GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO ESPÍRITO SANTO

DER·ES

DESENHO E OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DE RODOVIA

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA

Rodovia:	ES-010 (Acesso)
Segmento:	Entroncamento ES-257 (km33,0) ao Entroncamento com a ES-010 (km 54,6)
Extensão:	5,91km

Empresa: **CONSÓRCIO CONTORNO BARRA DO SAHY**

A. MADEIRA

Stonenge

Contrato nº **059/2024 de 20/06/2024**

Processo nº **2020-XZNZH**

Licitação: **LPI Nº SO 011/2023**

Programa Eficiência Logística do Espírito Santo | Contrato 4933/OC-BR

Volume 3A: RELATÓRIO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS

Documento	*Controle Emissão*				
	Elaborado	*Verificado*	*Aprovado*	*Data*	*Descrição*
ES010CBS-PBE-R-V-3A_01_R2	**LCC**	**AFM**	**CAD**	*02.03.26*	*Projeto Básico: Relatório dos Estudos Ambientais*

SUMÁRIO

Sumário 2
Mapas 9
Figuras 11
Tabelas 23
Quadros 27
1 Introdução 33
1.1 Informações gerais 33
1.1.1 Identificação do empreendimento 33
1.1.2 Identificação do empreendedor 33
1.1.3 Identificação consultoria 34
1.2 Equipe técnica 36
1.3 Descrição técnica do empreendimento 56
1.4 Objetivos e justificativas 58
2 Caracterização do empreendimento 59
2.1 Localização 59
2.2 Alternativas locacionais 62
2.2.1 Tempo de Construção 68
2.2.2 Restrições Técnicas 68
2.2.3 Sustentabilidade Ambiental 68
2.2.4 Aspecto Fundiário 68
2.2.5 Sintese dos critérios avaliados 69
2.3 Projeto geométrico 70
2.4 Compatibilidade com Planos e Programas 74
2.5 Legislação Ambiental e polícicas e Salvaguardas do BID, incidentes sobre o empreendimento 77
2.5.1 Legislação ambiental incidente 77
2.5.1.1 Federal 77

2.5.1.2 Estadual 83
2.5.1.3 Municipal 88
2.5.2 Políticas e Salvaguradas do BID 89
2.6 Descrição do empreendimento 93
2.6.1 Enquadramento e estudo ambiental cabível 93
2.6.2 Descrição da etapa de implantação 97
2.6.3 Descrição da etapa de operação do empreendimento 204
2.7 Delimitação da área de influência do empreendimento 209
2.7.1 Área diretamente afetada: ADA 210
2.7.2 Área de influência Direta: AID 210
2.7.3 Área de Influência Indireta: AII 211
2.7.4 Resumo geral 212
2.8 Paralisação, abandono e não execução da obra 218
3 Diagnóstico ambiental da área de influência 221
3.1 Meio Físico 221
3.1.1 Clima e meteorologia 221
3.1.2 Recursos hídricos superficiais 234
3.1.3 Geomorfologia 309
3.1.4 Geologia 320
3.1.5 Pedologia 335
3.1.6 Geotecnia 339
3.1.7 Uso e ocupação do solo 344
3.2 Meio Biótico 346
3.2.1 Áreas legalmente protegidas 346
3.2.2 Flora 361
3.2.3 Fauna 410
3.3 Meio Socioeconômico 507
3.3.1 População 507

3.3.2 Infraestrutura de serviços sócio comunitários 546
3.3.3 Desapropriaçoes 553
3.3.4 Patrimônio histórico, arqueológico e Cultural 565
3.3.5 Mão de obra, bens e serviços 568
3.3.6 Turismo 569
3.3.7 Educação Ambiental e Comunicação Social 571
3.3.8 Conclusão 575
4 Avaliação Ambiental e Social do Projeto 577
4.1 Avaliação integrada do diagnóstico ambiental e social 577
4.2 Identificação e avaliação dos impactos 581
4.2.1 Metodologia adotada para avaliação de impactos 581
4.2.2 Aspectos ambientais 586
4.2.3 Identificação dos impactos 591
4.2.4 Descrição e avaliação dos impactos 593
4.2.5 Avaliação dos Impactos 623
4.2.6 Matriz de impactos ambientais 626
4.2.7 Prognóstico ambiental 627
5 Medidas Mitigadoras e compensatórias 629
5.1 Metodologia 629
5.2 fase de instalação 629
5.2.1 Meio Físico 629
5.2.2 Meio Biótico 633
5.2.3 Meio Socioeconômico 635
5.3 Fase de operação 638
5.3.1 Meio Físico 638
5.3.2 Meio Biótico 639
5.3.3 Meio Socioeconômico 639
6 Plano de gestão ambiental e social: PGAS 642

6.1 Plano de gerenciamento de Risco: PGR 644
6.1.1 Justificativa 644
6.1.2 Objetivos 644
6.1.3 Descrição e diretrizes 644
6.1.4 Responsabilidade e cronograma de execução 656
6.1.5 Custo e fonte de recurso 658
6.2 Plano de Ação de Emergência: PAE 660
6.2.1 Justificativa 660
6.2.2 Objetivos 660
6.2.3 Descrição e diretrizes 660
6.2.4 Responsabilidade e cronograma de execução 669
6.2.5 Custo e fonte de recurso 669
6.3 Programa de Comunicação Social e Mecanismos de gestão de Queixa: PCS 670
6.3.1 Introdução 670
6.3.2 Justificativa 670
6.3.3 Objetivos 670
6.3.4 Procedimentos e diretrizes 671
6.3.5 Responsabilidade e cronograma de execução 675
6.3.6 Custos e Recursos necessários 675
6.4 Programa de Compensação Ambiental 676
6.4.1 Subprograma de medida compensatória ambiental 676
6.4.2 Introdução 676
6.4.3 Objetivo 676
6.4.4 Documentos de Referência 676
6.4.5 Parâmetros para cálculo da compensação ambiental 677
6.4.6 Subprograma de Medida Compensatória Pecuniária 679
6.5 Programa de mitigação de impactos e Consulta a comunidade indígena: PMCCI 681
6.5.1 Fundamentação 681

6.5.2 Programa de Comunicação Social indígena – PCSI 682

6.5.3 Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores com foco na Comunidade Indígena: PEATCI 685

6.6 Mecanismo para consulta pública significativa: MCP 688

6.6.1 Introdução 688

6.6.2 Objetivos 688

6.6.3 Procedimentos e diretrizes 689

6.6.4 Responsabilidade e cronograma de execução 691

6.6.5 Custos e Recursos necessários 692

6.7 Programa de Controle ambiental de Obras: PCAO 692

6.7.1 Subprograma da Implantação, Operação e Encerramento de Canteiro de Obras: SIOEC 693

6.7.2 Subprograma de achados fortuitos: SAF 698

6.7.3 Subprograma de gerenciamento e disposição de resíduos: SGDR 703

6.7.4 Subprograma de monitoramento da qualidade da água: SMQA 721

6.7.5 Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores e Código de Conduta na Obra: SEATCO 725

6.7.6 Subprograma de Educação ambiental e trânsito para comunidade: SEATC 732

6.7.7 Subprograma de Gestão de Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho: SGSHAT 740

6.7.8 Subprograma para Controle de Ruídos: SCR 756

6.7.9 Subprograma para Controle de Emissão de Material Particulado: SCEP 760

6.7.10 Subprograma de proteção a fauna: SPF 765

6.7.11 Subprograma de proteção a flora: SPFL 782

6.7.12 Subprograma de paisagismos e ajardinamento: SAJ 796

6.7.13 Subprograma de Recuperação de áreas degradadas: SRAD 799

6.7.14 Subprograma de controle de processos erosivos: SCPE 806

6.8 Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico: PGPA 809

6.8.1 Introdução e Justificativas 809

6.8.2 Objetivos 809

6.8.3 Procedimentos e diretrizes 809
6.8.4 Responsabilidade e cronograma de execução 820
6.8.5 Custo e fonte de recurso 820
6.9 Programa de Desapropriação: PDESP 822
6.9.1 Justificativas 822
6.9.2 Objetivos 822
6.9.3 Público alvo 822
6.9.4 Metodologia e descrição 822
6.9.5 Inter-relação com outros planos e programas 823
6.9.6 Atendimento a requisitos legais 823
6.9.7 Etapas de execução 823
6.9.8 Responsabilidade 825
6.9.9 Cronograma 825
6.10 Manual Ambiental da Construção: MAC 826
6.10.1 Introdução e Objetivos 826
6.10.2 Estrutura funcional e conexão com Sistema de Gestão Ambiental 826
6.10.3 Compromisso ambiental 827
6.10.4 Planejamneto ambiental 828
6.10.5 Implantação do plano de Gestão ambiental das obras 829
6.10.6 Responsabilidade e cronograma de execução 834
6.10.7 Custo e fonte de recurso 835
7 Conclusões e recomendações 836
8 Resumo 840
8.1 Localização, Municípios e Localidades Transpostas 840
8.2 Travessia de Cursos D'água 840
8.3 Áreas de empréstimos e jazidas 840
8.4 Áreas de bota-fora 842
8.5 Canteiros de obras 842

8.6 Unidades de apoio definitivas 842
8.7 Passagens de fauna 843
8.8 Vegetação de taludes 844
8.9 Paisagismo e Ajardinamento 847
8.10 Defensa 848
8.11 Interseções 849
8.12 Acessos 850
8.13 Corta-rios 850
8.14 Obra de Arte Especial 850
8.15 Abertura e reabilitação de valas na linha de talvegue 851
8.16 Barreiras de siltagem 851
9 Anexos 852
10 Referências Bibliográficas 853

MAPAS

Mapa 2.1-1: Localização 60
Mapa 2.1-2: Situação 61
Mapa 2.6-1: Unidades operacionais (1/2) 130
Mapa 2.6-2: Unidades operacionais (2/2) 131
Mapa 2.6-3: E03: Aspectos ambientais 133
Mapa 2.6-4: BF01: Aspectos ambientais 136
Mapa 2.6-5: BF02: Aspectos ambientais 138
Mapa 2.6-6: BF03: Aspectos ambientais 140
Mapa 2.6-7: BF04: Aspectos ambientais 142
Mapa 2.6-8: Canteiro de obras: Aspectos ambientais 146
Mapa 2.6-9: Distribuição dos pontos de medição de ruídos 175
Mapa 2.6-10: Pontos de captação de água para a fase de obra 193
Mapa 2.7-1: Área Diretamente Afetada (ADA): Meios físico, biótico e sócio econômico (1/2) 213
Mapa 2.7-2: Área Diretamente Afetada (ADA): Meios físico, biótico e sócio econômico (1/2) 214
Mapa 2.7-3: Área de Influência Direta (AID): Meios físico e biótico 215
Mapa 2.7-4: Área de Influência Direta (AID): Meio socioeconômico 216
Mapa 2.7-5: Área de Influência Indireta (AII): Meios, físico, biótico e socioeconômico 217
Mapa 3.1-1: Bacias hidrográficas interceptadas pelo CRBS 237
Mapa 3.1-2: Suscetibilidade a Inundação das áreas de interesse para implantação do CRBS 248
Mapa 3.1-3: Localização das ETEs 252
Mapa 3.1-4: Pontos de Coleta para análise da qualidade da água na área de interesse para implantação do CRBS 255
Mapa 3.1-5: Pontos de Captação para abastecimento público na UPCBS 307
Mapa 3.1-6: Geomorfologia da área de interesse para implantação CRBS 313
Mapa 3.1-7: Unidades Geomorfológicas da área de interesse para implantação CRBS 314
Mapa 3.1-8: Hipsométrico da área de interesse para implantação CRBS 317
Mapa 3.1-9: Declividades na área de interesse para implantação CRBS 318
Mapa 3.1-10: Padrões de Relevo na área de interesse para implantação CRBS 319
Mapa 3.1-11: Pontos inspecionados para avaliação geológica na área de interesse para implantação CRBS 321
Mapa 3.1-12: Geologia da área de interesse para implantação CRBS 330

Mapa 3.1-13: Fotolitologia da área de interesse para implantação CRBS 332

Mapa 3.1-14: Processos minerários da área de interesse para implantação CRBS 334

Mapa 3.1-15: Pedologia da área de interesse para implantação CRBS 338

Mapa 3.1-16: Mapa das classes de uso e ocupação do solo na área de influência direta (AID) do empreendimento rodoviário. 345

Mapa 3.2-1: Mapa das unidades de conservação situadas no entorno do empreendimento rodoviário. 347

Mapa 3.2-2: Mapa das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade situadas no entorno CRBS 349

Mapa 3.2-3: Mapa das áreas de preservação permanente presentes na ADA do CRBS (Página 1/2). . 352

Mapa 3.2-4: Mapa das áreas de preservação permanente presentes na ADA do CRBS (Página 2/2). . 353

Mapa 3.2-5: Mapa das áreas de reservas legais presentes na ADA do CRBS 355

Mapa 3.2-6: Mapa da Delimitação do Buffer de 3 km a partir da Plataforma Projetada 360

Mapa 3.2-7: Mapas dos pontos de amostragem fitossociológica. 363

Mapa 3.2-8: Mapa das classes de uso e ocupação do solo na área de influência direta (AID) do CRBS 369

Mapa 3.2-9: Mapa das classes de uso e ocupação do solo na área de influência direta (ADA) do CRBS (1/2) 370

Mapa 3.2-10: Mapa das classes de uso e ocupação do solo na área de influência direta (ADA) do CRBS (2/2). 371

Mapa 3.2-11: Mapa das áreas de vegetação natural a serem suprimidas na ADA do CRBS (Página 1/2). 395

Mapa 3.2-12: Mapa das áreas de vegetação natural a serem suprimidas na ADA do CRBS (Página 2/2). 396

Mapa 3.2-13: Mapa das árvores isoladas a serem suprimidas na ADA do empreendimento rodoviário (Página 1/2). 407

Mapa 3.2-14: Mapa das árvores isoladas a serem suprimidas na ADA do empreendimento rodoviário (Página 2/2). 408

Mapa 3.2-15 - Localização das estações de amostragem da fauna aquática. 411

Mapa 3.2-16 - Localização das estações de amostragem da fauna terrestre. 435

Mapa 3.2-16 – Mapa de Formações Relevantes da ADA, AID e AII. 437

FIGURAS

Figura 1.3-1: Seção típica de implantação do Corredor 57
Figura 2.2-1 Alternativas locacionais estudadas, plotadas no Mapa de Áreas Produtivas. 63
Figura 2.2-2: Alternativas locacionais estudadas, plotadas no Mapa Hídrico. 64
Figura 2.2-3: Alternativas locacionais estudadas, plotadas em Mapa de Áreas Protegidas. 65
Figura 2.2-4: Alternativas locacionais estudadas, plotadas no Mapa de Áreas Restritivas. 66
Figura 2.2-5 Alternativas locacionais estudadas plotadas no Mapa do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico 67
Figura 2.3-1: Seção típica de implantação 72
Figura 2.3-2: I01-Interseção com a Rodovia ES-257 72
Figura 2.3-3: I02-Aldeia Pau Brasil / Barra Ville 72
Figura 2.3-4: I02-Aldeia Pau Brasil / Barra Ville (Continuação) 73
Figura 2.3-5: I03-Interseção com a Rodovia ES-010 73
Figura 2.6-1: Traçado em planta do CRBS 97
Figura 2.6-2: Seção transversal tipo 98
Figura 2.6-3: Seção típica do pavimento novo no Corredor 98
Figura 2.6-4 Seção típica do pavimento na interseção com a ES-257 99
Figura 2.6-5:Ábaco para verificação do comprimento crítico do meio-fio MFC 05 103
Figura 2.6-6:Ábaco para verificação do comprimento crítico da sarjeta tipo SCA 70/15 para aterro .. 103
Figura 2.6-7:Ábaco para verificação do comprimento crítico da sarjeta tipo DP-2 para corte 104
Figura 2.6-8:Ábaco para verificação do comprimento crítico da Valeta VPA-03 104
Figura 2.6-9:Ábaco para verificação do comprimento crítico da sarjeta STC-04 105
Figura 2.6-10:Ábaco para verificação do comprimento crítico da Valeta VPC-02 105
Figura 2.6-11: Dreno profundo adotado 106
Figura 2.6-12: Seção transversal no apoio intermediário 108
Figura 2.6-13: Vista longitudinal da OAE 108
Figura 2.6-14: Detalhes dos apoios, ... 108
Figura 2.6-15: Seção de terraplenagem proposta 113
Figura 2.6-16: Passagem subterrânea de Fauna e Tela de condução de fauna 122
Figura 2.6-17: Planta baixa da PAF 122
Figura 2.6-18: Perfil de elevação da PAF 122
Figura 2.6-19: Registro fotográfico E03 132

Figura 2.6-20: Registro fotográfico BF01 135
Figura 2.6-21: Registro fotográfico BF02 137
Figura 2.6-22: Registro fotográfico BF03 139
Figura 2.6-23: Registro fotográfico BF04 141
Figura 2.6-24: Situação do canteiro em relação a obra e sistema viários 143
Figura 2.6-25: Instalações existentes no entorno da área selecionada para o Canteiro de Obras 144
Figura 2.6-26: Registro fotográfico do local do Canteiro 145
Figura 2.6-27: Vista geral da proposta para o canteiro de obras 147
Figura 2.6-28: Layout do Canteiro de obra 148
Figura 2.6-29:Proposta para implantação das áreas administrativas do canteiro de obra 149
Figura 2.6-30: Proposta o centro de vivência do canteiro de obra 149
Figura 2.6-31 Exemplo de tanque de abastecimento 151
Figura 2.6-32:Centro de vivência nas frentes de obra 151
Figura 2.6-33:Lavatório e instalações sanitárias do Centro de vivência nas frentes de obra 152
Figura 2.6-34: Croqui do sistema de tratamento de efluentes doméstico 160
Figura 2.6-35: Layout da oficina 161
Figura 2.6-36: Esquema de um Sistema Separador de Água e Óleo (SSAO) 161
Figura 2.6-37: Croqui do SSAO adotado para o Canteiro de Obras 162
Figura 2.6-38: Layout do lavador 163
Figura 2.6-39: Bacia de contenção de material betuminoso da usina de asfalto (dimensões em milímetros) 164
Figura 2.6-40: Bacia de contenção para material betuminoso (emulsão asfáltica) 164
Figura 2.6-41: Bacia de contenção para tanques de combustíveis 165
Figura 2.6-42: Imagem ilustrativa da instalação da cisterna próximo as áreas dos separadores de água e óleo 167
Figura 2.6-43- Níveis de ruído para diferentes atividades humanas 170
Figura 2.6-44 Curvas de ponderação padronizadas por frequência 172
Figura 2.6-45 Imagem do modelo do sonômetro utilizado 172
Figura 2.6-46: Utilização do calibrador sonoro 173
Figura 2.6-47: Registro de Medição de Ruído: Ponto 1 174
Figura 2.6-48: Registro de Medição de Ruído: Ponto 2 174
Figura 2.6-49: Registro de Medição de Ruído: Ponto 3 174
Figura 2.6-50: Registro de Medição de Ruído: Ponto 4 176

Figura 2.6-51: Registro de Medição de Ruído: Ponto 5 176
Figura 2.6-52: Registro de Medição de Ruído: Ponto 6 176
Figura 2.6-53: Registro de Medição de Ruído: Ponto 7 177
Figura 2.6-54: Variação do nível de pressão sonora: Ponto 1 177
Figura 2.6-55: Variação do nível de pressão sonora: Ponto 2 178
Figura 2.6-56: Variação do nível de pressão sonora: Ponto 3 178
Figura 2.6-57: Variação do nível de pressão sonora: Ponto 4 179
Figura 2.6-58:Variação do nível de pressão sonora: Ponto 5 179
Figura 2.6-59: Variação do nível de pressão sonora: Ponto 6 180
Figura 2.6-60: Variação do nível de pressão sonora: Ponto 7 180
Figura 2.6-61 Comparativo entre os níveis de pressão sonora 181
Figura 2.6-62: Uniforme padronizado para uso das equipes nas frentes de obras 183
Figura 2.6-63: (1) Barreiras móveis, (2) Telas plásticas, (3) Elemento luminoso complementar, e (4) Marcadores de perigo 183
Figura 2.6-64: Projeto Tipo 5 (IPR 738): Bloqueio 1/2 pista com desvio de fluxo (IPR-738) 188
Figura 2.6-65: Projeto Tipo 6 (IPR-738): Bloqueio 1/2 pista com circulação alternada 189
Figura 2.6-66: Projeto Tipo CBS-01 - Ostensiva para estaca 135 a 175 190
Figura 2.6-67: Projeto Tipo CBS-02 Frentes de Obra 191
Figura 2.6-68: Projeto Tipo CBS-04 - Travessia de Estadas (12x) 192
Figura 2.6-69: Certidão de Dispensa de Outorga nº 1298/2024 194
Figura 2.6-70: Certidão de Dispensa de Outorga nº 1299/2024 195
Figura 2.6-71: Certidão de Dispensa de Outorga nº 1300/2024 196
Figura 2.6-72: Certidão de Dispensa de Outorga nº 1301/2024 197
Figura 2.6-73: Certidão de Dispensa de Outorga nº 1302/2024 198
Figura 2.6-74: Registro fotográfico do poço artesiano localizado no canteiro de obra 199
Figura 2.6-75: Laudo para verificação da qualidade da água 200
Figura 2.6-76: Requerimento para uso de água subterrânea 201
Figura 2.6-77: Cronograma físico 202
Figura 2.6-78: Alocação da mão obra na fase de implantação 204
Figura 3.1-1: Classificação climática de Koppen: ES 222
Figura 3.1-2: Zonas Naturais no município de Aracruz 223
Figura 3.1-3: Classificação Climática do Espírito Santo (Nimer) 224
Figura 3.1-4 Grandes escalas atmosféricas atuantes nos regimes de ventos 225

Figura 3.1-5: Solicitação de dados ao Incaper 226
Figura 3.1-6: Gráfico de velocidade média diária do vento (m/s) 227
Figura 3.1-7: Gráfico de Vento Média Diária (m/s) 227
Figura 3.1-8: Rosa dos Ventos 227
Figura 3.1-9: Polígono de Thiessen 229
Figura 3.1-10: Altura de precipitação média mensal 231
Figura 3.1-11: Número de dias de chuva nédio mensal 231
Figura 3.1-12: Probabilidade diária de ocorrência de precipitação em Aracruz 232
Figura 3.1-13: Chuva Mensal Média em Aracruz 232
Figura 3.1-14: Temperaturas máximas e mínimas média em Aracruz 232
Figura 3.1-15: Diferença entre os totais mensais de Precipitação e Evapotranspiração na UPCBS 233
Figura 3.1-16: Região Hidrográfica do Litoral Centro-Norte RHLCN 235
Figura 3.1-17: Transposição das bacias da UPCBS pelo traçado da rodovia 236
Figura 3.1-18: Transposição no Córrego da Minhoca pelo traçado 239
Figura 3.1-19: Córrego da Minhoca, travessia na Rodovia ES-257 239
Figura 3.1-20: Córrego da Minhoca, travessia na Rodovia ES-010 e Foz na Praia do Hóspede 240
Figura 3.1-21: Córrego Piranema na travessia na Rodovia ES-010 240
Figura 3.1-22: Perfil longitudinal da ponte sobre Córrego Piranema na Rodovia ES-010 241
Figura 3.1-23: Córrego Piranema na travessia da Avenida Sahy e Foz na Praia de Aracruz. 241
Figura 3.1-24: Perfil longitudinal da ponte sobre Córrego Piranema na Avenida Sahy 241
Figura 3.1-25: Córrego Barra do Sahy na travessia na Rodovia ES-010 242
Figura 3.1-26 Perfil longitudinal da ponte sobre Córrego Barra do Sahy na ES-010 242
Figura 3.1-27: Córrego Barra do Sahy na travessia na Avenida Doutor Orlindo Borges 242
Figura 3.1-28: Perfil longitudinal da ponte sobre Córrego Barra do Sahy na travessia na Avenida Doutor Orlindo Borges 243
Figura 3.1-29: Perfil longitudinal da ponte sobre Córrego Barra do Sahy na travessia na Avenida Ademar dos Reis 243
Figura 3.1-30: Foz do Córrego Barra do Sahy na Praia de Barra do Sahy 243
Figura 3.1-31: Córrego Guaxindiba na travessia da Rua Berilo 244
Figura 3.1-32: Perfil longitudinal da Galeria sobre o Córrego Guaxindiba na travessia da ES-010. 244
Figura 3.1-33 Enquadramento dos cursos d'água de acordo com seus usos preponderantes 254
Figura 3.1-34: Vista do ponto 01: Córrego da Minhoca (período chuvoso) 256
Figura 3.1-35:Vista do ponto 02: Córrego Piranema (período chuvoso) 256

Figura 3.1-36:Vista do ponto 03: Córrego Barra do Sahy (período chuvoso)..... 256

Figura 3.1-37:Vista do ponto 04: Córrego Potiri (período chuvoso) 257

Figura 3.1-38: Cadeia de custódia das amostras de água 257

Figura 3.1-39: Comparação dos resultados da medição de Fósforo Total com o Valor Máximo Permitido (VMP) pela resolução Conama nº 357/2005 para águas Classe 2. 300

Figura 3.1-40: Resultados das análises de Nitrogênio Total. 301

Figura 3.1-41: Comparação dos resultados da medição de Oxigênio Dissolvidos com o Valor Mínimo Permitido (VMP) pela Resolução Conama nº 357/2005 para águas Classe 2. 301

Figura 3.1-42: Resultados das análises de óleos e graxas. 301

Figura 3.1-43: Resultados das análises de salinidade. 302

Figura 3.1-44: Resultados das análises de condutividade. 302

Figura 3.1-45: Comparação dos resultados da medição de pH com o Valor Máximo/Mínimo Permitido (VMP) pela resolução Conama nº 357/2005 para águas Classe 2. 302

Figura 3.1-46: Comparação dos resultados da medição de Turbidez com o Valor Máximo Permitido (VMP) pela resolução Conama nº 357/2005 para águas Classe 2. 303

Figura 3.1-47: Resultados das análises de cor aparente. 303

Figura 3.1-48: Comparação dos resultados da medição de DBO5 com o Valor Máximo Permitido (VMP) pela resolução Conama nº 357/2005 para águas Classe 2. 303

Figura 3.1-49: Comparação dos resultados da medição de Coliformes Termotolerantes com os Valores Máximos Permitidos (VMP) pela resolução Conama nº 357/2005 para águas Classe 2. 304

Figura 3.1-50: Resultados das análises de sólidos totais. 304

Figura 3.1-51: Tabuleiro Costeiro desenvolvido sobre os sedimentos do Grupo Barreiras na área do empreendimento 311

Figura 3.1-52: Relevo levemente ondulado do domínio Tabuleiro Costeiro, exibindo depósitos coluviais 311

Figura 3.1-53: Contato entre as unidades Tabuleiros Costeiros e Planície Litorânea 311

Figura 3.1-54: Planície Litorânea na área do empreendimento, exibindo relevo plano e vegetação do tipo Restinga. 312

Figura 3.1-55: Beachrocks (concreções ferruginosas) na linha de praia. 312

Figura 3.1-56 Classificação dos aquíferos conforme porosidade da rocha 322

Figura 3.1-57: Produtividade hidrogeológica dos aquíferos na Região hidrográfica Litoral Centro-Norte 323

Figura 3.1-58: Subdivisão da Província Mantiqueira. 324

Figura 3.1-59: Mapa de domínios tectônicos do estado do Espírito Santo 325

Figura 3.1-60: Afloramento do Grupo Barreiras na área do empreendimento associado a feições de tabuleiro..... 327

Figura 3.1-61: Aspecto mosqueado da fácies basal, devido ao processo de caulinitização (coloração branca) 327

Figura 3.1-62: Coloração vermelha devido ao processo de ferruginação e lateritas (cor roxa) 327

Figura 3.1-63: Aspecto textural da fácies superior na área do empreendimento, coloração amarelada, mal selecionamento e maciça 328

Figura 3.1-64: Faixa Litorânea apresentando os depósitos arenosos na área do empreendimento 329

Figura 3.1-65: Detalhe dos depósitos arenosos na área do empreendimento 329

Figura 3.1-66: Depósitos Coluviais na área do empreendimento, mostrando granulometria variada ... 329

Figura 3.1-67: Concreções lateríticas obtidas nas campanhas de sondagem..... 333

Figura 3.1-68: Perfil do Argissolo Amarelo na área do empreendimento. 336

Figura 3.1-69: Detalhe do Argissolo Amarelo na área do empreendimento 336

Figura 3.1-70: Argissolo Amarelo apresentando concreções ferruginosas. 336

Figura 3.1-71 Neossolo Quartzarênico sob a vegetação de restinga na área do empreendimento 337

Figura 3.1-72: Análise estabilidade: Estaca 117 340

Figura 3.1-73: Análise estabilidade: Estaca 207 341

Figura 3.1-74: Análise estabilidade: Estaca 245 341

Figura 3.1-75: Perfil longitudinal do trecho 1 de solos moles..... 342

Figura 3.1-76: Perfil longitudinal do trecho 2 de solos moles..... 343

Figura 3.1-77: Perfil longitudinal do trecho 3 de solos moles..... 343

Figura 3.1-78: Perfil longitudinal do trecho 3 de solos moles..... 344

Figura 3.2-1: Conferência da vegetação e montagem da parcela amostral em fragmento de floresta em estágio médio..... 364

Figura 3.2-2: Mensuração de DAP de árvore no fragmento de floresta em estágio avançado próximo das estacas 109-111. 365

Figura 3.2-3: Georreferenciamento de árvore isolada no inventário (censo), próximo da estaca 2. 365

Figura 3.2-4: Medição de DAP de árvore isolada no inventário (censo), próximo da estaca 1. 365

Figura 3.2-5: Coleta botânica para registro em herbário da flora local – próximo da estaca 15. 365

Figura 3.2-6: Aspecto geral de trecho com reflorestamento na ADA (área de empréstimo E-02), próximo da estaca 185. 372

Figura 3.2-7: Visão de plantio de reflorestamento em desenvolvimento, na AID, próximo da estaca 290. 373

Figura 3.2-8: Interior de talhão de eucalipto próximo do período de corte, com elementos nativos oriundos de regeneração natural (ADA - próximo da estaca 115). 373

Figura 3.2-9: Talhão antigo de eucalipto com grande desenvolvimento da regeneração natural – AID, próximo da estaca 5. 373

Figura 3.2-10: Exemplo da classe “Outras” na ADA do empreendimento. 374

Figura 3.2-11: Trecho de pastagem abandonada (macega) na área do Canteiro de Obras - ADA do empreendimento, próximo da estaca 115. 374

Figura 3.2-12: Área de macega na AID do empreendimento, próximo da estaca 0, no acesso para a Aldeia Pau Brasil. 375

Figura 3.2-13: Aspecto geral e visão do trecho de brejo na ADA do empreendimento respectivamente. 375

Figura 3.2-14: Trecho de brejo na AID do empreendimento. 375

Figura 3.2-15: Visão geral do trecho e interior da mata nativa em estágio inicial, na AID do empreendimento, próximo da estaca 8. 376

Figura 3.2-16: Trecho e detalhe do estrato inferior da mata nativa em estágio inicial em área alagada respectivamente, na ADA do empreendimento, próximo da estaca 255. 377

Figura 3.2-17: Aspecto da localização ciliar (fundo de vale) e borda de fragmento de mata nativa em estágio médio respectivamente, na AID do empreendimento. 378

Figura 3.2-18: Visão do interior e da borda de fragmento de mata nativa em estágio médio respectivamente. 378

Figura 3.2-19: Interior de fragmento e camada de serrapilheira de mata nativa em estágio médio na ADA do empreendimento respectivamente, próximo da estaca 110. 378

Figura 3.2-20: Exemplo de epifitismo e vista do interior respectivamente em fragmento na mata nativa em estágio médio na ADA do empreendimento. 379

Figura 3.2-21: Trecho e visão externa de fragmento de mata nativa em estágio médio com exóticas (eucalipto e acácia-australiana) - ADA do empreendimento. 379

Figura 3.2-22: Trechos de fragmento de mata nativa em estágio médio alagado na ADA do empreendimento, próximo da estaca 100. 379

Figura 3.2-23: Visão geral e borda do fragmento de mata nativa em estágio avançado na AID do empreendimento respectivamente, próximo da estaca 145. 380

Figura 3.2-24: Interior e serra pilheira do fragmento de mata nativa em estágio avançado na AID do empreendimento respectivamente, próximo da estaca 145. 381

Figura 3.2-25: Sub-bosque diversificado no fragmento de mata nativa em estágio avançado na AID do empreendimento, próximo da estaca 145. 381

Figura 3.2-26: Visão geral e detalhe do interior do bosque de manguezal na ADA do empreendimento respectivamente, próximo da estaca 107 (córrego Piranema). 382

Figura 3.2-27: Vista do manguezal do córrego Sahy na AID do empreendimento, entre a da Barra do Sahy e a Praia dos XV. 382

Figura 3.2-28: Vegetação e Interior da floresta de restinga na AID do empreendimento respectivamente, próximo da Praia dos XV. 383

Figura 3.2-29: Registro fotográficas de espécies ameaçadas identificadas na ADA e AID do empreendimento respectivamente. 392

Figura 3.2-30: Registro fotográficas de espécies ameaçadas identificadas na AID do empreendimento. 392

Figura 3.2-31: Distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos e estágio inicial de regeneração no empreendimento. 399

Figura 3.2-32: Distribuição em classes de altura dos indivíduos amostrados nos de estágio inicial de regeneração no empreendimento. 399

Figura 3.2-33: Distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos de estágio médio de regeneração no empreendimento. 401

Figura 3.2-34: Distribuição em classes de altura dos indivíduos amostrados nos de estágio médio de regeneração no empreendimento. 401

Figura 3.2-35: Distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos de estágio avançado de regeneração no empreendimento. 404

Figura 3.2-36: Distribuição em classes de altura dos indivíduos amostrados nos de estágio avançado de regeneração no empreendimento. 404

Figura 3.2-37: Vista parcial da Estação amostral 01. (Período chuvoso e seco). 412

Figura 3.2-38: Vista parcial da Estação amostral 02. (Período chuvoso e seco). 412

Figura 3.2-39: Vista parcial da Estação amostral 03. (Período chuvoso e seco). 412

Figura 3.2-40: Vista parcial da Estação amostral 04. (Período chuvoso e seco). 413

Figura 3.2-41: Métodos utilizados para a amostragem da Ictiofauna. 414

Figura 3.2-42: Vistoria da área para amostragem de Rivulídeos. 415

Figura 3.2-43: Detalhe da biometria da ictiofauna (registro em laboratório). 417

Figura 3.2-44: Número de espécies e espécimes capturado por ordem na 1ª e 2ª campanha na área de influência do empreendimento. 419

Figura 3.2-45: Número de espécimes capturados por família na 1ª e 2ª campanha realizadas na área de influência do empreendimento. 419

Figura 3.2-46: Curva de rarefação (curva do coletor) nas quatro Estações amostrais na 1ª e 2ª campanha realizada na área de influência do empreendimento. 422

Figura 3.2-47: Dendrograma de Similaridade entre as quatro estações amostrais de acordo com a presença e ausência de espécies (índice de Jaccard), obtido nesta 1ª e 2ª campanha. 423

Figura 3.2-48: Dendrograma de Similaridade referente a distribuição das espécies (Bray-Curtis), obtido na 1ª e 2ª campanha realizada na fase de pré-instalação na área de influência do empreendimento. 424

Figura 3.2-49: Análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS: non metric multidimensional scaling) das estações amostrais em relação a comunidade íctica durante o levantamento da Ictiofauna. 424

Figura 3.2-50: Exemplar de Hoplerythrinus unitaeniatus (Morobá). 426

Figura 3.2-51: Exemplar de Geophagus brasiliensis (Cará). Foto tirado em laboratório e em campo. 426

Figura 3.2-52: Exemplar de Hoplias malabaricus (Traíra). 427

Figura 3.2-53: Exemplar de Hoplosternum littorale (Cambuti). 427

Figura 3.2-54: Exemplar de Callichthys callichthys (Cambuti). 427

Figura 3.2-55: Exemplar de Poecilia vivipara (Barrigudinho). Foto tirada em laboratório e em campo. 427

Figura 3.2-56: Exemplar de Australoheros ipatinguensis (Cará amazonas). 428

Figura 3.2-57: Exemplar de Gymnotus carapo (Sarapó). 428

Figura 3.2-58 - Vistas parciais das estações de amostragem. 434

Figura 3.2-59: Busca Ativa Limitada por Tempo. Fonte: Arquivo. 439

Figura 3.2-60: Busca Ativa Auditiva. Fonte: Arquivo. 440

Figura 3.2-61: Modelo de armadilha de interceptação e queda (pitfall trap) em formato de “Y” instalado nos pontos para amostragem da herpetofauna. 440

Figura 3.2-62: Procedimentos de biometria (peso) e marcação com elastômero realizados em répteis. Fonte: Arquivo. 441

Figura 3.2-63: Representatividade da riqueza e da abundância dos anfíbios registrados durante as campanhas do levantamento de fauna do empreendimento em tela. 445

Figura 3.2-64: Representatividade da abundância por espécie de anfíbio registrada durante o levantamento de fauna do empreendimento em tela. 446

Figura 3.2-65: Representatividade da abundância e da riqueza dos anfíbios nas áreas de estudo durante o levantamento de fauna do empreendimento em tela. 447

Figura 3.2-66: Representatividade dos métodos amostrais utilizados no estudo dos anfíbios durante as campanhas de levantamento de fauna do empreendimento em tela. 447

Figura 3.2-67: Dendrograma de similaridade representando o agrupamento das áreas de estudo de acordo com o padrão de distribuição das espécies de anfíbios registradas durante o levantamento de fauna do empreendimento em tela. 448

Figura 3.2-68: Curva de rarefação indicando a riqueza de espécies de anfíbios observada e estimada nas áreas de estudo através dos métodos de amostragem, durante o levantamento de fauna do empreendimento em tela. 448

Figura 3.2-69: Registros fotográficos das espécies de anfíbios encontradas na primeira campanha de diagnóstico da herpetofauna no empreendimento. 451

Figura 3.2-70: Registros fotográficos das espécies de anfíbios encontradas durante a segunda campanha de diagnóstico da herpetofauna no empreendimento. 452

Figura 3.2-71: Representatividade da riqueza e abundância por família dos répteis registrados durante o levantamento de fauna do empreendimento em tela. 454

Figura 3.2-72: Representatividade da abundância por espécie de réptil registrada durante as campanhas de levantamento de fauna do empreendimento em tela. 455

Figura 3.2-73: Representatividade da abundância e da riqueza dos répteis nas áreas de estudo durante as campanhas de levantamento de fauna do empreendimento em tela. 456

Figura 3.2-74: Representatividade dos métodos amostrais utilizados no estudo dos répteis durante as campanhas de levantamento de fauna do empreendimento em tela. 456

Figura 3.2-75: Dendrograma de similaridade representando o agrupamento das áreas de com o padrão de distribuição das espécies de répteis registradas durante as campanhas do levantamento de fauna do empreendimento em tela. 457

Figura 3.2-76: Curva de rarefação indicando a riqueza de espécies de répteis observada e estimada nos pontos amostrais através dos métodos de amostragem, durante o levantamento de fauna do empreendimento em tela. Legenda: Obs=observado, Jackknife1=estimado. 458

Figura 3.2-77: Registro fotográfico de duas espécies de serpentes encontradas durante a primeira campanha de diagnóstico da herpetofauna no empreendimento. 459

Figura 3.2-78: Registro fotográfico das espécies de répteis encontrados durante o diagnóstico da herpetofauna na segunda campanha do empreendimento. 459

Figura 3.2-79: Utilização de binóculos e máquina fotográfica para identificação e registro das espécies de aves na execução dos métodos para o levantamento. 463

Figura 3.2-80: Famílias mais representativas da avifauna registradas no levantamento de fauna na área de influência do empreendimento. 464

Figura 3.2-81: Guilda alimentar da avifauna registrada no levantamento de fauna na área de influência do empreendimento. 465

Figura 3.2-82: Comparação da riqueza de aves entre os estudos existentes na região. 480

Figura 3.2-83: Curva de suficiência amostral da avifauna registrada durante as campanhas de levantamento de fauna do empreendimento. 481

Figura 3.2-84: Dendrograma de similaridade de Bray-Curtis da avifauna registrada em cada estação amostral durante as campanhas de levantamento de fauna do empreendimento. 482

Figura 3.2-85: Índice Pontual de Abundância (IPA) da avifauna registrada em cada estação amostral durante a primeira campanha de levantamento de fauna do CRBS. 483

Figura 3.2-86: Índice Pontual de Abundância (IPA) da avifauna registrada em cada estação amostral durante a segunda campanha de levantamento de fauna do empreendimento. 483

Figura 3.2-87: Índice Pontual de Abundância (IPA) da avifauna registrada em cada estação amostral durante a primeira campanha de levantamento de fauna do CRBS. 484

Figura 3.2-88: Índice Pontual de Abundância (IPA) da avifauna registrada em cada estação amostral durante a segunda campanha de levantamento de fauna do empreendimento. 484

Figura 3.2-89: Registro fotográfico de algumas espécies observadas na primeira campanha de levantamento da avifauna na área de influência do empreendimento. 485

Figura 3.2-90: Registro fotográfico de algumas espécies observadas na segunda campanha de levantamento da avifauna na área de influência do empreendimento 486

Figura 3.2-91: Instalação e vistoria das armadilhas de contenção viva para levantamento de pequenos mamíferos terrestres não voadores. 489

Figura 3.2-92: Armadilhas de interceptação e queda (pitfall trap) instaladas em campo para o levantamento de fauna. 489

Figura 3.2-93: Execução do método de busca ativa diurna e noturna e registro fotográfico de vestígios. 490

Figura 3.2-94: Instalação e registro fotográfico de equipamento em campo, para o levantamento de mamíferos. 491

Figura 3.2-95: Representatividade taxonômica de mamíferos registrados durante a 1ª e 2ª campanha de levantamento na área de influência do empreendimento. 495

Figura 3.2-96: Representatividade das guildas alimentares por espécie de mamíferos registrados durante a 1ª e 2ª campanha de levantamento. 496

Figura 3.2-97: Frequência de ocorrência por espécie de mamíferos registrados durante o diagnóstico da mastofauna. 496

Figura 3.2-98: Representatividade das guildas alimentares por espécie de mamíferos registrados. 497

Figura 3.2-99: Riqueza e abundância das espécies registradas por cada execução de método durante o diagnóstico da mastofauna. 498

Figura 3.2-100: Registro de ranhuras. 500

Figura 3.2-101: Registro de mordida e pegadas respectivamente. 500

Figura 3.2-102: Registros de fotográfico de outros indivíduos observado na 2ª campanha na área de influência do empreendimento. 501

Figura 3.2-103: Curva de rarefação de espécies baseada na riqueza observada e na riqueza estimada dos mamíferos registrados durante o diagnóstico. 503

Figura 3.2-104: Dendrograma de Similaridade de Bray-Curtis, referente as estações amostrais durante o diagnóstico da mastofauna. 504

Figura 3.3-1: Gráfico da evolução da população do município de Aracruz 507

Figura 3.3-2: Pirâmide etária do município de Aracruz 508

Figura 3.3-3 Mapa Distritos do Município de Aracruz/ES 509

Figura 3.3-4: Mapa Político do Município de Aracruz - ES 511

Figura 3.3-5 Imagem da área do Balneário de Barra do Sahy 512

Figura 3.3-6: Imagens de Barra do Sahy 513

Figura 3.3-7: Imagens da evolução urbana de Barra do Sahy ano 2005 e ano 2024 513

Figura 3.3-8: Imagem do Bairro Pedrinhas 514

Figura 3.3-9: Imagem da Praia do Quinze 515

Figura 3.3-10: Imagem do Bairro Santa Marta 515

Figura 3.3-11: Imagem no interior do Bairro santa Marta, ao fundo ES-010 516

Figura 3.3-12: Imagem de condomínio em Barra do Sahy 527

Figura 3.3-13: Processo de Urbanização do município de Aracruz – ES 530

Figura 3.3-14: Macrozoneamento - Plano Diretor Municipal de Aracruz - 2020 535

Figura 3.3-15 Orla de Barra do Sahy - Plano Diretor Municipal de Aracruz – 2020 537

Figura 3.3-16: Limite das terras indígenas de Aracruz 540

Figura 3.3-17: Solicitação junto à Funai 545

Figura 3.3-18: Evolução do IDEB ema Aracruz. 550

Figura 3.3-19: Imagem do Complexo de Saúde de Aracruz 551

Figura 3.3-20 Material arqueológico identificado no entorno da coord. 24K 0384955/7800631 567

Figura 3.3-21: Alocação da mão obra na fase de implantação 568

Figura 3.3-22: Registro da abordagem com moradores e Associações 574

Figura 3.3-23: Registro da abordagem com moradores e Associações 574

Figura 3.3-24: Registro da abordagem nos estabelecimentos comerciais 574

Figura 3.3-25: Registro da abordagem nos estabelecimentos comerciais 575

Figura 3.3-26: Registro da abordagem nos estabelecimentos comerciais 575

Figura 3.3-27: Registro da abordagem nos estabelecimentos comerciais 575

Figura 6.1-1 Fatores que influenciam os estudos de análise de riscos 645

Figura 6.1-2: Fluxograma da Análise de Risco 645

Figura 6.2-1: Organograma de estrutura de resposta 664

Figura 6.7-1: Efetividade do subprograma de achados fortuitos 700

Figura 6.7-2: Sequência de atividades para achados fortuitos 701

Figura 6.7-3 Padrão de Cores, conforme Resolução CONAMA 275/01 705

Figura 6.7-4: Coletores para acondicionamento e segregação de resíduos 709

Figura 6.7-5: Exemplo de local para armazenamento de resíduos a granel 710

Figura 6.7-6: Escala de Ringelmann. Fonte Cetesb/SP 2015 763

Figura 6.7-7: Exemplos de animais semiaquáticos (esquerda) e terrestre (direita) utilizando a passagens de fauna adaptadas. 779

Figura 6.7-8: Técnica padrão de corte. (Fonte: AMARAL et al., 1998). 786

Figura 6.7-9: Uso da cunha no direcionamento de queda da árvore. (Fonte: AMARAL et al., 1998). 787

Figura 6.7-10: Corte de árvores com tendência à rachadura. (Fonte: AMARAL et al., 1998). 787

Figura 6.7-11: Sequência de corte para árvores ocas. (Fonte: AMARAL et al., 1998). 787

Figura 6.7-12: Etapas para o corte de árvores com diâmetro grande. (Fonte: AMARAL et al., 1998). 788

Figura 6.7-13: Etapas para o corte de árvores com inclinação excessiva. (Fonte: AMARAL et al., 1998). 788

Figura 6.7-14: Técnica de corte para árvores com sapopemas. (Fonte: AMARAL et al., 1998). 789

Figura 6.7-15: Corte de árvores inclinadas e com sapopemas. (Fonte: AMARAL et al., 1998). 789

Figura 6.7-16 Valetas de proteção de corte (Fonte: DNIT IPR – 724, 2006) 801

Figura 6.7-17: Valetas de proteção de aterro (Fonte: DNIT IPR – 724, 2006) 801

Figura 6.7-18: Descida d'água (Fonte: DNIT IPR – 724, 2006) 802

Figura 6.7-19: Exemplo de hidrossemeadura em talude de corte 803

Figura 6.7-20 - Barreira de siltagem em seção 807

Figura 6.8-1: Poligonal do Sítio Arqueológico Guaxindiba e indicação das intervenções arqueológicas executadas no PAIPA. 811

Figura 6.8-2: Modelo de Placas de Sinalização do Sítio Arqueológico 811

TABELAS

Tabela 1.2-1: Equipe técnica responsável pelo Estudo Ambiental 36
Tabela 2.2-1: Resultado comparativo do Tempo de Construção. 68
Tabela 2.2-2 Resultado da análise da Sensibilidade Ambiental. 68
Tabela 2.2-3: Análise de propriedades afetadas por cada alternativa. 69
Tabela 2.6-1: Resumo de terraplenagem 120
Tabela 2.6-2: Caracterização ambiental da área do E03 132
Tabela 2.6-3: Descrição das áreas de bota-foras 134
Tabela 2.6-4: Caracterização ambiental das áreas de Bota Fora 134
Tabela 2.6-5: Estimativa mensal de geração de resíduos sólidos 155
Tabela 2.6-6: Dimensionamento do sistema de tratamento de efluente doméstico 159
Tabela 2.6-7: Dimensionamento do SSAO 166
Tabela 2.6-8: Níveis de pressão sonora equivalente nos pontos monitorados 181
Tabela 2.6-9: Placas aplicáveis às soluções tipo 184
Tabela 2.6-10: Sinalização em fase de obra Tipo 5: Bloqueio 1/2 pista com desvio de fluxo 185
Tabela 2.6-11: Sinalização em fase de obra Tipo 6 (IPR-738): Bloqueio 1/2 pista com circulação alternada 185
Tabela 2.6-12: Sinalização em fase de obra Tipo CBS-01: Ostensiva para segmento entre estaca 135 a 175 186
Tabela 2.6-13: Sinalização em fase de obra Tipo CBS-02: Frentes de Obra no Corredor 186
Tabela 2.6-14: Sinalização em fase de obra Tipo CBS-04: Travessia de estradas 187
Tabela 2.6-15: Planilha Orçamentária 201
Tabela 2.6-16: Histograma de mão obra 203
Tabela 3.1-1: Precipitações diárias máximas anuais medidas nas estações estudadas 230
Tabela 3.1-2: Precipitação, Evapotranspiração e diferença (P-E) na UPCBS 233
Tabela 3.1-3: Características das Bacias hidrográficas interceptadas 238
Tabela 3.1-4:Vazão das bacias contribuintes 238
Tabela 3.1-5:Vazão das bacias contribuintes 245
Tabela 3.1-6: Tirante máximo (altura da lâmina d'água nas obras projetadas) 246
Tabela 3.1-7: Incidência de regiões com suscetibilidade a inundação na ADA e AID do CRBS 247
Tabela 3.1-8: Lançamentos efluentes das Estações de Tratamento de Esgoto Doméstico na UPCBS . 251
Tabela 3.1-9: Pontos de amostragem de qualidade da água 254

Tabela 3.1-10: Resultados da campanha de amostragem de qualidade da água 258

Tabela 3.1-11: Valor do IQA para os pontos de amostragem 306

Tabela 3.1-12: Hipsometria na área e interesse para implantação CRBS 315

Tabela 3.1-13: Declividades na área e interesse para implantação CRBS 316

Tabela 3.1-14: Padrões de relevo ao longo do traçado do CRBS..... 316

Tabela 3.1-15: Padrões de Relevo na área de interesse para implantação do CRBS 316

Tabela 3.1-16: Trechos de solo mole 333

Tabela 3.1-17: Uso e Ocupação do solo na área de interesse para implantação do CRBS 344

Tabela 3.2-1: Quantificação da intervenção em APP na ADA do empreendimento..... 351

Tabela 3.2-2: Identificação dos trechos de Reserva Legal na ADA do empreendimento. 354

Tabela 3.2-3: Identificação dos pontos de amostragem fitossociológica. 362

Tabela 3.2-4: Quantificação das classes de uso e ocupação do solo na área de influência direta (AID) e área diretamente afetada (ADA) do empreendimento rodoviário. 368

Tabela 3.2-5: Lista florística registrada na ADA e AID do empreendimento rodoviário, em ordem alfabética de família e nome científico..... 384

Tabela 3.2-6: Lista das espécies legalmente protegidas registradas na ADA e AID do empreendimento rodoviário, em ordem alfabética de família e nome científico. 392

Tabela 3.2-7: Localização e dimensões das áreas de vegetação natural (AVN) a serem suprimidas na ADA do CRBS..... 394

Tabela 3.2-8: Parâmetros estruturais e florísticos de estudos pelo método de Parcelas realizados em floresta ombrófila densa de terras baixas (floresta de tabuleiro) no estado do Espírito Santo (ES). .. 397

Tabela 3.2-9: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas nos fragmentos em estágio inicial no empreendimento rodoviário da Rodovia ES-010: Entronc. 257 ao Entronc. ES-010, Aracruz, em ordem decrescente de VI. 398

Tabela 3.2-10: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas nos fragmentos em estágio médio no empreendimento rodoviário da Rodovia ES-010: Entronc. 257 ao Entronc. ES-010, Aracruz, em ordem decrescente de VI. 400

Tabela 3.2-11: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas nos fragmentos em estágio avançado no empreendimento rodoviário da Rodovia ES-010: Entronc. 257 ao Entronc. ES-010, Aracruz, em ordem decrescente de VI. 403

Tabela 3.2-12: Quantificação dos indivíduos inventariados nos fragmentos florestais na ADA do empreendimento rodoviário. 405

Tabela 3.2-13: Quantificação das árvores isoladas ocorrentes na ADA do CRBS. 409

Tabela 3.2-14: Lista taxonômica das espécies capturadas na 1ª campanha, considerando a ordem, família, espécie, nome popular dos exemplares capturados na área de influência do empreendimento. O ordenamento taxonômico das Ordens e Famílias segue Van Der Laan et al. (2025). O nome das espécies segue Fricke et al. (2025). 418

Tabela 3.2-15: Representatividade das famílias em número de espécimes amostrados na 1ª e 2ª campanha realizada na área de influência do empreendimento..... 420

Tabela 3.2-16: Número de espécimes capturados por espécie, abundância absoluta e relativa na 1ª e 2ª campanha realizadas na área de influência do empreendimento. 421

Tabela 3.2-17: Abundância absoluta (N) e relativa (%N) das espécies de peixes capturados por estação amostral na 1ª e 2ª campanha realizada na área de influência do empreendimento. 421

Tabela 3.2-18: Índices ecológicos obtidos nas quatro Estações amostrais na 1ª e 2ª campanha na área de influência do empreendimento. 422

Tabela 3.2-19: Eficiência das metodologias utilizadas na 1ª e 2ª campanha realizada na área de influência do empreendimento. 425

Tabela 3.2-20: Comprimento padrão e peso corporal das espécies capturados na 1ª campanha. 425

Tabela 3.2-21: Comprimento padrão e peso corporal das espécies capturados na 2ª campanha. 426

Tabela 3.2-22: Listagem das espécies de provável ocorrência na área de influência do empreendimento, baseado em dados pretéritos coletados no município de Aracruz (CRIA, 2024). A nomenclatura dos táxons segue Fricke et al. (2025). 429

Tabela 3.2-23 - Estações amostrais da fauna terrestre na área de estudo. 434

Tabela 3.2-24: Esforço amostral a ser empregado no levantamento de anfíbios e de répteis, através dos métodos de busca ativa visual, busca ativa auditiva e pitfall (armadilhas de intercepção e queda). 441

Tabela 3.2-25: Espécies de anfíbios registradas nas áreas de estudo durante as campanhas de levantamento da fauna do empreendimento em tela. 444

Tabela 3.2-26: Índices ecológicos através da amostra de campo da comunidade de anfíbios, durante o diagnóstico de fauna do empreendimento em tela. 449

Tabela 3.2-27: Espécies de répteis registradas nos pontos amostrais durante a segunda campanha, do levantamento da fauna do empreendimento em tela. 453

Tabela 3.2-28. Índices ecológicos obtidos através da amostra de campo da comunidade de répteis registrada durante o levantamento de fauna do empreendimento em tela. 458

Tabela 3.2-29: Esforço amostral a ser empregado no levantamento da avifauna. 463

Tabela 3.2-30: Espécies de aves registradas por meio de dados secundários e primários na área de influência do Contorno de Barra do Sahy com respectivos nomes comuns, status de conservação nas listas global (IUCN, 2024-2), nacional (MMA, 2022) e regional (DECRETO-ES, 2022), presença na lista CITES, sensibilidade a distúrbios antrópicos e características gerais. 466

Tabela 3.2-31: Índices ecológicos da avifauna de acordo com cada estação amostral no levantamento de fauna e RAS do CRBS 481

Tabela 3.2-32: Índices ecológicos da avifauna de acordo com cada estação amostral no levantamento de fauna e RAS do Contorno de Barra do Sahy, Aracruz/ES. 481

Tabela 3.2-33: Lista das espécies de mamíferos registradas por dados primários, para o levantamento da mastofauna terrestre na área de influência da Rodovia Contorno Aracruz, com os respectivos números de registros, dados ecológicos e status de ameaça. 499

Tabela 3.2-34: Lista das espécies de mamíferos com ocorrência confirmada para a área de influência do empreendimento em tela, elaborada com base em dados secundários. 502

Tabela 3.2-35: Índices ecológicos encontrados para cada estação de amostragem dos mamíferos registrados durante as campanhas de diagnóstico. 505

Tabela 3.3-1 Dados Painel Municipal (IDRS - Índice de Desenvolvimento Regional Sustentável) - 2021 533

Tabela 3.3-2: População atendida pela CESAN em Aracruz 547

Tabela 3.3-3: Estabelecimentos de saúde em Aracruz 551

Tabela 4.2-1: Valoração máxima e mínima dos atributos para classificação dos impactos 585

Tabela 6.1-1: Análise Preliminar dos Riscos 650

Tabela 6.4-1 – Parâmetros para o cálculo da compensação ambiental conforme anexo da IN nº 09 de 2010. 677

Tabela 6.4-2 – Parâmetros e pesos para o Cálculo da Compensação Ambiental VCA conforme Anexo Único da Resolução Consema nº 002 de 2010 para o presente empreendimento. 679

Tabela 6.4-3: Estimativa de custo para a Compensação Ecológica pela implantação do empreendimento. 680

Tabela 6.7-1: Estimativa anual de Resíduos gerados 706

Tabela 6.7-2: Acondicionamento do resíduo gerado 711

Tabela 6.7-3: Transporte e destinação final dos resíduos 712

Tabela 6.7-4: Características das Bacias hidrográficas interceptadas 721

Tabela 6.7-5: Resultados da campanha de amostragem de qualidade da água 722

Tabela 6.7-6: Pontos de monitoramento para verificação da qualidade da água 723

Tabela 6.7-7: Áreas de plantio de grama em placas 796

Tabela 6.7-8 - Métodos de recuperação das áreas degradadas 800

Tabela 6.7-9 - Barreiras de siltagem 807

Tabela 8.9-1: Áreas de plantio de grama em placas 847

QUADROS

Quadro 1.3-1: Características operacionais adotadas para o CRBS 56

Quadro 2.2-1: Síntese da análise comparativa das alternativas estudadas. 69

Quadro 2.2-2: Principais Vantagens e desvantagens de cada uma das alternativas estudadas. 69

Quadro 2.3-1: Eixos projetados 70

Quadro 2.3-2: Extrato das características técnicas em planta 71

Quadro 2.3-3: Extrato das características técnicas em perfil 71

Quadro 2.5-1: Incidências e cumprimento das diretrizes das Políticas Operacionais e Salvaguardas do BID 91

Quadro 2.5-2: Incidências e cumprimento das diretrizes das Políticas Operacionais e Salvaguardas do BID (continuação) 92

Quadro 2.6-1: Enquadramento de Atividades (IN IEMA n°002-N/23: ANEXO I) 94

Quadro 2.6-2: Enquadramento da Atividade (IN IEMA n°15-N, de 23.09.2020: ANEXO I) 94

Quadro 2.6-3: Parâmetro “a” Meio biótico - áreas legalmente protegidas (IN nº13-N/2021) 95

Quadro 2.6-4: Parâmetro “b” Meio biótico – supressão de formações florestais da Mata Atlântica (IN nº13-N/2021) 95

Quadro 2.6-5: Parâmetro “c” Meio biótico – fauna silvestre (IN nº13-N/2021) 95

Quadro 2.6-6: Parâmetro “d” Meio socioeconômico (IN nº13-N/2021) 95

Quadro 2.6-7: Parâmetro “e” Meio físico (IN nº13-N/2021) 96

Quadro 2.6-8: Indicação do Estudo ambiental exigível (IN nº12-N/2021) 96

Quadro 2.6-9: Solicitação do tráfego para avaliação do pavimento 98

Quadro 2.6-10: Parâmetros geotécnicos do subleito adotados na avaliação do tráfego 98

Quadro 2.6-11: Estrutura do pavimento novo no Corredor 99

Quadro 2.6-12: Estrutura do pavimento na interseção com a ES-257 99

Quadro 2.6-13: Quantidades de serviço para execução da pavimentação 100

Quadro 2.6-14: Bueiros de transposição de gota projetados 102

Quadro 2.6-15: Bueiros de greide projetados 106

Quadro 2.6-16: Drenos profundos propostos 107

Quadro 2.6-17: Posicionamento da OAE 107

Quadro 2.6-18: Resumo da Sinalização horizontal 110

Quadro 2.6-19: Dispositivos complementares à sinalização horizontal 110

Quadro 2.6-20: Resumo da Sinalização vertical 111

Quadro 2.6-21: Defensas e balizadores previstos 112
Quadro 2.6-22: Terminais de defensas 113
Quadro 2.6-23: Trechos de solo mole 114
Quadro 2.6-24: Descrição da solução proposta para o Trecho 01 114
Quadro 2.6-25: Descrição do Trecho 2 114
Quadro 2.6-26: Descrição da solução proposta para o Trecho 02 115
Quadro 2.6-27: Descrição do Trecho 3 115
Quadro 2.6-28: Descrição da solução proposta para o Trecho 03 116
Quadro 2.6-29 Descrição do Trecho 4 117
Quadro 2.6-30: Descrição da solução proposta para o Trecho 04 117
Quadro 2.6-31: Fatores de segurança dos taludes da seção 116+0,00 118
Quadro 2.6-32: Fatores de segurança dos taludes da seção 207+0,00 118
Quadro 2.6-33: Fatores de segurança dos taludes da seção 245+0,00 118
Quadro 2.6-34: Passagens subterrâneas de fauna 121
Quadro 2.6-35: Tela de Condução de fauna 121
Quadro 2.6-36: Passagens aéreas de fauna 123
Quadro 2.6-37: Segmentos e implantação de Barreiras de Siltagem 123
Quadro 2.6-38: Hidrossemeadura de taludes de corte e aterro 124
Quadro 2.6-39: Hidrossemeadura para recuperação de áreas das unidades operacionais 126
Quadro 2.6-40: Plantio de grama nas áreas de canteiro central 127
Quadro 2.6-41 Caracterização ambiental da área do Canteiro de obras 145
Quadro 2.6-42: Instalações previstas para o Canteiro de Obras 147
Quadro 2.6-43: Impactos, ações mitigadoras e monitoramento para operação do canteiro 152
Quadro 2.6-44: Prováveis resíduos gerados na área do empreendimento 153
Quadro 2.6-45: Classificação dos resíduos gerados na obra de acordo com a classificação NBR 10.004 153
Quadro 2.6-46: Recipientes coletores – Resolução CONAMA 275/2001 153
Quadro 2.6-47: Classificação dos resíduos gerados na obra de acordo com a classificação CONAMA 307 154
Quadro 2.6-48: Principais Insumos aplicados na implantação do CRBS 157
Quadro 2.6-49: Atividades geradoras de Material particulado 168
Quadro 2.6-50: Equipamento que atuarão na fase de implantação do CRBS 169
Quadro 2.6-51: Limites de níveis de pressão sonora equivalente ponderada em A, em dB 171

Quadro 2.6-52: Coordenadas dos pontos amostrados 173
Quadro 2.6-53: Avaliação da intervenção para implantação do CRBS 182
Quadro 2.6-54: Cores e dimensões da sinalização vertical na fase de obras 183
Quadro 2.6-55: Esquemas propostos para as situações evidenciadas 184
Quadro 2.6-56: Pontos de dispensa de coleta de água superficial 192
Quadro 2.6-57: Dados de tráfego para estudos de capacidade 204
Quadro 2.6-58: Cálculo da Capacidade e Nível de Serviço - Corredor 205
Quadro 2.6-59: Resumo da Sinalização horizontal 206
Quadro 2.6-60: Dispositivos complementares à sinalização horizontal 207
Quadro 2.6-61: Resumo da Sinalização vertical 207
Quadro 2.6-62: Defensas e balizadores previstos 208
Quadro 2.6-63: Terminais de defensas 209
Quadro 2.7-1: Descrição das Áreas de Influência 212
Quadro 3.1-1: Características climáticas das Zonas Naturais de Aracruz 223
Quadro 3.1-2: Postos pluviométricos pesquisados 228
Quadro 3.1-3: Vazões retirada, Consumo, Disponibilidade hídrica e Indicadores de Balanço Hídrico 234
Quadro 3.1-4: Período de Recorrência (anos) 238
Quadro 3.1-5: Métodos para determinação das vazões e Tempo de Concentração 238
Quadro 3.1-6: Ocorrências à jusante dos Cursos D'água transpostos pela Rodovia 245
Quadro 3.1-7 Classificação e caracterização de áreas com suscetibilidade a inundação 247
Quadro 3.1-8: Vazão de retirada, vazão de retorno e demanda de abastecimento humano na UPCBS 249
Quadro 3.1-9: Vazão de retirada, vazão de retorno e demanda para dessedentação na UPCBS 250
Quadro 3.1-10 Vazão de retirada, vazão de retorno e demanda para Irrigação na UPCBS 250
Quadro 3.1-11 Parâmetros de qualidade da água analisados e os respectivos Valares Máximos Permitidos (VMPs) para águas doces classe 2 258
Quadro 3.1-12: Valores dos pesos q_i de cada parâmetro do IQA 305
Quadro 3.1-13: Faixas de IQA utilizadas no Espírito Santo 305
Quadro 3.1-14: Sistema de Captação de água bruta na UPCBS e medições 306
Quadro 3.1-15: Normas e legislação aplicada no estudo 320
Quadro 3.1-16: Sumário dos resultados para as classes de solo 339
Quadro 3.1-17: Análise estatística do subleito: Amostra total 339
Quadro 3.1-18: Análise estatística do Módulo de Resiliência para diferentes pares de tensão 340
Quadro 3.1-19: Resultado do ensaio de Deformação permanente 340

Quadro 3.2-1: Informações sobre as unidades de conservação (UC) ocorrentes em um raio de 10 km do CRBS 348

Quadro 3.2-2: Estações de amostragem da ictiofauna na área de influência do empreendimento. 410

Quadro 3.2-3: Aparelhos de Pescas e suas Especificações Técnicas. 414

Quadro 3.2-4: Esforço amostral empregado nas Estações amostrais do levantamento da ictiofauna, através dos métodos de captura (rede de emalhar, tarrafa, peneira e covo). 414

Quadro 3.3-1: Sexo da população 507

Quadro 3.3-2: Partes Interessadas 522

Quadro 3.3-3: Resumo das expectativas levantadas junto comércio local 528

Quadro 3.3-4: Resumo das Formas de abastecimento de água no município de Aracruz/ES 547

Quadro 3.3-5: Resumo de destino do lixo em Aracruz 548

Quadro 4.2-1: Classificação e valoração dos impactos 584

Quadro 4.2-2: Matriz para determinação do Grau de Importância 585

Quadro 4.2-3: Correlação entre a significância e a denominação adotada na Matriz de interação. 586

Quadro 4.2-4: Aspectos Ambientais relacionados a implantação e operação do CRBS 586

Quadro 4.2-5 Relação de impactos do meio físico, aspectos e fatores ambientais 592

Quadro 4.2-6: Relação de impactos do meio biótico, aspectos e fatores ambientais 592

Quadro 4.2-7: Relação de impactos do meio socioeconômico, aspectos e fatores ambientais 593

Quadro 4.2-8: Resumo dos impactos quanto a sua significância 623

Quadro 4.2-9: Síntese da Avaliação dos Impactos 624

Quadro 4.2-10: Matriz de Impactos 626

Quadro 5.1-1: Classificação das medidas e suas respectivas definições 629

Quadro 6.1-1: Modelo Planilha de APP 646

Quadro 6.1-2: Categorias de frequência 646

Quadro 6.1-3: Categorias de severidade 647

Quadro 6.1-4: Matriz de risco 647

Quadro 6.1-5: Principais produtos 649

Quadro 6.1-6: Tipologia de acidentes identificados 650

Quadro 6.2-1: Síntese dos riscos 662

Quadro 6.2-2: Acidentes relacionados aos riscos ambientais 662

Quadro 6.2-3: Contatos internos de resposta a emergências 663

Quadro 6.2-4: Lista de órgãos externos de resposta a emergências 664

Quadro 6.7-1: Instalações previstas para o Canteiro de Obras 694

Quadro 6.7-2: Classificação dos possíveis resíduos gerados na obra de acordo com a classificação NBR 10.004 695
Quadro 6.7-3: Atividades geradoras de Material particulado 695
Quadro 6.7-4: Setores de atuação, funções e risco ocupacional 741
Quadro 6.7-5: Classificação dos riscos ocupacionais 742
Quadro 6.7-6: Reconhecimento dos riscos ocupacionais para os vários setores de atuação 742
Quadro 6.7-7: Exames médicos 746
Quadro 6.7-8: Exames medidos aplicáveis para os setores de atuação 746
Quadro 6.7-9: Coordenadas dos pontos amostrados 757
Quadro 6.7-10: Passagens subterrâneas de fauna 778
Quadro 6.7-11: Tela de Condução de fauna 778
Quadro 6.7-12: Passagens aéreas de fauna 779
Quadro 6.7-13: Recursos necessários para as atividades de supressão vegetal 784
Quadro 6.7-14 Material de Consumo para as atividades de supressão vegetal. 784
Quadro 6.7-15 Material de Consumo para as atividades de supressão vegetal. 784
Quadro 8.1-1:Localidades do empreendimento 840
Quadro 8.1-2: Inserção do empreendimento no zoneamento do PDM de Aracruz 840
Quadro 8.2-1: Localização das travessias de cursos d'água 840
Quadro 8.7-1: Passagens subterrâneas de fauna 843
Quadro 8.7-2: Tela de Condução de fauna 843
Quadro 8.7-3: Passagens aéreas de fauna 843
Quadro 8.8-1: Hidrossemeadura de taludes de corte e aterro 844
Quadro 8.8-2: Hidrossemeadura para recuperação de áreas das unidades operacionais 846
Quadro 8.10-1: Defensa Metálica 848
Quadro 8.10-2: Barreira de concreto tipo New Jersey 849
Quadro 8.11-1: Interseções projetadas 849
Quadro 8.12-1: Acessos projetados 850
Quadro 8.13-1 - Corta-rio 850
Quadro 8.14-1: Posicionamento da OAE 850
Quadro 8.14-2: Características da OAE 850
Quadro 8.15-1 - Abertura de Vala - Interseção Aldeia / Barra Ville 851
Quadro 8.15-2: Abertura de vala - Interseção ES-010 851
Quadro 8.15-3: Abertura de vala - Acessos Aldeia / Barra Ville 851

Quadro 8.16-1: Segmentos e implantação de Barreiras de Siltagem 851

1 INTRODUÇÃO

1.1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento	Rodovia:	**ES-010 (Acesso)**
	Segmento:	Entroncamento ES-257 (km33,0) ao Entroncamento com a ES-010 (km 54,6)
	Extensão:	5,91km

1.1.2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

O segmento rodoviário em estudo constitui-se de obra pública, cujo empreendedor é o DER-ES.

Empreendedor	Razão social:	**DER-ES: Departamento de Edificações e Rodovias do Espirito Santo**
	CNPJ:	04.889.717/0001/97
	Endereço:	Av. Marechal Mascarenhas de Moraes, 1.501, Ilha de Santa Maria, Vitória, ES - CEP: 29.051-015
	Nome:	José Eustáquio de Freitas
	CPF:	337.339.106-72
	Telefone:	(27) 3636-4402
	End. eletrônico:	secretaria@der.es.gov.br

A contratação em regime de responsabilidade única estabelece que a empresa contratada seja responsável pela titularidade da licença ambiental. Neste contexto:

Titular da da Licença ambiental e execução das obra	Empresa	Razão social:	CONSÓRCIO CONTORNO DA BARRA DO SAHY (*A.MADEIRA E STONENGE*)
		CNPJ:	55.573.321/0001-79
		Endereço:	Av. João Palácio, 501 – Eurico Salles – Serra/ES – CEP: 29.160-161
	Rep. Legal	Nome:	Hubert Nunes Brunner
		CPF:	911.825.737-20
		Endereço:	Av. João Palácio, 501 – Eurico Salles – Serra/ES – CEP: 29.160-161
		Telefone:	(27) 99946-4260
		End. eletrônico:	hubert.b@amadeira.com.br

Titular da da Licença ambiental e execução das obra	Contato	Nome:	Leandro Pelição Ferrari
		CPF:	130.350.737-40
		Endereço	Av. João Palácio, 501 – Eurico Salles – Serra/ES – CEP: 29.160-161
		Telefone:	(27) 99929-9263
		End. eletrônico:	leandro.f@amadeira.com.br
		Nome:	Cássio Alexandre Costa magalhaes
		CPF:	366.872.436-91
		Endereço	Av. João Palácio, 501 – Eurico Salles – Serra/ES – CEP: 29.160-161
		Telefone:	(27) 99961-8600
		End. eletrônico:	cassio@amadeira.com.br

1.1.3 IDENTIFICAÇÃO CONSULTORIA

Desenhos e estudos ambientai	Empresa	Razão social:	CONSÓRCIO CONTORNO DA BARRA DO SAHY (A.MADEIRA E STONENGE)
		CNPJ:	55.573.321/0001-79
		Endereço:	Av. João Palácio, 501 – Eurico Salles – Serra/ES – CEP: 29.160-161
	Consultoria: Coordenação geral — Consultoria	Razão social:	STONENGE - CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA
		CNPJ:	03.090.627/0001-79
		Endereço:	Rua Darcy Grijó, 50 Ed. Madison Office Tower, J. da Penha, Vitória, ES - CEP: 29.050-500
	Rep. Legal	Nome:	Elisiane de Castro Santos D'Ávilla
		CPF:	910.184.207-20
		Telefone:	(27) 3345-6758
		End. eletrônico	stonenge@stonenge.com.br
	Engº Coordenador	Nome:	Célio Antônio D'Avilla
		CPF:	821.634.727-87
		Telefone:	(27) 98123.0000
		End. eletrônico	celio@stonenge.com.br

Desenhos e estudos ambientai	Consultoria: Meio Biótico	Consutoria	Nome:	Bioma Consultoria Ltda.
			CNPJ:	06.352.760.0001-44
			Endereço:	Ave. Leopoldina, 87, Campo Grande, Cariacica – ES. CEP: 29146-430.
			E-mail:	bioma@biomaes.com.br
			Telefone:	(27) 99866-0690
		Coordenador	Nome:	Gladstone Ignácio de Almeida
			CPF:	798.168.197-91
			Telefone:	(27) 99903-0590
			End. eletrônico	gladstone.almeida@gmail.com
	Contatos		Nome:	Célio Antônio D'Avilla
			CPF:	821.634.727-87
			Telefone:	(27) 98123.0000
			End. eletrônico	celio@stonenge.com.br
			Nome:	Gladstone Ignácio de Almeida
			CPF:	798.168.197-91
			Telefone:	(27) 99903-0590
			End. eletrônico	gladstone.almeida@gmail.com

1.2 EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica mobilizada para desenvolvimento dos estudos ambientais conta da Tabela 1.2-1.

Tabela 1.2-1: Equipe técnica responsável pelo Estudo Ambiental

Atribuição		Técnico			
		Nome	Formação	Registo profissional	ART
Engº Responsável Técnico - Projetos e Execução de Obras		Hubert Nunes Brunner	Engº Civil	CREA-ES 6.679/D	820240334448
Corrdenador geral dos Estudos e Projeto		Célio Antônio D'Ávilla	Engº Civil	CREA-ES 4.898/D	820240338902
Equipe de estudos e projetos ambientais					
Coordenação Geral dos estudos ambientais	Coord.	Álvaro Feres Medina	Engº Florestal	CREA-MG 17.451/D	820240389647
		Célio Antônio D'Ávilla	Engº Civil	CREA-ES 4.898/D	820240338902
Identificação e caracterização do empreendimento		Elisiane de Castro Santos D'Ávilla	Engº Civil	CREA-ES 5.038/D	820240360280
Compatibilização com planos e programa		Tereza Souza Pinto	Comunicóloga	CONRERP 1855	
Unidades de apoio, equipamentos e Mão de obra		Leandro Pelição Ferrari	Engº Civil	CEA-ES 37.757/D	820240334931
Meio Físico					
Emissões atmosféricas	Cons.	Emílio Sérgio Montenegro	Técnico em Química	CRQ 21: 21400392/ES	AFT s/nº 03/10/2024
	Cons.	Diogo Furtado de Moura	Engº Civil e ST	CREA-ES 32.721/D	820240400786
Clima, Recursos hídricos		Elisiane de Castro Santos D'Ávilla	Engº Civil	CREA-ES 5.038/D	820240360280
Geomorfologia, pedologia e geologia		Pedro Henrique Nascimento Brandão	Geólogo	CREA-ES 47.363/D	820240361531
Geotecnia		Lucélio Carlos Costalonga	Engº Civil	CREA-ES 9.269/D	820240360289
Uso e ocupação do solos		Tereza Souza Pinto	Comunicóloga	CONRERP 1855	
Meio Biótico					
Coordenação dos estudos do Meio Bítico	Coord.	Gladstone Ignácio de Almeida	Biólogo – M.Sc.	CRBio 29.174/02-D	2-74026/24-E
Ictiofauna	Cons.	Gladstone Ignácio de Almeida	Biólogo – M.Sc.	CRBio 29.174/02-D	2-74026/24-E
	Aux. Tec.	Ailson Anastácio	Biólogo	CPF 017.209.217-50	
Avifauna	Cons.	Flavia Guimarães Chaves	Bióloga – Dra.	CRBio 71.306/02-D	2-73974/24-E
Herpetofauna	Cons.	Cássio Zocca Zandomenico	Biólogo – M.Sc.	CRBio 84.743/02-D	2-73977/24-E
Mastofauna	Cons.	Renata Valls Pagotto	Bióloga – M.Sc.	CRBio 78.680/02-D	2-73986/24-E
	Aux. Tec.	João Pedro Kloss Degen	Biólogo	CRBio121800/02-D	
Flora	Cons.	André Moreira de Assis	Biólogo – M.Sc.	CRBio 32.098/02-D	2-75809/24-E
	Aux. Tec.	Renan Cribari	Biólogo	CRBio 111.444/02-D	
Socioecomia					
Coordenação Socioeconomia	Coord.	Tereza Souza Pinto	Comunicóloga	CONRERP 1855	
População, uso e ocupação, turismo e Ed. ambiental	Ch. Eq	Tereza Souza Pinto	Comunicóloga	CONRERP 1855	
	Aux. Tec.	Mirielly da Silva Almeida	Bacharel Direito	CPF 146.862.867-43	
Desapropriação	Ch. Eq	Elisiane de Castro Santos D'Ávilla	Engº Civil	CREA-ES 5.038/D	820240360280
Mão de obra, bens e serviços	Ch. Eq	Leandro Pelição Ferrari	Engº Civil	CEA-ES 37.757/D	820240334931
Avaliação impactos, medidas e programas		Toda a equipe técnica envolvida			
Conclusões e recomendações		Célio Antônio D'Ávilla	Engº Civil	CREA-ES 4.898/D	820240338902
Elegibilidade Ambiental da Obra					
Coordenação dos estudos e projetos ambientais	Coord.	Álvaro Feres Medina	Engº Florestal	CREA-MG 17.451/D	820240389647
		Célio Antônio D'Ávilla	Engº Civil	CREA-ES 4.898/D	820240338902
Especialistaavaliação do impacto Social / Comunicação	Ch. Eq	Tereza Souza Pinto	Comunicóloga	CONRERP 1855	
Especialista em Saúde e Segurança	Eq. Tec.	Daniela Ataide Souza	Tec. Segurança	CPF: 183.097.537-48	
Especialista em meio ambiente	Eq. Tec.	Silvio Santos Coimbra de Oliveira Jr	Tec Meio Ambiente	CPF: 158.096.637-37	
Assistente Social	Eq. Tec.	Daiane Pereira de Souza	Assistente Social	CPF: 127.796.087-90	
Implementação PGAS	Ch. Eq	Leandro Pelição Ferrari	Engº Civil	CREA-ES 37.757/D	820240334931

As Anotações de Responsabilidade técnica, ARTs, estão apresentadas em sequência.

Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

ART de Obra ou Serviço
0820240334448
ART de Equipe

1. Responsável Técnico

HUBERT NUNES BRUNNER

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL,ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO**
RNP: 0801202329
Registro: ES-006679/D

Empresa contratada: CONSÓRCIO A. MADEIRA STONENGE - CONTORNO BARRA DO SAHY
Registro: 22031

2. Dados do Contrato

Contratante: **DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES** CPF/CNPJ: **04889717000197**
Rua: AVENIDA MARECHAL MASCARENHAS DE MORAES Nº: 1501
Complemento: CEP: 29051015
Cidade: VITORIA UF: ES Bairro: ILHA DE SANTA MARIA
Telefone: 2736364458
Contrato: 059/2024 Nº do Aditivo: 0
Valor do Contrato/Honorários: R$67.800.000,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RODOVIA ES-010 Nº:
Complemento: KM 54,6 Bairro: BARRA DO SAHY Quadra Lote
Cidade: ARACRUZ UF: ES CEP: 29198000
Data de início: 25/07/2024 Prev. Término: 21/01/2027 Coord. Geogr.:
Proprietário: DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES CPF/CNPJ:04889717000197

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0 **Nº Pavimento(s):** 0 **Dimensão/Quantidade:** 5,91 **Unidade de medida:** KM

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 36 - 8.1 - EXECUÇÃO DE OBRA

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1102 - RODOVIAS

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 223 - TERRAPLENAGEM,301 - RODOVIAS,306 - PONTES E VIADUTOS,307 - DRENAGEM PLUVIAL / OBRA DE ARTE CORRENTE,308 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA - HORIZONTAL/VERTICAL/SEMAFÓRICA,309 - PAVIMENTAÇÃO

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 100 - NENHUM

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

EXECUÇÃO DOS PROJETOS (BÁSICO E EXECUTIVO) E DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA ES-010 (ACESSO) NO SEGMENTO DO ENTR. COM A RODOVIA ES-257 (KM 33), NAS PROXIMIDADES DAS COORDENADAS UTM 24K 385.109,343 E E 7.805.543,835 N ATÉ O ENTR. COM A RODOVIA ES-010 (KM 54,6), NAS PROXIMIDADES DAS COORDENADAS UTM 24K 385.481,540 E E 7.800.247,691 N (DATUM SIRGAS2000) COM EXTENSÃO TOTAL 5,91 KM, CONFORME CONTRATO Nº 059/2024.

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8.Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

_____, _____de_____de_____
Local Data

HUBERT NUNES BRUNNER - CPF: 91182573720

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES - CPF/CNPJ: 04889717000197

9. Informações

- **A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.**
- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creaes.org.br creaes@creaes.org.br
tel: (27)3134-0046 art@creaes.org.br
CREA-ES

Valor ART: R$ 262,55 Registrada em: 26/07/2024 Data de pagamento: 26/07/2024 Valor Pago: R$ 262,55 Nosso Número: 14000000001631845O

2024-SND2D8 - E DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 24/09/2024 14:48 PÁGINA 1 / 2

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2°, por:

JEFERSON GARCIA LIMA
DIRETOR SETORIAL
DIREN - DER - GOVES
assinado em 24/09/2024 14:48:45 -03:00

HUBERT NUNES BRUNNER
CIDADÃO
assinado em 23/09/2024 17:20:36 -03:00

INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO
Documento capturado em 24/09/2024 14:48:45 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por CARLA DE JESUS ALVES (GERENTE - GEMOB - DER - GOVES)
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: https://e-docs.es.gov.br/d/2024-SND2D8

2024-SND2D8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 24/09/2024 14:48 PÁGINA 2 / 2

Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

ART de Obra ou Serviço
0820240338902
ART de Equipe
Vinculada à ART nº 0820240334448

1. Responsável Técnico

CÉLIO ANTÔNIO DÁVILLA
Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**
RNP: 0800955072
Registro: ES-004898/D
Empresa contratada: CONSÓRCIO A. MADEIRA STONENGE - CONTORNO BARRA DO SAHY
Registro: 22031

2. Dados do Contrato

Contratante: **DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES** CPF/CNPJ: **04889717000197**
Rua: AVENIDA MARECHAL MASCARENHAS DE MORAES Nº: 1501
Complemento: CEP: 29051015
Cidade: VITORIA UF: ES Bairro: ILHA DE SANTA MARIA
Telefone: 2736364458 Vinculada à ART nº 0820240334448
Contrato: 059/2024 Nº do Aditivo: 0
Valor do Contrato/Honorários: R$67.800.000,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RODOVIA ES-010 Nº:
Complemento: KM 54,6 Bairro: BARRA DO SAHY Quadra Lote
Cidade: ARACRUZ UF: ES CEP: 29198000
Data de início: 02/08/2024 Prev. Término: 21/01/2027 Coord. Geogr.:
Proprietário: DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO CPF/CNPJ:04889717000197

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0 **Nº Pavimento(s):** 0 **Dimensão/Quantidade:** 5,91 **Unidade de medida:** KM

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 35 - 5.1 - ELABORAÇÃO DE PROJETO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 103 - AUTORIA

NÍVEL: 100 - COORDENAÇÃO TÉCNICA

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1102 - RODOVIAS,5101 - TRABALHOS TOPOGRÁFICOS E GEODÉSICOS

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 223 - TERRAPLENAGEM,301 - RODOVIAS,306 - PONTES E VIADUTOS,307 - DRENAGEM PLUVIAL / OBRA DE ARTE CORRENTE,308 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA - HORIZONTAL/VERTICAL/SEMAFÓRICA,309 - PAVIMENTAÇÃO

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 14 - PROJETO TERRAPLE,DRENAGEM /PAVIMENTAÇÃO,17 - PROJETO DE SINAL.VERTICAL,HORIZONTAL,10 - ESTUDO TOPOGRÁFICO,18 - OUTROS PROJETOS/SERVIÇOS

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇAO DOS PROJETOS (BÁSICO E EXECUTIVO) DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA ES-010 (ACESSO) NO SEGMENTO DO ENTR. COM A RODOVIA ES-257 (KM 33), NAS PROXIMIDADES DAS COORDENADAS UTM 24K 385.109,343 E E 7.805.543,835 N ATÉ O ENTR. COM A RODOVIA ES-010 (KM 54,6), NAS PROXIMIDADES DAS COORDENADAS UTM 24K 385.481,540 E E 7.800.247,691 N (DATUM SIRGAS2000) COM EXTENSÃO TOTAL 5,91 KM, CONFORME CONTRATO Nº 059/2024.

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

SENGE - SINDICATO DOS ENGENHEIROS DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO

8.Assinaturas

Declaro(amos) serem verdadeiras as informações acima.

Vitória, 05 de agosto de 2024
Local Data

CÉLIO ANTÔNIO DÁVILLA - CPF: 82163472787

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES - CPF/CNPJ: 04889717000197

9. Informações

- **A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.**
- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creaes.org.br creaes@creaes.org.br
tel: (27)3134-0046 art@creaes.org.br
CREA-ES

Valor ART: R$ 99,64 Registrada em: 05/08/2024 Data de pagamento: 05/08/2024 Valor Pago: R$ 99,64 Nosso Número: 140000000016355917

gov.br Documento assinado digitalmente
CELIO ANTONIO DAVILLA
Data: 06/08/2024 09:04:14-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

DER-ES - Departamento de Edificações e de Rodovias-ES
Jeferson Garcia Lima
Diretor de Obras de Infraestrutura Logística
Mat. 329.115-1

INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO
Documento capturado em 09/08/2024 10:45:39 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por JÓVIA AMÉLIA VITOR DA SILVEIRA (CHEFE DE GABINETE - 01042000003 - DER - GOVES)
Valor Legal: CÓPIA SIMPLES | Natureza: DOCUMENTO DIGITALIZADO
Conferência: CONFERIDO COM DOCUMENTO CÓPIA SIMPLES EM SUPORTE PAPEL.

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: https://e-docs.es.gov.br/d/2024-C6M748

2024-C6M748 - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 09/08/2024 10:45 PÁGINA 2 / 2

Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

ART de Cargo ou Função
0820240389647

1. Responsável Técnico

ALVARO FERES MEDINA

Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL**

RNP: **1401249779**
Registro: **MG-017415/D**

2. Contratante

Contratante: **CONSÓRCIO A. MADEIRA STONENGE - CONTORNO BARRA DO SAHY** CPF/CNPJ: **55573321000177**

Rua: AVENIDA JOÃO PALÁCIO Nº: 501
Complemento: Bairro: EURICO SALLES
Cidade: SERRA UF: ES CEP: 29160161
Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA Registro:

3. Vínculo Contratual

Unidade administrativa:
Rua: Nº:
Complemento: Bairro:
Cidade: UF: CEP:
Data de início: 08/08/2024 - Previsão de término:
Tipo de vínculo: CONTRATADO
Identificação do cargo ou função: COORDENAÇÃO TÉCNICA DO EIA/RIMA

4. Atividade Técnica

Desempenho de Cargo ou Função de COORDENAÇÃO TÉCNICA DO EIA/RIMA	Quantidade	Unidade
	10,00	hr/sem

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELAS ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NO CARGO OU FUNÇÃO DE COORDENAÇÃO TÉCNICA DO EIA/RIMA. RESPEITADAS AS ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS, COM A CARGA HORÁRIA DE 10,00 HORAS SEMANAIS, NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. DATA DE INÍCIO DA FUNÇÃO TÉCNICA: 08/08/2024 VALOR DO HONORÁRIO: R$ 34.000,00

Valor Honorários
R$34.000,00

A mudança de cargo ou função exige o registro de nova ART.
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

Nenhuma Observação.

6. Declarações

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, as atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

AEFES - ASSOCIACAO DOS ENGENHEIROS FLORESTAIS DO ES

8.Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

_____, _____de_____de_____
Local Data

_____
ALVARO FERES MEDINA - CPF: 49385631772

_____
CONSÓRCIO A. MADEIRA STONENGE - CONTORNO BARRA DO SAHY - CPF/CNPJ: 55573321000177

9. Informações

- **A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.**
- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creaes.org.br creaes@creaes.org.br
tel: (27)3134-0046 art@creaes.org.br
CREA-ES

Valor ART: R$99,64 Registrada em: 14/10/2024 Valor Pago: R$99,64 Nosso Número: 140000000016532126

Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

CREA-ES

ART de Obra ou Serviço
0820240360280
ART de Equipe
Vinculada à ART nº 0820240338902

1. Responsável Técnico

ELISIANE DE CASTRO SANTOS DAVILLA
Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**
RNP: 0801147816
Registro: ES-005038/D
Empresa contratada: CONSÓRCIO A. MADEIRA STONENGE - CONTORNO BARRA DO SAHY
Registro: 22031

2. Dados do Contrato

Contratante: **DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES** CPF/CNPJ: **04889717000197**
Rua: AVENIDA MARECHAL MASCARENHAS DE MORAES Nº: 1501
Complemento: CEP: 29051015
Cidade: VITORIA UF: ES Bairro: ILHA DE SANTA MARIA
Telefone: 2736364458 Vinculada à ART nº 0820240338902
Contrato: 059/2024 Nº do Aditivo: 0
Valor do Contrato/Honorários: R$67.800.000,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RODOVIA ES-010 Nº:
Complemento: KM 54,6 Bairro: BARRA DO SAHY Quadra Lote
Cidade: ARACRUZ UF: ES CEP: 29198000
Data de início: 02/09/2024 Prev. Término: 21/01/2027 Coord. Geogr.:
Proprietário: DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO CPF/CNPJ:04889717000197

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0 **Nº Pavimento(s):** 0 **Dimensão/Quantidade:** 5,91 **Unidade de medida:** KM

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 35 - 5.1 - ELABORAÇÃO DE PROJETO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 104 - CO-AUTORIA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1102 - RODOVIAS,5101 - TRABALHOS TOPOGRÁFICOS E GEODÉSICOS

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 223 - TERRAPLENAGEM,301 - RODOVIAS,306 - PONTES E VIADUTOS,307 - DRENAGEM PLUVIAL / OBRA DE ARTE CORRENTE,308 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA - HORIZONTAL/VERTICAL/SEMAFÓRICA,309 - PAVIMENTAÇÃO

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 14 - PROJETO TERRAPLE.DRENAGEM /PAVIMENTAÇÃO,17 - PROJETO DE SINAL.VERTICAL,HORIZONTAL,10 - ESTUDO TOPOGRÁFICO,18 - OUTROS PROJETOS/SERVIÇOS

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇAO DOS PROJETOS (BÁSICO E EXECUTIVO) DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA ES-010 (ACESSO) NO SEGMENTO DO ENTR. COM A RODOVIA ES-257 (KM 33), NAS PROXIMIDADES DAS COORDENADAS UTM 24K 385.109,343 E E 7.865.543,835 N ATÉ O ENTR. COM A RODOVIA ES-010 (KM 54,6), NAS PROXIMIDADES DAS COORDENADAS UTM 24K 385.481,540 E E 7.800.247,691 N (DATUM SIRGAS2000) COM EXTENSÃO TOTAL 5,91 KM, CONFORME CONTRATO Nº 059/2024.

6. Declarações

Profissional
Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

SENGE - SINDICATO DOS ENGENHEIROS DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO

8.Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.
Vitória (Local), 02 de setembro de 2024 (Data)

ELISIANE DE CASTRO SANTOS DAVILLA - CPF: 91018420720

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES - CPF/CNPJ: 04889717000197

9. Informações

- **A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.**
- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creaes.org.br creaes@creaes.org.br
tel: (27)3134-0046 art@creaes.org.br

CREA-ES

Valor ART: R$ 99,64 Registrada em: 02/09/2024 Data de pagamento: 02/09/2024 Valor Pago: R$ 99,64 Nosso Número: 140000000016472190

CREA-ES - Dept° de Edificações e de Rodovias-ES

Iverson Garcia Lima
Gerência de Infraestrutura Logística
Matr. 3201546

Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

ART de Obra ou Serviço
0820240334931
ART de Equipe
Vinculada à ART nº 0820240334448

1. Responsável Técnico

LEANDRO PELIÇÃO FERRARI
Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**
RNP: 0814018483
Registro: ES-037757/D
Empresa contratada: CONSÓRCIO A. MADEIRA STONENGE - CONTORNO BARRA DO SAHY
Registro: 22031

2. Dados do Contrato

Contratante: **DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES** CPF/CNPJ: **04889717000197**
Rua: AVENIDA MARECHAL MASCARENHAS DE MORAES Nº: 1501
Complemento: CEP: 29051015
Cidade: VITORIA UF: ES Bairro: ILHA DE SANTA MARIA
Telefone: 2736364458 Vinculada à ART nº 0820240334448
Contrato: 059/2024 Nº do Aditivo: 0
Valor do Contrato/Honorários: R$67.800.000,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RODOVIA ES-010 Nº:
Complemento: KM 54,6 Bairro: BARRA DO SAHY Quadra Lote
Cidade: ARACRUZ UF: ES CEP: 29198000
Data de início: 25/07/2024 Prev. Término: 21/01/2027 Coord. Geogr.:
Proprietário: DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO CPF/CNPJ:04889717000197

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0 **Nº Pavimento(s):** 0 **Dimensão/Quantidade:** 5,91 **Unidade de medida:** KM

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 36 - 8.1 - EXECUÇÃO DE OBRA
PARTICIPAÇÃO:
NATUREZA: 102 - CO-RESPONSABILIDADE TÉCNICA
NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO
NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1102 - RODOVIAS

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 223 - TERRAPLENAGEM,301 - RODOVIAS,306 - PONTES E VIADUTOS,307 - DRENAGEM PLUVIAL / OBRA DE ARTE CORRENTE,308 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA - HORIZONTAL/VERTICAL/SEMAFÓRICA,309 - PAVIMENTAÇÃO

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 100 - NENHUM

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

EXECUÇÃO DOS PROJETOS (BÁSICO E EXECUTIVO) E DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA ES-010 (ACESSO) NO SEGMENTO DO ENTR. COM A RODOVIA ES-257 (KM 33), NAS PROXIMIDADES DAS COORDENADAS UTM 24K 385.109,343 E E 7.805.543,835 N ATÉ O ENTR. COM A RODOVIA ES-010 (KM 54,6), NAS PROXIMIDADES DAS COORDENADAS UTM 24K 385.481,540 E E 7.800.247,691 N (DATUM SIRGAS2000) COM EXTENSÃO TOTAL 5,91 KM, CONFORME CONTRATO Nº 059/2024.

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8.Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.
_____, _____de_____de_____
Local Data

LEANDRO PELIÇÃO FERRARI - CPF: 13035073740

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES - CPF/CNPJ: 04889717000197

9. Informações

- **A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.**
- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creaes.org.br creaes@creaes.org.br
tel: (27)3134-0046 art@creaes.org.br
CREA-ES

Valor ART: R$ 99,64 Registrada em: 29/07/2024 Data de pagamento: 29/07/2024 Valor Pago: R$ 99,64 Nosso Número: 14000000016321117

2024.BDSLW6 - E DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 24/09/2024 14:48 PÁGINA 1 / 2

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2°, por:

JEFERSON GARCIA LIMA
DIRETOR SETORIAL
DIREN - DER - GOVES
assinado em 24/09/2024 14:48:45 -03:00

LEANDRO PELIÇÃO FERRARI
CIDADÃO
assinado em 23/09/2024 19:18:50 -03:00

INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO
Documento capturado em 24/09/2024 14:48:45 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por CARLA DE JESUS ALVES (GERENTE - GEMOB - DER - GOVES)
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: https://e-docs.es.gov.br/d/2024-BD5LW6

2024-BD5LW6 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 24/09/2024 14:48 PÁGINA 2 / 2

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE QUIMICA 21 REGIAO
ESPÍRITO SANTO

Anotação de Função Técnica de Profissionais Autônomos

AFT - Autônoma

Lei nº 2.800, de 18 de Junho de 1956

Resolução Normativa nº 47, de 24 de Agosto de 1978 do CFQ

Código de Autenticação: C7B5B242-75B7-4E32-9366-3B02388A0ABD

Profissional Responsável

Nome: EMILIO SERGIO MONTENEGRO
Currículo: NÍVEL MÉDIO
Habilitação: TECNICO EM QUIMICA - ESPECIALISTA EM ENGENHARIA DE MEIO AMBIENTE.
CPF: 254.751.186-04 **RG:** M748132
Registro Nº: 21400392

Descrição do Projeto ou Serviço

Avaliação e elaboração de realatório de ruidos ambiental para Estudo ambiental referente Rodovia ES 010 CONTORNO DA BARRA DO SAHY- ARACRUZ - ES NAS PROXIMIDADES DAS COORDENADAS UTM 24K 385.481,540 E E 7.800.247,691 N (DATUM SIRGAS2000) COM EXTENSÃO TOTAL 5,91 KM, CONFORME CONTRATO Nº 059/2024

Validade: 23/10/2024 até 23/01/2025

Dados do Contratante

CNPJ: 55.573.321/0001-77
Razão Social: CONSORCIO A. MADEIRA LTDA E STONENGE LTDA - CONTORNO DA BARRA DO SAHY
Endereço: RODOVIA ES 010 - CONTORNO DA BARRA DO SAHY
Complemento:
Cidade: ARACRUZ **UF:** ES

Acessibilidade: declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

IMPORTANTE: A guarda da via assinada da AFT será de responsabilidade do Profissional e do Contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Data e hora de Emissão: 30 de outubro de 2024, às 9:53:06.

Observações Gerais:

a) A validação e autenticidade desta anotação deverá ser verificada no endereço: http://www.crqes.org.br ou diretamente com o CRQ 21ª Região, até o final da validade através do código: C7B5B242-75B7-4E32-9366-3B02388A0ABD;

b) A conferência dos dados é de responsabilidade do solicitante desta anotação, devendo a titularidade do CNPJ/CPF ser conferida pelo interessado e destinatário no site da Receita Federal: http://www.receita.fazenda.gov.br;

c) As AFTs Autônoma abrangem apenas a atuação do profissional nos estabelecimentos situados no Estado do Espírito Santo.

Página 1 de 1

Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

ART de Obra ou Serviço
0820240400786
ART Individual
Substitui a ART nº 0820240400425

1. Responsável Técnico

DIOGO FURTADO DE MOURA
Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL,ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO**
RNP: 0812406540
Registro: ES-032721/D
Empresa contratada: SERVIÇO AUTONOMO
Registro: 999999

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSÓRCIO A. MADEIRA STONENGE - CONTORNO BARRA DO SAHY** CPF/CNPJ: **55573321000177**
Rua: AVENIDA JOÃO PALÁCIO Nº: 501
Complemento: ED BALTIMORE SALA 305 CEP: 29160161
Cidade: SERRA UF: ES Bairro: EURICO SALLES
Telefone: 2734345050 Substitui a ART nº 0820240400425
Contrato: Nº do Aditivo: 0
Valor do Contrato/Honorários: R$1.000,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RODOVIA ES-010 Nº: S/N
Complemento: KM 54,6 Bairro: BARRA DO RIACHO Quadra Lote
Cidade: ARACRUZ UF: ES CEP: 29197554
Data de início: 01/10/2024 Prev. Término: 30/11/2024 Coord. Geogr.:
Proprietário: DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESPÍRITO CPF/CNPJ:04889717000197

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0 **Nº Pavimento(s):** 0 **Dimensão/Quantidade:** 5,91 **Unidade de medida:** KM

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 44 - 13.3 - CONSULTORIA TÉCNICA

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1102 - RODOVIAS, 10113 - PROGRAMA DE CONTROLE DE MEIO AMBIENTE DO TRABALHO

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 1607 - AVALIAÇÃO DE RUÍDO

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 100 - NENHUM

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

AVALIAÇÃO E ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE RUIDO AMBIENTAL PARA ESTUDO AMBIENTAL REFERENTE A RODOVIA ES 010 CONTORNO DA BARRA DO SAHY-ARACRUZ - ES NAS PROXIMIDADES DAS COORDENADAS UTM 24K 385.481,540 E E 7.800.247,691 N (DATUM SIRGAS2000) COM EXTENSÃO TOTAL 5,91 KM, CONFORME CONTRATO Nº 055/2024.

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8.Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.
_____, _____de_____de_____
Local Data

DIOGO FURTADO DE MOURA - CPF: 11123962766

CONSÓRCIO A. MADEIRA STONENGE - CONTORNO BARRA DO SAHY - CPF/CNPJ: 55573321000177

9. Informações

- **A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.**
- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creaes.org.br creaes@creaes.org.br
tel: (27)3134-0046 art@creaes.org.br
CREA-ES

Valor ART: R$ 99,64 Registrada em: 30/10/2024 Data de pagamento: 30/10/2024 Valor Pago: R$ 99,64 Nosso Número: 36328400000069093

Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

ART de Obra ou Serviço
0820240361531
ART de Equipe

1. Responsável Técnico

PEDRO HENRIQUE NASCIMENTO BRANDAO
Título profissional: GEÓLOGO
RNP: 0817659919
Registro: ES-0047363/D
Empresa contratada: SUDESTE CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA
Registro: 19278

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSÓRCIO A. MADEIRA STONENGE - CONTORNO BARRA DO SAHY** CPF/CNPJ: **55573321000177**
Rua: AVENIDA JOÃO PALÁCIO Nº: 501
Complemento: CEP: 29160161
Cidade: SERRA UF: ES Bairro: EURICO SALLES
Telefone:
Contrato: SAH-05 Nº do Aditivo: 0
Valor do Contrato/Honorários: R$25.000,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RODOVIA ES-010 Nº:
Complemento: Bairro: BARRA DO SAHY Quadra Lote
Cidade: ARACRUZ UF: ES CEP: 29198104
Data de início: 10/08/2024 Prev. Término: 10/11/2024 Coord. Geogr.:
Proprietário: DER/ES CPF/CNPJ:04889717000197

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0 **Nº Pavimento(s):** 0 **Dimensão/Quantidade:** 5,91 **Unidade de medida:** KM

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 37 - 8.2 - SERVIÇOS TÉCNICOS

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 5102 - LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS ,GEOQUÍMICOS E GEOFISICOS

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 2001 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 100 - NENHUM

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ESTUDO GEOLÓGICO, GEOMORFOLÓGICO E PEDOLÓGICO PARA SUBSIDIAR INFORMAÇÕES PARA ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA IMPLANTAÇÃO D/ RODOVIA ES-010 (ACESSO) NO SEGMENTO DO ENTR. COM A RODOVIA ES-257 (KM 33), NAS PROXIMIDADES DAS COORDENADAS UTM PROXIMIDADES DAS COORDENADAS UTM 24K 385.481,540 E E 7.800.247,691 N (DATUM SIRGAS2000) COM EXTENSÃO TOTAL 5,91 KM.

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

ACGEO - ASSOCIAÇÃO CAPIXABA DE GEÓLOGOS

8.Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

_____, _____de_____de_____
Local Data

PEDRO HENRIQUE NASCIMENTO BRANDAO - CPF: 15488005706

CONSÓRCIO A. MADEIRA STONENGE - CONTORNO BARRA DO SAHY - CPF/CNPJ: 55573321000177

9. Informações

- **A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.**
- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creaes.org.br creaes@creaes.org.br
tel: (27)3134-0046 art@creaes.org.br
CREA-ES

Valor ART: R$ 262,55 Registrada em: 03/09/2024 Data de pagamento: 03/09/2024 Valor Pago: R$ 262,55 Nosso Número: 36328400000055482

Página 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

ART de Obra ou Serviço
0820240360289
ART de Equipe
Vinculada à ART nº 0820240338902

1. Responsável Técnico

LUCÉLIO CARLOS COSTALONGA
Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**
RNP: 0807099945
Registro: ES-009269/D
Empresa contratada: CONSÓRCIO A. MADEIRA STONENGE - CONTORNO BARRA DO SAHY
Registro: 22031

2. Dados do Contrato

Contratante: **DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES**
CPF/CNPJ: **04889717000197**
Rua: AVENIDA MARECHAL MASCARENHAS DE MORAES
Nº: 1501
Complemento:
CEP: 29051015
Cidade: VITORIA
UF: ES
Bairro: ILHA DE SANTA MARIA
Telefone: 2736364458
Vinculada à ART nº 0820240338902
Contrato: 059/2024
Nº do Aditivo: 0
Valor do Contrato/Honorários: R$67.800.000,00
Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RODOVIA ES-010
Nº:
Complemento: KM 54,6
Bairro: BARRA DO SAHY
Quadra
Lote
Cidade: ARACRUZ
UF: ES
CEP: 29198000
Data de início: 02/09/2024
Prev. Término: 21/01/2027
Coord. Geogr.:
Proprietário: DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO
CPF/CNPJ:04889717000197

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0 **Nº Pavimento(s):** 0 **Dimensão/Quantidade:** 5,91 **Unidade de medida:** KM

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 35 - 5.1 - ELABORAÇÃO DE PROJETO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 104 - CO-AUTORIA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1102 - RODOVIAS,5101 - TRABALHOS TOPOGRÁFICOS E GEODÉSICOS

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 223 - TERRAPLENAGEM,301 - RODOVIAS,306 - PONTES E VIADUTOS,307 - DRENAGEM PLUVIAL / OBRA DE ARTE CORRENTE,308 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA - HORIZONTAL/VERTICAL/SEMAFÓRICA,309 - PAVIMENTAÇÃO

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 14 - PROJETO TERRAPLE.DRENAGEM /PAVIMENTAÇÃO,17 - PROJETO DE SINAL.VERTICAL,HORIZONTAL,10 - ESTUDO TOPOGRÁFICO,18 - OUTROS PROJETOS/SERVIÇOS

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS (BÁSICO E EXECUTIVO) DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA ES-010 (ACESSO) NO SEGMENTO DO ENTR. COM A RODOVIA ES-257 (KM 33), NAS PROXIMIDADES DAS COORDENADAS UTM 24K 385.109,343 E E 7.806.543,835 N ATÉ O ENTR. COM A RODOVIA ES-010 (KM 54,6), NAS PROXIMIDADES DAS COORDENADAS UTM 24K 385.481,540 E E 7.800.247,891 N (DATUM SIRGAS2000) COM EXTENSÃO TOTAL 5,91 KM, CONFORME CONTRATO Nº 059/2024.

6. Declarações

Profissional
Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

SENGE - SINDICATO DOS ENGENHEIROS DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO

8.Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Vitória (Local), 02 de setembro (Data) de 2024

LUCÉLIO CARLOS COSTALONGA - CPF: 08267285709

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES - CPF/CNPJ: 04889717000197

9. Informações

- **A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.**
- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

www.creaes.org.br creaes@creaes.org.br
tel: (27)3134-0046 art@creaes.org.br
CREA-ES

Valor ART: R$ 99,64 Registrada em: 02/09/2024 Data de pagamento: 02/09/2024 Valor Pago: R$ 99,64 Nosso Número: 140000000016472239

gov.br Documento assinado digitalmente
LUCELIO CARLOS COSTALONGA
Data: 03/09/2024 17:14:26-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

DER-ES - Departamento de Edificações e de Rodovias-ES
Telesforon Garcia Lima
Diretor de Obras de Infraestrutura Logística
Matr. 3291545

Autarquia Federal
CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2ª REGIÃO RJ/ES

CRBio-02

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	1-ART Nº 2-74026/24-E

CONTRATADO

2.Nome: GLADSTONE IGNACIO DE ALMEIDA		3.Registro no CRBio-02: 29174
4.CPF: 79816819791	5.E-mail: gladstone.almeida@gmail.com	6.Tel: (27) 999030590
7.End.: AVENIDA BICANGA N.278 CASA 50		8.Bairro: MANGUINHOS
9.Cidade: SERRA	10.UF: ES	11.Cep: 29173049

CONTRATANTE

12.Nome: BIOMA CONSULTORIA LTDA				
13.Registro Profissional: 0		14.CPF/CNPJ: 06352760000144		
15.End. AVENIDA LEOPOLDINA, 87				
16.Tel / E-mail: (27) 999030590 / bioma@biomaes.com.br	17.Bairro: CAMPO GRANDE	18.Cidade: CARIACICA	19.UF: ES	20.CEP: 29146430

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

21. Natureza: 21.1 Prestação de Serviços: II – atuação como Responsável Técnico (RT) | 21.2 Ocupação de Cargo/Função: a - Cargo/função técnica		
22. Identificação: COORDENAÇÃO DO MEIO BIÓTICO E DIAGNÓSTICO DA ICTIOFAUNA DO CONTORNO RODOVIÁRIO DE BARRA DO SAHY		
23. Localização Geográfica: 23.1– do Trabalho: ES 23.2 – da Sede: ES		24 – UF: ES
25.Forma de participação: Equipe	26.Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
27.Área do Conhecimento: Zoologia ICTIOLOGIA	28.Campo de Atuação: Meio Ambiente e Biodiversidade Licenciamento Ambiental	
29.Descrição Sumária: COORDENAÇÃO DO MEIO BIÓTICO E DIAGNÓSTICO DA ICTIOFAUNA DA RODOVIA ES-010 (ACESSO) NO SEGMENTO DO ENTRONCAMENTO COM A RODOVIA ES-257 (KM33,0), ATÉ O ENTRONCAMENTO COM A RODOVIA ES-010 (KM 54,6), COM EXTENSÃO TOTAL 5,91 KM – CONTORNO RODOVIÁRIO DE BARRA DO SAHY.		

30.Valor: R$5.000,00	31.Total de horas: 200	32.Início: 01/08/2024 00:00:00	33.Término:	

34.ASSINATURAS		35. CARIMBO DO CRBio:
Declaro serem verdadeiras as informações acima.		
Data: 01 / 08 / 2024	Data: 01 / 08 / 2024	Para autenticação da ART: http://eco.crbio02.gov.br/servicos/AutenticaART.aspx código **20240814095514740 26**
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante	

36. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos do CRBio-02.		37. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
____/____/_____ Data	Assinatura do Profissional	____/____/_____ Data	Assinatura do Profissional
____/____/_____ Data	Assinatura e Carimbo do Contratante	____/____/_____ Data	Assinatura e Carimbo do Contratante

Código de Autenticação: 20240814095514740 26 | Situação da ART: Ativa
Esta ART deve sempre ser acompanhada do recibo de pagamento Nº C2400000001649801

ART Eletrônica emitida em 14/08/2024 09:55:14
Impressão efetuada em 15/08/2024 10:53:46

12/08/2024, 09:10 ART Eletrônica do CRBio-02

Autarquia Federal
CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2ª REGIÃO RJ/ES

CRBio-02

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	1-ART Nº 2-73974/24-E

CONTRATADO

2.Nome: FLAVIA GUIMARAES CHAVES		3.Registro no CRBio-02: 71306
4.CPF: 11082271713	5.E-mail: flaviagchaves@gmail.com	6.Tel: (21) 967789993
7.End.: RUA JOSÉ GUILHERME NEFFA 110 APTO 408		8.Bairro: JARDIM CAMBURI
9.Cidade: VITORIA	10.UF: ES	11.Cep: 29092070

CONTRATANTE

12.Nome: BIOMA CONSULTORIA LTDA				
13.Registro Profissional: 0		14.CPF/CNPJ: 06352760000144		
15.End. AVENIDA LEOPOLDINA 87				
16.Tel / E-mail: (27)999030590 / bioma@biomaes.com.br	17.Bairro: CAMPO GRANDE	18.Cidade: CARIACICA	19.UF: ES	20.CEP: 29146430

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

21. Natureza: 21.1 Prestação de Serviços: II – atuação como Responsável Técnico (RT) | 21.2 Ocupação de Cargo/Função: a - Cargo/função técnica			
22. Identificação: DIAGNÓSTICO DA AVIFAUNA E MONITORAMENTO DE FAUNA ATROPELADA DO CONTORNO RODOVIÁRIO DE BARRA DO SAHY			
23. Localização Geográfica: 23.1 – do Trabalho: ES 23.2 – da Sede: ES			24 – UF: ES
25.Forma de participação: Equipe		26.Perfil da equipe: BIÓLOGOS E VETERINÁRIOS	
27.Área do Conhecimento: Zoologia ORNITOLOGIA		28.Campo de Atuação: Meio Ambiente e Biodiversidade Licenciamento Ambiental	
29.Descrição Sumária: DIAGNÓSTICO DA AVIFAUNA DA RODOVIA ES-010 (ACESSO) NO SEGMENTO DO ENTRONCAMENTO COM A RODOVIA ES-257 (KM 33,0), ATÉ O ENTRONCAMENTO COM A RODOVIA ES-010 (KM 54,6), COM EXTENSÃO TOTAL 5,91 KM – CONTORNO RODOVIÁRIO DE BARRA DO SAHY. MONITORAMENTO DA FAUNA ATROPELADA, IDENTIFICAÇÃO DE HOTSPOT DE ATROPELAMENTO, ANÁLISE DE DADOS NO SOFTWARE SIRIEMA E SUGESTÃO DE LOCALIZAÇÃO E TIPOS DE MECANISMOS DE REDUÇÃO DE ACIDENTES COM A FAUNA.			
30.Valor: R$3.200,00	31.Total de horas: 200	32.Início: 01/08/2024 00:00:00	33.Término:

34.ASSINATURAS	35. CARIMBO DO CRBio:
Declaro serem verdadeiras as informações acima.	
Data: 01 / 08 / 2024 Assinatura do Profissional	Data: 01 / 08 / 2024 Assinatura e Carimbo do Contratante
	Para autenticação da ART: http://eco.crbio02.gov.br/servicos/AutenticaART.aspx código 20240812083723739 74

36. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos do CRBio-02.	37. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO
____/____/_____ Data — Assinatura do Profissional	____/____/_____ Data — Assinatura do Profissional
____/____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante	____/____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante

Código de Autenticação: 20240812083723739 74 | Situação da ART: Ativa
Esta ART deve sempre ser acompanhada do recibo de pagamento Nº C2400000001645101

ART Eletrônica emitida em 12/08/2024 08:37:23
Impressão efetuada em 12/08/2024 09:10:44

eco.crbio02.gov.br/Relat/BioART2.Aspx?o=p&c=20240812083723739 74&i=71306&a=73974 1/1

12/08/2024, 09:11

Recolhimento de Anuidades e/ou Emolumento

CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 2ª REGIÃO - CRBio-02 (RJ/ES)
AUTARQUIA FEDERAL
Recolhimento de Anuidades e/ou Emolumentos

RECIBO

DADOS DO PAGADOR
Nome: **FLAVIA GUIMARAES CHAVES**
CPF Nº: **110.822.717-13**

Nosso Número	Data de emissão
C2400000001645101	12/08/2024
Vencimento Original	**Vencimento Ajustado**
12/09/2024	12/09/2024

Valor Total	Valor Pago	Data de Pagamento
R$138,85	R$138,85	12/08/2024

POS	Transação Nº	Autorização Nº
WEB	02000030310812114022001886326041000000000	02000030310812114022001886326041000000000

Instruções
1) CRÉDITO À VISTA / 1) *** NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO ***; 2) EMISSÃO DE ART 2-73974/24-E; 6) / COMUNICAÃSÃEO BEM SUCEDIDA, VERIFIQUE O CÂ³DIGO DA OPERAÃSÃEO. / CARTÃO ND FINAL 9423; ['28078380000207350', Ped 20240812083737200 64c14904f]

SERVIÇOS DA COBRANÇA

Serviço	Descrição	Valor Serviço	Origem	P	Valor Pago	DA
331	ART	R$ 138,85		1/1	R$ 138,85	Não

CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 2ª REGIÃO RJ/ES
CNPJ Nº 02.452.608/0001-82

segunda-feira, 12 de agosto de 2024 09:11:36

eco.crbio02.gov.br/BoletaDetalhe.Aspx?fj=F&l=1&c=1044320&i=71306 1/1

12/08/24, 09:29 ART Eletrônica do CRBio-02

Autarquia Federal
CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2ª REGIÃO RJ/ES

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº 2-73977/24-E

CONTRATADO

2.Nome: CÁSSIO ZOCCA ZANDOMENICO		3.Registro no CRBio-02: 84743
4.CPF: 10422759716	5.E-mail: zoccabio@hotmail.com	6.Tel: (27) 996909767
7.End.: RUA OSWALDO CRUZ,457		8.Bairro: SAPUCAIA
9.Cidade: BAIXO GUANDU	10.UF: ES	11.Cep: 29730000

CONTRATANTE

12.Nome: BIOMA CONSULTORIA LTDA				
13.Registro Profissional: 0		14.CPF/CNPJ: 06352760000144		
15.End. AVENIDA LEOPOLDINA 87				
16.Tel / E-mail: (27) 999030590 / bioma@biomaes.com.br	17.Bairro: CAMPO GRANDE	18.Cidade: CARIACICA	19.UF: ES	20.CEP: 29146430

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

21. Natureza: 21.1 Prestação de Serviços: II – atuação como Responsável Técnico (RT) | 21.2 Ocupação de Cargo/Função: a - Cargo/função técnica			
22. Identificação: DIAGNÓSTICO DA HERPETOFAUNA E MONITORAMENTO DE FAUNA ATROPELADA DO CONTORNO RODOVIÁRIO DE BARRA DO SAHY			
23. Localização Geográfica: 23.1– do Trabalho: ES 23.2 – da Sede: ES		24 – UF: ES	
25.Forma de participação: Equipe	26.Perfil da equipe: BIÓLOGOS E VETERINÁRIOS		
27.Área do Conhecimento: Zoologia HERPETOLOGIA		28.Campo de Atuação: Meio Ambiente e Biodiversidade Licenciamento Ambiental	
29.Descrição Sumária: DIAGNÓSTICO DA HERPETOFAUNA DA RODOVIA ES-010 (ACESSO) NO SEGMENTO DO ENTRONCAMENTO COM A RODOVIA ES-257 (KM33,0), ATÉ O ENTRONCAMENTO COM A RODOVIA ES-010 (KM 54,6), COM EXTENSÃO TOTAL 5,91 KM – CONTORNO RODOVIÁRIO DE BARRA DO SAHY. MONITORAMENTO DA FAUNA ATROPELADA, IDENTIFICAÇÃO DE HOTSPOT DE ATROPELAMENTO, ANÁLISE DE DADOS NO SOFTWARE SIRIEMA E SUGESTÃO DE LOCALIZAÇÃO E TIPOS DE MECANISMOS DE REDUÇÃO DE ACIDENTES COM A FAUNA.			
30.Valor: R$3.200,00	31.Total de horas: 200	32.Início: 01/08/2024 00:00:00	33.Término:

34.ASSINATURAS	35. CARIMBO DO CRBio:
Declaro serem verdadeiras as informações acima.	Para autenticação da ART: http://eco.crbio02.gov.br/servicos/AutenticaART.aspx código 202408120924027397 7
Data: ____/____/_____ Assinatura do Profissional	Data: 01 / 08 / 2024 Assinatura e Carimbo do Contratante

36. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos do CRBio-02.	37. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO
____/____/_____ Data — Assinatura do Profissional ____/____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante	____/____/_____ Data — Assinatura do Profissional ____/____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante

Código de Autenticação: 202408120924027397 7 | Situação da ART: Ativa
Esta ART deve sempre ser acompanhada do recibo de pagamento Nº C2400000001645601

ART Eletrônica emitida em 12/08/2024 09:24:02
Impressão efetuada em 12/08/2024 09:28:47

eco.crbio02.gov.br/Relat/BioART2.Aspx?o=p&c=202408120924027397 7&i=84743&a=73977 1/1

Autarquia Federal
CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2ª REGIÃO RJ/ES

CRBio-02

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	1-ART Nº 2-73986/24-E

CONTRATADO

2.Nome: RENATA VALLS PAGOTTO		3.Registro no CRBio-02: 78680
4.CPF: 13560799708	5.E-mail: renata.pagotto@gmail.com	6.Tel: (27) 997538399
7.End.: AVENIDA CÉSAR HILAL, Nº 349, APTO 1502		8.Bairro:BENTO FERREIRA
9.Cidade: VITORIA	10.UF: ES	11.Cep: 29050657

CONTRATANTE

12.Nome: BIOMA CONSULTORIA LTDA				
13.Registro Profissional: 0		14.CPF/CNPJ: 06352760000144		
15.End. AVENIDA LEOPOLDINA, 87				
16.Tel / E-mail: (27) 999030590 / bioma@biomaes.com.br	17.Bairro: CAMPO GRANDE	18.Cidade: CARIACICA	19.UF: ES	20.CEP: 29146430

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

21. Natureza: 21.1 Prestação de Serviços: II – atuação como Responsável Técnico (RT) | 21.2 Ocupação de Cargo/Função: a - Cargo/função técnica			
22. Identificação: DIAGNÓSTICO DA MASTOFAUNA E MONITORAMENTO DE FAUNA ATROPELADA DO CONTORNO RODOVIÁRIO DE BARRA DO SAHY			
23. Localização Geográfica: 23.1– do Trabalho: ES 23.2 – da Sede: ES			24 – UF: ES
25.Forma de participação: Equipe	26.Perfil da equipe: BIOLOGOS E VETERINÁRIOS		
27.Área do Conhecimento: Zoologia MASTOZOOLOGIA		28.Campo de Atuação: Meio Ambiente e Biodiversidade Licenciamento Ambiental	
29.Descrição Sumária: DIAGNÓSTICO DA MASTOFAUNA DA RODOVIA ES-010 (ACESSO) NO SEGMENTO DO ENTRONCAMENTO COM A RODOVIA ES-257 (KM33,0), ATÉ O ENTRONCAMENTO COM A RODOVIA ES-010 (KM 54,6), COM EXTENSÃO TOTAL 5,91 KM – CONTORNO RODOVIÁRIO DE BARRA DO SAHY. MONITORAMENTO DA FAUNA ATROPELADA, IDENTIFICAÇÃO DE HOTSPOT DE ATROPELAMENTO, ANÁLISE DE DADOS NO SOFTWARE SIRIEMA E SUGESTÃO DE LOCALIZAÇÃO E TIPOS DE MECANISMOS DE REDUÇÃO DE ACIDENTES COM A FAUNA.			
30.Valor: R$3.200,00	31.Total de horas: 200	32.Início: 01/08/2024 00:00:00	33.Término:

34.ASSINATURAS	35. CARIMBO DO CRBio:
Declaro serem verdadeiras as informações acima.	
Data: 01 / 08 / 2024 Renata Valls Pagotto Assinatura do Profissional	Data: 01 / 08 / 2024 Assinatura e Carimbo do Contratante

Para autenticação da ART:
http://oco.crbio02.gov.br/servicos/AutenticaART.aspx
código **20240812112918739 86**

36. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos do CRBio-02.	37. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO
____/____/_____ Data Assinatura do Profissional	____/____/_____ Data Assinatura do Profissional
____/____/_____ Data Assinatura e Carimbo do Contratante	____/____/_____ Data Assinatura e Carimbo do Contratante

Código de Autenticação: **20240812112918739 86 | Situção da ART: Ativa**
Esta ART deve sempre ser acompanhada do recibo de pagamento Nº C2400000001646301

ART Eletrônica emitida em 12/08/2024 11:29:18
Impressão efetuada em 12/08/2024 11:34:58

CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 2ª REGIÃO - CRBio-02 (RJ/ES)
AUTARQUIA FEDERAL
Recolhimento de Anuidades e/ou Emolumentos

RECIBO

DADOS DO PAGADOR
Nome: **RENATA VALLS PAGOTTO**
CPF Nº: **135.607.997-08**

Nosso Número	Data de emissão
C2400000001646301	**12/08/2024**
Vencimento Original	**Vencimento Ajustado**
12/09/2024	**12/09/2024**

Valor Total	Valor Pago	Data de Pagamento
R$138,85	**R$138,85**	**12/08/2024**

POS	Transação Nº	Autorização Nº
WEB	**02000096330812143141001886640560000000000**	**02000096330812143141001886640560000000000**

Instruções
1) CRÉDITO À VISTA / 1) *** NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO ***; 2) EMISSÃO DE ART 2-73986/24-E; 6) / COMUNICAÃSÃ£O BEM SUCEDIDA, VERIFIQUE O CÃ³DIGO DA OPERAÃ§Ã£O. / CARTÃO ND FINAL 4890; ['28078380000207390', Ped 202408121129293811 9c16371f]

SERVIÇOS DA COBRANÇA

Serviço	Descrição	Valor Serviço	Origem	P	Valor Pago	DA
331	ART	R$ 138,85		1/1	R$ 138,85	Não

CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 2ª REGIÃO RJ/ES
CNPJ Nº 02.452.608/0001-82

segunda-feira, 12 de agosto de 2024 11:39:25

Autarquia Federal
CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2ª REGIÃO RJ/ES

CRBio-02

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	1-ART Nº 2-75809/24-E

CONTRATADO

2.Nome: ANDRÉ MOREIRA DE ASSIS		3.Registro no CRBio-02: 32098
4.CPF: 07446458755	5.E-mail: andremassis@gmail.com	6.Tel: (27) 999234161
7.End.: RUA ZELY DE PAULA, 18		8.Bairro:REPÚBLICA
9.Cidade: VITÓRIA	10.UF: ES	11.Cep: 29070200

CONTRATANTE

12.Nome: BIOMA CONSULTORIA LTDA				
13.Registro Profissional: 0		14.CPF/CNPJ: 06352760000144		
15.End. AVENIDA LEOPOLDINA, 87				
16.Tel / E-mail: (27) 999030590 / bioma@biomaes.com.br	17.Bairro: CAMPO GRANDE	18.Cidade: CARIACICA	19.UF: ES	20.CEP: 29146430

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

21. Natureza: 21.1 Prestação de Serviços: II – atuação como Responsável Técnico (RT) | 21.2 Ocupação de Cargo/Função:		
22. Identificação: DIAGNÓSTICO DA FLORA E INVENTÁRIO FLORESTAL DO CONTORNO RODOVIÁRIO DE BARRA DO SAHY		
23. Localização Geográfica: 23.1– do Trabalho: ES 23.2 – da Sede: ES		24 – UF: ES
25.Forma de participação: Equipe	26.Perfil da equipe: BIÓLOGOS E ENGENHEIROS	
27.Área do Conhecimento: Botânica	28.Campo de Atuação: Meio Ambiente e Biodiversidade Licenciamento Ambiental	
29.Descrição Sumária: DIAGNÓSTICO DA FLORA E INVENTÁRIO FLORESTAL DA RODOVIA ES-010 (ACESSO) NO SEGMENTO DO ENTRONCAMENTO COM A RODOVIA ES-257 (KM33,0), ATÉ O ENTRONCAMENTO COM A RODOVIA ES-010 (KM 54,6), COM EXTENSÃO TOTAL 5,91 KM – CONTORNO RODOVIÁRIO DE BARRA DO SAHY.		

30.Valor: R$14.000,00	31.Total de horas: 200	32.Início: 09/09/2024 00:00:00	33.Término:

34.ASSINATURAS		35. CARIMBO DO CRBio:
Declaro serem verdadeiras as informações acima.		
Data: 04 / 10 / 2024 Assinatura do Profissional	Data: 04 / 10 / 2024 Assinatura e Carimbo do Contratante	Para autenticação da ART: http://eco.crbio02.gov.br/servicos/AutenticaART.aspx código **2024100318224375809**

36. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO	37. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos do CRBio-02.	
____/____/_____ Data — Assinatura do Profissional	____/____/_____ Data — Assinatura do Profissional
____/____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante	____/____/_____ Data — Assinatura e Carimbo do Contratante

Código de Autenticação: 2024100318224375809 | Situção da ART: Ativa
Esta ART deve sempre ser acompanhada do recibo de pagamento Nº C2400000001694401

ART Eletrônica emitida em 03/10/2024 18:22:43
Impressão efetuada em 04/10/2024 15:47:02

1.3 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

O segmento da Rodovia ES-010 (acesso) refere-se ao Contorno Rodoviário de Barra do Sahy (CRBS), constitui-se de uma obra de infraestrutura viária, cuja implantação observou à demanda estabelecida no Decreto da Prefeitura Municipal de Aracruz Nº 35.115 de 18/12/2018, que dispõe sobre a aprovação do Estudo de Impacto e Vizinhança apresentado pela empresa Imetame para implantação do empreendimento Imetame Logística Porto. Este segmento, entretanto, não consta da revisão e atualização do Sistema Rodoviário Estadual, considerando a situação da malha rodoviária até 30 de novembro de 2021.

O traçado do CRBS está integralmente situado no município de Aracruz-ES, e tem seu início (estaca 0+0,00) no entroncamento com a Rodovia ES-257 (km 33,0: interseção de acesso à Suzano), nas proximidades das coordenadas 385.109 E, 7.805.544 N, o final do trecho (estaca 295+5,52), está localizado no entroncamento com a Rodovia ES-010 (km 54,6: próximo a travessia urbana de Barra do Sahy).

O CRBS foi concebido para atender as necessidades logísticas relacionadas ao acesso rodoviário aos Portos da Imetame, Jurong, Portocel e demais investimentos da região, propiciando em concomitância, melhorias no tráfego da travessia de Barra do Sahy, fomentando a vocação turística da localidade e do litoral de Aracruz. Neste contexto, o objetivo principal do CRBS é permitir o desvio do tráfego de passagem das áreas industriais e portuárias da travessia urbana de Barra do Sahy. Certamente a implantação do CRBS implicará em melhoria nos aspectos de fluidez do tráfego de Barra do Sahy e vias de acesso as áreas portuárias, além de maior segurança dos usuários da via, e melhoria do potencial logístico, comercial e industrial da região.

Em síntese o projeto do CBS contempla:

- Corredor de ligação com características operacionais Classe IB, relevo ondulado, previsto na Resolução Nº 127/2003 do CRE do DER-ES (ver Quadro 1.3-1);
- Adequações na interseção com a rodovia ES-257;
- Implantação de interseção no acesso à Terra indígena;
- Implantação na interseção com a rodovia ES-010;
- Implantação de obra de arte especial sobre Córrego Piranema; e
- Pavimentação do Acesso a Barra do Sahy pela Avenida Teófilo Otoni.

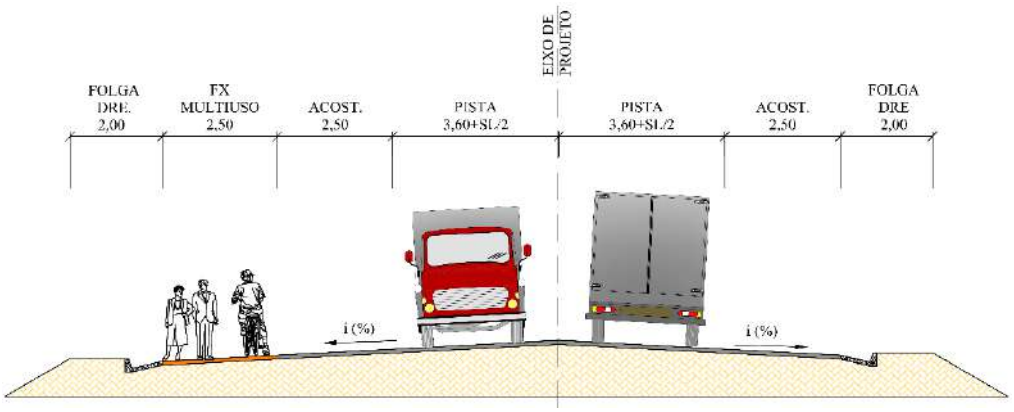
Quadro 1.3-1: Características operacionais adotadas para o CRBS

Extensão (m)	5.905,52
Região	Ondulada
VMD 10º ano (sem moto)	3.668
Classe	IB
Velocidade (km/h)	80,0
Raio mínimo (m)	210,0
Rampa máxima (%)	4,5
Largura pista (m)	3,60
Largura acostamento (m)	2,50
Largura da faixa multiuso (m)	2,5
Faixa de domínio	50,0
Distância mínima visibilidade parada	
Desejável	140,0
Absoluta	110,0
Distância de visibilidade de ultrapassagem	560,0

Fonte: Resolução Nº 127/2003 / O Autor

Está prevista a implantação de faixa multiuso com largura de 2,50m, disposta à lateral do acostamento, ao longo de toda extensão do corredor, esta faixa objetiva permitir a circulação segura de pedestres e ciclista em toda a extensão da via projetada.

Figura 1.3-1: Seção típica de implantação do Corredor



Fonte: O Autor

O empreendimento contempla a Ponte sobre o Córrego Piranema que drena bacia com 56,73km², cuja vazão totaliza 190,6m³/s. As características da ponte são: 03 tramos de longarina (23,375m+23,850m+23,375m); Largura total do tabuleiro: 18,20m;

A remoção da camada vegetal foi estimada em 64.251,80m³ gerada em área total de desmatamento e limpeza de 321.259m². O volume de escavação estimado é de 437.005,71m³ em material de 1ª categoria, sendo 64.251,80m³ de solo vegetal, 825,00m³ de escalonamento de taludes, 314.483,09m³ de cortes para implantação da pista, 39.149,82m³ de empréstimo lateral (taludes de corte), 18.296,00m³ de remoção de solo mole.

O segmento em estudo prolonga-se por 4 bolsões de solos inconsistentes que ocorrem nas coberturas Q2a: Depósitos aluvionares. Nestas travessias à depender da espessura do solo mole e altura do aterro, estão previstas diferentes soluções de estabilização, que variam de simples da camada de solo mole à inserção de geodrenos verticais, geogrelha e bermas de equilíbrio.

Os maciços de aterro previstos envolvem 324.241,43m³, sendo 288.395,52m³ para o corpo de aterro (incluindo soluções para tratamento dos bolsões de solo mole: Aterros adicionais, bermas e sobrecargas) e 35.845,90m³ para as camadas finais.

O sistema de drenagem superficial e profunda envolve a implantação de 799m de bueiros tubulares, 63m de galerias celulares, 17 caixas coletoras, 38 alas, 51 dissipadores de velocidade, 8.241m de sarjetas, 8 entradas d'água, 24 saídas d'água, 113m de descidas d'água, 1.007m de valetas de proteção, e 2.904m de drenos profundos.

A implantação do CRBS resultará em uma área pavimentada de 114.689,49m², com aplicação de 13.415t de CBUQ. As camadas granulares de sub-base e base envolverão aplicação de 78.142t de material pétreo.

1.4 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

O desenvolvimento do município de Aracruz nos últimos 10 anos, em especial na região litorânea, impulsionado pela ampliação da indústria de papel e celulose e serviços, como também pelo fortalecimento das atividades portuárias e desenvolvimento do setor naval de apoio às atividades de exploração petrolífera offshore, estabeleceu a evidente necessidade de adequação da malha viária existente de forma de torná-la adequada para atender as demandas logísticas da sociedade e das indústrias ali instaladas.

O Decreto da Prefeitura Municipal de Aracruz Nº 35115 de 18/12/2018, que a aprovou o Estudo de Impacto e Vizinhança apresentado pela empresa Imetame para implantação do empreendimento IMETAME LOLÍSTICA PORTO, estabeleceu dentre as condicionantes a necessidade de criar alternativa para o tráfego na região de Barra do Sahy.

XXIV. Contorno para a Barra do Sahy: Criar alternativa para o tráfego seguro para a população na região das indústrias e também proporcionar segurança para os moradores e turistas da região da Barra do Sahy. A IMETAME deverá participar juntamente, com os empreendedores geradores de tráfego na região industrial da orla, que serão convidados pelo Poder Público Municipal e Estadual com o objetivo de elaborar um plano de trabalho na busca da consolidação de parcerias para viabilização da construção de uma via de Contorno da Barra do Sahy (da Praia dos Quinze até a Rotatória da FIBRIA na ES-257).

O fato é que em rodovias, os benefícios sociais diretos e indiretos estão relacionados ao tráfego circulante, quanto maior o volume de veículos que trafegam, maior será a redução no custo operacional da frota e menores serão os custos relacionados a atrasos de viagens quando propiciada maior fluidez do tráfego e melhoria na qualidade de rolamento.

Neste contexto, o objetivo do CRBS é o de se minimizar o impacto do tráfego sobre a região de Barra do Sahy, desviando o fluxo rodoviário de veículos do perímetro das comunidades a partir de Barra do Sahy e das áreas industriais/portuárias.

Como objetivos específicos, além de contribuir com a diminuição do tráfego no perímetro urbano, proporcionará melhoria nos aspectos de fluidez nas vias, menor deterioração da infraestrutura e diminuição dos riscos de acidentes pelos condutores que utilizam as rodovias estaduais interferidas, e da potencialização de oportunidades econômicas.

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 LOCALIZAÇÃO

O município de Aracruz está localizado na região norte do Estado do Espirito Santo, a cerca de 80 km da Capital Vitória. O acesso ao município, pelo interior do estado, se dá principalmente pela interseção da rodovia Estadual ES-257 e ES-124 na BR101, e, pela faixa litorânea, pela ES-010.

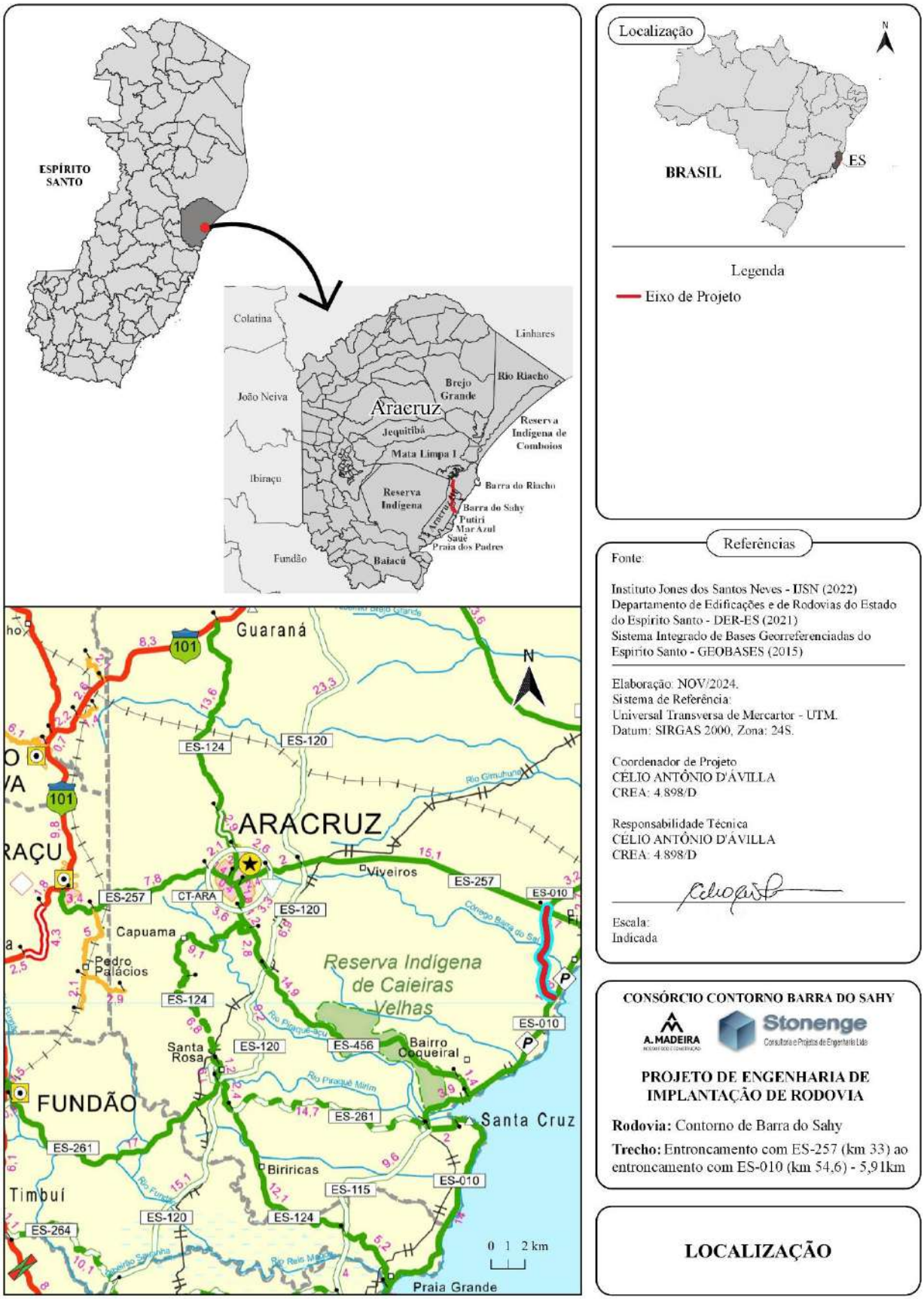
A implantação da Rodovia ES-010: Contorno Rodoviário de Barra do Sahy (CRBS), interliga as rodovias ES-257 (Trevo da Suzano / acesso a Barra do Riacho) e ES-010 (Praia dos Quinze). O empreendimento visa criar alternativa de tráfego à população e turistas na região litorânea do município, consequentemente tornando o tráfego mais seguro e de menor intensidade no trecho do distrito de Barra do Sahy e áreas industrial/portuária.

CRBS possui aproximadamente 5,9 km de extensão, e tem seu início no entroncamento com a ES-257 no km 33,0 e prolonga-se até ES-010, no km 54,6.

O Mapa 2.1-1, em sequência, apresenta a localização do segmento em estudo no contexto da malha rodoviária estadual.

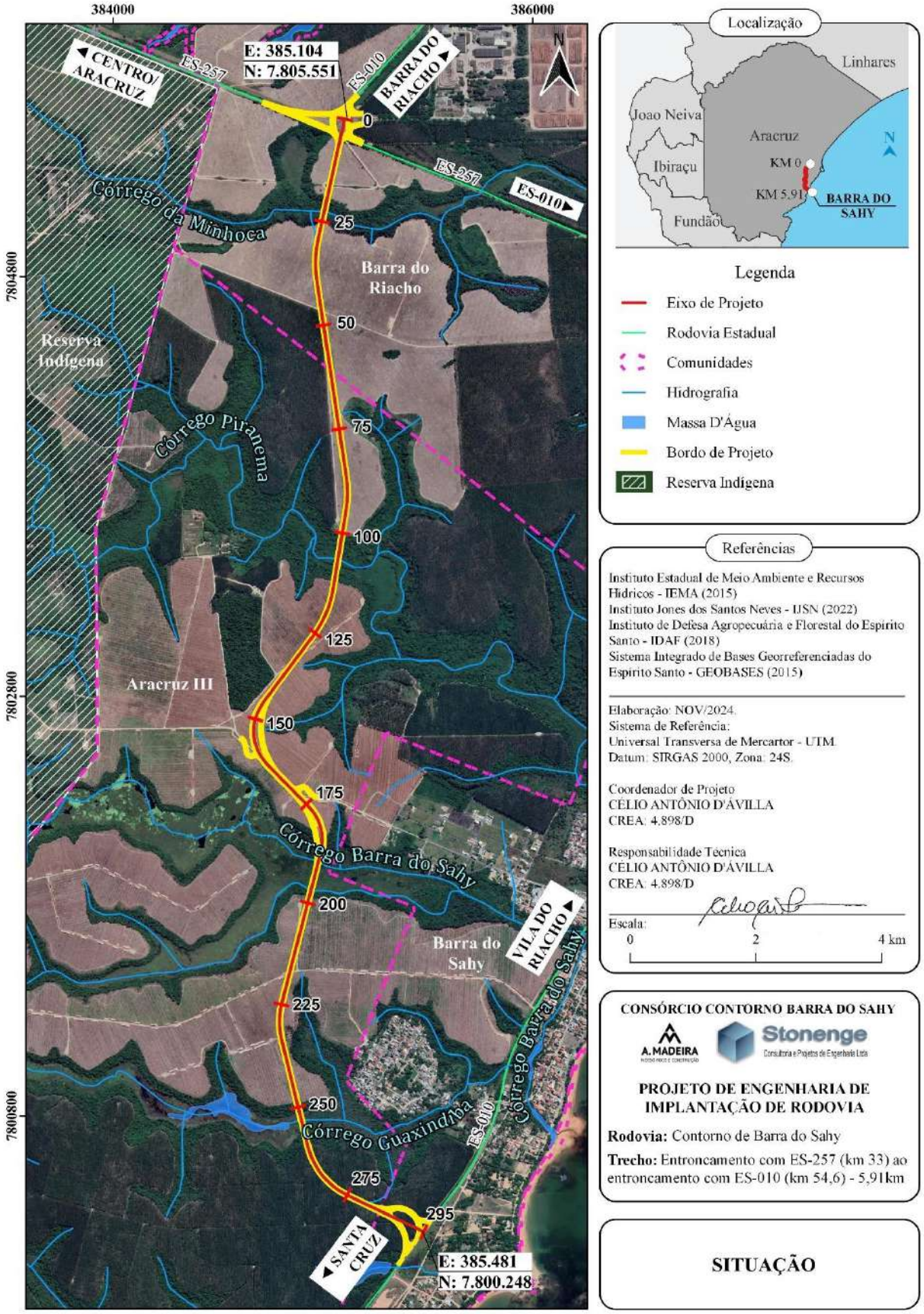
O Mapa 2.1-2, em sequência, apresenta situação do segmento em estudo destacando a região em que o traçado está inserido.

Mapa 2.1-1: Localização



Fonte: O Autor

Mapa 2.1-2: Situação



Fonte: O Autor

2.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A geometria para CRBS, mantém a diretriz da alternativa de traçado selecionada, conforme item 2.4 do EIA da Rodovia Contorno de Barra do Sahy – RCBS, Imetame Logística Porto / Associação Movimento Empresarial Aracruz e Região, revisão 1, julho, 2023 (IMETAME, 2023), que foi objeto de detalhamento no anteprojeto e fundamentou a contratação na modalidade de RDCi para projetos e execução das obras.

Assim sob o ponto de vista técnico, econômico e ambiental a realização de um novo estudo de alternativas locacionais não se justifica. Neste contexto, apresenta-se em sequência, a síntese do estudo que elegeu a alternativa de traçado.

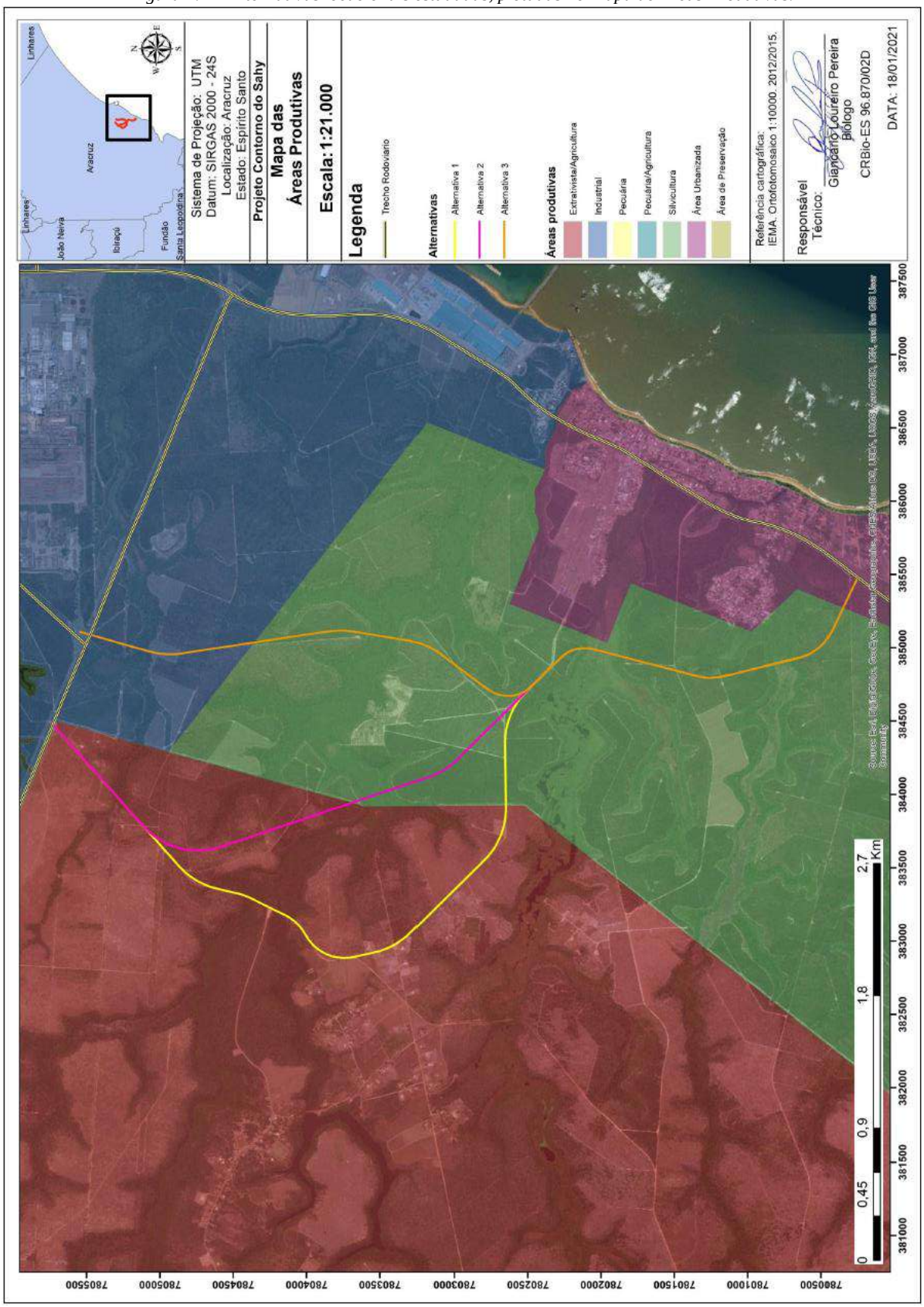
Em IMETAME, 2023, os objetivos básicos do estudo de alternativas desenvolvidos foram:

- A obtenção de um traçado para uma rodovia com característica geométrica econômica dentro dos padrões requeridos para uma rodovia de tráfego de veículos;
- A definição de um traçado o qual gere menor impacto ambiental e social durante sua implantação e operação; e
- Um custo de implantação economicamente viável com melhor proporção de custo/benefício, com soluções de engenharia eficientes.

As Figura 2.2-1 a Figura 2.2-5, apresentam imagens das alternativas plotadas sobre diferentes feições da área de interesse que subsidiaram a seleção da alternativa. As feições são respectivamente: Áreas Produtivas, Hidrologia, Áreas Protegidas, Áreas Restritivas e Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico.

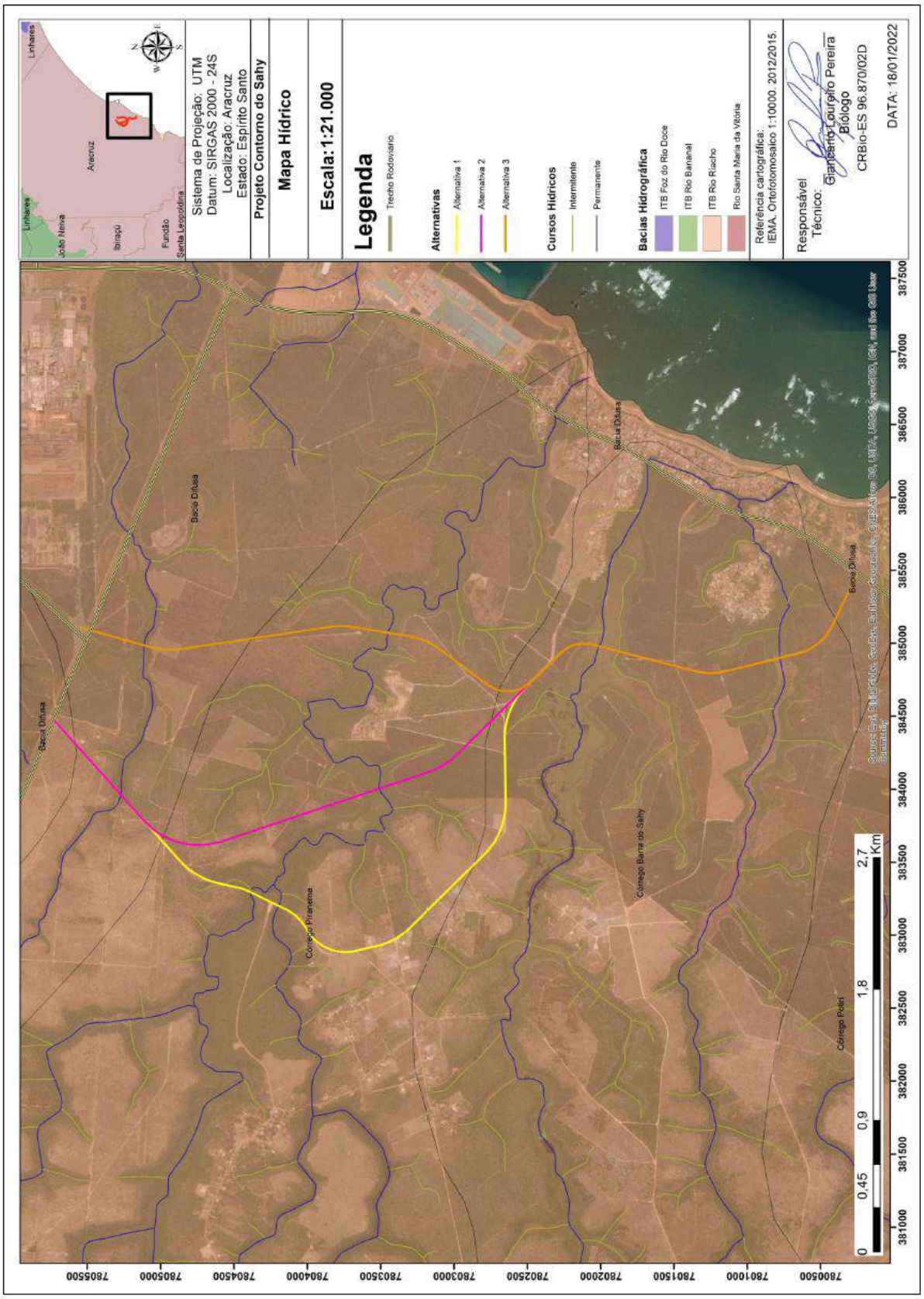
Na análise das alternativas foram considerados impactos no meio físico, biótico e socioeconômico, adotando-se como indicadores comparativos entre elas o tempo de construção, as restrições técnicas, a sensibilidade ambiental e aspectos fundiários.

Figura 2.2-1 Alternativas locacionais estudadas, plotadas no Mapa de Áreas Produtivas.



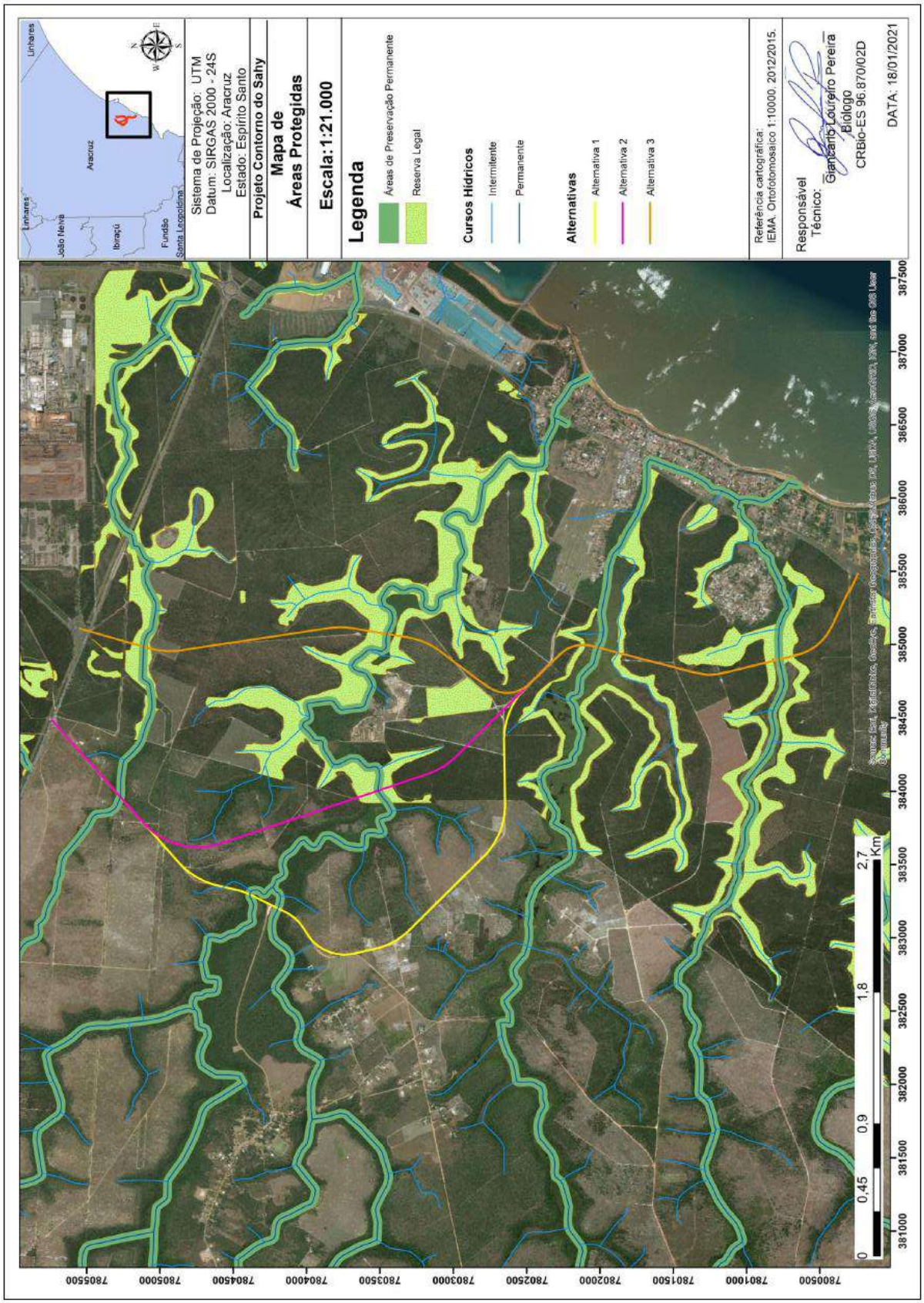
Fonte: EIA do Contorno Rodoviário de Barra do Sahy. Rev. 01. Julho de 2023.

Figura 2.2-2: Alternativas locacionais estudadas, plotadas no Mapa Hídrico.



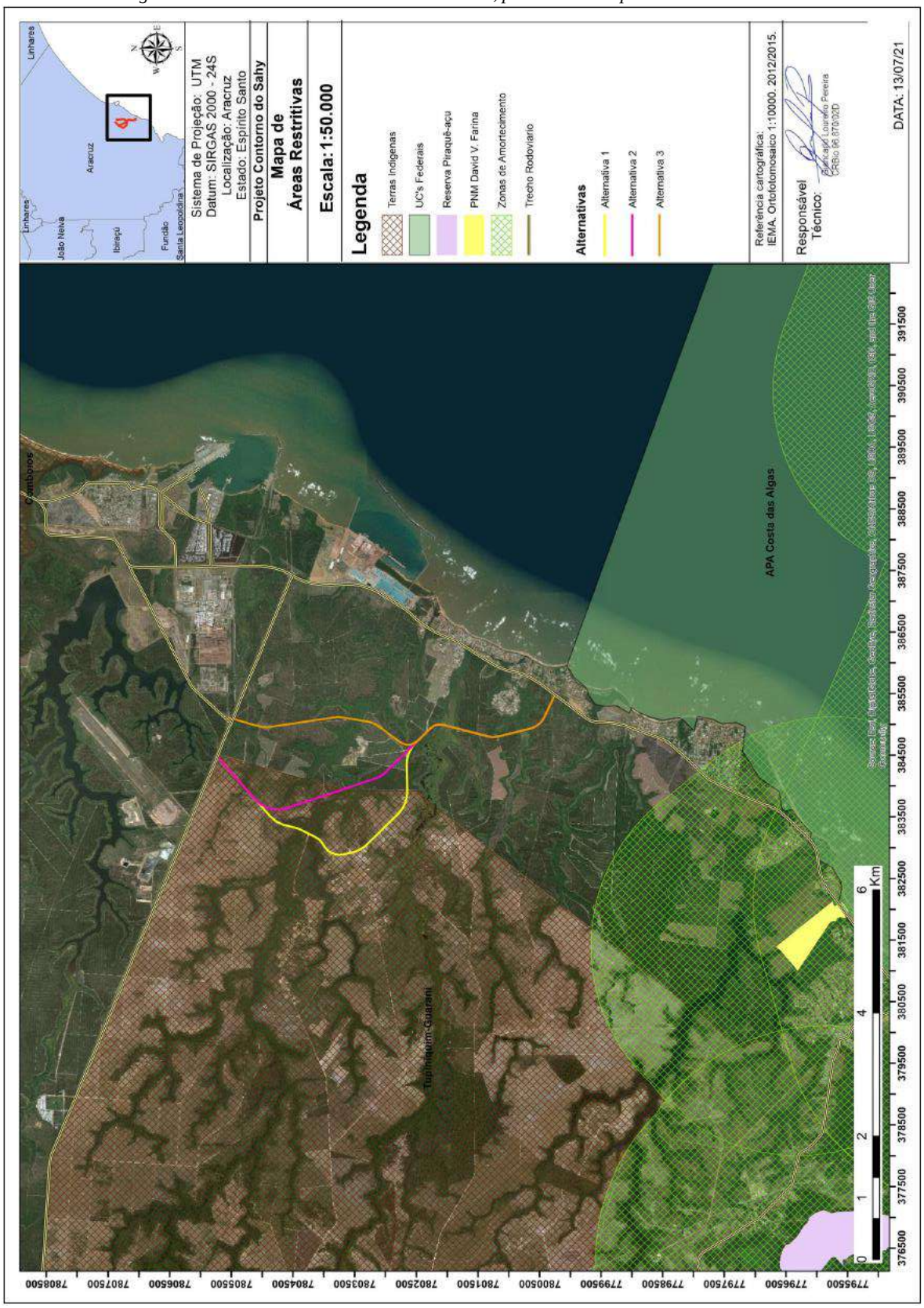
Fonte: EIA do Contorno Rodoviário de Barra do Sahy. Rev. 01. Julho de 2023.

Figura 2.2-3: Alternativas locacionais estudadas, plotadas em Mapa de Áreas Protegidas.



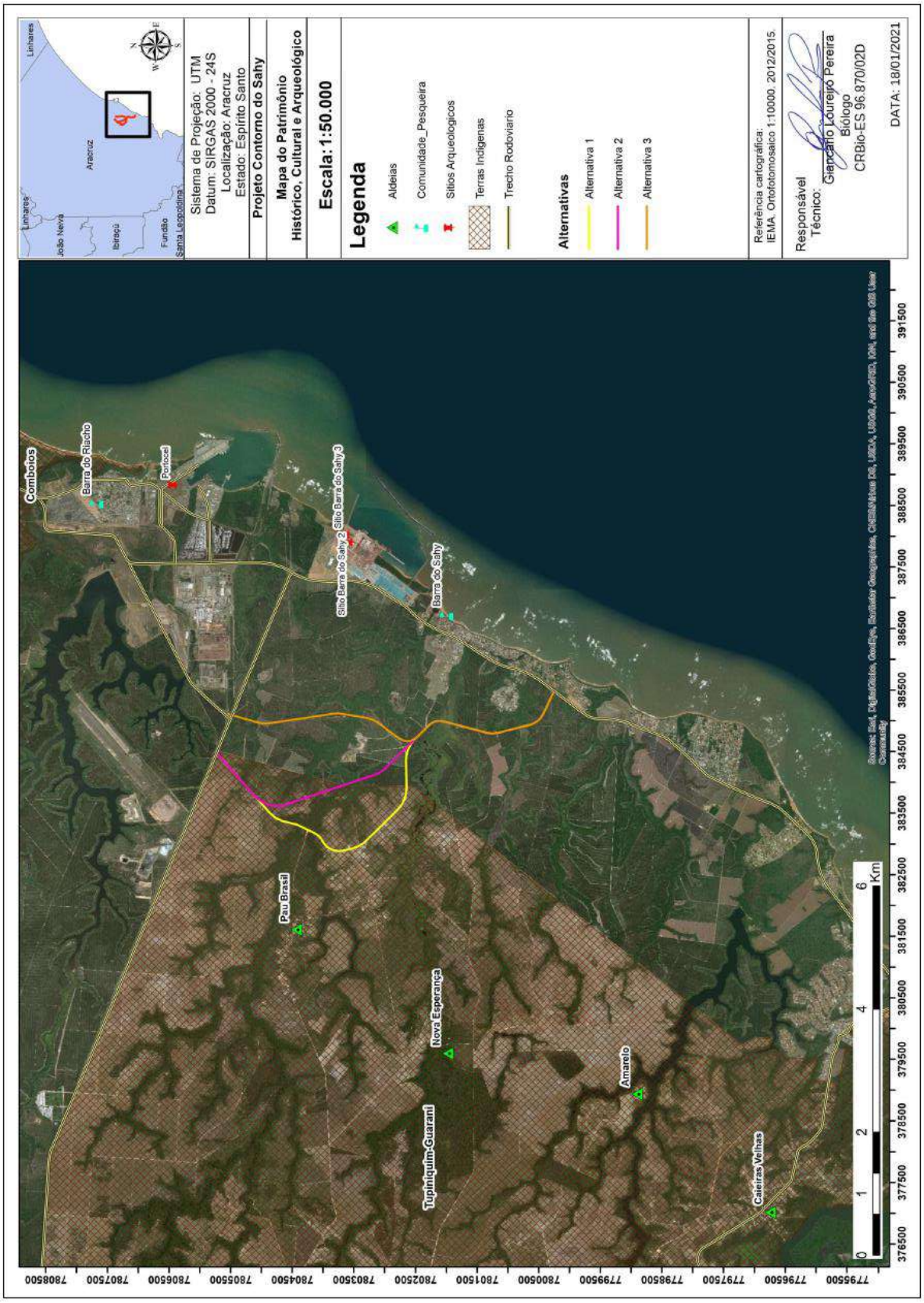
Fonte: EIA do Contorno Rodoviário de Barra do Sahy. Rev.01. Julho de 2023.

Figura 2.2-4: Alternativas locacionais estudadas, plotadas no Mapa de Áreas Restritivas.



Fonte: EIA do Contorno Rodoviário de Barra do Sahy. Rev.01. Julho de 2023.

Figura 2.2-5 Alternativas locacionais estudadas plotadas no Mapa do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico



Fonte: EIA do Contorno Rodoviário de Barra do Sahy. Rev.01. Julho de 2023.

2.2.1 TEMPO DE CONSTRUÇÃO

Indicador afetado pela extensão da alternativa, volumes de terraplenagem e aterro, dragagem, deslocamentos, escavações, abertura de novos acessos e exclusão ou ampliação de existentes e obras de arte necessárias. Quanto maior o tempo da obra maior o risco de ocorrência de impactos negativos.

A Tabela 2.2-1, apresenta o resultado relativo a este indicador.

Tabela 2.2-1: Resultado comparativo do Tempo de Construção.

Alternativas	Km construído	Volume de Corte	Volume de aterro	Acessos	Tempo de construção (meses)
1	4,8	256	248	30	23
2	6,6	198	187	20	18
3	5,9	230	231	12	18

Fonte: EIA do Contorno Rodoviário de Barra do Sahy. Rev.01. Julho de 2023.

2.2.2 RESTRIÇÕES TÉCNICAS

Para este indicador foram identificadas estruturas, que acabaram sendo interferidas por todas as alternativas, que são o gasoduto Lagoa Parda e duas linhas de transmissão de energia.

2.2.3 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Para este indicador foram considerados:

- Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade;
- Área total de vegetação a ser suprimida;
- Áreas de reservas legais traspassadas;
- Quantitativo de interferência em corpos d'água; e
- Proximidade com comunidades indígenas.

A Tabela 2.2-2, apresenta o resultado comparativo relativo à sustentabilidade ambiental.

Tabela 2.2-2 Resultado da análise da Sensibilidade Ambiental.

Alternativas	Áreas prioritárias de conservação (km)	Reserva Legal / APP (há)	Cursos hídricos	Área indigena (km)	Sensibilidade
1	0,50	1,10	5	4,31	Alta
2	0,50	1,43	4	2,67	Alta
3	0,50	1,00	4	0,00	Média

Fonte: EIA do Contorno Rodoviário de Barra do Sahy. Rev.01. Julho de 2023.

2.2.4 ASPECTO FUNDIÁRIO

Considerou-se as propriedades a serem afetadas (rurais e urbanas), interferência em áreas produtivas, núcleos urbanos, áreas de pesca e aquicultura e turismo ou recreação.

Tabela 2.2-3: Análise de propriedades afetadas por cada alternativa.

Alternativas	Áreas produtivas	Núcleos populacionais	Áreas de peca e agrucultura	Turismo e recreação	Propriedades	Aspecto fundiário
1	2	2	0	1	2	Médio impacto
2	2	1	0	1	2	Médio impacto
3	1	0	0	0	1	Baixo impacto

Fonte: EIA do Contorno Rodoviário de Barra do Sahy. Rev.01. Julho de 2023.

2.2.5 SINTESE DOS CRITÉRIOS AVALIADOS

Para facilitar a análise comparativa dos aspectos socioambientais identificados como relevantes para os trechos, os aspectos foram classificados em favoráveis ou desfavoráveis e apresentados no Quadro 2.2-1.

Quadro 2.2-1: Síntese da análise comparativa das alternativas estudadas.

Alternativa	Tempo de construção	Sensibilidade Ambiental	Aspecto Fundiário	Conclusão
1	Desfavorável	Desfavorável	Desfavorável	Alternativa medianemnte impactada
2	Desfavorável	Desfavorável	Desfavorável	Alternativa mais impactada
3	Favorável	Favorável	Favorável	Alternativa menos impactada

Fonte: EIA do Contorno Rodoviário de Barra do Sahy. Rev.01. Julho de 2023.

A escolha do traçado, do ponto de vista técnico e sustentável, foi baseada na verificação de 03 (três) alternativas para o projeto, observando os aspectos relativos para adoção de um traçado eficiente, de menor impacto ambiental, e, que indicasse custos viáveis a partir da caracterização geométrica da rodovia a ser implantada. Quadro 2.2-2, são apresentadas as principais vantagens e desvantagens de cada uma das alternativas estudadas.

Quadro 2.2-2: Principais Vantagens e desvantagens de cada uma das alternativas estudadas.

Alternativa	Vantagens	Desvantagens
01	1. Melhoria em trecho da estrada de acesso à aldeia Pau Brasil; 2. O trecho se desenvolve em via consolidada.	1. O traçado transpõe áreas de terras indígenas; 2. Ultrapassa o córrego Piranema em dois trechos; 3. Aumento do fluxo de veículos com passagem em território indígena; 4. Maior extensão de traçado dentre as alternativas; 5. Necessita de implantação de rotatória na rodovia ES – 257.
02	1. Alternativa mais econômica, no ponto de vista de volume de movimentação de terra; 2. Melhoria parcial na estrada de acesso à alteia Pau Brasil; e 3. Trecho com menor incidência de curvas, possibilitando maior conforto e segurança aos usuários.	1. O traçado transpõe área de terras indígenas; 2. Maior interferência em áreas de proteção permanente (mata ciliar); 3. Potencial de aumento no fluxo de veículos com passagem em território indígena; e 4. Necessidade de implantação de trevo na rodovia ES – 257.
03	1. Apresenta sensibilidade ambiental e aspectos fundiário favorável; 2. Trecho de menor extensão; 3. O traçado não atinge território indígena; 4. Melhoria em rotatória consolidada na rodovia ES – 257; 5. Interferência em apenas um imóvel.	1. Maior área de supressão em reservas legais.

Fonte: EIA do Contorno Rodoviário de Barra do Sahy. Rev.01. Julho de 2023.

Após as análises das alternativas, concluiu-se que a Alternativa 03 era a mais indicada por apresentar maior número de variáveis favoráveis e menos desvantagens, portanto o projeto básico e executivo foram desenvolvidos com base nesta alternativa.

2.3 PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico em planta e perfil para o CBS, foi estruturado com lançamento de 24 eixos de locação que totalizam 11,81km, sendo 5,91km referente ao corredor principal e 5,90km relativo aos ramos constituintes das interseções incluindo acesso a Barra Ville (Rua Teófilo Ottoni). O Quadro 2.3-1 relaciona os eixos projetados e o elemento geométrico que ele detalha.

Quadro 2.3-1: Eixos projetados

ID	Ramo	Localização		Extensão ramo (km)	Descrição
		Estacas Inicial	Estacas Final		
Principal	0	0 + 0,00	295 + 5,52	5,91	Eixo Principal
I01	1000	1000 + 0,00	1010 + 0,00	0,20	Alça: ES-257 p/ Corredor
ES-257	1300	1300 + 0,00	1307 + 18,27	0,16	Alça: Acesso à Suzano
E-0 + 0,00	1400	1400 + 0,00	1405 + 0,00	0,10	Alça: Saída da Suzano
ATÉ	1500	1500 + 0,00	1525 + 17,88	0,52	Alça: ES 257 Lado Esquerdo
E-8+0,00	1600	1600 + 0,00	1627 + 13,00	0,55	Alça: Saída da Suzano
	1700	1700 + 0,00	1715 + 12,77	0,31	ES -010 Acesso a Barra do Riacho
	1800	1800 + 0,00	1814 + 2,94	0,28	Int. ES-257.
	2000	2000 + 0,00	2006 + 0,00	0,12	Alça: Corredor p/ ES-257
	2500	2500 + 0,00	2513 + 18,50	0,28	Rótula ES-257
I02	10000	10000 + 0,00	10003 + 12,85	0,07	Alça: Saída Corredor (Acesso Aldeia Indígena)
ALDEIA INDÍGENA/	11000	11000 + 0,00	11002 + 2,12	0,04	Alça: Entrada Corredor (Acesso Aldeia Indígena)
BARRA VILLE	12000	12000 + 0,00	12002 + 1,83	0,04	Alça: Entrada Corredor (Acesso Barra Ville)
E-140+0,00	13000	13000 + 0,00	13003 + 4,93	0,06	Alça: Saída Corredor (Acesso Barra Ville)
ATÉ	14000	14000 + 0,00	14002 + 2,05	0,04	Retorno p/ Barra do Sahy
E-194+0,00	15000	15000 + 0,00	15002 + 6,64	0,05	Retorno p/ Barra ES-257
	7000	7000 + 0,00	7026 + 5,26	0,53	Pista esquerda, sentido ES-257
	8000	8000 + 0,00	8024 + 12,60	0,49	Pista direita, sentido ES-010
I03	3000	3000 + 0,00	3024 + 0,00	0,48	Alça: Corredor p/ ES-010
ES-010	4000	4000 + 0,00	4019 + 8,30	0,39	Alça: ES-010 (tráfego Vitória) p/ Corredor
E-280 ATÉ	5000	5000 + 0,00	5017 + 0,37	0,34	Alça: Rótula alongada
E-295+5,52	6000	6000 + 0,00	6006 + 0,94	0,12	Alça: ES-010 (tráfego Barra do Sahy) p/ Corredor
ACESSOS	1100	1100 + 0,00	1107 + 0,00	0,14	Alça: Acesso Aldeia Indígena
ALDEIA E	1200	1200 + 0,00	1226 + 0,00	0,52	Alça: Acesso Barra Ville
BARRA VILLE	0	216 + 0,00	218 + 0,00	0,06	Limpa rodas de acesso a Estrada da Reserva

Fonte: O Autor

O projeto em planta do CRBS do corredor com 5.905,52m foi estruturado com 7 curvas, todas com transição em espiral, que se prolongam por 2.181,49m (36,94% da extensão). O montante de curvas estabelece uma incidência de 1,19 curvas/ km, com raio médio ponderado de 363,47m. O Extrato geral do geral das características do projeto em planta consta do Quadro 2.3-2.

O projeto em perfil CRBS do corredor com 5.905,52m foi estruturado com 16 rampas que totaliza 3.085,52m (sendo 6 ascendentes totalizando 617,00m e 10 descendentes totalizando 2.468,52m). As 15 curvas verticais totalizam 2.820,00m (47,8% da extensão), deste montante, 6 são côncavas e prolongam-se por 1.080,00m e 9 são convexas que se prolongam por 1.740,00m. O Extrato geral do geral das características do projeto em perfil consta do Quadro 2.3-3.

A seção transversal prevista, consta da Figura 2.3-1.

Quadro 2.3-2: Extrato das características técnicas em planta

Segmento	Est. Inicial Est. Final	E. 0+0,00 E. 295+5,52	
Extensão admitindo as igualdades (m)		5.905,52	
Extensão em tangente (m)		3.724,03	
Extensão em curva (m)		2.181,49	
Porcentagem do trecho em curva (%)		36,94%	
Curvas de concordância horizontal		Circular	Transição
Número de Curvas (unid.)		0	7
Extensão em curva (m)		0,00	2.181,49
Porcentagem da extensão (%)		0,00%	36,94%
Curvas por quilômetro (unid./km)		1,19	
Raio médio ponderado (m)		363,47	
Incidência R<Rmin (unid.)		0,00	0,00
Porcentagem incidência R<Rmin (%)		0,00%	0,00%
Extensão raio inferior ao Rmin (m)		0,00	0,00
Porcentagem da extensão R<Rmin (%)		0,00%	0,00%
Menor Raio diagnosticado (m)		0,00	0,00
Extensão menor Raio diagnosticado (m)		0,00	0,00
Segmento	Est. Inicial Est. Final	E. 0+0,00 E. 295+5,52	
Raios (m)	Nº	Desenvolvimento	
		Absoluto (m)	Relativo (%)
200 a 300	2	719,67	32,99%
300 a 400	2	642,20	29,44%
400 a 500	3	819,62	37,57%
Total	7	2.181,49	100,00%

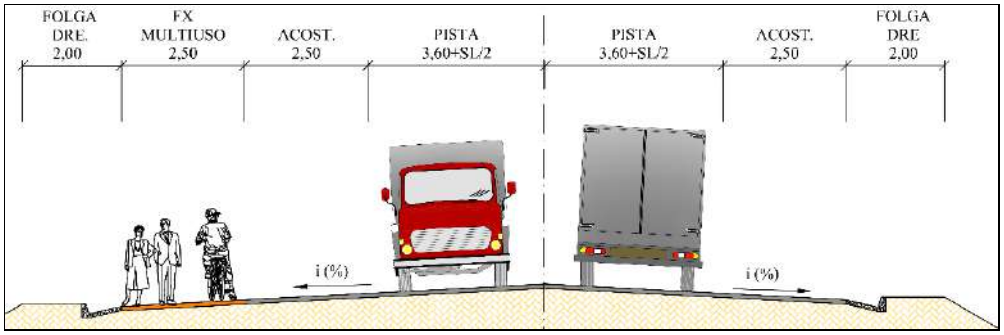
Fonte: O Autor

Quadro 2.3-3: Extrato das características técnicas em perfil

Segmento	Est. Inicial Est. Final	E. 0+0,00 E. 295+5,52	
Extensão admitindo as igualdades (m)		5.905,52	
Número de rampas (unid.)		16	
Extensão em rampas (m)		3.085,52	
Extensão em curvas verticais (m)		2.820,00	
Rampas ascendentes (unid.)		6	
Extensão em rampas ascendentes (m)		617,00	
Rampas descendentes (unid.)		10	
Extensão em rampas descendentes (m)		2.468,52	
Extensão Plana (m)		0,00	
Rampa média ponderada		1,40%	
Nº de rampas superiores a rampa máxima		0	
Extensão em rampas superiores a rampa máxima (m)		0,00	
Nº de curvas verticais côncavas		6	
Extensão em curvas verticais côncavas (m)		1.080,00	
Nº de curvas verticais convexas		9	
Extensão em curvas verticais convexas (m)		1.740,00	
Rampa máxima		4,50%	
Contra rampa máxima		4,50%	
Segmento	Est. Inicial Est. Final	E. 0+0,00 E. 295+5,52	
Rampas (%)	Nº	Desenvolvimento	
		Absoluto (m)	Relativo (%)
0,0 a 1,0	7	2.238,52	68,40%
1,0 a 2,0	1	200,00	7,46%
3,0 a 4,0	1	60,00	2,24%
4,0 a 5,0	6	587,00	21,90%
	14	2.680,00	100,00%

Fonte: O Autor

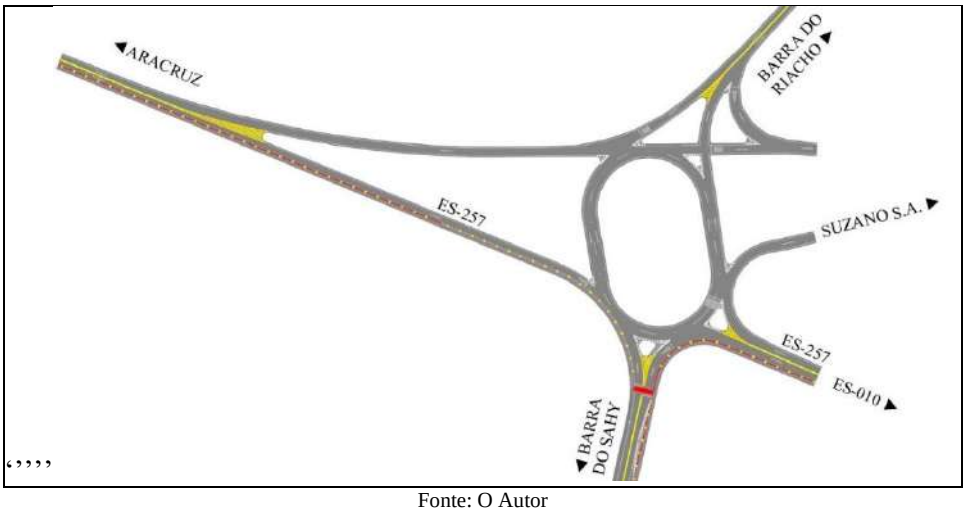
Figura 2.3-1: Seção típica de implantação



Fonte: O Autor

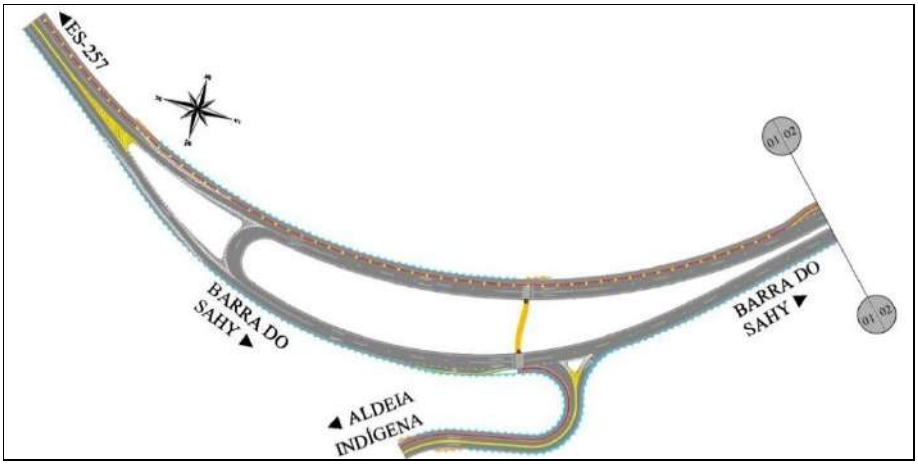
No segmento foram projetadas 03 interseções: ① I01 - Interseção com a Rodovia ES-257; ② I02 – Aldeia Pau Brasil / Barra Ville; e ③ I03 – Interseção com a Rodovia ES-010.

Figura 2.3-2: I01-*Interseção com a Rodovia ES-257*



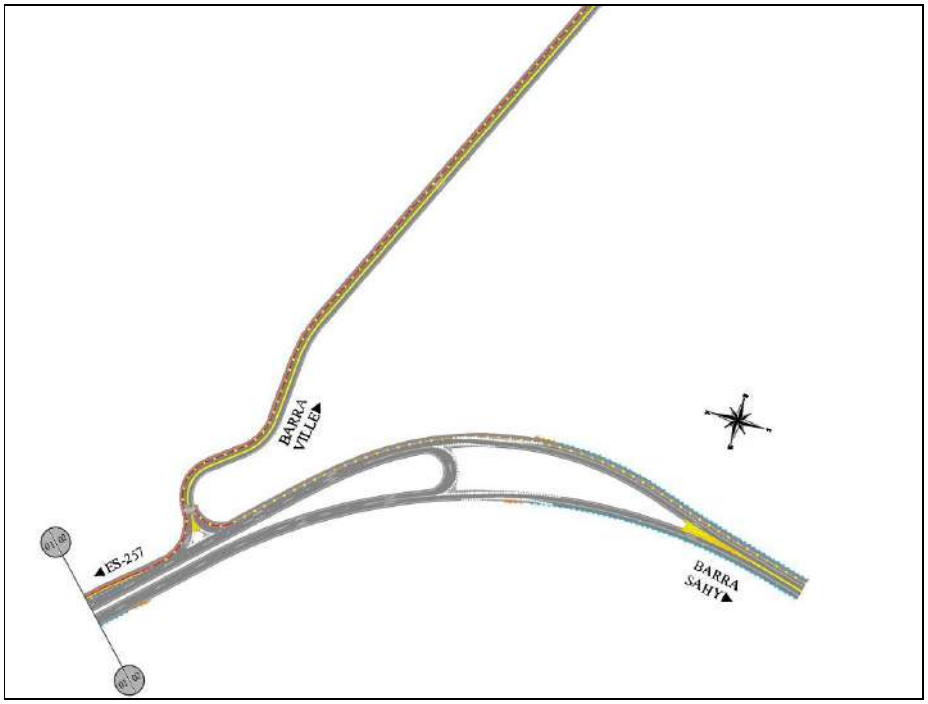
Fonte: O Autor

Figura 2.3-3: I02-Aldeia Pau Brasil / Barra Ville



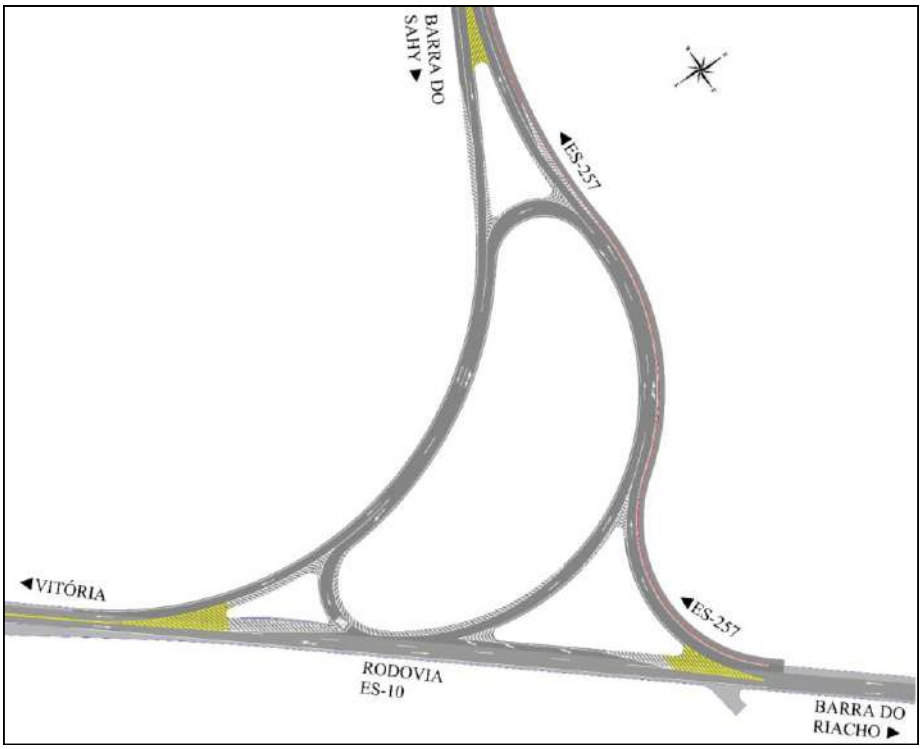
Fonte: O Autor

Figura 2.3-4: I02-Aldeia Pau Brasil / Barra Ville (Continuação)



Fonte: O Autor

Figura 2.3-5: I03-Interseção com a Rodovia ES-010



Fonte: O Autor

Os desenhos do projeto geométrico, que estão apresentados no Volume ES060CBS-PBE-R-V-02_01_R4, anexo a este relatório.

2.4 COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS

O Município de Aracruz desponta como um dos mais prósperos municípios do Espírito Santo, facilitado pela diversidade de opções em que está assentada sua economia, sendo que a isso soma-se que os principais modais de transporte que consolidam as vantagens competitivas da região estão presentes em Aracruz.

Aracruz, uma das cidades que mais cresce no Espírito Santo, está se preparando para receber R$ 5,8 bilhões em investimentos até 2027, com um foco especial em infraestrutura portuária, condomínios logísticos e empresas voltadas para exportação. Desde a inauguração da indústria de celulose em 1974, Aracruz tem experimentado um desenvolvimento econômico robusto. Agora, um novo capítulo se desenha, prometendo posicionar a cidade como um hub logístico estratégico. Hubs logísticos são locais determinados pelas empresas de forma estratégica para facilitar a redistribuição de mercadorias. Trata-se de um processo bastante versátil e que traz benefícios para todos o transporte em diferentes tipos de setores, como o rodoviário, o hidroviário e o ferroviário.

Com mais de R$ 900 milhões em investimentos públicos e mais de R$ 5,6 bilhões em aportes privados, Aracruz está explodindo com novos projetos em suas indústrias, logística, construção civil, habitação e infraestrutura urbana, entre outros setores.

Em relação à logística, há o terminal portuário Portocel, que hoje trabalha com transporte de rochas e ferro gusa, e está com projetos de expansão das suas atividades. Além do investimento planejado de R$ 2 bilhões para a ampliação do porto – com a construção de armazéns, pátios, retro áreas, novos berços, realização de dragagem e extensão do ramal ferroviário, Portocel também vai passar a atuar na importação e manuseio de fertilizantes a partir de 2026, movimentando entre 120 mil e 180 mil toneladas por ano do produto, a Adufértil, está investindo R$ 65 milhões para a movimentação de seus fertilizantes no terminal. Serão incorporados 300 mil m² de área contígua ao porto, tornando o terminal mais atrativo para a operação de novas cargas.

A Imetame, está construindo o Imetame Logística Porto, um verdadeiro complexo de terminais privados com administração própria. O investimento realizado foi de R$ 1,7 bilhão, e a previsão é que em 2025 o porto já tenha estrutura para receber as primeiras embarcações. O terminal de contêineres irá entrar em operação com capacidade de movimentação anual de 300 mil contêineres, aproximadamente. Quando operar em capacidade total, terá condições operacionais para movimentar cerca de 1,6 milhão de contêineres.

A Zona de Processamento e Exportação (ZPE) Aracruz é a primeira ZPE privada do Brasil, com autorização para operar no município. A administração será do Grupo Imetame, garantindo a sinergia com o Complexo Logístico que a empresa está construindo.

A ZPE é um distrito industrial destinado à instalação de empresas que produzem bens e serviços que serão comercializados fora do país. Os empreendimentos que se fixarem ali terão vantagens tributárias, cambiais e administrativas, além de outros benefícios exclusivos para o custeio de suas operações (OPEX) quanto também para os investimentos realizados visando à sua instalação (CAPEX).

Além disso, as empresas poderão usufruir dos benefícios da Sudene, com redução de até 75% no Imposto de Renda e acesso a linhas de financiamento do Banco do Nordeste.

Com área de 500 mil m² disponíveis para investimentos, a ZPE Aracruz tem localização estratégica, estando apenas a 15,5 km de distância do Terminal Portuário da Imetame Logística Porto, com ligação rodoviária direta com a ES-257 e próximo de diversas outras rodovias, incluindo a ES-010, ES-445 e BR-101 e a aproximadamente 70 km do aeroporto de Vitória.

O conceito de Aracruz como um polo portuário, começou a ser esboçado no Plano Estratégico de Logística do Espírito Santo (PELT-ES) em 2008, evoluiu para a ideia de uma "Plataforma Logística" no Plano de Desenvolvimento ES 2030. Isso reflete uma ampla visão de futuro, onde a cidade não apenas abriga atividades logísticas, mas também se posiciona como um centro de complexidade econômica diversificada, pronta para atender a demanda crescente da economia global.

Grandes empresas já consolidadas em Aracruz estão expandindo suas atividades. A Suzano anunciou em 2023 novos investimentos de R$ 1,17 bilhão no município. Outro empreendimento consolidado na cidade, o Estaleiro Jurong Aracruz está envolvido em um projeto pioneiro, com a construção do primeiro navio polar em território nacional.

Quando concluído, no primeiro semestre de 2026, o Navio Polar (NPo) Almirante Saldanha vai permitir que a Marinha do Brasil continue dando apoio logístico à Estação Antártica Comandante Ferraz.

Com os congestionamentos dos portos nacionais, principalmente o de Santos, em São Paulo, Aracruz surge como a região de grandes oportunidades, com seu principal hub logístico, formado pelo Portocel, Imetame Logística Porto, Vports, inclusão na área da Sudene, aeroportos de Aracruz e Linhares e a Zona de Processamento de Exportações (ZPE).

Outros projetos do município incluem obras de pavimentação em mais de 100 km de vias urbanas e patrolamento em 830 km de estradas rurais. A rede de iluminação pública foi estendida em 8 km, e a rede de drenagem está ganhando mais 18 km de alcance.

Além dos investimentos privados, recursos estão sendo alocados pelo setor público, incluindo melhorias em infraestrutura. Estes esforços conjuntos revelam a determinação de transformar Aracruz em uma plataforma logística eficiente e competitiva.

O governo do estado tem R$ 403,6 milhões injetados em ações e obras que estão em andamento em Aracruz. De 2019 a 2023, o valor investido pelo estado na cidade foi de R$ 46,7 milhões. Ou seja, os investimentos estaduais neste ano de 2024 representam um aumento de 760% em relação ao total transferido para o município nos últimos cinco anos.

No mês de setembro de 2024 foi anunciado pelo governo do ES, o Parklog/ES na região de Barra do Riacho. O projeto transforma o município de Aracruz como o de maior logística no Estado, irá reunir o Governo do Estado, a Prefeitura de Aracruz, órgãos reguladores e entidades do setor produtivo, para dar a estrutura necessária (ferroviária, rodoviária, aeroportuária, educacional e social), sendo que com a modernização da malha ferroviária para o complexo logístico, Aracruz será uma das principais plataformas de exportação do agronegócio nacional, principalmente do Centro-Oeste.

Há ainda rodovias estaduais e a rodovia federal BR-101 completando esse conjunto. Obras, como o Contorno Rodoviário Sul de Aracruz (O trecho vai se estender do entroncamento da Rodovia ES-257 ao entroncamento com a ES-124 e do entroncamento da ES-456 até o entroncamento com a ES-257, com extensão total de 19,93 quilômetros) e a rodovia de Santa Rosa, (Extensão total de 15,70 quilômetros, a obra atravessa o perímetro urbano de Santa Rosa e contará com pista de rolamento de 2x3,5m e interseção com a ES-456), e a reabilitação da ES-010 até o município da Serra são investimentos importantes para atrair mais empresas.

Ressaltando também que a cidade além de ser atravessada por rodovias, vai integrar uma importante malha ferroviária. A Estrada de Ferro Vitória a Minas será conectada ao porto da Imetame por um ramal e, com essa conexão, as atividades do porto serão ligadas a todo o Centro-Oeste por meio da malha da Ferrovia Centro-Atlântica.

Considerando e exposto acima, a implantação do Contorno de Barra do Sahy está alinhada com os investimentos propostos que vem sendo realizados no município, sendo componente de um dos atributos que têm motivado a grande procura das empresas por Aracruz a mobilidade e a logística.

2.5 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E POLÍCICAS E SALVAGUARDAS DO BID, INCIDENTES SOBRE O EMPREENDIMENTO

2.5.1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL INCIDENTE

2.5.1.1 FEDERAL

Dispositivo	Descrição
Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988	Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: (...) VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;
	Art. 215. Estabelece a garantia a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais.
	Art. 216. Define como patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade.
	Art. 225: O caput deste artigo ressalta o direito de todo o cidadão "ao meio ambiente ecologicamente equilibrado" e impõe ao Poder Público e à coletividade "o dever de defendê-lo e preservá-lo para a presente e futuras gerações." Em seu inciso IV, este Artigo corrobora a Resolução CONAMA 001/86, quanto à exigência de estudo prévio de impacto ambiental para atividades potencialmente poluidoras ou degradadoras do meio ambiente. Os demais incisos contêm outras exigências, todas voltadas à defesa e preservação do meio ambiente.
Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941	Contempla a possibilidade de desapropriação de terras para fins de utilidade pública.
Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961	Dispõe sobre a proteção aos sítios arqueológicos, considerados Patrimônio da União, e dá outras providências.
Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
Lei no 6.766, de 19 de dezembro de 1979	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Mesmo dispondo de forma ampla sobre parcelamento de solo urbano, este dispositivo legal assegura aos Estados, Distrito Federal e Municípios a possibilidade de estabelecerem normas complementares relativas ao parcelamento do solo municipal para adequar o previsto nesta lei às peculiaridades regionais e locais.
Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.
Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.
Lei n° 7.347, de 24 de julho de 1985	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.

Dispositivo	Descrição
Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1° da Lei n° 8.001 de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n° 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998	Lei de Crimes Ambientais: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.
Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a Educação Ambiental e Institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000	Institui Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
Lei nº 10.165, de 27 de dezembro 2000	Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.
Lei nº10.406, de 10 de janeiro de 2002 - Código Civil Brasileiro	Art. 65 Questão do uso da terra "são públicos os bens do domínio nacional pertencentes à União, aos Estados e ao Distrito Federal ou aos Municípios. Todos os outros são particulares, seja qual for a pessoa a que pertencerem".
	Art. 674 define o uso por terceiros de propriedade não adquirida.
Lei nº 11.132, de 04 de julho de 2005	Acrescenta artigo à Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006	Lei da Mata Atlântica: Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei 9.605/98 e dá outras providências.
Lei complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VIII do Caput e do parágrafo único do Art. 23 da CF, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora.
Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012	Novo Código Florestal: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012.	Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº s 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº s 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Dispositivo	Descrição
Lei nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021	Altera as Leis nºs 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, 11.952, de 25 de junho de 2009, que dispõe sobre regularização fundiária em terras da União, e 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, para dispor sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas.
Decreto n° 25, de 30 de novembro de 1937	Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
Decreto nº 227, de 28 de fevereiro de 1967	Regulamenta os direitos sobre as massas individualizadas de substâncias minerais ou fósseis, encontradas na superfície ou no interior da terra formando os recursos minerais do País.
Lei nº 7805/1989, de 18 julho de 1989	Altera o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, cria o regime de permissão de lavra garimpeira, extingue o regime de matrícula, e dá outras providências.
Decreto n° 99.193, de 27 de março de 1990	Dispõe sobre as atividades relacionadas ao zoneamento ecológico - econômico e dá outras providências.
Decreto nº. 99.274, de 06 de junho de 1990	Regulamenta a Lei 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências.
Decreto nº 750/1193, de 10 de fevereiro de 1993	Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências.
Decreto nº 3.179/1999, de 21 de setembro de 1999	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividade lesivas as meio ambiente.
Decreto nº. 4.340, de 22 de agosto de 2002	Regulamenta artigos da Lei nº. 9.985, de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC
Decreto nº. 5.566, de 26 de outubro de 2005	Dá nova redação ao caput do art. 31 do Decreto nº. 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta artigos da Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC.
Decreto nº. 5.758, de 13 de abril de 2006	Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências
Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007	Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.
Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008	Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022	Regulamentou a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos
Resolução CONAMA nº 001/86, de 23 de janeiro de 1986	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.
Resolução CONAMA nº 006/86, de 24 de janeiro de 1986	Aprova os modelos de publicação de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação.

Dispositivo	Descrição
Resolução CONAMA nº 011/86, de 02 de maio de 1986	Dispõe sobre alterações na Resolução nº 001/86
Resolução CONAMA nº 009/87, de 03 de dezembro de 1987	Dispõe sobre as normas para a realização de audiência pública que tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do produto em análise do EIA e do seu referido RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as principais críticas e sugestões.
Resolução CONAMA nº 13/90, de 06 de dezembro de 1990	Dispõe sobre licenciamento ambiental de atividades que possam afetar a biota de Unidade de Conservação, distante até 10 km do empreendimento.
Resolução CONAMA nº 29/1994, de 7 de dezembro de 1994	Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, considerando a necessidade de definir o corte, a exploração e a supressão de vegetação secundária no estágio inicial de regeneração no Estado do Espírito Santo.
Resolução CONAMA nº 417/2009, de 23 de novembro de 2009	Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº. 237/97, de 19 de dezembro de 1997	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente
Resolução CONAMA Nº 275/2001, de 25 de abril de 2001	Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
Resolução CONAMA Nº 302/2002, de 13 de maio de 2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
Resolução CONAMA nº 303/02, de 20 de março de 2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
Resolução CONAMA nº 307/2002, de 5 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.
Resolução CONAMA n° 317/02, de 19 de dezembro de 2002	Regulamenta a Resolução n° 278, de 24 de maio de 2001, que dispõe sobre o corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica
Resolução CONAMA nº 348/04, de 16 de agosto de 2004	Altera a Resolução CONAMA no 307/2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução CONAMA nº 357/05, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011. Complementada pela Resolução nº 393, de 2007.
Resolução CONAMA nº 362/2005, de 23 de junho de 2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado
Resolução CONAMA nº 369/06, de 28 de março de 2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP

Dispositivo	Descrição
Resolução CONAMA nº 370/06, de 07 de abril de 2006	Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução n o 357/2005.
Resolução CONAMA nº 396/08, de 07 de abril de 2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
Resolução CONAMA Nº 397/08, de 07 de abril de 2008	Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA no 357/ 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
Resolução CONAMA nº 401/2008, de 04 de novembro de 2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 416/2009, de 30 de setembro de 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 420/2009, de 28 de dezembro de 2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Resolução CONAMA nº 422/10, de 23 de março de 2010	Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental.
Resolução CONAMA nº 424/2010, de 22 de abril de 2010	Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução no 401, de 4 de novembro de 2008, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
Resolução CONAMA nº428/10, de 17 de dezembro de 2010	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. Revoga as Resoluções n° 10/1988, nº 11/1987, nº 12/1988, nº 13/1990
Resolução CONAMA nº 429/2011, de 28 de fevereiro de 2011	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente.
Resolução CONAMA Nº 430/11, de 04 de maio de 2009	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.
Resolução CONAMA nº 431/2011, de 24 de maio de 2011	Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.
Resolução CONAMA nº 448/12, de 18 de janeiro de 2012	Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10, 11 da Resolução no 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
Resolução CONAMA nº 450/2012, de 06 de março de 2012	Altera os arts. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22, e acrescenta o art. 24-A à Resolução no 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado

Dispositivo	Descrição
Resolução CONAMA nº 469/15, de 29 de julho de 2015	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA Nº 491/18, de 19 de novembro de 2018	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.
Resolução CONSEMA Nº 03/2011, de 06 de outubro de 2011	Institui diretrizes gerais para elaboração de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD e estabelece procedimentos relacionados ao tema.
Portaria DNPM nº 237, de 18 de outubro de 2001	Aprova as Normas Reguladoras de Mineração.
Portaria DNPM nº 155, de 12 de maio de 2016	Aprova a Consolidação Normativa do DNPM e revoga os atos normativos consolidado. Dispõe sobre os trabalhos de movimentação de terra e desmonte de materiais in natura no Art nº 324
Instrução Normativa IPHAN nº 1/2015, de 25 de março de 2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
Portaria IPHAN nº 007/88, de 01 de dezembro de 1988	Estabelece os procedimentos relacionados à comunicação prévia para desenvolvimento de pesquisas arqueológicas no país.
Instrução Normativa nº 146/07, de 10 de janeiro de 2007	Estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos potencialmente poluidor.
Instrução Normativa nº 001/15, de 25 de março de 2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
Instrução Normativa IBAMA nº 14, de 27 de outubro de 2011	Altera e acrescem dispositivos à Instrução Normativa nº 184/2008, que dispõe sobre procedimento de licenciamento ambiental.
Instrução Normativa IBAMA nº 13, de 18 de dezembro de 2012	Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, a qual será utilizada pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental e pelo Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, bem como por futuros sistemas informatizados do Ibama que possam vir a tratar de resíduos sólidos
Instrução Normativa ICMBIO nº 5/2009, de 02 de setembro de 2009.	Estabelece procedimentos para a análise dos pedidos e concessão da Autorização para o Licenciamento Ambiental de atividades ou empreendimentos que afetem as unidades de conservação federais, suas zonas de amortecimento ou áreas circundantes.
Portaria MMA nº 443/2014, de 17 de dezembro de 2014	Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção".
Portaria MMA nº 444/2014, de 17 de dezembro de 2014	Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção".

Dispositivo	Descrição
Portaria MMA nº 445/2014, de 17 de dezembro de 2015	Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos".
Portaria GM/MMA Nº 300, de 13 de dezembro de 2022	Reconhecer a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção, bem como a Lista de Espécies Extintas no Brasil, em acordo com o que estabelece o Programa Nacional de Conservação da Biodiversidade - CONSERVA+
Portaria MMA nº 280/2020, de 29 de junho de 2020	Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019.
Instrução Normativa MMA nº 02/2015, de 10 de julho de 2015	A supressão de vegetação e a captura, o transporte, o armazenamento, a guarda e manejo de espécimes da fauna, no âmbito do licenciamento ambiental.
Portaria Nº 147 - Coleg. Dir. Fiscalização de produtos controlados do E.B, de 21 de novembro de 2019.	Dispõe sobre procedimentos administrativos para o exercício de atividades com explosivos e seus acessórios e produtos que contêm nitrato de amônio.

2.5.1.2 ESTADUAL

Dispositivo	Descrição
Constituição do Estado do Espírito Santo, de 05 de outubro de 1989	Art. 187 Para a localização, instalação, operação e ampliação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, será exigido estudo de impacto ambiental, na forma da lei, que assegurará a participação da comunidade em todas as fases de sua discussão. Redação dada pela Emenda Constitucional nº 83, de 04 de junho de 2012.
	Art. 188 A autorização para a utilização de recursos naturais não-renováveis será concedida por prazo determinado, prorrogável mediante decisão fundamentada, ouvido o órgão técnico responsável e condicionada a novo relatório de impacto ambiental.
Emenda Constitucional nº 83, de 04 de julho de 2012	Dá nova redação aos artigos 187 e 188 da Constituição Estadual.
Lei Comp. n.º 936/2019, de 27 de dezembro de 2019	Institui a Política Estadual de Proteção à Fauna Silvestre.
Lei Comp. nº. 248, de 28 de junho de 2002	Cria o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA e dá outras providências.
Lei Comp. nº 264, de 28 de junho de 2003	Altera a Lei Complementar nº 248/02, que criou o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA e dá outras providências.
Lei nº 3.384, de 28 de novembro de 1980	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano.

Dispositivo	Descrição
Lei nº 3.582, de 08 de novembro de 1983	Dispõe sobre as medidas de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado do Espírito Santo. Regulamentada pelo Decreto nº 2.299-N, de 09 de junho de 1986.
Lei nº 4.126, de 25 de junho de 1988	Dispõe sobre a implantação da política estadual de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.
Lei nº 4.701, de 08 de dezembro de 1992	Dispõe sobre a obrigatoriedade que todas as pessoas, físicas e jurídicas, devem garantir a qualidade do meio ambiente, da vida e da diversidade biológica no desenvolvimento de sua atividade, assim como corrigir ou fazer corrigir as suas expensas os efeitos da atividade degradadora ou poluidora por ela desenvolvida.
Lei nº 5.361, de 30 de dezembro de 1996	Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Espírito Santo e dá outras providências.
Lei nº 5.818, de 29 de dezembro de 1998	Dispõe sobre a Política Estadual de Recurso Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento e Monitoramento dos Recursos Hídricos, do Estado do Espírito Santo - SIGERH/ES, e dá outras providências.
Lei nº 5.886, de 21 de junho de 1999	Altera dispositivos da lei nº 5.361, de 30/12/1996 e dá outras providências.
Lei nº 7.058, de 18 de janeiro de 2002	Dispõe sobre a fiscalização, infrações e penalidades relativas à proteção ao meio ambiente no âmbito da Secretaria de Estado para Assuntos do Meio Ambiente.
Lei nº 7.403, de 09 de dezembro de 2002	Institui o Programa Estadual de Educação Ambiental e dá outras providências.
Lei nº 9.096, de 30 de dezembro de 2008	Estabelece as Diretrizes e a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências.
Lei nº 9.264, de 16 de julho de 2009	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências correlatas.
Lei n.º 9.265, de 16 de julho de 2009	Institui a Política Estadual de Educação Ambiental e dá outras providências.
Lei n.º 9.462, de 14 de junho de 2010	Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação - SISEUC e dá outras providências.
Lei n.º 9.505, de 12 de agosto de 2010	Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação - SISEUC e dá outras providências.
Lei n.º 9.685, de 24 de agosto de 2011	Altera dispositivos da Lei n° 7.058, de 18 de janeiro de 2002.
Lei nº 9.866, de 26 de junho de 2012	Esta Lei reformula o Fundo Estadual de Recursos Hídricos e Florestais do Espírito Santo – FUNDÁGUA
Lei n.º 9.912, de 25 de setembro de 2012	Dá nova redação ao artigo 7º da Lei nº 9.505, de 11 de agosto de 2010, e revoga o artigo 51 da Lei nº 9.462, de 11 de junho de 2010.
Lei n.º 10.098, de 16 de outubro de 2013	Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTEES e dá outras providências.
Lei n.º 10.147, de 18 de dezembro de 2013	Altera a Lei nº 7.943, de 16 de dezembro de 2004, que dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos.
Lei n.º 10.179, de 18 de março de 2014	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo – SIGERH/ES e dá outras providências.

Dispositivo	Descrição
Lei n.º 10.182, de 18 de março de 2014	Altera dispositivos da Lei nº 7.943, de 16 de dezembro de 2004, que dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos e dá outras providências.
Decreto nº 4.178-R, de 07 de dezembro de 2017	Instituído o Programa de Educação Ambiental, contendo as atividades vinculadas à Política Estadual de Educação Ambiental, desenvolvidas na educação escolar e não-escolar, de forma contínua, processual, permanente e contextualizada, de acordo com as disposições previstas pela Lei Estadual n.º 9.265, de 16 de julho de 2009
Decreto nº 1.519-N, de 12 de janeiro de 1965	Regulamenta a Lei Estadual Nº 3.384, de 17 de novembro de 1980 que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.
Decreto nº 2.299-N, de 09 de junho de 1986	Regulamenta a Lei Estadual Nº 3.582, de 03 de novembro de 1983 que dispõe sobre as medidas de proteção, conservação e melhoria do Meio ambiente no estado do Espírito Santo.
Decreto no 3.984-N, de 14 de maio de 1996	Dispõe sobre o Conselho Estadual de Meio Ambiente - CONSEMA definindo competência e dá outras providências.
Decreto no 4.124-N, de 12 de junho de 1997	Aprova o regulamento sobre a Política Florestal do Estado do Espírito Santo.
Decreto no 1.447-S, de 25 de outubro de 2005	Altera o regulamento do Conselho Estadual de Meio Ambiente - CONSEMA e dos Conselhos Regionais de Meio Ambiente - CONREMAS, estabelecido pelo Decreto 7.452-E de 13 de julho de 1999, e demais alterações posteriores.
Decreto n° 1.737-R, de 04 de outubro de 2006	Regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH.
Decreto n° 2.271-R, de 08 de junho de 2009	Dispõe sobre a manutenção, recomposição e compensação da área de Reserva Legal dos imóveis rurais no Estado e dá providências.
Decreto n° 2.530/2010, de 07 de junho de 2010	Identifica Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade no Estado.
Decreto n° 3.384-R, de 23 de setembro de 2013	Cria o Programa Estadual de Apoio e Incentivo às Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN, estabelece procedimentos para o incentivo, reconhecimento e consolidação das RPPNs e cria a Câmara de RPPN - CRPPN, sem elevação de despesas e dá outras providências.
Decreto n° 3.463-R, de 17 de dezembro de 2013	Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas.
Decreto n° 4.039-R, de 08 de janeiro de 2016	Atualiza as disposições sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental e Controle das Atividades Poluidoras ou Degradadoras do Meio Ambiente - SILCAP.
Decreto nº 5.237-R, de 25 de novembro de 2022	Declara as espécies da FAUNA silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espirito Santo e dá outras providências.
Decreto 5.238-R, de 25 de novembro de 2022	Ficam declaradas as espécies da flora ameaçadas de extinção, no território do Estado do Espírito Santo, as constantes na "Lista Estadual Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção"
Resolução CONSEMA nº 001, de 05 de outubro de 2016	Estabelece os critérios básicos para a elaboração de Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social, a serem apresentados e executados em cumprimento as condicionantes das licenças ambientais emitidas pelos órgãos ambientais.

Dispositivo	Descrição
Resolução CONSEMA nº 001, de 14 de março de 2022	Define a tipologia das atividades e dos empreendimentos considerados de impacto ambiental de âmbito local, normatiza aspectos do licenciamento ambiental dessas atividades no Estado e dá outras providências.
Resolução CONSEMA nº 003, de 26 de outubro de 2022	Dispõe sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação de que trata o art. 32 e o §3º do art. 39 da Lei Estadual nº 9.462, de 11 de junho de 2010, para licenciamento ambiental de empreendimentos e/ou atividades de significativo impacto ambiental, bem como, sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos e/ou atividades não sujeitos a EIA-RIMA e de intervenção e/ou supressão vegetal em Unidades de Conservação ou nas respectivas Zonas de Amortecimento.
Deliberação CONSEMA nº 001, de 03 de julho de 2017	Dispõe sobre autorização do CONSEMA ao IDAF para as supressões de vegetação nos estágios inicial e médio, e de árvores isoladas situadas em área de preservação permanente ou não, quando da necessidade de execução de obras, planos e atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.
IN IEMA Nº 017, de 08 de dezembro de 2006	Institui Termo de Referência com o objetivo de estabelecer critérios técnicos básicos e oferecer orientação para elaboração de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas – PRADs, visando a restauração de ecossistemas.
IN IEMA Nº 006, de 24 de maio de 2007	Estabelece os procedimentos para cadastramento dos usos considerados insignificantes em corpos de água de domínio do Estado do Espírito Santo.
IN IEMA Nº 007, de 29 de maio de 2007	Define situações em que poderá ser formalizado processo de outorga único contemplando mais de um uso e/ou interferência em recursos hídricos e estabelece os respectivos procedimentos.
IN IEMA Nº 003, de 19 de março de 2009	Estabelece os termos de referência para elaboração de programas e projetos de educação ambiental e de comunicação social, detalhados nos anexos I e II, a esta Instrução, a serem apresentados e executados em cumprimento as condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo IEMA.
IN IEMA nº 009, de 29 de outubro de 2010	Institui Termo de Referência para Elaboração do Item Unidades de Conservação e Compensação Ambiental de Estudos de Impacto Ambiental - EIA.
IN IEMA nº 015, de 12 de dezembro de 2016	Estabelece critérios técnicos para apresentação de resultados de monitoramento de Efluentes Líquidos Industriais, Efluentes Líquidos Sanitários, dos Corpos de água, do solo e da água subterrânea no âmbito do licenciamento ambiental do IEMA
IN IEMA nº 001, de 04 de abril de 2018	Dispõe sobre o Cadastro de Projetos de Educação Ambiental Não Formal, e dá outras providências.
IN IEMA nº 002, de 04 de abril de 2018	Dispõe sobre critérios mínimos para a implementação de Planos e Projetos de Educação Ambiental e de Comunicação Social, voltados aos trabalhadores e às comunidades das áreas de influência dos empreendimentos a serem licenciados pelo IEMA, cujas atividades sejam dispensadas da apresentação de EIA-RIMA para a emissão da licença ambiental, e dá outras providências.

Dispositivo	Descrição
IN IEMA nº 015-N, de 13 de setembro de 2020	Dispõe sobre o enquadramento das atividades potencialmente poluidoras e/ou degradadoras do meio ambiente com obrigatoriedade de licenciamento ambiental no IEMA e sua classificação quanto a potencial poluidor e porte e dá outras providências
IN IEMA nº 016-N, de 23 de setembro de 2020	Estabelece prazos e procedimentos administrativos para requerimento, emissão e retirada de licenças e autorizações ambientais, declarações de dispensa de licenciamento ambiental, além de outros atos e instrumentos emitidos pelo IEMA.
IN IEMA nº 018-N, de 28 de dezembro de 2020	Altera o Art. 7º da Instrução Normativa Nº 15-N, de 23 de setembro de 2020
IN IEMA nº 02-N, de 31 e março de 2021	Altera dispositivos da Instrução Normativa Nº 015/2020 - Anexo - Alterações, inclusões e exclusões de enquadramento no Anexo II da IN N° 015/2020
IN IEMA nº 03-N, de 01 de junho de 2021	Altera a Instrução Normativa IEMA nº 015-N, de 23 de setembro de 2020, que dispõe sobre o enquadramento das atividades potencialmente poluidoras e/ou degradadoras do meio ambiente com obrigatoriedade de licenciamento ambiental no IEMA e sua classificação quanto a potencial poluidor e porte.
IN IEMA nº: 04-N, de 01 de junho de 2021	Adequa da Instrução Normativa do IEMA nº 15-N, de 23 de setembro de 2020, que dispõe sobre o enquadramento das atividades potencialmente poluidoras e/ou degradadoras do meio ambiente com obrigatoriedade de licenciamento ambiental junto ao IEMA e sua classificação quanto a potencial poluidor e porte
IN IEMA Nº 05, de 22 de junho de 2021	Dispõe sobre as diretrizes, critérios técnicos e procedimentos administrativos da Autorização de Manejo de Fauna Silvestre nas etapas de levantamento, monitoramento, resgate, transporte e destinação da fauna silvestre no âmbito do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA, e institui o Cadastro Técnico de Profissionais de fauna Silvestre, e dá outras providências. Art. 35. Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogada a Instrução Normativa IEMA nº 008/2013.
IN IEMA nº 13-N, de 10 de dezembro de 2021	Estabelece procedimentos administrativos e critérios técnicos para o licenciamento ambiental de estradas, rodovias e obras afins; revoga a IN nº 5, de 9 de agosto de 2010
IN IEMA nº 02-N, de 05 de janeiro de 2022	Altera os enquadramentos da Instrução Normativa Iema nº 12-N, de 7 de dezembro de 2016 e revoga a Instrução Normativa Iema nº 11-N, de 30 de dezembro de 2021.
IN IDAF nº 002, de 04 de fevereiro de 2011	Define regras para os processos de exploração florestal que necessitam de deliberação do CONSEMA.
IN IDAF nº 018, de 27 de dezembro de 2019	Institui as normas e os procedimentos a serem adotados quanto ao manejo da vegetação nativa de restinga no Estado do Espírito Santo (Plano de Manejo Florestal).

Dispositivo	Descrição
IN IDAF nº 010, de 08 de novembro de 2016	Define a compensação ecológica alternativa à recuperação de área degradada nos casos de supressão de vegetação nativa em estágio médio ou avançado de regeneração ou vegetação nativa em área de preservação permanente.
IN IEMA nº 008, de 06 de junho de 2013	Dispõe sobre as diretrizes para Autorização de manejo, levantamento, monitoramento, resgate, transporte e destinação da fauna silvestre em processos de Licenciamento Ambiental.
IN AGERH nº 001, de 06 de março de 2020	Institui e estabelece os procedimentos para o requerimento online de outorga.
IN AGERH nº 007, de 18 de agosto de 2020	Estabelece procedimentos administrativos e critérios técnicos referentes à outorga de direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio do Estado do Espírito Santo, e dá outras providências.

2.5.1.3 MUNICIPAL

Dispositivo	Descrição
Emenda à Lei Orgânica de Aracruz nº 26, de 17 de julho de 2023.	Altera dispositivos da Lei Orgânica do Município de Aracruz/ES. Trata das normas que regulam a vida política na cidade, sempre respeitando a Constituição Federal e a Constituição do Estado sendo um importante instrumento que ajuda o poder público municipal a construir projetos ou leis de interesse da população.
Lei Nº 4.609, de 03 de julho de 2023	Institui o Código Municipal de Meio Ambiente. Dispõe sobre o Sistema Municipal do Meio Ambiente para a administração da qualidade ambiental, proteção, controle e desenvolvimento do meio ambiente e uso adequado dos recursos naturais do município de Aracruz-ES.
Lei Nº 4.441, de 07 de março de 2022	Institui no município de Aracruz o Fundo Municipal de Investimento e cria o Conselho de Fiscalização e Acompanhamento do Fundo Municipal de Investimento a que se refere a Lei Complementar Estadual Nº 712/2013.
Lei Nº 4.440, de 15 de fevereiro de 2022.	Cria o Plano Local de Habitação de Interesse Social de Aracruz-es e Mecanismos para Implantação e Execução.
Lei Nº 4.415, de 05 de novembro de 2021.	Altera a redação da Lei Municipal Nº4.097, de 29 de dezembro de 2016, que institui a Política Municipal de Saneamento Básico e o Plano Municipal de Saneamento Básico, como Instrumento da Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Aracruz e se dá outras providências.
Lei N.º 4.317, de 05 de agosto de 2020.	Revisa a Lei Municipal N.º 3.143 de 30 de novembro de 2008, que dispõe sobre o Desenvolvimento Municipal de Aracruz, institui o Plano Diretor Municipal e dá outras providências.
Lei Nº 4.239, de 03 de junho de 2019.	Dispõe sobre a criação do Fundo Municipal de Resíduos Sólidos, bem como a criação do Conselho Municipal de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.

Dispositivo	Descrição
Lei Nº 4198, de 20 de setembro de 2018.	Institui a Política Municipal de Educação Ambiental, o Sistema Municipal de Educação Ambiental e o Fundo Municipal de Educação Ambiental do Município de Aracruz/ES e dá outras providências.
Decreto N.º 45.116, de 06 de outubro de 2023.	Regulamenta o procedimento de Licenciamento Ambiental estabelecido no Código Municipal de Meio Ambiente - Lei N.º 4.609, de 03 de julho de 2023.

2.5.2 POLÍTICAS E SALVAGURADAS DO BID

O Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, instituição financeira do Programa de Eficiência Logística do Espírito Santo, possui Políticas e Salvaguardas de cunho ambiental que incidem e devem ser observadas no componente relativo à elaboração dos projetos e execução das obras.

Abaixo será apresentada a transcrição, extraída do TR do Edital de Licitação da contratação do empreendimento em questão, das Políticas Operacionais e Salvaguardas do BID que incidem sobre o mesmo.

- ***OP 102***, *Política de Acesso à Informação*, apresenta as diretrizes para a disponibilização das informações, criando regras para pedidos de documentos e dados. Objetiva-se, por meio desta dar transparência às ações do Banco, atribuindo eficácia às suas atividades.
- **OP-704** – *Gestão de Risco de Desastres*. Esta política destina-se a auxiliar os mutuários na redução de riscos decorrentes de ameaças naturais e na gestão de desastres, a fim de promover a consecução de seus objetivos, desenvolvimento econômico e social. As diretrizes fazem parte da gestão de riscos dos projetos, envolvendo quatro estratégias: (i) a aprovação quando o risco está abaixo dos limites toleráveis para os afetados; (ii) a prevenção e mitigação de ocorrências; (iii) a distribuição, ou, quando possível, a transferência do risco a terceiros, por exemplo, por meio de seguradoras; (iv) a não aprovação quando os riscos superam os limites toleráveis sem possibilidade de redução a níveis aceitáveis.
- **OP-761** – *Política Operacional sobre Igualdade de Gênero.* A igualdade de gênero contribui com a redução da pobreza e resulta em maiores níveis de capital humano para as gerações futuras; esta política contribui também para o fortalecimento dos compromissos dos países membros em promover a igualdade de gênero e os direitos da mulher. Busca-se, portanto, promover ativamente a igualdade de gênero e o fortalecimento da mulher no mercado de trabalho e na sociedade, e prevenir ou mitigar os impactos negativos por razões de gênero. Neste contexto, a igualdade de gênero significa que mulheres e homens devem ter as mesmas condições e oportunidades para o exercício dos seus direitos, alcançando suas potencialidades em termos sociais, econômicos, políticos e culturais.
- ***OP-703***, *Política de Meio Ambiente e Cumprimento de Salvaguardas*, define as salvaguardas que devem ser observadas em Programas financiados pelo Banco, dependendo das características de cada operação, conforme as relacionadas abaixo que são aplicáveis ao empreendimento em análise:

  Salvaguarda B1 – Políticas do Banco. O Banco somente apoiará operações e atividades ambientalmente viáveis. Para ser considerada ambientalmente viável, toda operação financiada pelo Banco cumprirá as diretrizes da Política OP-703, bem como as provisões ambientalmente relevantes das demais políticas do Banco.

  Salvaguarda B2 – Legislação e Regulamentos Nacionais. As etapas de planejamento, implantação e execução do Programa deverão estar consonantes com as leis e regulamentos

ambientais do país em que a operação está sendo realizada, incluindo as obrigações ambientais estabelecidas nos acordos ambientais multilaterais.

Salvaguarda B3 – Pré-avaliação e Classificação. Todas as operações financiadas pelo Banco serão pré-avaliadas e classificadas de acordo com seus potenciais impactos ambientais. O Banco utiliza 3 categorias para classificar as operações, conforme seu potencial de impacto, tendo sido a operação relativa ao Programa do Estado do Espírito Santo Classificada na Categoria B - Potenciais impactos socioambientais negativos localizados e no curto prazo. A cada categoria são atribuídas salvaguardas ambientais e os requisitos adequados de revisão ambiental.

Salvaguarda B4 – Outros Riscos. Além dos riscos que os impactos ambientais e sociais representam, o Banco identificará e gerenciará outros fatores de risco que podem afetar a sustentabilidade ambiental do Programa. Entre os fatores de risco incluem-se elementos como a capacidade de gestão do executor / mutuários ou terceiros, riscos derivados do setor, riscos associados a preocupações sociais e ambientais muito sensíveis, e vulnerabilidade a desastres. Dependendo da natureza e gravidade dos riscos, o Banco designará, juntamente com a agência executora / mutuário ou terceiros, medidas apropriadas para gerir tais riscos.

Salvaguarda B5 – Requisitos para a Avaliação Ambiental. O Banco requer avaliações ambientais e sociais de acordo com o nível de impactos de suas operações. Para os Programas/Projetos enquadrados na Categoria B, deverá ser realizada a Avaliação Ambiental e Social (RAS), voltada à determinação dos potenciais impactos e riscos aos recursos naturais, à sociedade, à saúde e à segurança, assim como a indicação das medidas para seu controle, consolidadas em um Programa de Gestão Ambiental e Social (PGAS) para as etapas de construção e operação/manutenção.

Salvaguarda B6 – Consultas. Como parte do processo de avaliação ambiental, as operações classificadas na Categoria B exigirão pelo menos uma consulta com as partes afetadas, preferencialmente durante a preparação ou revisão do Plano de Gestão Ambiental e Social – PGAS, e seus pontos de vista serão considerados

Salvaguarda B7 – Supervisão e Cumprimento. O Banco supervisionará o cumprimento de todos os requisitos de salvaguarda estipulados no contrato de empréstimo e nos regulamentos de crédito ou operacional do projeto pela entidade executora / mutuário.

Salvaguarda B9 – Habitats Naturais e Sítios Culturais. O Banco não apoiará operações e atividades que, em sua opinião, convertam ou degradem significativamente habitats naturais críticos ou que prejudiquem sítios históricos e/ou arqueológicos de importância cultural crítica. Sempre que possível, as operações e atividades financiadas pelo Banco serão localizadas em terrenos e locais anteriormente modificados. O Banco não apoiará operações que impliquem conversão significativa ou degradação de habitats naturais conforme definido nesta Política, a menos que: (i) não haja alternativas viáveis que o Banco considere aceitáveis; (ii) tenham sido feitas análises muito completas demonstrando que os benefícios totais derivados da operação excedem em muito os seuscustos ambientais; e (iii) se incorporem medidas de mitigação e compensação que o Banco considere aceitáveis – incluindo, conforme necessário, as que visam minimizar a perda de habitat e estabelecer e manter uma área protegida ecologicamente similar – e que sejam adequadamente financiados, implementados e supervisionados. O Banco não apoiará operações através das quais espécies invasoras sejam introduzidas.

Salvaguarda B10 – Materiais Perigosos. As operações financiadas pelo Banco devem evitar impactos adversos no meio ambiente, saúde e segurança humana derivados da produção, aquisição, uso e disposição final de materiais perigosos, incluindo substânciastóxicas orgânicas e inorgânicas, pesticidas e poluentes orgânicos persistentes (POPs[2]).

Salvaguarda B11 – Prevenção e Redução de Contaminação. As operações financiadas pelo Banco devem incluir, conforme o caso, medidas para prevenir, reduzir ou eliminar a poluição resultante de suas atividades. O Banco exigirá que seus clientes cumpram as normas de emissão de contaminantes específicas reconhecidas pelos bancos multilaterais de desenvolvimento. Com base nas condições locais e na legislação e regulamentação nacionais, o relatório de avaliação

ambiental ou o relatório de gestão ambiental e social deverão justificar os padrões selecionados para cada operação específica.

Salvaguarda B17 – Aquisições. O Banco pode introduzir nos contratos de empréstimo específicos do Banco disposições de salvaguarda aceitáveis para aquisição de bens e serviços relacionados a projetos financiados pelo Banco de forma a garantir que os bense serviços adquiridos para as operações financiadas pela Instituição sejam produzidos de forma ambientalmente e socialmente sustentável em relação ao uso de recursos, ambiente de trabalho e relações comunitárias.

O Quadro a seguir apresenta a incidência e o cumprimento das diretrizes das Políticas de Salvaguardas Ambientais e Sociais do BID pelo empreendimento em análise.

Quadro 2.5-1: Incidências e cumprimento das diretrizes das Políticas Operacionais e Salvaguardas do BID

Diretriz	Incidência no programa	Medidas e Salvaguardas de cumprimento
Políticas de meio ambiente e cumprimneto de Salvaguarads - OP703		
B1- A operação deve cumprir com as políticas do Banco.	Elaboração de Avaliação Ambienta e Social (RAS) e Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS);	Incorporados nos contratos de obras os procedimentos de controle ambiental das obras, que serão exigidos para a liberação dos recursos. Estes procedimentos dizem respeito ao atendimento das legislações ambientais e trabalhistas pertinentes (por exemplo: licenciamento ambiental, disposição de resíduos de obra, saúde e segurança do trabalhador etc.);
	Observação dos Critérios e Elegibilidade Ambiental contemplando procedimentos de controle ambiental de obras, comunicação social e educação ambiental incluídos no Regulamento Operacional do Programa (ROP).	
B.2- Cumprimento da legislação ambiental.	Reuniões com representantes e técnicos da Secretaria de Meio Ambiente do Município de Aracruz (orgão responsável pelo licenciamento do empreendimento ora analisado).	Exigidos o cumprimento dos planos diretores municipais e da legislação relativa ao controle socioambiental de obras rodoviárias, a disposição de resíduos da construção civil e a saúde e segurança do trabalhador; e
		Deverão ser obtidas todas as licenças e outorgas pertinentes.
B.3- Classificação da operação.	Operação classificada na Categoria B.	Elaboração de RAS (Estudo Ambiental) e PGAS (Plano de Gestão Ambiental e Social) e atendimento ao MGAS (Marco de Gestão Ambiental e Social).
B.4- Outros fatores de risco.	Análise dos riscos ambientais decorrentes das obras, da capacidade de gestão ambiental do mutuário, dos riscos sociais e vulnerabilidade a danos ambientais.	Os impactos socio ambientais potenciais significativos associados às obras são considerados de pequena intensidade e magnitude, localizados e basicamente restritos à fase de construção, podendo ser controlados e mitigados com procedimentos de qualidade e controle ambiental das obras;
		No que se refere à gestão ambiental das obras, está assegurada a inserção de medidas e cuidados ambientais nos projetos básicos e executivos. Essas medidas, assim como os seus custos, normas e especificações,
		A Unidade de Gerenciamento do Programa (UGP), bem como as empresas supervisora e construtora, contam com especialistas em meio ambiente, que deverão dar apoio as ações da Gerencia de Desenvolvimento Sustentável do DERES.
B.5- Requisitos da avaliação ambiental.	RAS, PGAS e MGAS;	Exigência do cumprimento do PGAS e MGAS incluída nos Critérios de Elegibilidade Ambiental do Regulamento Operacional do Programa (ROP).
	Da empreiteira de obras será exigido o Plano de Controle Ambiental de Obras (PCAO), de acordo com as diretrizes incluídas no PGAS.	

Fonte: Edital SO LPI 011-2023.

Quadro 2.5-2: Incidências e cumprimento das diretrizes das Políticas Operacionais e Salvaguardas do BID (continuação)

Diretriz	Incidência no programa	Medidas e Salvaguardas de cumprimento
Políticas de meio ambiente e cumprimneto de Salvaguarads - OP703		
B.7- Supervisão e cumprimento.	Discussão sobre a gestão socioambiental;	O RAS e os programas de gestão do PGAS deverão ser os efetivos documentos de gestão ambiental das obras
		As exigências ambientais serão tratadas com o mesmo rigor técnico e gerencial das exigências de engenharia. Assim, as atividades relativas ao controle ambiental deverão ser parte integrante da mesma planilha de custos e cronograma físico do projeto, além de motivo de apontamento no Diário de Obra, no caso de irregularidade, e objetos de medição e pagamento.
B.9 – Habitats Naturais e Sítios Culturais.	As obras serão instaladas em ambientes que já sofreram intensa degradação antrópica;	O PGAS a ser elaborado deverá conter programas de controle e qualidade ambiental destinados a proteção ambiental nas áreas de influência das obras;
	As interferências nas APP dos rios serão mitigadas e as áreas serão recuperadas após as obras; e	
	Em áreas protegidas, deverá ser dada atenção especial aos programas de controle de impactos.	O Programa de Arqueologia previsto para a fase de obras deverá proteger eventuais sítios existentes
B.10 – Materiais Perigosos	Análise dos projetos e discussão sobre o armazenamento de produtos químicos; e	Deverá ser incluído no PGAS Programa específico de demolição e disposição de resíduos poluentes e contaminantes.
	Resíduos de amianto nas demolições de estruturas antigas.	
B.11 – Prevenção e redução da contaminação.	Análise dos projetos e discussão sobre os resíduos sólidos e o tratamento de efluentes.	Inclusão no memorial descritivo das obras e no PCAO (Programa de Controle Ambiental de Obras) dos procedimentos de controle ambiental;
		Esse controle será parte dos editais de licitação de obra, especificando manejo de resíduos e efluentes de canteiros e de áreas de intervenção – são requisitos exigidos para a liberação dos recursos; e
		Os efluentes Líquidos dos canteiros de obra serão tratados por meio de fossas sépticas ou, em casos específicos, banheiros químicos que deverão ter destinação adequada para tratamento do efluente por empresa licenciada.
Política de Igualdade de Gênero em desenvolvimento - OP761		
Enfrentamento de exclusão baseada em gênero.	As obras do programa devem gerar oportunidades de trabalho a serem compartilhadas por homens e mulheres; e	As empresas construtoras contratarão mão de obra local e devem oferecer oportunidades iguais a homens e mulheres, de acordo ao estabelecido em edital de licitação
Acesso equitativo aos benefícios do projeto.	Nas consultas públicas, deverá ser promovida a participação igualitária de gêneros.	
Política de acesso a informação - OP102		
Divulgação da RAS, e do PGAS;	Todos os Lotes de Obras que compõem o Programa Logística – ES – contam com RAS, PGAS e MGAS; e	Os documentos RAS, PGAS e MGAS, deverão estar disponíveis para consulta em meio eletrônico e físico na Unidade Gestora do Programa; e
Disponibilidade dos estudos socioambientais do Programa.	Novas consultas públicas então sendo programadas.	Serão realizadas reuniões de consulta pública do RAS e do PGAS. Um dossiê com os resultados da consulta será encaminhado ao Banco;
Política de povos indígenas - OP765		
Apoiar processos de desenvolvimento socioculturalamente apropriados da economia e governança dos povos indígenas, priorizando a integridade cultural e territorial, a relação harmônica com o meio ambiente e a segurança ante a vulnerabilidade e respeitando os direitos dos povos e indivíduos indígenas.	As obras do programa não devem interferir diretamente nas terras indígenas;	Deverão ser realizadas reuniões junto aos repesentantes das comunidades indígenas para explicar sobre as obras;
	As obras não devem trazer insegurança à integridade física dos povos indígenas, tampouco criar situações de vulnerabilidade.	Deverá ser mantido um canal de comunicação diretamente com as lideranças indígenas.

Fonte: Edital SO LPI 011-2023.

2.6 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.6.1 ENQUADRAMENTO E ESTUDO AMBIENTAL CABÍVEL

O Anexo XXI da LPI apresenta o Termo de Referência para Elaboração do EIA/RIMA e projetos Ambientais para empreendimentos rodoviários (versão 5 – 06.03.23) de forma a subsidiar o processo de licenciamento ambiental do empreendimento. Ou seja, de antemão o Edital estabelece que o estudo ambiental a ser desenvolvido seria o EIA/RIMA: Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, com Termo de Referência versão 05 IEMA, 06.03.23.

A IN IEMA nº 013-N/2021 tem por finalidade estabelecer procedimentos administrativos e critérios técnicos para o licenciamento ambiental de estradas, rodovias e obras afins, que sejam ou devam ser objeto de licenciamento específico junto ao IEMA. No Art. 5º estabelece que ficam "*sujeitas ao licenciamento ambiental por procedimento ordinário as atividades cuja simulação de enquadramento resultarem em Implantação de estradas e rodovias e/ou ampliação da capacidade...*". Destaca ainda no Parágrafo único que "*Também estão sujeitas ao procedimento de licenciamento ambiental ordinário, as atividades e obras citadas nos artigos 3° e 4º que: I - Impliquem em supressão de vegetação nativa primária ou secundária em estágio avançado de regeneração, sendo neste caso aplicado o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), conforme os artigos 20 a 22 da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006*"

A Resolução CONSEMA nº 001 de 14.03.2022, define as tipologias de atividades e de empreendimentos que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local. Segundo o Art. 2º "*Não são consideradas como de impacto ambiental de âmbito loca [...] as seguintes atividades e empreendimento [...] IV - os empreendimentos e as atividades cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do Município,[...]*".

Assim, conclui-se para o CRBS o estudo fica sujeito ao licenciamento ambiental por procedimento ordinário e que poderá ser conduzido junto ao Município em face do traçado prolongar-se integralmente no Município de Aracruz, sendo classificado como de impacto de âmbito local.

Destaca-se que apesar do órgão licenciados ser o município apresenta-se o enquadramento e avaliação do estudo ambiental cabível a luz das disposições normativas do IEMA.

2.6.1.1 Enquadramento

A IN IEMA nº 02-N/2023, de 01.02.2023, dispõe sobre o enquadramento das atividades e sua classificação quanto a potencial poluidor e porte (Anexo I, que substitui a IN 15-N/2020 e IN 12-N/2016) para diferentes tipologias de obra.

Para este empreendimento temos uma extensão de 5,91km, para estação o Código Ordinário 24.24, que estabelece:

Código 24.24 / EV=5,91 → para 5< EV≤ 15 | Porte: **Médio** | PP/D: **Alto**

Segundo Formulário de Enquadramento de atividade da Prefeitura de Aracruz, para a atividade: 21.07 - Pavimentação de estradas e rodovias municipais e vicinais o parâmetro a ser avaliado também é a extensão da Via.

Quadro 2.6-1: Enquadramento de Atividades (IN IEMA n°002-N/23: ANEXO I)

Cód. Ordin.	Tipo	Atividades	Parâmetro de enquadramento	P	M	G	PP/D
24.24	N	Implantação de estradas e rodovias e/ ou ampliação da capacidade	Extensão da via (EV) em km	EV≤ 5	5< EV≤ 15	EV > 15	ALTO
24.25	N	Pavimentação de estradas preexistentes em leito natural	Extensão da via (EV) em km	EV≤ 40	40< EV≤ 80	EV > 80	MÉDIO
24.26	N	Operação de rodovias pavimentadas, incluindo as atividades de manutenção e/ou melhoramento	Extensão da via (EV) em km	EV≤ 40	40< EV≤ 80	EV > 80	MÉDIO
24.27	N	nutenção de estradas e rodovias	Extensão da via (EV) em km	-	Todos	-	BAIXO
24.28	N	lhoramento de estradas e rodovias	Extensão da via (EV) em km	EV≤ 40	40< EV≤ 80	EV > 80	MÉDIO
24.29	N	Recuperação, substituição ou implantação de obras de arte (corrente ou especial) quando não vinculadas a rodovias pavimentadas	Comprimento da estrutura (CE) em m	CE ≤ 40	40< EV≤ 80	CE > 80	MÉDIO
24.30	N	Implantação de vias urbanas, incluindo obras de arte (corrente ou especial)	Extensão da via (EV) em km	Todos	-	-	MÉDIO

Fonte: Anexo I da IN IEMA nº002-N/2023 / O Autor.

A IN IEMA nº 013-N de 30.12.2021, no "Art.10°, § 2°, define que a "*Classe de enquadramento do empreendimento/atividade será definida pela matriz de enquadramento definida na IN IEMA nº 15-N/2020"*.

Quadro 2.6-2: Enquadramento da Atividade (IN IEMA n°15-N, de 23.09.2020: ANEXO I)

Porte	Potencial Poluidor Degradador (PPD)		
	Baixo	Médio	Alto
Pequeno	I	I	II
Médio	I	II	III
Grande	II	III	IV

Fonte: Anexo I da IN IEMA nº015-N/2020 / O Autor.

No caso em estudo temos: Porte: **Médio** | PP/D: **Alto → Classe III**

2.6.1.2 Estudo ambiental cabível

A IN IEMA nº 013-N de 30.12.21, no Art.10° estabelece que *"o estudo ambiental exigível ao licenciamento das atividades sujeitas ao procedimento ordinário será indicado por meio da inter-relação entre o Índice de Impacto Ambiental (IIA) e as classes do empreendimento/atividade, conforme Anexo I desta instrução*".

O Índice de Impacto Ambiental (IIA), é determinado usando-se a seguinte expressão:

$$IIA = a + b + c + d + e$$

As tabelas observadas para a obtenção dos parâmetros, obtidas na IN IEMA nº13-N/2021, estão apresentadas em sequência, com destaque aos pesos relacionados ao empreendimento em análise.

Quadro 2.6-3: Parâmetro "a" Meio biótico - áreas legalmente protegidas (IN nº13-N/2021)

Parâmetro "a" = meio biótico - áreas legalmente protegidas		Peso
1.1	O traçado existente ou projetado é contíguo, parcialmente ou totalmente inserido em unidade de conservação (UC) de proteção integral	4
1.2	O traçado existente ou projetado insere-se total ou parcialmente em zona de amortecimento (ZA) ou no interior de UC de uso sustentável	3
1.3	O traçado existente ou projetado insere-se em área de preservação permanente (APP)	2
1.4	O traçado existente ou projetado intervém em áreas de Reserva Legal	1
1.5	Nenhuma das anteriores	0

Fonte: IN IEMA nº013-N/2021 / O Autor.

Quadro 2.6-4: Parâmetro "b" Meio biótico – supressão de formações florestais da Mata Atlântica (IN nº13-N/2021)

Parâmetro "b" = meio biótico - supressão de formações florestais da Mata Atlântica		Peso
1.6	O traçado existente ou projetado atravessa fragmento florestal de mata nativa	4
1.7	O traçado existente ou projetado localiza-se em distância de até 100 m de fragmento florestal de mata nativa	3
1.8	O traçado existente ou projetado localiza-se em distância entre a 100 m e 500 m de fragmento florestal de mata nativa	2
1.9	Nenhuma das anteriores	0

Fonte: IN IEMA nº013-N/2021 / O Autor.

Quadro 2.6-5: Parâmetro "c" Meio biótico – fauna silvestre (IN nº13-N/2021)

Parâmetro "c" = meio biótico - fauna silvestre		Peso
1.10	Supressão de habitats raros ou críticos, com existência de espécies endêmicas	4
1.11	Há registros da ocorrência de espécies da fauna ameaçadas de extinção em distância de até 1.000 m do traçado, com base nas listas oficiais, artigos científicos e Estudos de levantamento de Espécies da Fauna existentes	3
1.12	O novo traçado ou a rodovia preexistente localiza-se predominantemente em área rural e com ausência do registro de espécies ameaçadas de extinção	2
1.13	O novo traçado ou a rodovia preexistente localiza-se predominantemente em área urbana consolidada com predominância de espécies antropizadas e/ou sinantrópicas	1
1.14	Nenhuma das anteriores	0

Fonte: IN IEMA nº013-N/2021 / O Autor.

Quadro 2.6-6: Parâmetro "d" Meio socioeconômico (IN nº13-N/2021)

Parâmetro "d" = meio socioeconômico		Peso
1.15	Existência de comunidades indígenas ou quilombolas, sítio arqueológico ou patrimônio histórico no limite de 500 m de ambos os lados da rodovia	4
1.16	O projeto localiza-se predominantemente em área urbana consolidada, com previsão de desapropriação	3
1.17	O projeto localiza-se predominantemente em área rural, com previsão de desapropriação	2
1.18	O projeto localiza-se predominantemente em área urbana consolidada, sem previsão de desapropriação	1
1.19	O projeto localiza-se predominantemente em área rural, sem previsão de desapropriação	0

Fonte: IN IEMA nº013-N/2021 / O Autor.

Quadro 2.6-7: Parâmetro "e" Meio físico (IN nº13-N/2021)

Parâmetro "e" = meio físico		Peso
1.20	Toda a extensão do traçado da estrada ou rodovia atravessa região classificada como relevo ondulado ou montanhos	4
1.21	Entre 75 % e 100% da extensão do traçado da estrada ou rodovia atravessa região classificada como relevo ondulado ou montanhoso	3
1.22	Entre 25% e 75% da extensão do traçado da estrada ou rodovia atravessa região classificada como ondulado ou montanhos	2
1.23	Até 25 % da extensão do traçado da estrada ou rodovia atravessa região classificada como relevo ondulado ou montanhoso	1
1.24	100 % da extensão do traçado da estrada ou rodovia atravessa região classificada como relevo plano	0

Fonte: IN IEMA nº013-N/2021 / O Autor.

Os parâmetros são: a = 2; b = 4; c = 4; d = 4; e = 2. Assim temos: $IIA = 2 + 4 + 4 + 4 + 2 = 16$

A partir do resultado do cálculo do IIA=16 e Classe de Enquadramento III e a matriz a contida no Anexo I da IN IEMA nº 13-N/2021, determinou-se o estudo ambiental aplicável ao licenciamento ordinário para o segmento em estudo, apresentado no Quadro 2.6-8.

Quadro 2.6-8: Indicação do Estudo ambiental exigível (IN nº12-N/2021)

Classe de Enquadramento	Índice de Impacto Ambiental (IIA)		
	IIA ≤ 8	8 <IIA ≤ 16	II A >16
I	Dispensado ou RCE	Dispensado ou RCE ou PCA	PCA
II	PCA	PCA	RCA
III	RCA	RCA	RCA
IV	RCA	EIA	EIA

Fonte: IN IEMA nº012-N/2021 / O Autor.

Assim, o estudo ambiental exigido para o licenciamento ambiental do empreendimento seria o RCA, entretanto, observando a disposição do Art. 5º, Parágrafo único, inciso I da IN IEMA nº 013-N/202, entretanto em atenção a recomendação da SEMAM da Prefeitura de Aracruz, o estudo adotado foi o EIA / RIMA.

Neste contexto, foi submetido através do processo administrativo Semam nº 309/2024 o Termo de referência para o EIA/RIMA, que foi aprovado conforme OF. DEMAM/GCQA/Nº 296/2024 de 23.10.2024.

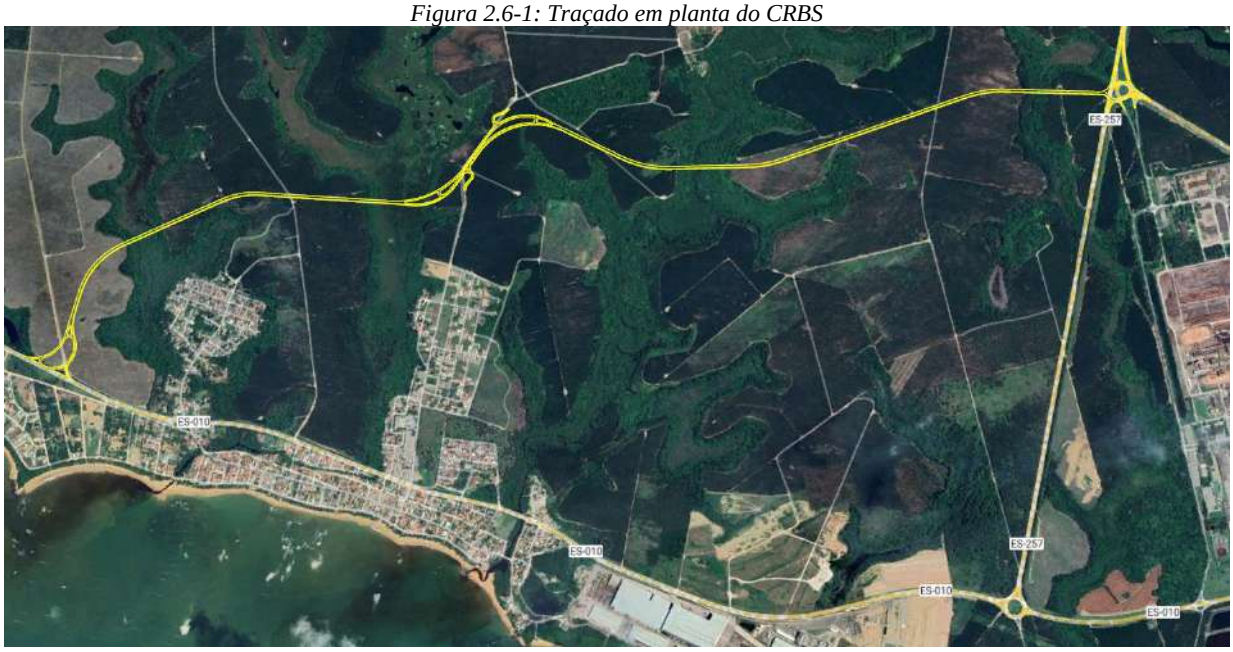
2.6.2 DESCRIÇÃO DA ETAPA DE IMPLANTAÇÃO

2.6.2.1 Principais Intervenções físicas

2.6.2.1.1 Geometria

A concepção em planta do CRBS do corredor com 5.905,52m foi estruturado com 7 curvas, todas com transição em espiral, que se prolongam por 2.181,49m (36,94% da extensão). O montante de curvas estabelece uma incidência de 1,19 curvas/ km, com raio médio ponderado de 363,47m.

Figura 2.6-1: Traçado em planta do CRBS



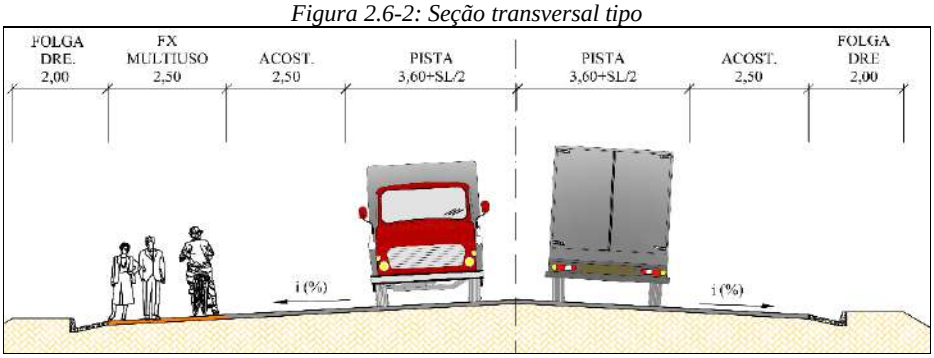
Fonte: O Autor / imagem: Google Earth

O projeto em perfil CRBS foi estruturado com 16 rampas que totaliza 3.085,52m (sendo 6 ascendentes totalizando 617,00m e 10 descendentes totalizando 2.468,52m. As 15 curvas verticais totalizam 2.820,00m (47,8% da extensão), deste montante, 6 são côncavas e prolongam-se por 1.080,00m e 9 são convexas que se prolongam por 1.740,00m.

A seção transversal prevê pistas de circulação com largura de 3,60m, dotadas de superlargura nos segmentos curvilíneos, acostamentos com 2,50m e faixa de multiuso com largura de 2,50m, conforme ilustra Figura 2.6-2 em sequência.

No segmento foram projetadas 03 interseções: ① I01 - Interseção com a Rodovia ES-257; ② I02 – Aldeia Pau Brasil / Barra Ville; e ③ I03 – Interseção com a Rodovia ES-010. A conformação destas interseções estão apresentadas nas Figura 2.3-2, Figura 2.3-3, Figura 2.3-4, e Figura 2.3-5 no item 2.3 deste relatório.

Figura 2.6-2: Seção transversal tipo



Fonte: O Autor

2.6.2.1.2 Pavimentação

O projeto de pavimentação objetivou definir soluções para o pavimento novo admitindo vida de projeto de 10 anos (2036). Também definiu solução para reabilitação do pavimento existente na interseção com a ES-257.

As solicitações do tráfego admitida para avaliação do pavimento consta do Quadro 2.6-9. As características do subleito constam do Quadro 2.6-10.

Quadro 2.6-9: Solicitação do tráfego para avaliação do pavimento

Corredor		Acostamento, multiuso e acessos	
USACE	AASHTO	USACE	AASHTO
4,97E+06	1,72E+06	4,97E+05	1,72E+05

Fonte: o Autor

Quadro 2.6-10: Parâmetros geotécnicos do subleito adotados na avaliação do tráfego

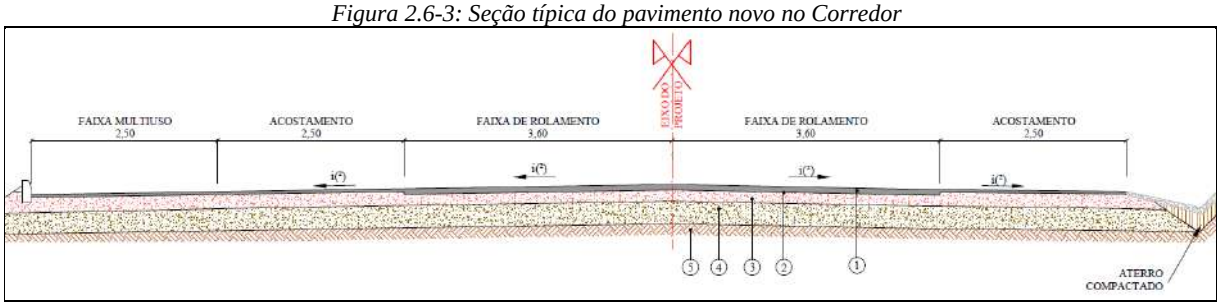
Revestimento			Base				Sub-base				Subleito		
Tipo	μ	MR (Mpa)	Tipo	ISC (%)	μ	MR (Mpa)	Tipo	ISC (%)	μ	MR (Mpa)	ISC (%)	μ	MR (Mpa)
CBUQ (1)	0,30	6.743	BGS (2)	≥ 100	0,35	273	SB (3)	≥ 30	0,40	195	≥ 10	0,45	213

(1) CBUQ Faixa "C" Classe de fadiga 2, FFM (100m a 200m)=0,86
(2) BGS: 80% BGSFx"C" + 20% Brita 2 (Pedreira Aracruz)
(3) Solo Brita : 80% Bica corrida + 20% E03 (Pedreira Imetame)

Fonte: O Autor

A implantação da pavimentação resultará em uma área pavimentada de 114.689,49m², com aplicação de 13.415t de CBUQ. As camadas granulares de sub-base e base envolverão aplicação de 78.142t de material pétreo. A estrutura de pavimentação definida neste projeto para o corredor principal é apresentada na Figura 2.6-3 e Quadro 2.6-11.

Figura 2.6-3: Seção típica do pavimento novo no Corredor



Fonte: O Autor

Quadro 2.6-11: Estrutura do pavimento novo no Corredor

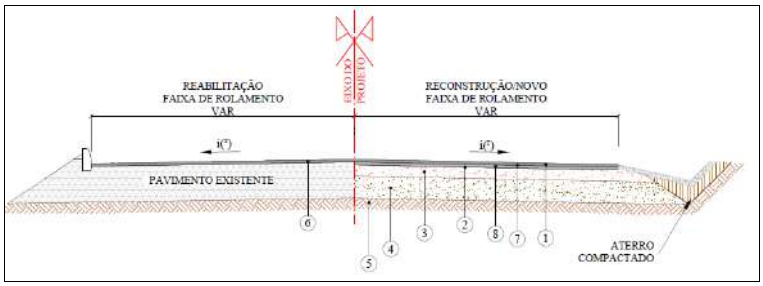
Estrutura do Pavimento			Norma	MR (MPa)	ISC	Energia de compac-tação	Espessura (cm)	
							Corredor	Acostamento, multiuso e acessos
①	Camada de rolamento	CBUQ Faixa "C": Classe Fadiga 2; FFM (100m a 200μ) = 0,86	DNIT 031/2006-ES	6.743			5,5	3,5
②	Imprimação	Emulsão tipo EAI: Taxa 1,30l/m²	DNIT 144/2012-ES					
③	Base	BGS Fx B: 80% BGSFx"C" + 20% Brita 2 (Pedreira Aracruz)	DNIT 141/2022-ES.	273	≥ 100	PM	17,0	19,0
④	Sub-base	Solo Brita : 80% Bica corrida (Imetame) + 20% E03	DNIT 139/2010-ES	195	≥ 30	PI	15,0	15,0
⑤	Regularização	Acabamento terraplenagem, Expansão ≤ 2%	DNIT 137/2010-ES	213	≥ 10	PI	20,0	20,0

Fonte: O Autor

As pistas na interseção com a ES-257 são constituídas por: Revestimento 10cm; Base 19cm, Sub-base com 15cm. Para efetivação do alargamento, será necessário abrir uma cava com 3,00m de largura, que irá receber a estrutura do pavimento. Nesta operação será efetuada a demolição da faixa de pavimento existente para a reconstrução da estrutura. Na faixa onde o pavimento será aproveitado, será realizada fresagem de 4cm, que receberá nova capa de CBUQ Faixa “C” com 4cm de espessura.

A estrutura do pavimento novo e de reconstrução (para obter largura de 3cm) adotou camadas com espessura análoga à existente, conforme ilustra Figura 2.6-4 e Quadro 2.6-12.

Figura 2.6-4 Seção típica do pavimento na interseção com a ES-257



Fonte: O Autor

Quadro 2.6-12: Estrutura do pavimento na interseção com a ES-257

Estrutura do Pavimento			Norma	MR (MPa)	ISC	Energia de compac-tação	Espessura (cm)		
							Reabilitação	Reconstrução	Novo
⑥	Fresagem	Fresagem a Frio	DNIT 159/2011-ES				4,0	n/c	n/c
①	Camada de rolamento	CBUQ Faixa "C": Classe Fadiga 2; FFM (100m a 200μ) = 0,86	DNIT 031/2006-ES	6.743			4,0	4,0	4,0
⑦	Pintura de Ligação	RR-1C, taxa residual: 0,6l/m²; taxa aplicação: 1,0l/m²	DNIT 145/2012-ES				V	V	V
⑧	Binder	CBUQ Faixa "B": Classe Fadiga 2; FFM (100m a 200μ) = 0,86	DNIT 031/2006-ES				n/c	6,0	6,0
②	Imprimação	Emulsão tipo EAI: Taxa 1,30l/m²	DNIT 144/2012-ES				V	V	V
③	Base	BGS Fx B: 80% BGSFx"C" + 20% Brita 2 (Pedreira Aracruz)	DNIT 141/2022-ES.	273	≥ 100	PM	n/c	19,0	19,0
④	Sub-base	Solo Brita : 80% Bica corrida (Imetame) + 20% E03	DNIT 139/2010-ES	195	≥ 30	PI	n/c	15,0	15,0
⑤	Regularização	Acabamento terraplenagem, Expansão ≤ 2%	DNIT 137/2010-ES	213	≥ 10	PI	n/c	20,0	20,0

Fonte: O Autor

O Quadro 2.6-13, apresenta a quantidade de serviço a ser realizado para implantação do pavimento.

Quadro 2.6-13: Quantidades de serviço para execução da pavimentação

Discriminação dos serviços	Geometria			Consumos		consmo / Transporte				Quantidade	Unid
	Extensão (km)	Área (m²)	Volume (m³)	Taxa	Volume (m³)	Massa Esp. ou taxa	Massa (t)	DMT (km) XP	DMT (km) XR		
Remoção de capa asafaltica											
Total		1.615,80			161,58		387,79	0,00	2,50	1.615,80	m²
Escavação camadas ganulares											
Total		1.615,80			549,37		989,97	0,00	2,50	549,37	m³
Fresagem a frio											
Total		7.949,00			317,96		763,10	0,00	2,50	7.949,00	m²
Regularização do subleito											
Total		116.010,49								116.010,49	m²
Sub-base em solo Brita											
Total			18.161,63							18.161,63	m³
Bica Corrida: Pedreira Imetame - Pista				1,0555 m³/m³	19.169,60	1,689 t/m³	30.671,36	15,30	17,70	30.671,36	t
Argila: E03 - Pista				0,2639 m³/m³	4.792,40	0,422 t/m³	7.667,84	0,00	3,60	7.667,84	t
Base em BGS Faixa B											
Total			20.594,27							20.594,27	m³
BGS Fx C: Pedreira Aracruz- Pista				1,1525 m³/m³	23.734,90	1,844 t/m³	37.975,84	29,90	3,00	37.975,84	t
Brita 2: Pedreira Aracruz - Pista				0,2881 m³/m³	5.933,73	0,461 t/m³	9.493,96	29,90	3,00	9.493,96	t
Imprimação											
Total		114.689,49								114.689,49	m²
EAI: Reduc - Pista						0,001 t/m²	149,10	636,00	3,60	149,10	t
CBUQ Faixa "B"											
Total			674,79			2,4000 t/m³	1.619,50				
Areia: Irmãos Nardi - Usina Montenegro				0,2421 m³/t	392,14	0,3632 t/m³	588,22	48,20	0,30	588,22	t
Brita: Pedreira 03 Irmãos - Us. Monte Negro				0,3522 m³/t	570,40	0,5283 t/m³	855,60	0,00	0,30	855,60	t
Filler: Mizu - Usina Monte Negro						0,0519 t/t	84,02	79,10	0,30	84,02	t
Doppe: Reduc - Usina Monte Negro						0,0003 t/t	0,46	609,00	0,30	0,46	t
CAP50/70: Reduc - Usina Monte Negro						0,0566 t/t	91,66	609,00	0,30	91,66	t
Massa Pronta: Usina Monte Negro - Pista						1,0000 t/t	1.619,50	45,30	3,20	1.619,50	t
Pintura de Ligação											
Total		11.246,50								11.246,50	m²
EAI: Reduc - Pista						0,000 t/m²	0,00	636,00	3,60	0,00	t
CBUQ Faixa "C"											
Total			4.914,88			2,4000 t/m³	11.795,72				
Areia: Irmãos Nardi - Usina Montenegro				0,3248 m³/t	3.830,70	0,4871 t/m³	5.746,05	48,20	0,30	5.746,05	t
Brita: Pedreira 03 Irmãos - Us. Monte Negro				0,2623 m³/t	3.094,02	0,3935 t/m³	4.641,03	0,00	0,30	4.641,03	t
Filler: Mizu - Usina Monte Negro						0,0563 t/t	663,63	79,10	0,30	663,63	t
Doppe: Reduc - Usina Monte Negro						0,0003 t/t	3,73	609,00	0,30	3,73	t
CAP50/70: Reduc - Usina Monte Negro						0,0632 t/t	745,84	609,00	0,30	745,84	t
Massa Pronta: Usina Monte Negro - Pista						1,0000 t/t	11.795,72	45,30	3,20	11.795,72	t

Fonte: O Autor

2.6.2.1.3 Drenagem

Para implantação do CRBS as intervenções de drenagem previstas foram: ① Drenagem de transposição de talvegue (OAC); ② Drenagem superficial; e ③ Drenagem profunda. A função primordial da drenagem de uma rodovia deve eliminar a água que, sob qualquer forma, atinge o corpo estradal, captando-a e conduzindo-a para locais em que menos afete a segurança e durabilidade da via.

Neste contexto foram projetados 799m de bueiros tubulares, 63m de galerias celulares, 17 caixas coletoras, 38 alas, 51 dissipadores de velocidade, 8.241m de sarjetas, 8 entradas d'água, 24 saídas d'água, 113m de descidas d'água, 1.007m de valetas de proteção, e 2.904m de drenos profundos.

Os diâmetros mínimos ordinariamente adotados para os bueiros de talvegue foi de Ømín = 1,00m em tubo de concreto (IPR-739, 2010, pag. 181). Neste estudo a altura d'água calculada nos bueiros tubulares foi de até 80% do diâmetro, e todas as travessias foram dimensionados como canal livre, com velocidades nunca inferiores a 1,0 m/s, visando a autolimpeza. As velocidades máximas foram limitadas a 4,5 m/s para tubos e galerias em concreto.

Para a verificação hidráulica dos bueiros tubulares aplicou-se a expressão derivada da equação de Manning, associada à equação da continuidade:

$$D = 1{,}55\left(\frac{Q \times n}{i^{1/2}}\right)^{3/8}$$

Onde: *D =Diâmetro pré-dimensionado [m]; Q = Vazão de contribuição para TR = 15 anos [m³/s]; n = Coeficiente de Manning; i = Declividade [m/m]*.

Após adoção de tubulação com dimensões comerciais, verificou-se da velocidade de escoamento:

$$V = \frac{\left(0{,}397 \times D^{2/3} \times i^{1/2}\right)}{n}$$

Onde: *V = Velocidade média [m/s]; D = Diâmetro [m]; i = Declividade [m/m]; n = Coeficiente de rugosidade de Manning*.

O dimensionamento dos bueiros celulares foi calculado considerando-se a expressão básica de Manning para condutos livres, regime de escoamento uniforme, utilizando o modelo de SANTOS, M.J.M. dos (1990). Neste modelo, conhecendo-se a vazão a escoar e a declividade do dispositivo, pode-se determinar os elementos da seção transversal a partir da determinação da profundidade hidráulica, calculada por:

$$Z = \left(\frac{Q \times n}{\sqrt{i}}\right)^{3/8}$$

Onde: *Z = Profundidade hidráulica [m]; n = Coeficiente de rugosidade de Manning; i = Declividade do dispositivo [m/m]; Q = Vazão de contribuição [m³/s*].

De posse da profundidade hidráulica e dos fatores de forma K e K1, obtidos pelas expressões apresentadas a seguir, dimensionam-se as dimensões Y (altura) e B (base) do dispositivo.

$$K = \frac{\left(\frac{b}{y} + 2\sqrt{1+Z^2}\right)^{0{,}25}}{\left(\frac{b}{y} + Z\right)} \quad K_1 = \frac{\left(1 + \left[\frac{y}{b}\right]\sqrt{1+z^2}\right)^{0{,}25}}{\left(\frac{y}{b}\right)^{5/8} \times \left(1 + z\left[\frac{y}{b}\right]\right)^{5/8}}$$

Onde: *b = base do dispositivo [m]; y = altura do dispositivo [m]; z = inclinação do talude [1/m]*.

As dimensões do canal, considerando-se a inclinação z do talude, são dadas por:

$$y = K \times z \; b = K_1 \times z$$

As obras para transposição dos talvegues, a depender da vazão contribuinte, podem ser tubulares ou celulares. As obras projetadas estão listadas no Quadro 2.6-14.

Quadro 2.6-14: Bueiros de transposição de gota projetados

Estaca	Coord. Montante		Coord. Jusante		Obra	Lado montante relação ao eixo	Extensão (m)	Cotas (m)		i (%)	Dispositivos	
	Este	Norte	Este	Norte				Mont.	Jus.		Mont.	Jus.
23 + 4,50	384.994	7.805.096	385.015	7.805.097	BUEIRO SIMPLES CELULAR 2.50 x 2.50 m	Dir	21,00	6,700	6,637	0,30%	Boca	Boca
101 + 16,80	385.075	7.803.543	385.100	7.803.539	BSTC Ø 1,20 m	Dir	26,00	1,527	1,400	0,50%	Boca	Boca
109 + 4,90	385.051	7.803.397	385.077	7.803.393	BSTC Ø 1,20 m	Dir	27,00	1,530	1,400	0,50%	Boca	Boca
186 + 0,00	384.961	7.802.091	385.016	7.802.083	BSTC Ø 1,20 m	Dir	56,00	2,346	1,791	1,00%	Boca	Boca
195 + 0,00	384.944	7.801.914	384.963	7.801.909	BUEIRO TRIPLO CELULAR 3.00 x 3.00 m	Dir	21,00	1,620	1,558	0,30%	Boca	Boca
196 + 10,00	384.933	7.801.885	384.959	7.801.879	BSTC Ø 1,20 m	Dir	27,00	2,211	2,079	0,50%	Boca	Boca
251 + 5,00	384.878	7.800.814	384.901	7.800.820	BSTC Ø 1,20 m	Dir	25,00	1,185	1,064	0,50%	Boca	Boca
254 + 0,00	384.892	7.800.761	384.912	7.800.766	BUEIRO SIMPLES CELULAR 2.50 x 2.50 m	Dir	21,00	1,000	0,938	0,30%	Boca	Boca
255 + 10,00	384.899	7.800.732	384.921	7.800.738	BSTC Ø 1,20 m	Dir	23,00	1,313	1,199	0,50%	Boca	Boca

Fonte: O Autor

Face a padronização das dimensões dos dispositivos de drenagem superficial, a metodologia adotada envolveu a determinação do comprimento crítico do dispositivo que é obtido pela equivalência hidráulica entre a vazão do condutor (capacidade hidráulica) e a vazão de contribuição gerada por precipitações na área drenada pelo dispositivo.

A vazão de contribuição foi calculada através do Método Racional, para chuva com duração: Tc = 5 min e período de recorrência TR=10 anos.

$$Q = 2{,}78 \times 10^{-3} \times C \times I \times A$$

Onde: *Q = Vazão de projeto [m³/s]; C = Coeficiente de escoamento superficial, ou run-off [adimensional]: a) p/ valetas de proteção: C = 0,50; b) p/ sarjetas de banqueta C= 0,70; c) p/ sarjeta de pé de corte C=0,90; d) p/ sarjeta de aterro / meio-fio = 0,90; I = Intensidade de chuva = 189,84 mm/h (5min: TR=10anos); A = Área da bacia de contribuição [ha] = E = largura do impluvium X L = comprimento da bacia de contribuição*.

O dimensionamento hidráulico da seção de vazão do dispositivo é obtido aplicando-se a equação da Manning associada à equação da continuidade, ou seja:

$$Q = A \times V \; V = \frac{\left(R^{2/3} \times i^{1/2}\right)}{n} \; Q = \frac{\left(A \times R^{2/3} \times i^{1/2}\right)}{n}$$

Onde: *Q = Vazão, em [m³/s]; A = Área molhada do dispositivo, em [m²]; V = Velocidade de escoamento [m/s]; R = Raio hidráulico [m]; i = Declividade longitudinal do dispositivo [m/m]; n = Coeficiente de rugosidade de Manning [adimensional]*.

Para os vários dispositivos indicados foram confeccionados ábacos contendo o comprimento crítico a partir da declividade longitudinal do dispositivo e a vazão de contribuição.

Os dispositivos avaliados foram: MFC 05, SCA 70/15, DP-2, STC 01, STC 04, VPA 02, VPA 03 E VPC 02.

Figura 2.6-5:Ábaco para verificação do comprimento crítico do meio-fio MFC 05

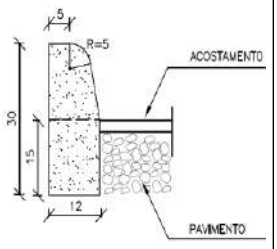
Dispositivo: **MFC 05**

Capacidade hidráulica

Geometria (Trapézio)	B1 = 0,000 m B2 = 2,000 m Y = 0,060 m Am = 0,060 m² Pm = 2,061 m Rh = 0,029 m n = 0,015 Q = 0,379 I$^{1/2}$

Obs.: Com inundação do acostamento.

Seção tipo:



Obs.: Cotas em centimetros.

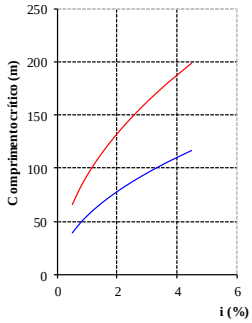
Vazão de Contribuição

C_{PISTA} = 0,90

Intensidade (mm/h)		189,84	
Área de Cont. (m²/m)		Qcont. (m³/s)/m	
Tangente	Curva	Tangente	Curva
8,50	14,50	4,03E-04	6,88E-04

Comprimentos críticos (m)

i (%)	v (m/s)	Q (m³/s)	Tangente	Curva
0,50	0,446	0,027	66,3	38,9
0,75	0,546	0,033	81,3	47,6
1,00	0,631	0,038	93,8	55,0
1,25	0,705	0,042	104,9	61,5
1,50	0,773	0,046	114,9	67,4
1,75	0,835	0,050	124,1	72,8
2,00	0,892	0,054	132,7	77,8
2,25	0,946	0,057	140,7	82,5
2,50	0,998	0,060	148,4	87,0
2,75	1,046	0,063	155,6	91,2
3,00	1,093	0,066	162,5	95,3
3,25	1,137	0,068	169,2	99,2
3,50	1,180	0,071	175,5	102,9
3,75	1,222	0,073	181,7	106,5
4,50	1,338	0,080	199,0	116,7



* Intensidade pluviométrica para TR=10 anos e TC=5 minutos

Fonte: O Autor

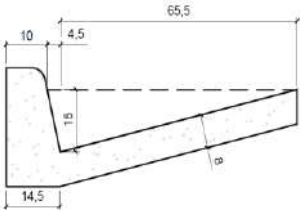
Figura 2.6-6:Ábaco para verificação do comprimento crítico da sarjeta tipo SCA 70/15 para aterro

Dispositivo: **SARJETA TIPO SCA-70/15 PARA ATERRO**

Capacidade hidráulica

Geometria (Trapézio)	B1 = 0,000 m B2 = 0,700 m Y = 0,150 m Am = 0,053 m² Pm = 0,829 m Rh = 0,063 m n = 0,015 Q = 0,556 I$^{1/2}$

Seção tipo:



Obs.: Cotas em centimetros.

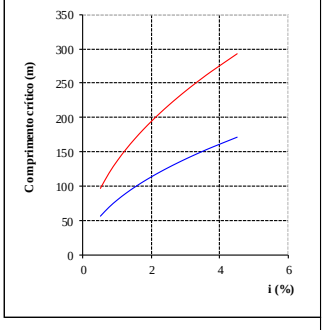
Vazão de Contribuição

C_{PISTA} = 0,90

Intensidade (mm/h)		189,84	
Área de Cont. (m²/m)		Qcont. (m³/s)/m	
Tangente	Curva	Tangente	Curva
8,50	14,50	4,03E-04	6,88E-04

Comprimentos críticos (m)

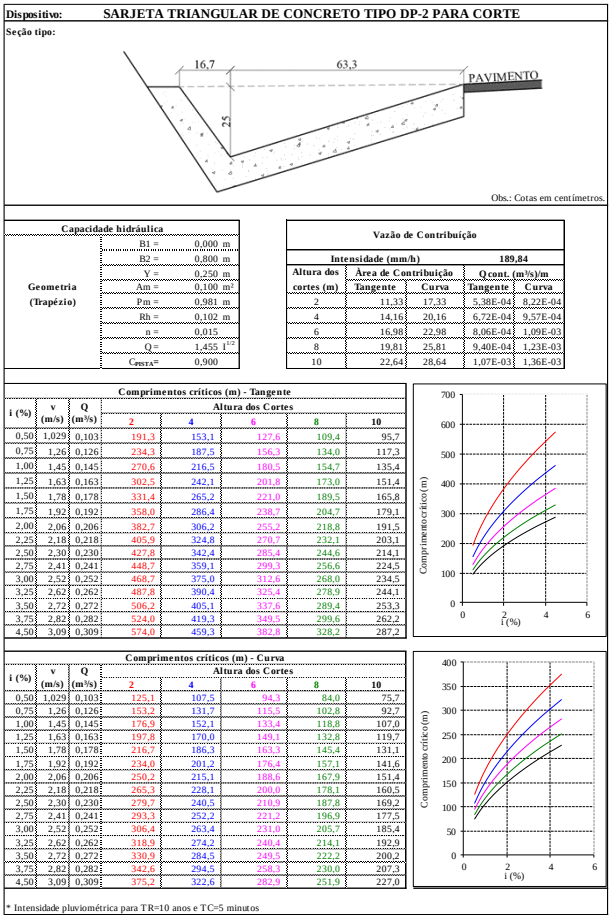
i (%)	v (m/s)	Q (m³/s)	Tangente	Curva
0,50	0,749	0,039	97,5	57,2
0,75	0,918	0,048	119,4	70,0
1,00	1,060	0,056	137,9	80,8
1,25	1,185	0,062	154,2	90,4
1,50	1,298	0,068	168,9	99,0
1,75	1,402	0,074	182,4	106,9
2,00	1,498	0,079	195,0	114,3
2,25	1,589	0,083	206,8	121,2
2,50	1,675	0,088	218,0	127,8
2,75	1,757	0,092	228,7	134,0
3,00	1,835	0,096	238,8	140,0
3,25	1,910	0,100	248,6	145,7
3,50	1,982	0,104	258,0	151,2
3,75	2,052	0,108	267,0	156,5
4,50	2,248	0,118	292,5	171,5



* Intensidade pluviométrica para TR=10 anos e TC=5 minutos

Fonte: O Autor

Figura 2.6-7:Ábaco para verificação do comprimento crítico da sarjeta tipo DP-2 para corte



Dispositivo: SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO TIPO DP-2 PARA CORTE

Seção tipo:

Obs.: Cotas em centímetros.

Capacidade hidráulica

Geometria (Trapézio)		
	B1 =	0,000 m
	B2 =	0,800 m
	Y =	0,250 m
	Am =	0,100 m²
	Pm =	0,981 m
	Rh =	0,102 m
	n =	0,015
	Q =	1,455 I^1/2
	C_{PISTA} =	0,900

Vazão de Contribuição

Intensidade (mm/h)			189,84	
Altura dos cortes (m)	Área de Contribuição Tangente	Área de Contribuição Curva	Q cont. (m³/s)/m Tangente	Q cont. (m³/s)/m Curva
2	11,33	17,33	5,38E-04	8,22E-04
4	14,16	20,16	6,72E-04	9,57E-04
6	16,98	22,98	8,06E-04	1,09E-03
8	19,81	25,81	9,40E-04	1,23E-03
10	22,64	28,64	1,07E-03	1,36E-03

Comprimentos críticos (m) - Tangente

i (%)	v (m/s)	Q (m³/s)	Altura dos Cortes 2	4	6	8	10
0,50	1,029	0,103	191,3	153,1	127,6	109,4	95,7
0,75	1,26	0,126	234,3	187,5	156,3	134,0	117,3
1,00	1,45	0,145	270,6	216,5	180,5	154,7	135,4
1,25	1,63	0,163	302,5	242,1	201,8	173,0	151,4
1,50	1,78	0,178	331,4	265,2	221,0	189,5	165,8
1,75	1,92	0,192	358,0	286,4	238,7	204,7	179,1
2,00	2,06	0,206	382,7	306,2	255,2	218,8	191,5
2,25	2,18	0,218	405,9	324,8	270,7	232,1	203,1
2,50	2,30	0,230	427,8	342,4	285,4	244,6	214,1
2,75	2,41	0,241	448,7	359,1	299,3	256,6	224,5
3,00	2,52	0,252	468,7	375,0	312,6	268,0	234,5
3,25	2,62	0,262	487,8	390,4	325,4	278,9	244,1
3,50	2,72	0,272	506,2	405,1	337,6	289,4	253,3
3,75	2,82	0,282	524,0	419,3	349,5	299,6	262,2
4,50	3,09	0,309	574,0	459,3	382,8	328,2	287,2

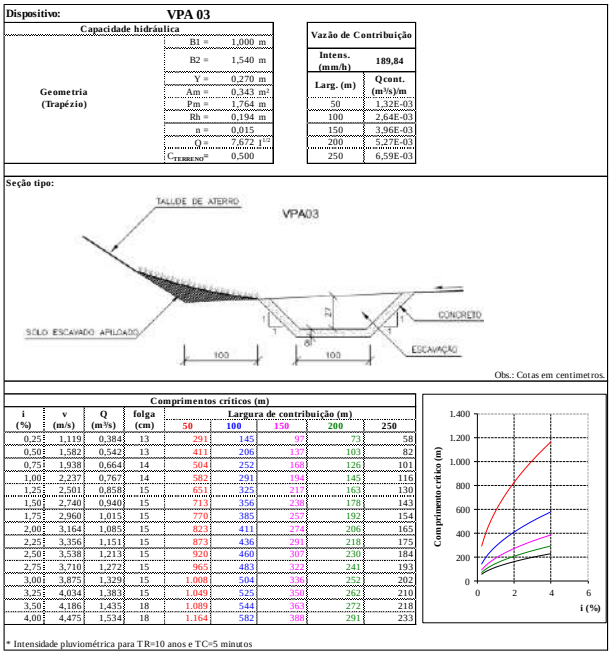
Comprimentos críticos (m) - Curva

i (%)	v (m/s)	Q (m³/s)	Altura dos Cortes 2	4	6	8	10
0,50	1,029	0,103	125,1	107,5	94,3	84,0	75,7
0,75	1,26	0,126	153,2	131,7	115,5	102,8	92,7
1,00	1,45	0,145	176,9	152,1	133,4	118,8	107,0
1,25	1,63	0,163	197,8	170,0	149,1	132,8	119,7
1,50	1,78	0,178	216,7	186,3	163,3	145,4	131,1
1,75	1,92	0,192	234,0	201,2	176,4	157,1	141,6
2,00	2,06	0,206	250,2	215,1	188,6	167,9	151,4
2,25	2,18	0,218	265,3	228,1	200,0	178,1	160,5
2,50	2,30	0,230	279,7	240,5	210,9	187,8	169,2
2,75	2,41	0,241	293,3	252,2	221,2	196,9	177,5
3,00	2,52	0,252	306,4	263,4	231,0	205,7	185,4
3,25	2,62	0,262	318,9	274,2	240,4	214,1	192,9
3,50	2,72	0,272	330,9	284,5	249,5	222,1	200,2
3,75	2,82	0,282	342,6	294,5	258,3	230,0	207,3
4,50	3,09	0,309	375,2	322,6	282,9	251,9	227,0

* Intensidade pluviométrica para TR=10 anos e TC=5 minutos

Fonte: O Autor

Figura 2.6-8:Ábaco para verificação do comprimento crítico da Valeta VPA-03



Dispositivo: VPA 03

Capacidade hidráulica

Geometria (Trapézio)		
	B1 =	1,000 m
	B2 =	1,540 m
	Y =	0,270 m
	Am =	0,343 m²
	Pm =	1,764 m
	Rh =	0,194 m
	n =	0,015
	Q =	7,672 I^1/2
	$C_{TERRENO}$ =	0,500

Vazão de Contribuição

Intens. (mm/h)	189,84
Larg. (m)	Qcont. (m³/s)/m
50	1,32E-03
100	2,64E-03
150	3,96E-03
200	5,27E-03
250	6,59E-03

Seção tipo:

Obs.: Cotas em centímetros.

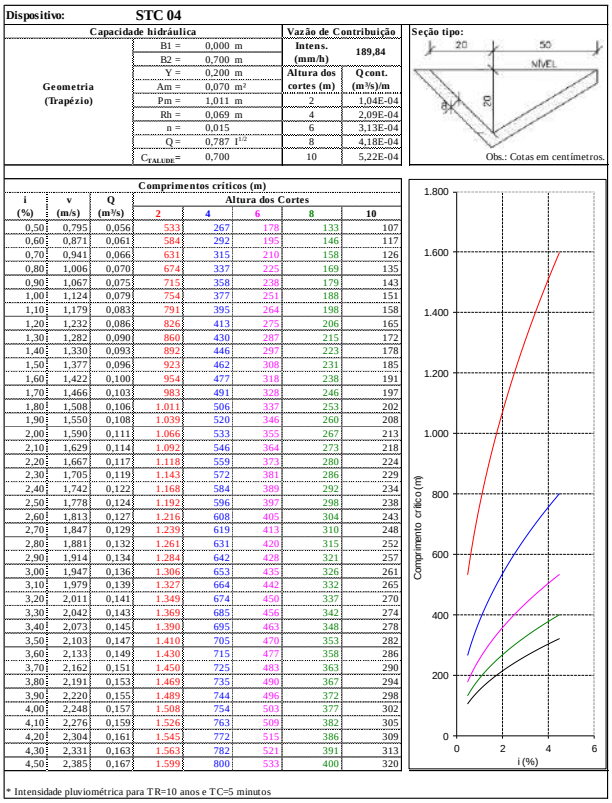
Comprimentos críticos (m)

i (%)	v (m/s)	Q (m³/s)	folga (cm)	Largura de contribuição (m) 50	100	150	200	250
0,25	1,119	0,384	13	291	145	97	73	58
0,50	1,582	0,542	13	411	206	137	103	82
0,75	1,938	0,664	14	504	252	168	126	101
1,00	2,237	0,767	14	582	291	194	145	116
1,25	2,501	0,858	15	651	325	217	163	130
1,50	2,740	0,940	15	713	356	238	178	143
1,75	2,960	1,015	15	770	385	257	192	154
2,00	3,164	1,085	15	823	411	274	206	165
2,25	3,356	1,151	15	873	436	291	218	175
2,50	3,538	1,213	15	920	460	307	230	184
2,75	3,710	1,272	15	965	483	322	241	193
3,00	3,873	1,329	15	1.008	504	336	252	202
3,25	4,034	1,383	15	1.049	525	350	262	210
3,50	4,186	1,435	18	1.088	544	363	272	218
4,00	4,475	1,534	18	1.164	582	388	291	233

* Intensidade pluviométrica para TR=10 anos e TC=5 minutos

Fonte: O Autor

Figura 2.6-9:Ábaco para verificação do comprimento crítico da sarjeta STC-04



Dispositivo: STC 04

Capacidade hidráulica			Vazão de Contribuição	
Geometria (Trapézio)	B1 =	0,000 m	Intens. (mm/h)	189,84
	B2 =	0,700 m	Altura dos cortes (m)	Q cont. (m³/s)/m
	Y =	0,200 m	2	1,04E-04
	Am =	0,070 m²	4	2,09E-04
	Pm =	1,011 m	6	3,13E-04
	Rh =	0,069 m	8	4,18E-04
	n =	0,015	10	5,22E-04
	Q =	0,787 I^1/2		
	C_{TALUDE} =	0,700		

Seção tipo:

Obs.: Cotas em centímetros.

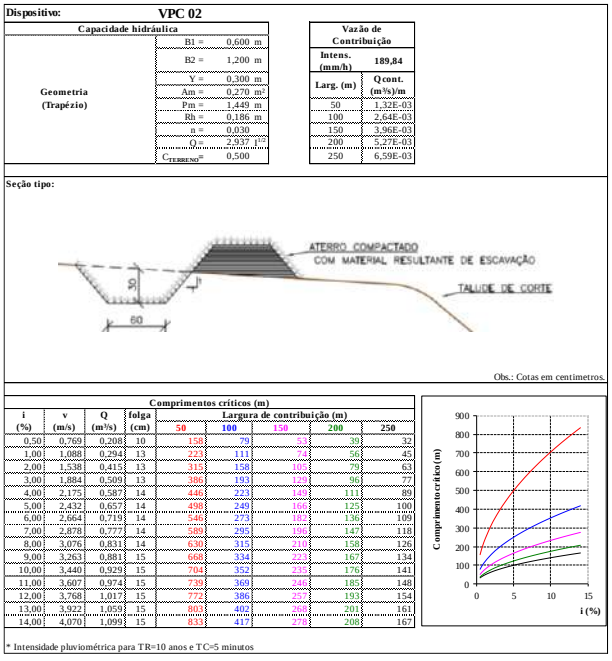
Comprimentos críticos (m)

i (%)	v (m/s)	Q (m³/s)	Altura dos Cortes 2	4	6	8	10
0,50	0,795	0,056	533	267	178	133	107
0,60	0,871	0,061	584	292	195	146	117
0,70	0,941	0,066	631	315	210	158	126
0,80	1,006	0,070	674	337	225	169	135
0,90	1,067	0,075	713	358	238	179	143
1,00	1,124	0,079	754	377	251	188	151
1,10	1,179	0,083	791	395	264	198	158
1,20	1,232	0,086	826	413	275	206	165
1,30	1,282	0,090	860	430	287	215	172
1,40	1,330	0,093	892	446	297	223	178
1,50	1,377	0,096	923	462	308	231	185
1,60	1,422	0,100	954	477	318	238	191
1,70	1,466	0,103	983	491	328	246	197
1,80	1,508	0,106	1.011	506	337	253	202
1,90	1,550	0,108	1.039	520	346	260	208
2,00	1,590	0,111	1.066	533	355	267	213
2,10	1,629	0,114	1.092	546	364	273	218
2,20	1,667	0,117	1.118	559	373	280	224
2,30	1,705	0,119	1.143	572	381	286	229
2,40	1,742	0,122	1.168	584	389	292	234
2,50	1,778	0,124	1.192	596	397	298	238
2,60	1,813	0,127	1.216	608	405	304	243
2,70	1,847	0,129	1.239	619	413	310	248
2,80	1,881	0,132	1.261	631	420	315	252
2,90	1,914	0,134	1.284	642	428	321	257
3,00	1,947	0,136	1.306	653	435	326	261
3,10	1,979	0,139	1.327	664	442	332	265
3,20	2,011	0,141	1.349	674	450	337	270
3,30	2,042	0,143	1.369	685	456	342	274
3,40	2,073	0,145	1.390	695	463	348	278
3,50	2,103	0,147	1.410	705	470	353	282
3,60	2,133	0,149	1.430	715	477	358	286
3,70	2,162	0,151	1.450	725	483	363	290
3,80	2,191	0,153	1.469	735	490	367	294
3,90	2,220	0,155	1.489	744	496	372	298
4,00	2,248	0,157	1.508	754	503	377	302
4,10	2,276	0,159	1.526	763	509	382	305
4,20	2,304	0,161	1.545	772	515	386	309
4,30	2,331	0,163	1.563	782	521	391	313
4,50	2,385	0,167	1.599	800	533	400	320

* Intensidade pluviométrica para TR=10 anos e TC=5 minutos

Fonte: O Autor

Figura 2.6-10:Ábaco para verificação do comprimento crítico da Valeta VPC-02



Dispositivo: VPC 02

Capacidade hidráulica			Vazão de Contribuição	
Geometria (Trapézio)	B1 =	0,600 m	Intens. (mm/h)	189,84
	B2 =	1,200 m	Larg. (m)	Q cont. (m³/s)/m
	Y =	0,300 m	50	1,32E-03
	Am =	0,270 m²	100	2,64E-03
	Pm =	1,449 m	150	3,96E-03
	Rh =	0,186 m	200	5,27E-03
	n =	0,030	250	6,59E-03
	Q =	2,937 I^1/2		
	$C_{TERRENO}$ =	0,500		

Seção tipo:

Obs.: Cotas em centímetros.

Comprimentos críticos (m)

i (%)	v (m/s)	Q (m³/s)	folga (cm)	Largura de contribuição (m) 50	100	150	200	250
0,50	0,769	0,208	10	155	79	53	39	32
1,00	1,088	0,294	13	221	111	74	56	45
2,00	1,538	0,415	13	311	158	105	79	63
3,00	1,884	0,509	13	380	193	129	96	77
4,00	2,175	0,587	14	440	223	149	112	89
5,00	2,432	0,657	14	492	249	166	125	100
6,00	2,664	0,719	14	540	273	182	136	109
7,00	2,878	0,777	14	582	295	196	147	118
8,00	3,076	0,831	14	620	315	210	158	126
9,00	3,263	0,881	15	660	334	223	167	134
10,00	3,440	0,929	15	694	352	235	176	141
11,00	3,607	0,974	15	730	369	246	185	148
12,00	3,768	1,017	15	727	386	257	193	154
13,00	3,922	1,059	15	805	402	268	201	161
14,00	4,070	1,099	15	833	417	278	208	167

* Intensidade pluviométrica para TR=10 anos e TC=5 minutos

Fonte: O Autor

Os bueiros de greide são dispositivos destinados a conduzir para locais de deságue seguro as águas captadas pelas caixas coletoras. Os bueiros projetados estão listados no Quadro 2.6-15.

Quadro 2.6-15: Bueiros de greide projetados

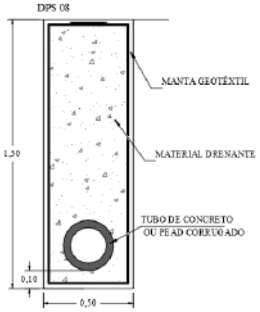
Nº	Estaca	Coord. Montante		Coord. Jusante		Obra	Lado montante relação ao eixo	Extensão (m)	Cotas (m)		i (%)	Dispositivos	
		Este	Norte	Este	Norte				Mont.	Jus.		Mont.	Jus.
BG-1	71 + 0,00	385.056	7.804.151	385.078	7.804.154	BSTC Ø 0,80 m	Dir	23,00	15,723	15,059	2,90%	Boca	Boca
BG-2	150 + 3,60	384.664	7.802.697	384.719	7.802.672	BSTC Ø 1,20 m	Dir	61,00	16,228	14,629	2,64%	Boca	Boca
BG-3	7007 + 17,50	384.687	7.802.725	384.723	7.802.718	BSTC Ø 0,80 m	Dir	37,00	16,941	16,576	1,00%	CCT06	Boca
BG-4	1101 + 19,80	384.656	7.802.522	384.652	7.802.506	BSTC Ø 0,80 m	Dir	17,00	17,132	16,798	2,00%	Boca	Boca
BG-5	160 + 0,00	384.713	7.802.501	384.702	7.802.493	BSTC Ø 0,80 m	Dir	14,00	16,118	15,983	1,00%	CCT02	Boca
BG-6	167 + 4,90	384.823	7.802.406	384.812	7.802.395	BSTC Ø 0,80 m	Esq.	17,00	15,092	14,931	1,00%	CCT02	CCT06
BG-7	8000 + 5,00	384.812	7.802.395	384.802	7.802.385	BSTC Ø 0,80 m	Esq.	14,00	14,931	14,794	1,00%	CCT06	Boca
BG-8	1212 + 8,30	385.084	7.802.301	385.079	7.802.289	BSTC Ø 0,80 m	Esq.	14,00	13,794	13,663	1,00%	CCT06	Boca
BG-9	8012 + 9,30	384.973	7.802.204	384.943	7.802.193	BSTC Ø 0,80 m	Esq.	32,00	11,626	11,306	1,00%	CCT02	Boca
BG-10	189 + 3,10	384.981	7.802.025	384.994	7.802.021	BSTC Ø 0,80 m	Dir	14,00	3,251	3,116	1,00%	CCT06	Boca
BG-11	221 + 0,20	384.816	7.801.409	384.834	7.801.405	BSTC Ø 0,80 m	Dir	19,00	11,573	11,384	1,00%	CCT02	Boca
BG-12	237 + 0,10	384.810	7.801.091	384.833	7.801.097	BSTC Ø 0,80 m	Dir	24,00	7,334	7,096	1,00%	Boca	Boca
BG-13	280 + 0,00	385.201	7.800.369	385.211	7.800.391	BSTC Ø 0,80 m	Dir	25,00	9,557	9,314	1,00%	Boca	Boca
BG-14	3015 + 9,60	385.372	7.800.354	385.375	7.800.370	BSTC Ø 0,80 m	Esq.	16,00	10,668	10,511	1,00%	CCT02	Boca
BG-15	3010 + 12,50	385.452	7.800.317	385.443	7.800.293	BSTC Ø 0,80 m	Dir	26,00	11,319	11,060	1,00%	CCT10	Boca
BG-16	3009 + 8,90	385.521	7.800.318	385.495	7.800.276	BSTC Ø 0,80 m	Dir	50,00	11,208	10,715	1,00%	CCT06	CCT06
BG-17	3008 + 1,30	385.495	7.800.276	385.466	7.800.238	BSTC Ø 0,80 m	Dir	48,00	9,737	8,358	2,90%	CCT06	CCT06
BG-18	3006 + 15,90	385.466	7.800.238	385.449	7.800.223	BSTC Ø 0,80 m	Dir	23,00	7,956	7,728	1,00%	CCT06	CCT02
BG-19	3005 + 5,60	385.449	7.800.223	385.426	7.800.191	BSTC Ø 0,80 m	Esq.	40,00	7,728	6,734	2,50%	CCT02	CCT10
BG-20	3002 + 19,40	385.426	7.800.191	385.399	7.800.148	BSTC Ø 0,80 m	Esq.	51,00	6,438	5,934	1,00%	CCT10	CCT10
BG-21	4017 + 8,80	385.399	7.800.148	385.371	7.800.111	BSTC Ø 0,80 m	Esq.	47,00	5,934	5,327	1,30%	CCT10	CCT02
BG-22	4018 + 11,30	385.371	7.800.111	385.369	7.800.112	BSTC Ø 0,80 m	Dir	3,00	5,327	5,276	2,00%	CCT02	Boca

Fonte: O Autor

O dimensionamento hidráulico dos bueiros foi fundamentado nas seguintes recomendações: ① descarga de projeto foi obtida pela soma das descargas das obras de drenagem superficial nas caixas coletoras; ② dimensionado sem carga hidráulica a montante; ③ objetivando maior facilidade de limpeza, o diâmetro mínimo adotado foi de 0,80m.

Os drenos profundos são dispositivos que tem como objetivo rebaixar e/ou interceptar o lençol freático, impedindo que este atinja o corpo da estrada. Assim. A proposição da drenagem profunda baseou-se em investigações de campo que compreenderam, desde o conhecimento da topografia e pluviometria da área, passando pelas observações geológicas e geotécnicas. De forma geral os drenos foram posicionados no bordo da pista (pé de corte), onde o lençol freático se encontra a 1,50m ou menos do pavimento na estação úmida ou 3,0m ou menos na estação seca. Neste estudo, o dispositivo de drenagem profunda previsto é o Dreno profundo tipo DPS 08 para cortes em solo.

Figura 2.6-11: Dreno profundo adotado



Fonte: O Autor

Quadro 2.6-16: Drenos profundos propostos

Lado Esquerdo								Lado direito							
Estaca inicial	Coord. inicial		Estaca final	Coord. final		Tipo	Extensão (m)	Estaca inicial	Coord. inicial		Estaca final	Coord. final		Tipo	Extensão (m)
	E	N		E	N				E	N		E	N		
RAMO 0															
10 + 0,0	385.069	7.805.354	20 + 0,0	385.030	7.805.158	DPS-08	202,00	10 + 0,0	385.055	7.805.357	19 + 14,0	385.009	7.805.168	DPS-08	196,00
			20 + 0,0	385.030	7.805.158	BSD 02					19 + 14,0	385.009	7.805.168	BSD 02	
32 + 0,0	384.977	7.804.924	22 + 15,0	385.020	7.805.103	DPS-08	187,00	87 + 0,0	385.107	7.803.835	101 + 1,0	385.079	7.803.559	DPS-08	281,00
			22 + 15,0	385.020	7.805.103	BSD 02					101 + 1,0	385.079	7.803.559	BSD 02	
89 + 7,0	385.125	7.803.790	101 + 3,0	385.101	7.803.553	DPS-08	239,00	124 + 0,0	384.969	7.803.120	110 + 0,0	385.051	7.803.382	DPS-08	279,00
			101 + 3,0	385.101	7.803.553	BSD 02					110 + 0,0	385.051	7.803.382	BSD 02	
122 + 11,0	384.996	7.803.138	110 + 4,0	385.072	7.803.374	DPS-08	252,00	239 + 0,0	384.825	7.801.054	250 + 7,0	384.872	7.800.832	DPS-08	230,00
			110 + 4,0	385.072	7.803.374	BSD 02					250 + 7,0	384.872	7.800.832	BSD 02	
239 + 10,0	384.841	7.801.048	250 + 13,0	384.900	7.800.833	DPS-08	226,00	273 + 0,0	385.078	7.800.438	257 + 17,0	384.910	7.800.687	DPS-08	309,00
			250 + 13,0	384.900	7.800.833	BSD 02					257 + 17,0	384.910	7.800.687	BSD 02	
275 + 0,0	385.120	7.800.431	257 + 8,0	384.929	7.800.701	DPS-08	346,00	273 + 0,0	385.078	7.800.438	277 + 16,0	385.163	7.800.391	DPS-08	98,00
			257 + 8,0	384.929	7.800.701	BSD 02					277 + 16,0	385.163	7.800.391	BSD 02	
275 + 0,0	385.120	7.800.431	277 + 18,0	385.173	7.800.408	DPS-08	59,00								
			277 + 18,0	385.173	7.800.408	BSD 02									

Fonte: O Autor

2.6.2.1.4 Obras de Arte Especial

Está prevista a execução de ponte rodoviária sobre uma ravina pantanosa com inundações pluviais sazonais, situado no Córrego Piranema. A OAE possui seção compatível com Rodovia classe IB, pista simples, velocidade de projeto de até 80 km/h. As coordenadas posicionando a obra conta do Quadro 2.6-17.

Quadro 2.6-17: Posicionamento da OAE

Estaca inicial	Coordenada inicial		Estaca final	Coordenada final	
	E	N		E	N
104 + 3,92	385.079	7.803.495	108 + 6,16	385.066	7.803.414

Fonte: O autor

A Ponte sobre o Córrego Piranema, drena bacia com 56,73km², cuja vazão determinada pelo método do hidrograma triangular sintético (HTS) totaliza 190,6m³/s, para um período de recorrência de 100 anos. O Córrego Piranema verte no Oceano Atlântico e a solução para sua transposição envolve ponte com 71,50m em 3 vãos.

Para determinação do vão da ponte sendo i=0,010m/m (declividade definida com topobatimetria) e n=0,025 (Tab.33 da IPR-724,2006 referente à seção regular sem matacões), constantes e independentes da altura do nível d'água, verificou-se que Velocidade (V) e a Vazão (Q), variáveis em função da altura da lâmina d'água (h) e proporcionalmente da seção de escoamento sob a ponte (com fundo definido por topo batimetria).

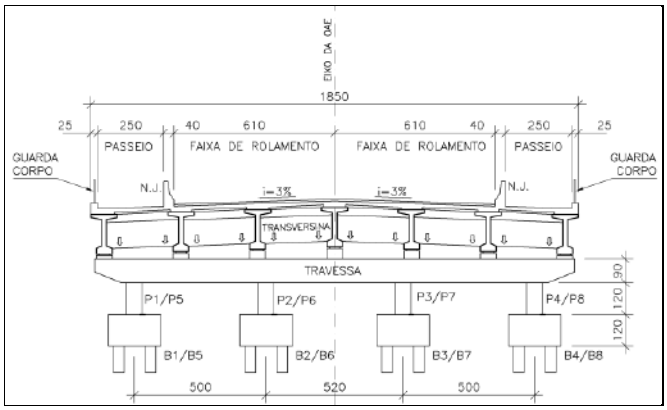
O Nível d'água adotado de 1,052m, compatível com o nível máximo da maré, estabeleceu o vão necessário para a ponte de no mínimo 70m. O banzo inferior das longarinas foi disposto com folga de 2,00m.

O anteprojeto previu a implantação de dois bueiros tubulares com diâmetro de 1,20m nas extremidades da obra de arte, obras estas que foram mantidas com adoção da cota de da geratriz inferior igual a cota de maré (1,052m). Tal prerrogativa visa criar um vaso comunicante em caso de estrangulamento a jusante ao mesmo tempo estas obras cumpriram a função de passagem de fauna em períodos mais prolongados de elevação do Nível da água. As características da ponte são as seguintes:

- 03 tramos de longarina: 23,375m+23,850m+23,375m
- Largura total do tabuleiro: 18,20m;
- Número e largura de faixas de rolamento: 2 faixas de 3,60m;
- Número e largura de faixas de segurança: 2 faixas de 2,50m;
- Número e largura de barreiras: 2 barreiras de 0,4 m de largura cada;
- Número de passeios: 2 passeios com largura de 2,5 m útil;

Esta OAE atravessa um curso de água sazonal. Não há navegabilidade nesse curso de água.

Figura 2.6-12: Seção transversal no apoio intermediário

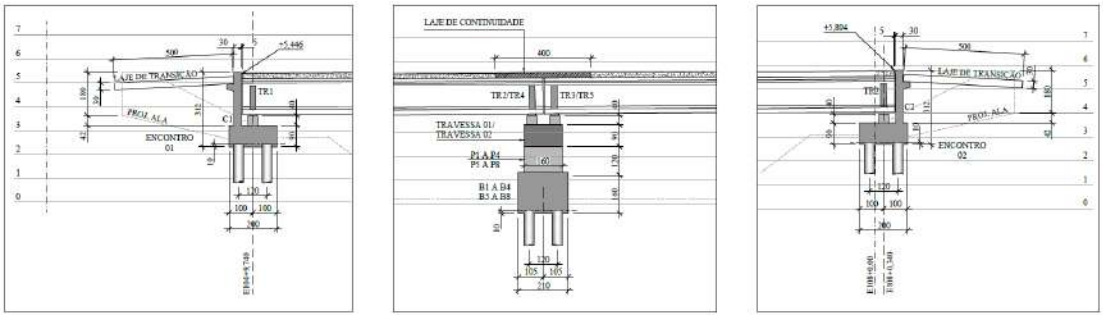


Fonte: O Autor

Figura 2.6-13: Vista longitudinal da OAE

Fonte: O Autor

Figura 2.6-14: Detalhes dos apoios,



Fonte: O Autor

2.6.2.1.5 Dispositivos de sinalização e de segurança

O Projeto de sinalização objetivou regulamentar e disciplinar o uso da rodovia; advertir sobre perigos potenciais; orientar o usuário através de informações úteis e/ou necessárias ao seu deslocamento. Sua estruturação considerou os seguintes elementos:

- Sinalização Horizontal: composta de marcas, símbolos e legendas apostas sobre o pavimento da via. Tem como função organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação;
- Sinalização Vertical: constituída de placas de regulamentação, advertência e seus respectivos suportes de madeira, e as mensagens dos painéis instalados em suportes metálicos ou especiais, como pórticos e semipórticos;
- Dispositivos Auxiliares: são elementos aplicados ao pavimento da via, junto a ela, ou nos obstáculos próximos, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da via. São constituídos de materiais, formas e cores diversos, dotados ou não de refletividade.

No que refere aos documentos referenciais do DNIT foi consultada ① Publicação IPR 726, 2006 (IS-215: Projeto de Sinalização e ② IPR-743, 2010: Manual de Sinalização Rodoviária; e a ③ IN 17/DNIT/22 que normatiza o BR-LEGAL 2. No que refere aos documentos referenciais do CONTRAN, foram apreciados os Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito (MBST), instituídos pela Resolução CONTRAN nº 973 de 18 de julho de 2022.

Neste contexto, o Projeto de Sinalização de dispositivos de segurança foi organizado de forma elucidar a metodologia e os resultados obtidos, relacionadas ao: ① Projeto de sinalização horizontal; ② Projeto de sinalização vertical; ③ Projeto de dispositivos de segurança. O Projeto de sinalização em fase e obra também foi desenvolvido e seu detalhamento consta do item 2.6.2.9 deste EIA.

O projeto de sinalização horizontal definitiva totaliza uma área de 7.916,61m², sendo 1.934,24m² em pintura amarela, 5.284,09m² em pintura branca, e 698,28m² em pintura vermelha, conforme detalha Quadro 2.6-18.

Quadro 2.6-18: Resumo da Sinalização horizontal

Tipo	Extensão (m)	Largura (m)	Cadência T	Cadência E	Área (m²) Aspersão	Área (m²) Extrusão
Pintura amarela						
ZPA	1.157,75	0,40	-	-		463,07
LFO-3	8.234,35	0,15	-	-	1.235,12	
MVE	116,56	0,15	-	-	17,49	
LFO-4	200,00	0,15	-	-	18,75	
LFO-2	1.040,00	0,15	4,00	12,00	39,00	
LCA	1.072,13	0,15	-	-	160,81	
Total de pintura amarela					1.471,17	463,07

Tipo	Extensão (m)	Largura (m)	Cadência T	Cadência E	Área (m²) Aspersão	Área (m²) Extrusão
Pintura branca						
LBO	15.926,75	0,15	-	-	2.388,96	
LBO (ciclofaixa)	6.807,06	0,20	-	-	1.361,43	
LMS-1	207,98	0,15	-	-	31,18	
LCA	1.957,99	0,15	-	-	293,64	
LMS-2	1.712,73	0,15	4,00	12,00	64,22	
LCO	368,86	0,15	2,00	2,00	27,65	
ZPA	1.986,98	0,40	-	-		794,72
MCC	87,55	0,40	0,40	0,40		17,52
LRE	72,65	0,40	-	-		29,06
LDP	31,50	0,40	0,50	0,50		6,31
FTP	92,10	0,40	-	-		36,80
Inscrições e setas						232,60
Total de pintura branca					4.167,08	1.117,01

Tipo	Extensão (m)	Largura (m)	Cadência T	Cadência E	Área (m²) Aspersão	Área (m²) Extrusão
Pintura vermelha						
MCI	6.982,96	0,10	-	-	698,28	
Total de pintura vermelha					698,28	-

Fonte: Autor

Em caráter complementar a sinalização vertical está prevista a implantação de 6.414 tachas, conforme detalha o Quadro 2.6-19

Quadro 2.6-19: Dispositivos complementares à sinalização horizontal

Dispositivos complementares		
Especificações	Unidade	Quantidade
Tacha branca monodirecional	un.	1.328
Tacha branca bidirecional	un.	965
Tacha amarela monodirecional	un.	187
Tacha amarela bidirecional	un.	3.934

Fonte: Autor

A sinalização vertical em sua totalidade envolve a aplicação de 317 placas totalizando 208,74m². A instalação das placas irá exigir 281 suportes, conforme detalha Quadro 2.6-20.

Está previsto ainda a implantação de 4.161,0m de defensas metálicas dotadas de balizadores de sinalização a cada 8,00, totalizando 536 unidades, tais dispositivos preferencialmente foram projetados com terminais enterrados, entretanto, está previsto a implantação de 2 terminais absorvedores de energia e 1 terminal aéreo.

Quadro 2.6-20: Resumo da Sinalização vertical

Especificações		Código	Dimensões (m)		Unid.	Quant.	Placas de aço (m²)	
							Chapa ACM	
							Unitária	Total
Placas de regulamentação	Octogonal	R-1	L=	0,41	un.	4	0,83	3,32
	Triangular	R-2	L=	1,00	un.	7	0,43	3,01
	Circular	R-19.4	Ø=	1,00	un.	20	0,79	15,80
		R-19.8	Ø=	1,00	un.	7	0,79	5,53
		R-24aESQ	Ø=	1,00	un.	3	0,79	2,37
		R-25d	Ø=	1,00	un.	4	0,79	3,16
		R-26	Ø=	1,00	un.	1	0,79	0,79
		R-28	Ø=	1,00	un.	5	0,79	3,95
		R-36c	Ø=	1,00	un.	3	0,79	2,37
		R-4a	Ø=	1,00	un.	2	0,79	1,58
		R-7	Ø=	1,00	un.	12	0,79	9,48
Placas de advertência	Quadrada	A-21b	L=	0,71	un.	1	0,50	0,50
		A-2a	L=	0,71	un.	7	0,50	3,50
		A-2b	L=	0,71	un.	6	0,50	3,00
		A-30b	L=	0,71	un.	2	0,50	1,00
		A-32b	L=	0,71	un.	4	0,50	2,00
		A-42a	L=	0,71	un.	10	0,50	5,00
		A-42b	L=	0,71	un.	5	0,50	2,50
		A-42c	L=	0,71	un.	5	0,50	2,50
	Retangular	A-51	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
		A-52	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
		A-53	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
		A-54	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
		A-55	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
		A-56	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
		A-57	1	1,50	un.	2	1,50	3,00
		A-58	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
		A-59	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
Placas indicativas	Retangular	I-01	1,50	1,00	un.	2	1,50	3,00
		I-02	1,50	0,50	un.	1	0,75	0,75
		I-03	2,00	1,00	un.	1	2,00	2,00
		I-04	2,00	1,00	un.	1	2,00	2,00
		I-05	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-06	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-07	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-08	2,00	1,00	un.	1	2,00	2,00
		I-09	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-10	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-11	2,00	1,00	un.	1	2,00	2,00
		I-12	2,00	1,00	un.	1	2,00	2,00
		I-13	2,00	1,00	un.	1	2,00	2,00
		I-14	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-15	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-16	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-17	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
Placas educativas	Retangular	E-01	2,00	1,00	un.	4	2,00	8,00
		E-02	2,00	1,00	un.	4	2,00	8,00
Placas turísticas	Retangular	T-01	2,50	1,00	un.	1	2,50	2,50
		T-02	2,50	1,00	un.	1	2,50	2,50
Marcadores	Retangular	MQ-4	0,90	1,10	un.	12	0,99	11,88
		MAD	0,50	0,60	un.	61	0,30	18,30
		MAE	0,50	0,60	un.	61	0,30	18,30
		MP-01	0,30	0,90	un.	11	0,27	2,97
		MP-02	0,30	0,90	un.	18	0,27	4,86
		MP-03	0,30	0,90	un.	6	0,27	1,62
Ponto de ônibus	Retangular	S-14	0,50	0,70	un.	2	0,35	0,70
Área total de placas (m²)								208,74

Fonte: O Autor

Quadro 2.6-21: Defensas e balizadores previstos

Estaca inicial	Coordenada inicial		Estaca final	Coordenada final		Posição	Tipo	Extensão	Balizadores	
	E	N		E	N			(m)	Espaç. (m)	Quant
18 + 14,00	7.805.184	385.033	19 + 10,00	7.805.168	385.028	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
18 + 14,00	7.805.187	385.016	19 + 10,00	7.805.171	385.014	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
19 + 10,00	7.805.171	385.014	24 + 0,00	7.805.083	384.994	LD	Defensa metálica	90,00	8	12
19 + 10,00	7.805.168	385.028	23 + 10,00	7.805.090	385.011	LE	Defensa metálica	81,00	8	11
23 + 10,00	7.805.090	385.011	24 + 6,00	7.805.074	385.008	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
24 + 0,00	7.805.083	384.994	24 + 16,00	7.805.068	384.990	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
67 + 4,00	7.804.229	385.064	68 + 0,00	7.804.213	385.065	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
68 + 0,00	7.804.213	385.065	76 + 10,00	7.804.045	385.091	LE	Defensa metálica	170,00	8	22
76 + 10,00	7.804.045	385.091	77 + 6,00	7.804.029	385.094	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
99 + 4,00	7.803.595	385.089	100 + 0,00	7.803.579	385.087	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
100 + 0,00	7.803.579	385.087	104 + 5,00	7.803.495	385.073	LD	Defensa metálica	85,00	8	11
100 + 4,00	7.803.573	385.102	101 + 0,00	7.803.557	385.098	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
101 + 0,00	7.803.557	385.098	103 + 14,00	7.803.504	385.089	LE	Defensa metálica	54,00	8	7
103 + 14,00	7.803.504	385.089	104 + 10,00	7.803.488	385.087	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
108 + 1,00	7.803.418	385.076	108 + 17,00	7.803.402	385.073	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
108 + 15,00	7.803.404	385.073	110 + 19,00	7.803.361	385.066	LE	Defensa metálica	43,00	8	6
108 + 6,00	7.803.415	385.060	110 + 10,00	7.803.372	385.053	LD	Defensa metálica	44,00	8	6
110 + 19,00	7.803.361	385.066	111 + 15,00	7.803.345	385.064	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
110 + 10,00	7.803.372	385.053	111 + 6,00	7.803.356	385.049	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
126 + 17,00	7.803.075	384.935	127 + 13,00	7.803.062	384.927	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
127 + 13,00	7.803.062	384.927	140 + 0,00	7.802.864	384.778	LD	Defensa metálica	247,00	8	31
140 + 0,00	7.802.864	384.778	144 + 6,00	7.802.796	384.726	LD	Defensa metálica	86,00	8	11
143 + 17,00	7.802.790	384.748	144 + 13,00	7.802.776	384.741	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
144 + 13,00	7.802.776	384.741	157 + 8,00	7.802.562	384.724	LE	Defensa metálica	219,00	8	28
144 + 6,00	7.802.796	384.726	157 + 0,00	7.802.550	384.674	LD	Defensa metálica	265,00	8	34
154 + 16,00	7.802.589	384.628	157 + 0,00	7.802.550	384.674	LD	Defensa metálica	123,00	8	16
154 + 4,00	7.802.602	384.619	154 + 16,00	7.802.589	384.628	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
155 + 0,00	7.802.582	384.620	155 + 13,00	7.802.567	384.626	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
155 + 13,00	7.802.567	384.626	159 + 15,00	7.802.500	384.703	LD	Defensa metálica	121,00	8	16
157 + 8,00	7.802.562	384.724	158 + 7,00	7.802.547	384.729	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
159 + 15,00	7.802.500	384.703	167 + 0,00	7.802.392	384.803	LD	Defensa metálica	147,00	8	19
167 + 0,00	7.802.392	384.803	167 + 11,00	7.802.384	384.810	LD	Defensa metálica	11,00	8	2
167 + 11,00	7.802.384	384.810	168 + 7,00	7.802.372	384.821	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
182 + 8,00	7.802.152	384.959	183 + 6,00	7.802.137	384.963	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
183 + 5,00	7.802.143	385.009	184 + 0,00	7.802.127	385.009	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
183 + 6,00	7.802.137	384.963	189 + 7,00	7.802.024	384.970	LD	Defensa metálica	113,00	8	15
184 + 0,00	7.802.127	385.009	194 + 0,00	7.801.929	384.966	LE	Defensa metálica	204,00	8	26
189 + 7,00	7.802.024	384.970	194 + 0,00	7.801.933	384.952	LD	Defensa metálica	93,00	8	12
194 + 0,00	7.801.929	384.966	199 + 0,00	7.801.833	384.941	LE	Defensa metálica	100,00	8	13
194 + 0,00	7.801.933	384.952	199 + 10,00	7.801.827	384.925	LD	Defensa metálica	110,00	8	14
199 + 0,00	7.801.833	384.941	199 + 16,00	7.801.817	384.938	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
199 + 10,00	7.801.827	384.925	200 + 6,00	7.801.812	384.919	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
218 + 14,00	7.801.451	384.844	219 + 10,00	7.801.436	384.839	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
219 + 10,00	7.801.436	384.839	223 + 0,00	7.801.368	384.821	LE	Defensa metálica	70,00	8	9
223 + 0,00	7.801.368	384.821	223 + 16,00	7.801.352	384.818	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
232 + 12,00	7.801.182	384.810	233 + 9,00	7.801.166	384.813	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
233 + 2,00	7.801.169	384.795	233 + 17,00	7.801.154	384.800	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
233 + 17,00	7.801.154	384.800	238 + 16,00	7.801.058	384.823	LD	Defensa metálica	99,00	8	13
233 + 9,00	7.801.166	384.813	239 + 4,00	7.801.054	384.839	LE	Defensa metálica	115,00	8	15
238 + 16,00	7.801.058	384.823	239 + 12,00	7.801.042	384.826	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
239 + 4,00	7.801.054	384.839	239 + 19,00	7.801.039	384.844	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
248 + 11,00	7.800.868	384.869	249 + 7,00	7.800.853	384.874	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
248 + 7,00	7.800.876	384.884	249 + 3,00	7.800.860	384.887	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
249 + 3,00	7.800.860	384.887	258 + 3,00	7.800.686	384.930	LE	Defensa metálica	179,00	8	23
249 + 7,00	7.800.853	384.874	258 + 9,00	7.800.676	384.917	LD	Defensa metálica	182,00	8	23
258 + 3,00	7.800.686	384.930	258 + 19,00	7.800.671	384.935	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
258 + 9,00	7.800.676	384.917	259 + 5,00	7.800.660	384.920	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
276 + 5,00	7.800.405	385.135	277 + 1,00	7.800.399	385.150	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
276 + 8,00	7.800.420	385.145	277 + 4,00	7.800.412	385.159	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
277 + 1,00	7.800.399	385.150	280 + 0,00	7.800.374	385.203	LD	Defensa metálica	59,00	8	8
277 + 4,00	7.800.412	385.159	280 + 0,00	7.800.387	385.210	LE	Defensa metálica	56,00	8	7
280 + 0,00	7.800.387	385.210	292 + 9,00	7.800.317	385.452	LE	Defensa metálica	262,00	8	33
280 + 0,00	7.800.374	385.203	283 + 0,00	7.800.348	385.257	LD	Defensa metálica	60,00	8	8
292 + 14,00	7.800.184	385.394	293 + 6,00	7.800.108	385.370	LD	Defensa metálica	81,00	8	11
292 + 6,00	7.800.200	385.392	292 + 14,00	7.800.184	385.394	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
4.018 + 4,00	7.800.094	385.361	4.019 + 0,00	7.800.108	385.370	LD	Terminal Enterrado	16,00	8	2
6.004 + 3,00	7.800.310	385.466	6.005 + 0,00	7.800.317	385.452	LD	Terminal Enterrado	16,00	8	2

Fonte: O Autor

Quadro 2.6-22: Terminais de defensas

Identificação	Estaca	Coordenada		Posição	Quant (und)	Observações
		E	N			
Terminal absorvedor de energia	104 + 4,00	385.085	7.803.494	LE	1,00	
Terminal absorvedor de energia	108 + 5,00	385.072	7.803.413	LE	1,00	
Terminal aéreo	283 + 0,00	385.257	7.800.348	LD	1,00	

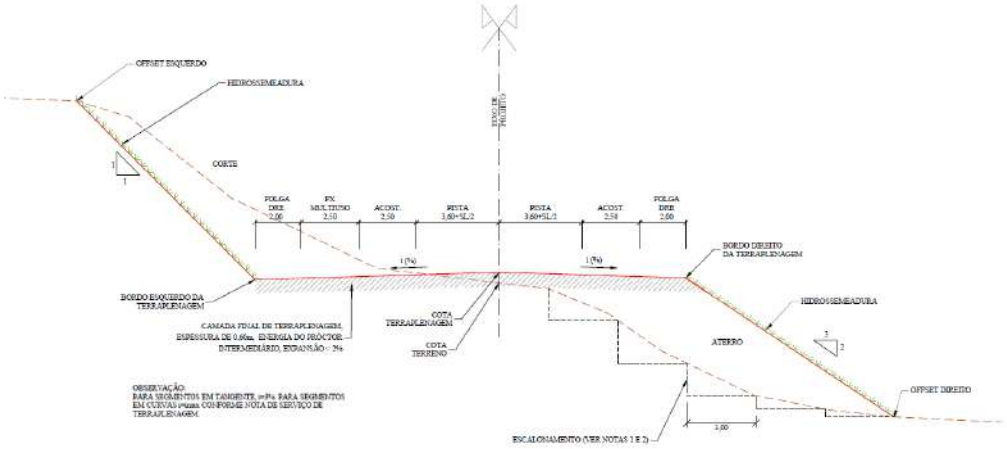
Fonte: O Autor

2.6.2.1.6 Terraplenagem

2.6.2.1.6.1 Características gerais

A plataforma de terraplenagem foi projetada com largura para acomodar a estrutura da pista (inclusive acostamentos e faixas de segurança) acrescidos de folga de 2,00m em cada lado da seção. Tais folgas objetivam acomodar os dispositivos de drenagem, sinalização, etc. e estão sendo aplicadas no corredor e alças dos acessos, retornos e interseções. A Figura 2.6-15, apresenta a composição da plataforma de terraplenagem do ramo principal.

Figura 2.6-15: Seção de terraplenagem proposta



Fonte: O Autor

Quando o terreno natural apresentar declividade transversal superior a 15% deverão ser adotadas as seguintes providências:

- Para declividades compreendidas entre 15% e 25%, será procedida a escarificação do terreno natural na profundidade mínima de 0,15m;
- Para declividades superiores a 25%, será obrigatória a construção de degraus, dispostos longitudinalmente ao longo de toda a seção transversal do aterro, com largura na ordem de 3,00m e declividade suave para o lado de montante.

A grama é um dos meios mais simples e mais baratos de proteção de taludes contra a erosão pelo vento e pelas águas de chuva. Depois que a grama cresce, ela absorve a maior parte do impacto das gotas de chuva e suas raízes fixam o solo adjacente, impedindo que ele seja carreado pelas águas talude abaixo. Assim para o trecho em estudo está prevista aplicação de hidrossemeadura nos taludes de corte e aterros.

Conforme ilustra a Figura 2.6-15, os taludes de cortes terão inclinação (*v: h*) 1:1 enquanto os taludes de aterro terão inclinação (*v: h*) 1:1,5. A verificação da estabilidade dos taludes de corte e dos aterros, com foco nos assentes sobre solos moles, estão discutidos em sequência.

2.6.2.1.6.2 Aterros sobre solos moles

O segmento em estudo prolonga-se por 4 bolsões de solos inconsistentes, conforme destaca Quadro 2.6-23, tais segmentos invariavelmente ocorrem nas coberturas Q2a: Depósitos aluvionares.

Quadro 2.6-23: Trechos de solo mole

Solos moles	Estaca		Extensão (m)
	Inicial	Final	
Trecho 1	20 + 0,00	24 + 0,00	80,00
Trecho 2	102 + 0,00	110 + 0,00	160,00
Trecho 3	185 + 0,00	197 + 0,00	240,00
Trecho 4	251 + 0,00	257 + 0,00	120,00

Fonte: O Autor

No trecho 1, as sondagens realizadas indicaram a presença de uma camada superficial de solo classificado como "Turfa" a "Argila Arenosa", com espessura máxima de 1,0 m. Para este trecho, foi adotada a expulsão total da camada de solo mole, com o lançamento de aterro silto-argiloso, estendendo-se por toda a extensão do trecho. A expulsão foi projetada para atingir, transversalmente, até 5,0 m além dos limites da saia do aterro prevista

Quadro 2.6-24: Descrição da solução proposta para o Trecho 01

TRECHO	Solução	1ª Etapa		Recalque Estimado	
		FS	Prazo de estabilização	Total	Residual
1	a. Expulsão de solo mole com aterro silto-argiloso [h=1,0 m; L=5,0 m]	-	1 a 3 meses	0,20 m	< 10,0 cm

Fonte: O Autor

O Trecho 2 possui 04 segmentos distintos, nele ainda está prevista a construção de uma Obra de Arte Especial (OAE) entre as estacas E104+4,0 a E108+6,0. Para os encontros da OAE são previstos aterros de até 5,0 m sobre camadas de solos argilosos moles com espessura de até 6,0 m. As soluções para o trecho foram subdivididas de acordo com a espessura de solo mole encontrada nas sondagens (ver Quadro 2.6-25).

No Trecho 2A: Espessura máxima de solo mole identificada de 3,0 m e altura máxima prevista de aterro de 5,0 m. Prevista a expulsão total da camada de solo mole, e uma sobrecarga provisória de 1,0 m. Para este trecho são previstos recalques inferiores a 20,0 cm em um prazo de observação de 1 a 3 meses e recalques residuais inferiores a 5,0 cm.

Quadro 2.6-25: Descrição do Trecho 2

TRECHO	ESTACAS		EXT. (m)	Altura máxima de aterro (m)	Espessura de solo mole (m)	Classe do aterro
	INICIAL	FINAL				
2A	101 + 10	103 + 15	45	5,00	3,00	I
2B	103 + 15	105 + 15	40	5,00	6,00	I
2C	106 + 15	108 + 10	35	5,50	6,00	I
2D	108 + 10	109 + 10	20	5,50	3,00	I

Fonte: O Autor

O Trecho 2B/2C: Compreendem aos encontros e os trechos limítrofes da rodovia, onde há uma espessura máxima de solo mole identificada de 6,0 m e altura de aterro de 5,0 m. Prevista expulsão mínima de 3,0

m da camada de solo mole com extensão de 20 m além dos limites da rodovia. É esperada uma espessura remanescente máxima de 3,0 m. Para este trecho, faz-se necessário o uso de soluções adicionais para estabilização: ① Geodrenos verticais com malha triangular e espaçamento horizontal de 1,50 m; ② Colchão de areia de 50,0 cm de espessura com trincheiras drenantes transversais; ③ Aterros em 2 etapas, com prazo de estabilização entre as etapas de 1 a 3 meses e prazo de estabilização final de 2 a 4 meses; ④ Bermas de equilíbrio com altura de 2,0 m e largura de 14,0 m; e ⑤ Sobrecarga temporária de 2,0 m de altura. Para este trecho são previstos recalques totais da ordem de 1,0 m durante o período de estabilização proposto e recalques residuais inferiores a 5,0 cm.

No Trecho 2D: Espessura máxima de solo mole identificada de 3,0 m e altura máxima prevista de aterro de 5,5 m. Prevista a expulsão total da camada de solo mole, sendo prevista uma sobrecarga provisória de 1,0 m. Para este trecho são previstos recalques inferiores a 20,0 cm em um prazo de observação de 1 a 3 meses e recalques residuais inferiores a 5,0 cm.

Quadro 2.6-26: Descrição da solução proposta para o Trecho 02

TRECHO	Solução	1ª Etapa		2ª Etapa		Recalque Estimado	
		FS	Prazo de estabilização	FS	Prazo de estabilização	Total	Residual
2A	a. Expulsão de solo mole com aterro argiloso [h=3,0 m; L=5,0 m] b. sobrecarga temporária [**h=1,0 m**; prazo de estabilização= 1 a 3 meses]	-	-	-	-	0,20 m	< 5,0 cm
2B 2C	a. Expulsão de solo mole com aterro argiloso [h=3,0 m L=20,0m] b. berma de equilíbrio [h=2,0 m L=14,0m] c. **1a etapa**: aterro na cota **+3,50 m.** O aterro deve ser recomposto a cada 20cm de recalque. Altura de aterro total lançada considerando recomposição de recalques: ~4,00 m. [Prazo de estabilização: 3 meses]; d. **2a etapa**: aterro na cota **+7,00**. O aterro deve ser recomposto a cada 20cm de recalque. Altura de aterro total lançada considerando recomposição de recalques: ~3,90 [Prazo de estabilização: 6 meses]; e. Sobrecarga temporária [h=2,0 m]; f. geodreno [malha triangular; e=1,20m; L=6,0m]; g. colchão drenante de areia [h=50,0cm]; *obs: Referencial de nível na base do aterro: cota +0,00 m;*	1,2	1 a 3 meses	1,2	2 a 4 meses	1,0 m	< 5,0 cm
2D	a. Expulsão de solo mole com aterro argiloso [h=3,0 m; L=5,0 m] b. sobrecarga temporária [**h=1,0 m**; prazo de estabilização= 1 a 3 meses]	-	-	-	-	0,20	< 5,0 cm

Fonte: O Autor

O Trecho 3 possui 03 segmentos distintos (ver Quadro 2.6-27).

Quadro 2.6-27: Descrição do Trecho 3

TRECHO	ESTACAS		EXT. (m)	Altura máxima de aterro (m)	Espessura de solo mole (m)	Classe do aterro
	INICIAL	FINAL				
3A	185 + 0	187 + 10	50	6,50	3,00	II
3B	187 + 10	194 + 0	130	5,00	13,00	II
3C	194 + 0	197 + 10	70	4,50	3,00	II

Fonte: O Autor

Trecho 3A: Espessura máxima de solo mole indicada de 3,0 m e altura máxima prevista de aterro de 6,50 m. Prevista a expulsão total da camada de solo mole, sendo prevista uma sobrecarga provisória de 1,0 m. Para este trecho são previstos recalques inferiores a 20,0 cm em um prazo de observação de 1 a 3 meses e recalques residuais inferiores a 10,0 cm.

Trecho 3B: Trecho central, onde há uma espessura máxima de solo mole identificada de 13,0 m e altura de aterro de 5,0 m. Prevista expulsão mínima de 3,0 m da camada de solo mole com extensão lateral de 20 m além dos limites da saia do aterro original, sendo esperada uma espessura remanescente máxima de 10,0 m. Para este trecho, se fazem necessários elementos adicionais para estabilização: ① Geodrenos verticais com malha triangular e espaçamento horizontal de 1,5 m; ② Colchão drenante de areia de 50,0 cm de espessura; ③ Geogrelha de 300kN; ④ Aterros em 3 etapas, com prazo de estabilização entre as etapas de 4 a 6 meses e prazo de estabilização final de 4 a 6 meses; ⑤ Bermas de equilíbrio com altura de 2,0 m e largura de 14,0 m; e ⑥Sobrecarga temporária de 3,0 m de altura. Para este trecho são previstos recalques totais da ordem de 3,0 m durante o período de estabilização proposto e recalques residuais inferiores a 10,0 cm.

Quadro 2.6-28: Descrição da solução proposta para o Trecho 03

TRECHO	Solução	1ª Etapa		2ª Etapa		3ª Etapa		Recalque Estimado	
		FS	Prazo de estabilização	FS	Prazo de estabilização	FS	Prazo de estabilização	Total	Residual
3A	a. Expulsão de solo mole com aterro argiloso [h=3,0 m; L=5,0 m]	-	-	-	-	-	-	0,20 m	< 10,0 cm
3B	a. Expulsão de solo mole com aterro argiloso [h=3,0 m L=20,0m] b. berma de equilíbrio [h=2,0 m L=14,0m] c. 1a etapa: aterro na cota +4,00 m. O aterro deve ser recomposto a cada 20cm de recalque. Altura de aterro total lançada considerando recomposição de recalques: ~5,60 m. [Prazo de estabilização: 4 a 6 meses]; d. 2a etapa: aterro na cota +6,00. O aterro deve ser recomposto a cada 20cm de recalque. Altura de aterro total lançada considerando recomposição de recalques: ~2,70 [Prazo de estabilização: 4 a 6 meses]; d. 3a etapa: aterro na cota +8,00. O aterro deve ser recomposto a cada 20cm de recalque. Altura de aterro total lançada considerando recomposição de recalques: ~2,50 [Prazo de estabilização: 4 a 6 meses]; e. Sobrecarga temporária [h=3,0 m]; f. geodreno [malha triangular; e=1,20m; L=13,0m]; g. colchão drenante de areia [h=50,0cm]; h. geogrelha 300kN; *obs: Referencial de nível na base do aterro: cota +0,00 m;*	1,24	4 a 6 meses	1,25	4 a 6 meses	1,21	4 a 6 meses	2,90 m	< 10,0 cm
3C	a. Expulsão de solo mole com aterro argiloso [h=3,0 m; L=5,0 m]	-	-	-	-	-	-	0,20 m	< 10,0 cm

Fonte o Autor

Trecho 3C: Espessura máxima de solo mole identificada de 3,0 m e altura máxima prevista de aterro de 4,50 m. Prevista a expulsão total da camada de solo mole, sendo prevista uma sobrecarga provisória de 1,0 m. Para este trecho são previstos recalques inferiores a 20,0 cm em um prazo de observação de 1 a 3 meses e recalques residuais inferiores a 10,0 cm.

O Trecho 4 apresenta dois segmentos distintos (ver Quadro 2.6-29).

Quadro 2.6-29 Descrição do Trecho 4

TRECHO	ESTACAS		EXT. (m)	Altura máxima de aterro (m)	Espessura de solo mole (m)	Classe do aterro
	INICIAL	FINAL				
4A	250 + 0	253 + 10	70	3,50	5,00	II
4B	253 + 10	257 + 5	75	3,00	3,00	II

Fonte: O autor

Trecho 4A: Uma extensão de 70,0 m, foi identificada uma espessura máxima de solo mole de 5,0 m e altura de aterro de 3,5 m. Prevista expulsão mínima de 3,0 m da camada de solo mole em uma largura de 15,0 m após o limite da saia do aterro, sendo esperada uma espessura remanescente máxima de 2,0 m. Para este trecho, faz-se necessário o uso de alternativas de aceleração e estabilização de recalques, sendo proposto: ① Aterros em 2 etapas, com prazo de estabilização entre as etapas de 1 a 3 meses e prazo de estabilização final de 4 a 6 meses; ② Bermas de equilíbrio com altura de 2,0 m e largura de 10,0 m; ③ Sobrecarga temporária de 2,0 m de altura. Para este trecho são previstos recalques totais da ordem de 60,0 cm durante o período de estabilização proposto e recalques residuais inferiores a 10,0 cm.

Trecho 4B: Espessura máxima de solo mole identificada de 3,0 m e altura máxima prevista de aterro de 3,5 m. Prevista a expulsão total da camada de solo mole, sendo prevista uma sobrecarga provisória de 1,0 m. Para este trecho são previstos recalques inferiores a 20,0 cm em um prazo de observação de 1 a 3 meses e recalques residuais inferiores a 5,0 cm.

Quadro 2.6-30: Descrição da solução proposta para o Trecho 04

TRECHO	Solução	1ª Etapa		2ª Etapa		Recalque Estimado	
		FS	Prazo de estabilização	FS	Prazo de estabilização	Total	Residual
4A	a. Expulsão de solo mole com aterro argiloso [h=3,0 m L=15,0m] b. berma de equilíbrio [h=2,0 m L=10,0m] c. **1a etapa**: aterro na cota **+3,00 m.** O aterro deve ser recomposto a cada 20cm de recalque. Altura de aterro total lançada considerando recomposição de recalques: ~3,20 m. [Prazo de estabilização: 1 a 3 meses]; d. **2a etapa**: aterro na cota **+5,50**. O aterro deve ser recomposto a cada 20cm de recalque. Altura de aterro total lançada considerando recomposição de recalques: ~2,80 [Prazo de estabilização: 4 a 6 meses]; e. Sobrecarga temporária [h=2,0 m] *obs: Referencial de nível na base do aterro: cota +0,00 m;*	1,22	1 a 3 meses	1,21	4 a 6 meses	0,60 m	< 10,0 cm
4B	a. Expulsão de solo mole com aterro argiloso [h=3,0 m; L=5,0 m] b. sobrecarga temporária [**h=1,0 m**; prazo de estabilização= 1 a 3 meses]	-	-	-	-	0,20 m	< 10,0 cm

Fonte: O autor

2.6.2.1.6.3 Análise estabilidade dos taludes de corte

A análise da estabilidade dos taludes foi efetuada usando abordagem determinística mediante determinação fator de segurança e abordagem probabilística onde a segurança foi estimada a partir da probabilidade de ocorrência da ruptura do talude. As condições de estabilidade foram analisadas a partir dos resultados apresentados nos ensaios SPT e ensaios laboratoriais de cisalhamento direto, caracterização e peso específico aparente.

Para verificação da estabilidade dos taludes, foram analisados 03 taludes representativos: Seção 116+0,00; Seção 207+0,00 e Seção 245+0,00

A seção 116+0,00 avaliou um corte com formação de um talude de 8m de altura em ambos os lados (esquerda e direita). De acordo com os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais, foram utilizados os seguintes parâmetros: peso específico de 19,02 kN/m³, coesão de 12,30 kPa e ângulo de atrito de 32,11°. Após a modelagem, foi possível obter os fatores de segurança para cada um dos taludes que compõem a seção, conforme Quadro 2.6-31 e imagens extraídas do software, apresentados abaixo.

Quadro 2.6-31: Fatores de segurança dos taludes da seção 116+0,00

Fatores de Segurança - Seção 116+0	
Talude	Fator de Segurança (FS)
116-E	1,66
116-D	1,49

Fonte: O autor

A seção 207+0,00 avaliou um corte com formação de um talude de 3m de altura em ambos os lados (esquerda e direita). De acordo com os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais, foram considerados os seguintes parâmetros: peso específico de 19,04 kN/m³, coesão de 5,70 kPa e ângulo de atrito de 34,35°. Após a modelagem, foi possível obter os fatores de segurança para cada um dos taludes que compõem a seção, conforme Quadro 2.6-32

Quadro 2.6-32: Fatores de segurança dos taludes da seção 207+0,00

Fatores de Segurança - Seção 207+0	
Talude	Fator de Segurança (FS)
207-E	2,23
207-D	2,40

Fonte: O autor

A seção 245+0,00 avaliou um corte com formação de um talude de 6m de altura em ambos os lados (esquerda e direita). De acordo com os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais, foram utilizados os seguintes parâmetros: peso específico de 18,5 kN/m³, coesão de 5,20 kPa e ângulo de atrito de 26,5°. Após a modelagem, foi possível obter os fatores de segurança para cada um dos taludes que compõem a seção, conforme Quadro 2.6-33.

Quadro 2.6-33: Fatores de segurança dos taludes da seção 245+0,00

Fatores de Segurança - Seção 245+0	
Talude	Fator de Segurança (FS)
245-E	1,46
245-D	1,43

Fonte: O autor

2.6.2.1.6.4 Movimentação de terra

A remoção da camada vegetal para execução dos cortes e aterros foi estimada em 46.840m³ extraída em uma área total de desmatamento e limpeza de 234.200m².

O volume de escavação totalizou 437.005,71m³ em material de 1ª categoria, sendo 64.251,80m³ de solo vegetal, 825,00m³ de escalonamento de taludes, 314.483,09m³ de cortes para implantação da pista, 39.149,82m³ de empréstimo lateral (taludes de corte), 18.296,00m³ de remoção de solo mole.

Os maciços de aterro previstos envolvem 324.241,43m³, sendo 288.395,52m³ para o corpo de aterro (incluindo soluções para tratamento dos bolsões de solo mole: Aterros adicionais, bermas e sobrecargas) e 35.845,90m³ para as camadas finais.

A Tabela 2.6-1 em sequência apresenta o resumo geral de terraplenagem.

Tabela 2.6-1: Resumo de terraplenagem

RESUMO DE TERRAPLENAGEM

DMT (km)	Escavação (m³)						Enrocamento (m³)			Colchão drenante c/ areia (m³)	Solo vegetal (m³)	Bota-fora (m³)	Material Disponível (m³)	Aterros (m³)	
	Categoria													Corpo	Acaba-mento
	1ª	3ª	Empréstimo	Escalonamento	Solo mole	Solo vegetal	Total	Pedra jogada (Rachão)	Pedra de mão	Brita 3					
0,100						64.251,80	64.251,80				64.251,80		825,00	825,00	
0,100				825,00			825,00								
0,890	314.483,09		39.149,82				353.632,91						353.632,91	271.661,52	35.845,90
1,140					18.296,00		18.296,00						18.296,00	15.909,00	
TOTAIS	314.483,09	-	39.149,82	825,00	18.296,00	64.251,80	437.005,71	-	-	-	64.251,80	-	372.753,91	288.395,52	35.845,90
%	71,96%	0,00%	8,96%	0,19%	4,19%	14,70%	100,00%	0,0%	0,0%	0,0%	14,7%	0,0%	85,3%	88,9%	11,1%

PARÂMETROS GEOTÉCNICOS PARA SELEÇÃO DOS MATERIAIS	CBR (%)	EXP. (%)	
			Escavação média por Km (m³/km)	73.943,44
			Volume de aterro compactado (m³)	324.241,43
			Volume de Bota-fora compactado (m³)	-
			Volume de Bota-fora espalhado (SV) (m³)	64.251,80
Material não adequado para corpo do aterro (deverá ser destinado a Bota-fora)	< 2,00	> 4,00	Fator de compactação de material argilosos - FE (%)	1,15
Material satisfatório para corpo do aterro - Todos os ramos	≥ 2,00	≤ 4,00	Grau de Compactação - G.C.	Corpo de aterros (%) e Bota-fora	100% PN
Material adequado para camadas finais	≥ 6,70	≤ 2,00		Acabamento de terraplenagem (%)	100% PI

Fonte: O Autor

2.6.2.2 Intervenções ambientais

2.6.2.2.1 Passagens de gado e fauna

Ao longo do segmento do CRBS, está previsto a implantação de 9 PSF: Passagens Subterrâneas de Fauna (Quadro 2.6-34) e 7 PAF: Passagens Aéreas de Fauna (Quadro 2.6-36).

As PSF foram propostas com seção tubular Ø1,20m, sendo que as passagens PSF-3, PSF-4 e PSF-5, aproveitam obras de drenagem, que operam em curso d'água intermitente.

Quadro 2.6-34: Passagens subterrâneas de fauna

Nº	Estaca	Coord. Montante		Coord. Jusante		Obra	Extensão (m)	Cotas (m)		Observação
		Este	Norte	Este	Norte			Mont.	Jus.	
PSF-1	20 + 0,20	385.009	7.805.163	385.027	7.805.155	BSTC Ø 1,20 m	21,00	8,600	8,600	
PSF-2	23 + 19,80	384.992	7.805.081	385.010	7.805.082	BSTC Ø 1,20 m	19,00	7,980	7,980	
PSF-3	101 + 16,80	385.075	7.803.543	385.100	7.803.539	BSTC Ø 1,20 m	26,00	1,527	1,400	OAC-B2A (grota)
PSF-4	109 + 4,90	385.051	7.803.397	385.077	7.803.393	BSTC Ø 1,20 m	27,00	1,530	1,400	OAC-B2A (grota)
PSF-5	150 + 3,60	384.664	7.802.697	384.719	7.802.672	BSTC Ø 1,20 m	61,00	16,228	14,629	BG-2 (greide)
PSF-6	184 + 7,10	384.961	7.802.122	385.015	7.802.115	BSTC Ø 1,20 m	55,00	6,100	6,100	
PSF-7	197 + 13,60	384.929	7.801.862	384.951	7.801.856	BSTC Ø 1,20 m	24,00	4,200	4,200	
PSF-8	250 + 0,20	384.872	7.800.842	384.894	7.800.841	BSTC Ø 1,20 m	22,00	3,000	3,000	
PSF-9	257 + 8,00	384.909	7.800.692	384.928	7.800.703	BSTC Ø 1,20 m	22,00	3,004	3,004	

Fonte: o Autor

Nas proximidades das PSF está previsto a inserção de 18 segmentos de tela de condução de fauna totalizando 1.912m (Quadro 2.6-35). A tela de condução proposta possui altura de 1,60m sendo 0,70m em tela galvanizada fio 12, malha 1 ½" e 0,90m em tela galvanizada fio 12, malha 3".

Quadro 2.6-35: Tela de Condução de fauna

Item	Estaca inicial	Coordenada inicial		Estaca final	Coordenada final		Posição	Extensão (m)
		E	N		E	N		
Tela de condução 1	17 + 2,00	385.006	7.805.222	19 + 16,00	385.008	7.805.167	DIR.	59,00
Tela de condução 2	17 + 4,00	385.054	7.805.209	20 + 1,00	385.031	7.805.156	ESQ.	60,00
Tela de condução 3	23 + 19,00	385.013	7.805.080	27 + 0,00	385.012	7.805.018	ESQ.	70,00
Tela de condução 4	24 + 4,00	384.991	7.805.080	27 + 7,00	384.962	7.805.022	DIR.	69,00
Tela de condução 5	97 + 2,00	385.078	7.803.639	101 + 15,00	385.074	7.803.546	DIR.	102,00
Tela de condução 6	98 + 11,00	385.122	7.803.603	101 + 15,00	385.103	7.803.541	ESQ.	70,00
Tela de condução 7	111 + 10,00	385.031	7.803.355	109 + 7,00	385.049	7.803.396	DIR.	56,00
Tela de condução 8	109 + 7,00	385.079	7.803.391	111 + 18,00	385.079	7.803.339	ESQ.	59,00
Tela de condução 9	138 + 11,00	384.780	7.802.898	154 + 1,00	384.623	7.802.607	DIR.	349,00
Tela de condução 10	142 + 3,00	384.778	7.802.811	156 + 14,00	384.728	7.802.576	ESQ.	255,00
Tela de condução 11	179 + 0,00	384.993	7.802.234	184 + 10,00	385.018	7.802.117	ESQ.	131,00
Tela de condução 12	178 + 11,00	384.931	7.802.209	184 + 0,00	384.959	7.802.125	DIR.	89,00
Tela de condução 13	197 + 15,00	384.927	7.801.862	202 + 7,00	384.892	7.801.776	DIR.	103,00
Tela de condução 14	197 + 16,00	384.953	7.801.854	202 + 6,00	384.941	7.801.764	ESQ.	100,00
Tela de condução 15	246 + 13,00	384.891	7.800.913	250 + 2,00	384.896	7.800.843	ESQ.	83,00
Tela de condução 16	246 + 14,00	384.843	7.800.900	249 + 15,00	384.871	7.800.844	DIR.	71,00
Tela de condução 17	257 + 6,00	384.931	7.800.703	261 + 12,00	384.965	7.800.626	ESQ.	100,00
Tela de condução 18	261 + 12,00	384.917	7.800.609	257 + 13,00	384.909	7.800.690	DIR.	86,00

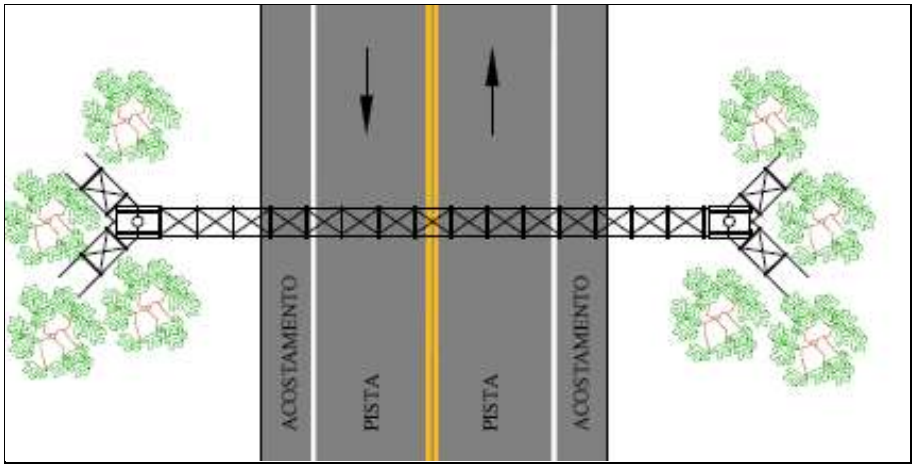
Fonte: o Autor

Figura 2.6-16: Passagem subterrânea de Fauna e Tela de condução de fauna

Fonte: o Autor

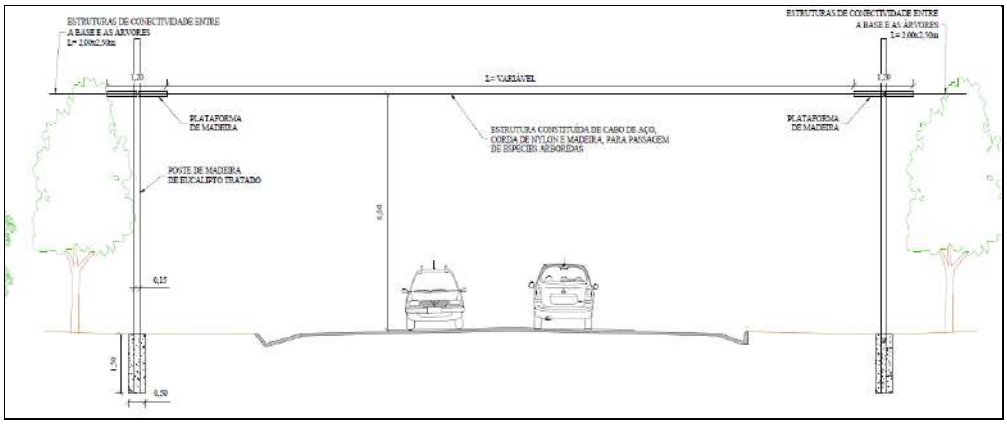
A passagem aérea de fauna permite a transposição dos animais silvestres sobre a rodovia, e são constituídas cordas que ligam as copas das árvores, com o objetivo de atender a passagem de espécies semi-arborícolas e arborícolas em ambientes florestais. A Figura 2.6-17 e a Figura 2.6-18 ilustram um projeto de típico de Passagem Fauna Aérea (PFA), que facultativamente poderá ser ancorada em árvores.

Figura 2.6-17: Planta baixa da PAF



Fonte: O Autor

Figura 2.6-18: Perfil de elevação da PAF



Fonte: O Autor

Quadro 2.6-36: Passagens aéreas de fauna

Nº	Estaca	Coordenada		Extensão (m)
		E	N	
PAF-1	22 + 0,00	385.020	7.805.119	20,00
PAF-2	103 + 10,00	385.074	7.803.510	19,00
PAF-3	110 + 10,00	385.051	7.803.372	19,00
PAF-4	185 + 10,00	384.967	7.802.097	45,00
PAF-5	197 + 0,00	384.935	7.801.875	19,00
PAF-6	250 + 10,00	384.877	7.800.830	19,00
PAF-7	257 + 0,00	384.908	7.800.704	19,00

Fonte: o Autor

2.6.2.2.2 Barreiras de siltagem

Para a fase de implantação do CRBS está previsto implantar 10 segmentos de barreiras de siltagem (ver Quadro 2.6-37) que totaliza 1.365m;

Quadro 2.6-37: Segmentos e implantação de Barreiras de Siltagem

Estaca inicial	Coordenada inicial		Estaca final	Coordenada final		Posição	Extensão (m)
19 + 2,00	385.006	7.805.181	24 + 8,00	384.984	7.805.077	DIR.	111,00
19 + 8,00	385.038	7.805.168	23 + 19,00	385.017	7.805.080	ESQ.	94,00
100 + 6,00	385.078	7.803.575	105 + 0,00	385.077	7.803.480	DIR.	113,00
100 + 9,00	385.108	7.803.567	105 + 0,00	385.077	7.803.480	ESQ.	109,00
107 + 10,00	385.069	7.803.430	110 + 16,00	385.075	7.803.362	ESQ.	85,00
107 + 10,00	385.069	7.803.430	110 + 11,00	385.043	7.803.372	DIR.	82,00
182 + 4,00	384.952	7.802.154	199 + 8,00	384.922	7.801.829	DIR.	352,00
183 + 11,00	385.015	7.802.137	199 + 8,00	384.946	7.801.822	ESQ.	330,00
249 + 4,00	384.865	7.800.854	258 + 8,00	384.907	7.800.675	DIR.	188,00
249 + 11,00	384.898	7.800.854	257 + 18,00	384.938	7.800.692	ESQ.	171,00

Fonte: O autor

2.6.2.2.3 Vegetação de taludes e áreas de apoio

A vegetação dos taludes de corte e aterros por hidrossemeadura totalizam 51.514,61m². O Quadro 2.6-38, apresenta a relação dos locais onde estes elementos serão implantados.

Quadro 2.6-38: Hidrossemeadura de taludes de corte e aterro

Nota de serviço de hidrossemeadura de taludes								
Talude	Estaca inicial	Estaca final	Posição	Taludes (m²)		Coordenadas CG		Obs
				Corte	Aterro	E	N	
Intereseção ES-257								
Corte	3 + 10,00	8 + 0,00	D	89,64	-	385.064	7.805.409	
Corte	4 + 10,00	8 + 0,00	E	114,69	-	385.083	7.805.402	
	Contingências (5%)			11,00	-			
			Total Interseção ES-257	215,33	-			
Principal								
Corte	8 + 0,00	19 + 10,00	D	1.258,00	-	385.058	7.805.383	
Corte	8 + 0,00	19 + 15,00	E	1.385,51	-	385.078	7.805.382	
Aterro	19 + 15,00	23 + 10,00	E	-	296,64	385.027	7.805.139	
Aterro	19 + 10,00	24 + 0,00	D	-	405,66	385.002	7.805.138	
Corte	23 + 10,00	43 + 10,00	E	1.189,39	-	385.009	7.805.067	
Corte	24 + 0,00	36 + 5,00	D	456,34	-	384.985	7.805.057	
Aterro	36 + 5,00	42 + 10,00	D	-	31,85	384.962	7.804.789	
Corte	42 + 10,00	44 + 5,00	D	4,59	-	384.974	7.804.703	
Aterro	44 + 5,00	55 + 15,00	D	-	239,79	384.994	7.804.571	
Aterro	43 + 15,00	57 + 5,00	E	-	213,75	385.013	7.804.578	
Corte	55 + 15,00	68 + 15,00	D	164,04	-	385.023	7.804.379	
Corte	57 + 5,00	67 + 15,00	E	126,27	-	385.042	7.804.382	
Aterro	68 + 15,00	75 + 15,00	D	-	192,75	385.055	7.804.168	
Aterro	67 + 15,00	77 + 5,00	E	-	449,02	385.079	7.804.155	
Corte	75 + 15,00	100 + 15,00	D	2.427,72	-	385.107	7.803.782	
Corte	77 + 5,00	101 + 0,00	E	2.279,92	-	385.130	7.803.787	
Aterro	100 + 15,00	104 + 10,00	D	-	482,88	385.068	7.803.504	
Aterro	108 + 0,00	110 + 0,00	D	-	253,36	385.054	7.803.410	
Aterro	101 + 0,00	104 + 10,00	E	-	439,33	385.097	7.803.516	
Aterro	108 + 0,00	110 + 5,00	E	-	271,53	385.079	7.803.407	
Corte	110 + 10,00	127 + 10,00	D	2.804,46	-	385.045	7.803.349	
Corte	110 + 5,00	126 + 0,00	E	2.396,63	-	385.068	7.803.346	
Aterro	126 + 0,00	141 + 5,00	E	-	926,15	384.947	7.803.060	
Aterro	127 + 10,00	157 + 0,00	D	-	1.413,68	384.913	7.803.049	
Aterro	160 + 10,00	167 + 0,00	D	-	838,92	384.754	7.802.435	
Corte	141 + 10,00	144 + 6,00	E	21,97	-	384.765	7.802.816	
Corte	167 + 10,00	169 + 6,00	E	41,30	-	384.838	7.802.393	
Corte	172 + 10,00	184 + 0,00	E	635,73	-	384.990	7.802.217	

Talude	Estaca inicial	Estaca final	Posição	Taludes (m²)		Coordenadas CG		Obs
				Corte	Aterro	E	N	
Aterro	189 + 6,00	199 + 10,00	D	-	1.163,76	384.961	7.801.993	
Aterro	184 + 0,00	199 + 0,00	E	-	2.148,71	385.012	7.802.072	
Corte	199 + 10,00	217 + 7,00	D	1.642,40	-	384.894	7.801.727	
Corte	218 + 0,00	221 + 0,00	D	168,78	-	384.827	7.801.464	
Corte	199 + 0,00	216 + 0,00	E	1.712,82	-	384.917	7.801.723	
Corte	216 + 15,00	219 + 10,00	E	151,65	-	384.853	7.801.475	
Aterro	219 + 10,00	223 + 10,00	E	-	224,57	384.832	7.801.396	
Corte	223 + 10,00	233 + 10,00	E	447,42	-	384.807	7.801.235	
Corte	221 + 4,00	234 + 0,00	D	902,27	-	384.791	7.801.319	
Aterro	233 + 10,00	239 + 5,00	E	-	838,83	384.837	7.801.093	
Aterro	234 + 0,00	238 + 15,00	D	-	290,80	384.811	7.801.094	
Corte	238 + 10,00	249 + 10,00	D	1.526,36	-	384.852	7.800.920	
Corte	239 + 5,00	250 + 0,00	E	1.495,69	-	384.875	7.800.929	
Aterro	250 + 0,00	257 + 10,00	E	-	719,39	384.910	7.800.783	
Aterro	249 + 10,00	258 + 0,00	D	-	865,94	384.888	7.800.777	
Corte	258 + 0,00	277 + 10,00	D	2.590,65	-	384.965	7.800.540	
Corte	257 + 10,00	277 + 10,00	E	3.025,87	-	384.971	7.800.585	
Aterro	277 + 10,00	280 + 0,00	E	-	244,60	385.198	7.800.397	
Aterro	277 + 10,00	280 + 0,00	D	-	150,04	385.195	7.800.373	
	Contingências (5%)			1.443,00	656,00			
			Total Principal	30.298,78	13.757,95			
Interseção Aldeia / Barra Ville								
Corte	156 + 10,00	167 + 0,00	E	161,05	-	384.734	7.802.536	
Aterro	167 + 0,00	169 + 10,00	D	-	95,09	384.814	7.802.377	
Aterro	145 + 10,00	156 + 10,00	E	-	668,14	384.719	7.802.668	
Corte	169 + 10,00	182 + 10,00	D	604,95	-	384.925	7.802.236	
Aterro	182 + 10,00	189 + 6,00	D	-	963,07	384.964	7.802.096	
	Contingências (5%)			39,00	87,00			
			Total Interseção Aldeia / Barra Ville	805,00	1.813,30			
Acessos Aldeia e Barra Ville								
Corte	144 + 6,00	145 + 0,00	E	1,10	-	384.744	7.802.778	
Aterro	159 + 0,00	162 + 10,00	E	-	267,95	384.705	7.802.492	
Aterro	1.100 + 0,00	1.105 + 0,00	E	-	312,88	384.635	7.802.519	
Corte	1.105 + 0,00	1.107 + 0,00	E	47,52	-	384.613	7.802.589	
Aterro	1.100 + 0,00	1.107 + 0,00	D	-	128,65	384.651	7.802.525	

Talude	Estaca inicial	Estaca final	Posição	Taludes (m²)		Coordenadas CG		Obs
				Corte	Aterro	E	N	
Corte	1.200 + 12,00	1.220 + 10,00	E	304,40	-	385.128	7.802.284	
Aterro	1.221 + 10,00	1.224 + 0,00	E	-	14,51	385.262	7.802.223	
Corte	1.224 + 0,00	1.226 + 0,00	E	16,69	-	385.312	7.802.200	
Corte	1.200 + 12,00	1.212 + 15,00	D	157,91	-	385.034	7.802.310	
Aterro	1.212 + 15,00	1.213 + 0,00	D	-	0,72	385.089	7.802.286	
Corte	1.213 + 0,00	1.212 + 15,00	D	5,72	-	385.140	7.802.263	
Aterro	1.200 + 12,00	1.212 + 15,00	D	-	2,47	385.116	7.802.274	
Corte	1.214 + 15,00	1.212 + 15,00	D	189,79	-	385.140	7.802.263	
	Contingências (5%)			37,00	37,00			
Total Acessos Aldeia e Barra Ville				760,13	764,18			
Interseção ES-010								
Aterro	280 + 0,00	282 + 0,00	D	-	95,64	385.225	7.800.361	
Aterro	280 + 10,00	290 + 10,00	E	-	1.490,35	385.326	7.800.371	
Corte	282 + 0,00	293 + 0,00	D	1.011,80	-	385.362	7.800.274	
Aterro	293 + 0,00	295 + 5,52	D	-	167,30	385.382	7.800.137	
Corte	290 + 10,00	295 + 5,52	E	186,85	-	385.439	7.800.335	
	Contingências (5%)			60,00	88,00			
Total Interseção ES-010				1.258,65	1.841,29			

Serviço	Quantidades (m²)		
	Corte	Aterro	Total
Hidrossemeadura simples em taludes	33.337,89	18.176,72	51.514,61

Fonte: O Autor

O plantio de grama em terrenos planos previsto para canteiros centrais totaliza 43.985,82m² e a vegetação das áreas ocupadas por unidades operacionais ao final da sua utilização totaliza 64.008,00m² com hidrossemeadura em terreno plano.

Quadro 2.6-39: Hidrossemeadura para recuperação de áreas das unidades operacionais

Unidades Operacionais	Coordenadas CG		Área (m²)	Observações
	E	N		
Bota-fora 01	385.432	7.800.428	17.954,00	
Bota-fora 02	384.837	7.801.297	11.350,00	
Bota-fora 03	384.800	7.801.115	1.814,00	
Bota-fora 04	384.847	7.801.105	4.774,00	
Empréstimo E-03	384.847	7.801.726	18.116,00	
Canteiro de Obras	384.539	7.803.408	10.000,00	

Fonte: O Autor

Quadro 2.6-40: Plantio de grama nas áreas de canteiro central

Nota de serviço de plantio em terreno plano - Canteiros						
Estacas		Posição	Coordenadas CG		Área (m²)	Observações
Início	Fim		E	N		
Interseção ES-257						
Est. 0+0,00 Int. ES-257		E/D	385.102	7.805.590	579,74	Canteiro central
Est. 0+0,00 Int. ES-257		E/D	385.127	7.805.594	422,16	Canteiro central
Est. 0+0,00 Int. ES-257		E/D	385.109	7.805.571	40,65	Canteiro central
0 + 0,00	3 + 2,00	D	384.975	7.805.553	6.932,82	Canteiro central
0 + 0,00	4 + 4,00	E/D	385.083	7.805.525	5.657,59	Canteiro central
1 + 7,00	1 + 19,00	E	385.132	7.805.513	115,00	Canteiro central
3 + 4,00	3 + 17,00	E	385.125	7.805.473	106,84	Canteiro central
4 + 12,00	5 + 3,00	E/D	385.079	7.805.456	75,50	Canteiro central
				Total I01	13.930,30	
Principal						
144 + 6,00	148 + 7,00	E/D	384.708	7.802.759	261,90	Canteiro central
148 + 13,00	157 + 0,00	E/D	384.680	7.802.623	2.824,63	Canteiro central
157 + 2,00	167 + 0,00	E/D	384.700	7.802.534	1.488,16	Canteiro central
167 + 0,00	180 + 0,00	E/D	384.932	7.802.271	766,94	Canteiro central
180 + 6,00	189 + 6,00	E/D	384.995	7.802.128	1.779,67	Canteiro central
				Total Principal	7.121,30	
Interseção Aldeia / Barra Ville						
144 + 6,00	148 + 7,00	E/D	384.709	7.802.739	947,73	Canteiro central
148 + 13,00	157 + 0,00	E/D	384.695	7.802.668	2.002,17	Canteiro central
157 + 2,00	167 + 0,00	E/D	384.713	7.802.531	1.015,79	Canteiro central
167 + 0,00	180 + 0,00	E/D	384.953	7.802.231	1.875,31	Canteiro central
180 + 6,00	189 + 6,00	E/D	384.977	7.802.168	2.141,82	Canteiro central
				Total Interseção Aldeia / Barra Ville	7.982,82	
Interseção ES-010						
282 + 16,00	286 + 0,00	E/D	385.308	7.800.349	934,53	Canteiro central
286 + 3,00	293 + 17,00	E/D	385.410	7.800.292	11.665,30	Canteiro central
292 + 18,00	294 + 1,00	D	385.408	7.800.173	510,00	Canteiro central
292 + 14,00	295 + 3,00	E/D	385.478	7.800.282	1.841,57	Canteiro central
				Total Aldeia / Barra Ville	14.951,40	
				Total Geral	43.985,82	

Fonte: O Autor

2.6.2.3 Características das unidades de apoio provisórias e unidades de destinação de resíduos

Para a implantação do Contorno Rodoviário de Barra do Sahy está previsto utilizar as seguintes unidades de apoio:

- Empréstimo E03;
- Bota Foras: BF01, BF02, BF03, E BF04;

- Canteiros de obra;
- Pedreiras P01, P02 e P03;
- Usina de asfalto U01;
- Areais A01 e A02.

O Mapa 2.6-1 e o Mapa 2.6-2 apresentam a localização das unidades de apoio cujas licenças ambientais estão sendo submetidas no mesmo processo administrativo de licenciamento das obras da rodovia, conforme faculta o Art. 6° da IN nº13-N/2021. Tais unidades são: Empréstimo E03; Bota Foras BF01, BF02, BF03, E BF04; e Canteiros de Obra. Os arquivos georreferenciados das unidades se encontram no Anexo IV.

Para a delimitação os limites das unidades, que serão licenciadas neste processo administrativo, foram observados aspectos ambientais significativos mediante mapeamento e caracterização em um raio de pelo menos 50m das áreas legalmente protegidas (APPs, Mata nativa, etc.) e uso e ocupação do solo do local.

Na delimitação destas unidades, buscou-se sempre ocupar áreas já antropizadas (plantio de eucalipto) respeito os limites de áreas ambientalmente sensíveis.

Neste estudo ambiental o item 2.6.2.3.1 aborda especificamente o E03, o item 2.6.2.3.2 aborda os Bota foras e o item 1432.6.2.3.3 o canteiro de obras.

Insta registrar que a avaliação arqueológica, que tramitou junto ao IHAN, conforme Processo nº 01409.000397/2019-28, também foram objeto de levantamento prospectivo. A abordagem aprofundada inerente a este tópico, consta do item 3.3.4 deste estudo ambiental.

Face ao volume de insumos para suprir as necessidades da obra, as Pedreiras P01, P02 e P03; a Usina de asfalto U01; e os Areais A01 e A02 são unidades comerciais que já possuem licença ambiental. Aspectos significativos relativos à localização e licença ambiental destas unidades estão descritos em sequência.

Unidade					
Pedreira P01: Agregados / BGS base e sub-base					
Licença ambiental	Data	Validade: Dias | Data		Orgão Expedidor:	
LO-GSIM/CM/Nº182/2020 - CLASSE III	16/09/2020	2190	15/09/2026	IEMA	
Nome / Proprietário					CNPJ
Pedreira Aracruz Ltda					35.978.246/0001/17
Endereço		Estaca aceso		Coordenada E	Coordenada S
Rodovia Aracruz - Ibiraçu - km 10 - Aracruz-ES		0+0: 22,90km		364.518	7.808.024
Processo DNPM					
890.191/1981					

Unidade					
Pedreira P02: Bica corrida para sub-base					
Licença ambiental	Data	Validade: Dias | Data		Orgão Expedidor:	
LO-GSIM/CM/Nº177/2022 - CLASSE IV	30/11/2022	453	26/02/2024	IEMA	
Nome / Proprietário					CNPJ
Imetame Monte Serrat Mineraçãom Ltda					21.330.900/0001-77
Endereço		Estaca aceso		Coordenada E	Coordenada S
Corrego das Pedras - Zona Rural de Aracuz-ES		0+0:15,30km		361.950	7.813.200
Processo DNPM					
890.240/1980					

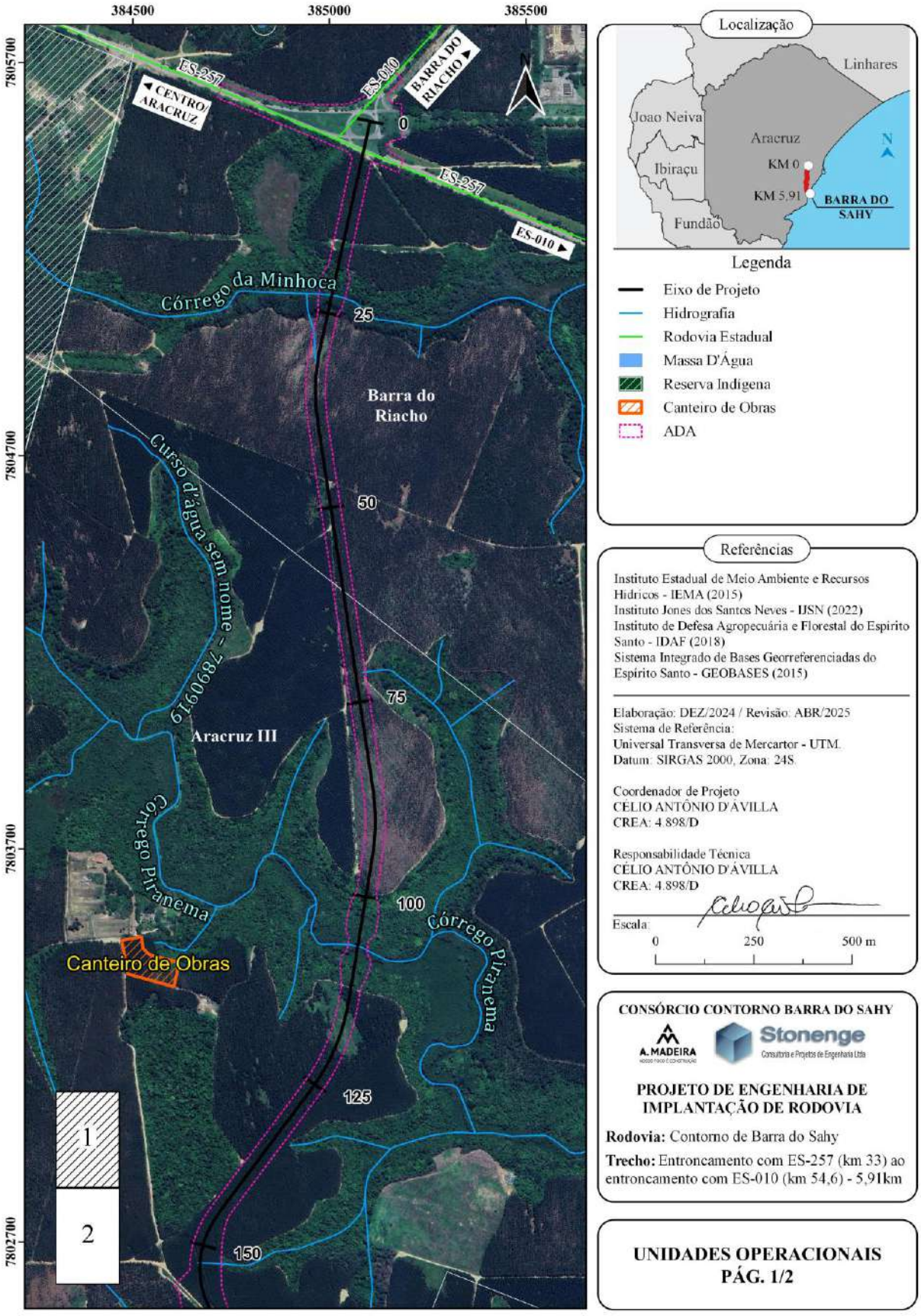
Unidade					
Pedreira P03: Agregados para CBUQ					
Licença ambiental	Data	Validade: Dias	Data	Orgão Expedidor:	
LO 245/2009	18/08/2009	6000	21/01/2026	IEMA	
Nome / Proprietário					CNPJ
Três irmãos Granitos exportação e imporação Ltda					36.005.437/0001-65
Endereço				Coordenada E	Coordenada S
Rodovia BR-259, km 02, Santo Afonso - João Neiva - ES				355.329	7.817.325
Processo DNPM					
890.189/89					

Unidade					
Usina U01: Usina de Asfalto a Quente					
Licença ambiental		Data			
LMR_SEMADES/CIMPILINORTE.Nº010/2020/CLASSE II	44084	30/12/1903		45544 SEMADES- J. neiva	
Nome / Proprietário					CNPJ
Imetame Monte Serrat Mineraçãom Ltda					09.637.144/0003-90
Endereço		Estaca aceso		Coordenada E	Coordenada S
Rodovia BR-259, km 02, Santo Afonso - João Neiva - ES		0+0: 43,70km		355.689	7.817.452

Unidade					
Areal A01: Areia para obras em geral					
Licença ambiental	Data	Validade: Dias	Data	Orgão Expedidor:	
LO-GSIM/CM/Nº106/2024/Classe III	03/09/2024	2190	02/09/2030	EMA	
Nome / Proprietário					CNPJ
Atacama Mineração Ltda					05.831.071/0001-50
Endereço		Estaca aceeso		Coordenada E	Coordenada S
Fazenda Jaboti - Fazenda Catavento - Distrito de Regência		160+0: 39,0km		404.618	7.827.424
Processo DNPM					
896.916/2008					

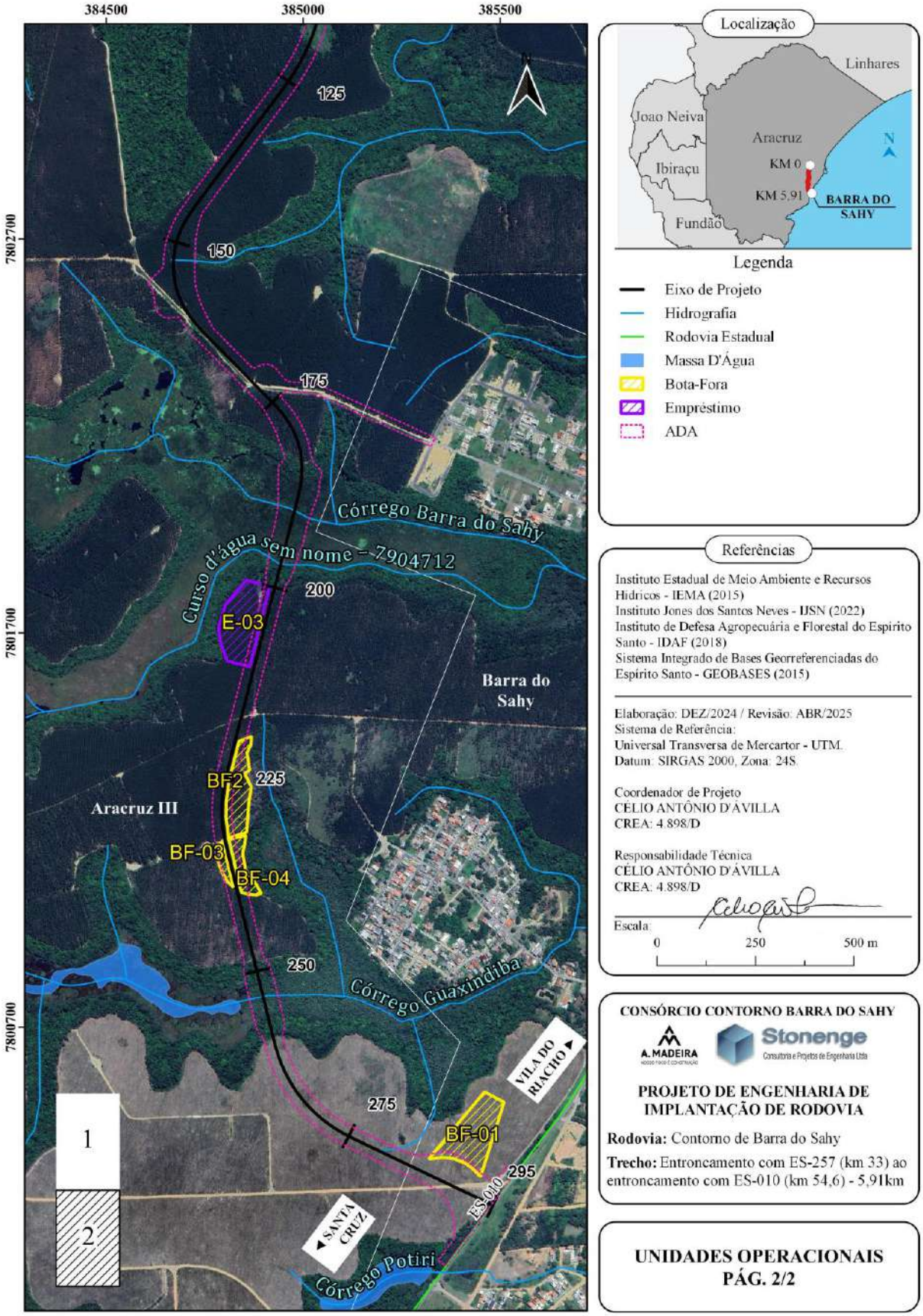
Unidade					
Areal A02: Areia para CBUQ					
Licença ambiental	Data	Validade: Dias	Data	Orgão Expedidor:	
LO 013/2017 - Classe III - Em Renovação	03/03/2021	1460	02/03/2025	SEDUMA - Colatina - ES	
Nome / Proprietário					CNPJ
Mineração Rio Doce Ltda					
Endereço				Coordenada E	Coordenada S
Rodovia BR-259, km 50, Bairro IBC, Colatina ES				331.389	7.841.347
Processo DNPM					
896376/2011					

Mapa 2.6-1: Unidades operacionais (1/2)



Fonte: o autor

Mapa 2.6-2: Unidades operacionais (2/2)



Fonte: o autor

2.6.2.3.1 Empréstimo E03

Conforme discutido no item 2.6.2.1.6 deste estudo ambiental, o volume de material para adequada compensação entre volumes de corte e aterro será obtido com abertura de empréstimos laterais (alargamento de cortes, contidos na fixa de domínio da rodovia). Para execução das camadas do pavimento está previsto aplicação de materiais obtidos no E03, jazida de material argiloso, conforme aborda item 2.6.2.1.2 deste estudo ambiental.

Unidade				
Empréstimo E03: Mistura para sub-base				
Licença ambiental				
Solicitada no processo administrativo de licenciamento da rodovia				
Nome / Proprietário				CPF
Onorina Rocha Nascismento e Outros				
Endereço		Estaca aceeso	Coordenada E	Coordenada S
Barra do Riacho - Aracruz -ES		203+0: 0,10km- LD	384.847	7.801.726
Processo DNPM	Fase	Requerente	Substância	
Sem registro				
Volumes (m³)	Explorável	A explorar	Área (m²)	
	20.000	4.600	18.116	

O Mapa 2.6-3 apresenta aspectos ambientais relevantes da região do E03. Neste mapa pode-se evidenciar a área de preservação permanente, mata nativa, macega e também a inserção desta unidade em região de reflorestamento de eucalipto com limites que se prolonga sobre a ADA (faixa de domínio). A Tabela 2.6-2, apresenta o afastamento do E03 de áreas legalmente protegidas e o uso do solo da região onde está inserido o E03.

Tabela 2.6-2: Caracterização ambiental da área do E03

ID	Coordenadas CG		Afastamento de áreas protegidas (m)						Uso do solo no raio de 50 metros
	E	N	APP	RL	Brejo	MN	CE	ZAUC	
E03	384.847	7.801.726	16	4	>50	1	>50	>50	Reflorestamento - Eucalipto

RL = Reserva Legal | MN = Mata Nativa | CE = Corredos Ecológico | ZAUC = Zona amortecimneto de Unidade Conservação

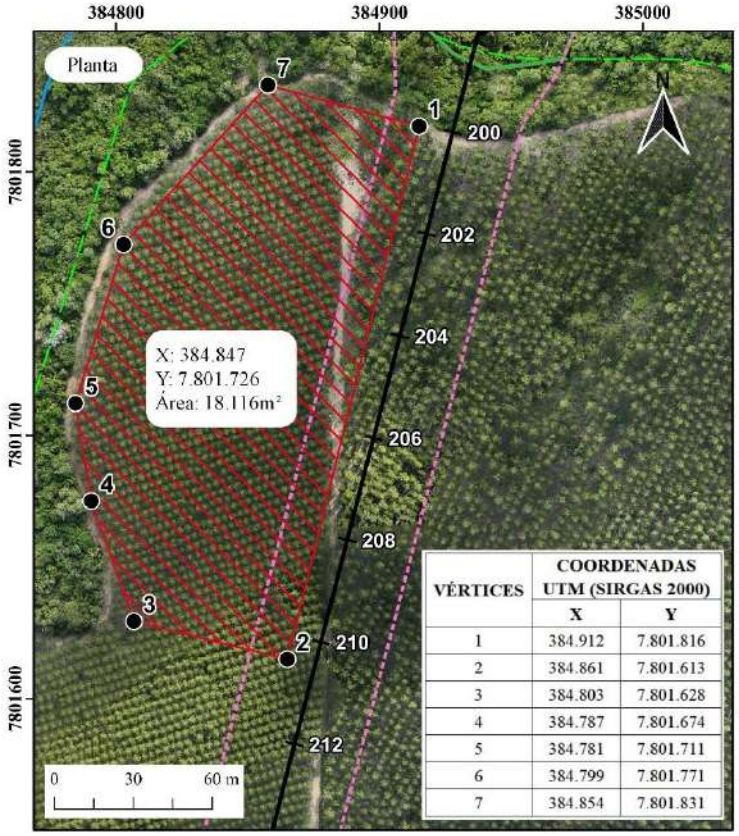
Fonte: O Autor

O registro fotográfico ilustrando o uso atual na área do E03, consta da Figura 2.6-19.

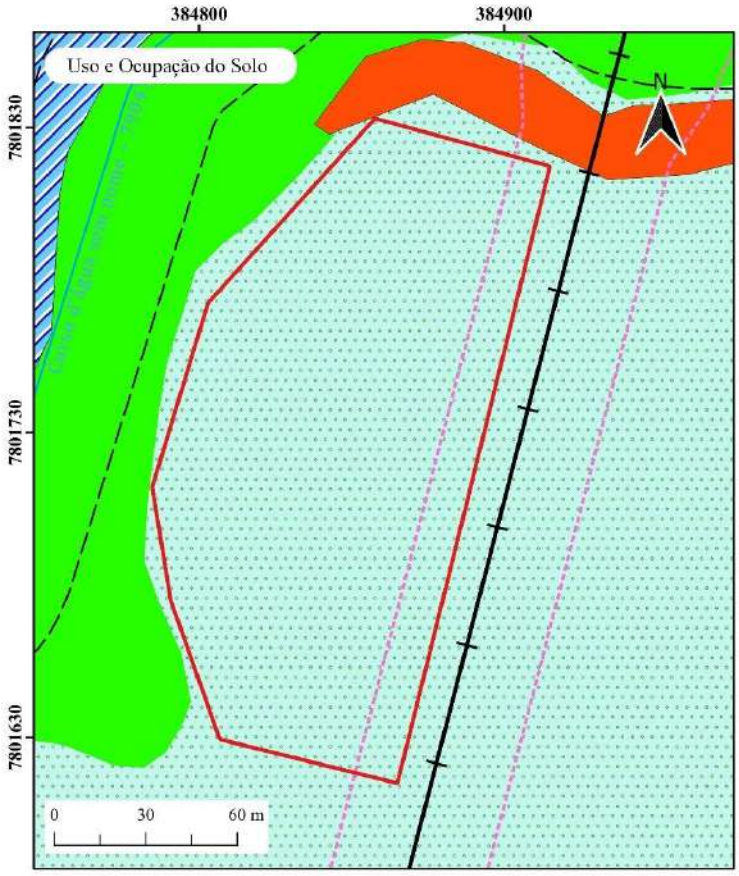
Figura 2.6-19: Registro fotográfico E03

Fonte: O Autor

Mapa 2.6-3: E03: Aspectos ambientais



VÉRTICES	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)	
	X	Y
1	384.912	7.801.816
2	384.861	7.801.613
3	384.803	7.801.628
4	384.787	7.801.674
5	384.781	7.801.711
6	384.799	7.801.771
7	384.854	7.801.831



Legenda

- ADA
- Eixo de Projeto
- APP Hídrica
- Área de Empréstimo

Classe de Uso e Ocupação do Solo:

- Brejo
- Macega
- Mata Nativa
- Reflorestamento - Eucalipto

Referências

Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA (2015)
Instituto Jones dos Santos Neves - IJSN (2022)
Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo - IDAF (2018)
Sistema Integrado de Bases Georreferenciadas do Espírito Santo - GEOBASES (2015)

Elaboração: DEZ/2024.
Sistema de Referência:
Universal Transversa de Mercartor - UTM.
Datum: SIRGAS 2000, Zona: 24S.

Coordenador de Projeto
CÉLIO ANTÔNIO D'ÁVILLA
CREA: 4.898/D

Responsabilidade Técnica
CÉLIO ANTÔNIO D'ÁVILLA
CREA: 4.898/D

Escala:
Indicada

CONSÓRCIO CONTORNO BARRA DO SAHY
A. MADEIRA
Stonenge

PROJETO DE ENGENHARIA DE IMPLANTAÇÃO DE RODOVIA

Rodovia: Contorno de Barra do Sahy

Trecho: Entroncamento com ES-257 (km 33) ao entroncamento com ES-010 (km 54,6) - 5,91km

EMPRÉSTIMO E-03
ASPECTOS AMBIENTAIS

Fonte: O Autor

2.6.2.3.2 Áreas de Bota Fora

A identificar áreas para depósito de solo e rocha excedentes não contaminados oriundos dos cortes e aterros necessários observou o uso e a ocupação do solo atual e aspectos ambientais que possam representar restrições de uso (APP, Mata nativa, etc.). Para cada área avaliada efetuou-se caracterização em um raio de 50m, estabelecendo a situação de não existência de interferência, definindo-se em sequência a área e a capacidade de cada unidade.

Neste contexto, foram definidas 04 áreas de bota-foras para a disposição do material excedente. Tais áreas estão distribuídas ao longo do trecho das obras, em locais sem interferência ambiental. A Tabela 2.6-3 mostra a localização dos bota-foras, bem como a área e a capacidade de cada unidade.

Tabela 2.6-3: Descrição das áreas de bota-foras

ID	Estacas		Afast. (m)	Lado	Coordenadas CG		Área (m²)	Capacidade m³
	Início	Fim			E	N		
BF-01	285 + 10,00	292 + 10,00	36	E	385.432	7.800.428	17.954,00	35.908,00
BF-02	219 + 0,00	232 + 15,00	10	E	384.837	7.801.297	11.350,00	22.700,00
BF-03	233 + 0,00	239 + 0,00	8	D	384.800	7.801.115	1.814,00	3.628,00
BF-04	233 + 0,00	240 + 15,00	10	E	384.847	7.801.105	4.774,00	9.548,00
Total							35.892,00	71.784,00

Fonte: O Autor

Em sequência estão apresentados os Mapa 2.6-4 a Mapa 2.6-7 contendo a caracterização dos 04 bota-foras indicados. Nestes mapas pode-se evidenciar a área de preservação permanente, mata nativa, macega e também a inserção de todas as unidades em região de reflorestamento de eucalipto, com limites que se prolongam sobre a ADA (faixa de domínio).

A Tabela 2.6-4, apresenta a síntese dos afastamentos dos Bota fora de áreas legalmente protegidas e relaciona o uso do solo da região selecionada para indicação das unidades.

Tabela 2.6-4: Caracterização ambiental das áreas de Bota Fora

ID	Coordenadas CG		Afastamento de áreas protegidas (m)						Uso do solo no raio de 50 metros
	E	N	APP	RL	Brejo	MN	CE	ZAUC	
BF01	385.432	7.800.428	20	32	>50	33	>50	>50	Mata Nativa, Reflorestamento Eucalipto
BF02	384.837	7.801.297	2	3	>50	2	>50	>50	Mata Nativa, MN Est. Inicial, Refloestamneto Eucalipto
BF03	384.800	7.801.115	>50	42	>50	40	>50	>50	Mata Nativa, Reflorestamento Eucalipto
BF04	384.847	7.801.105	>50	3	>50	1	>50	>50	Mata Nativa, Reflorestamento Eucalipto

RL = Reserva Legal | MN = Mata Nativa | CE = Corredos Ecológico | ZAUC = Zona amortecimneto de Unidade Conservação

Fonte: O Autor

Em sequência são detalhados aspectos de interesse ambiental particularizado por área de Bota Fora. As informações reunidas envolvem a caracterização, registro fotográfico, mapa com aspectos ambientais e anuência do proprietário.

2.6.2.3.2.1 Bota fora 1

O BF01, foi posicionado à esquerda da rodovia em uma depressão do terreno. Na ocasião de sua indicação havia sido efetuada colheita e documentação fotográfica efetuada recentemente demonstra que o plantio na área já foi efetuado (Figura 2.6-20).

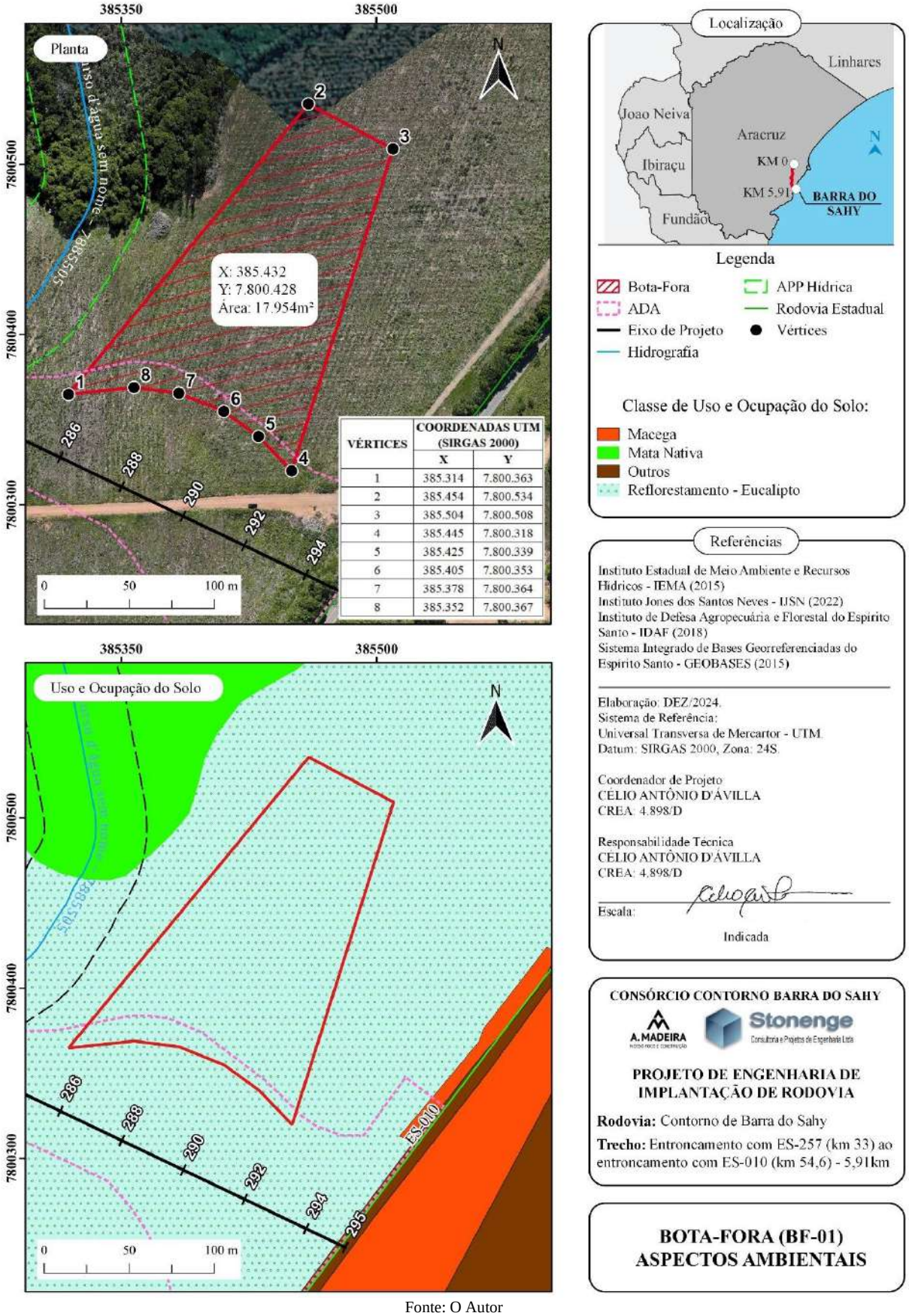
O limite desta unidade mais próximo da APP está a 20m, e dista 33m da mata nativa. Admitindo-se um afastamento de 50m do limite do BF o uso do solo caracteriza-se pela ocorrência de Mata Nativa e Reflorestamento Eucalipto.

Unidade					
Bota Fora BF01					
Licença ambiental					
Solicitada no processo administrativo de licenciamento da rodovia					
Nome / Proprietário					CNPJ
Suzano Papel e Celulose S.A.					16.404.287/0001-55
Endereço		Estaca aceeso		Coordenada E	Coordenada S
Barra do Riacho - Aracruz -ES		290+0: 0,10km LE		385.432	7.800.428
Volumes (m³)	Capacidade	Utilizado	Área (m²)		
	35.908		17.954		

Figura 2.6-20: Registro fotográfico BF01

Fonte: O Autor

Mapa 2.6-4: BF01: Aspectos ambientais



Fonte: O Autor

2.6.2.3.2.2 Bota fora 2

O BF02, foi posicionado à esquerda da rodovia em uma depressão do terreno. Na ocasião de sua indicação havia capoeira e terra nua. A documentação fotográfica efetuada recentemente demonstra que a situação continua idêntica (Figura 2.6-21).

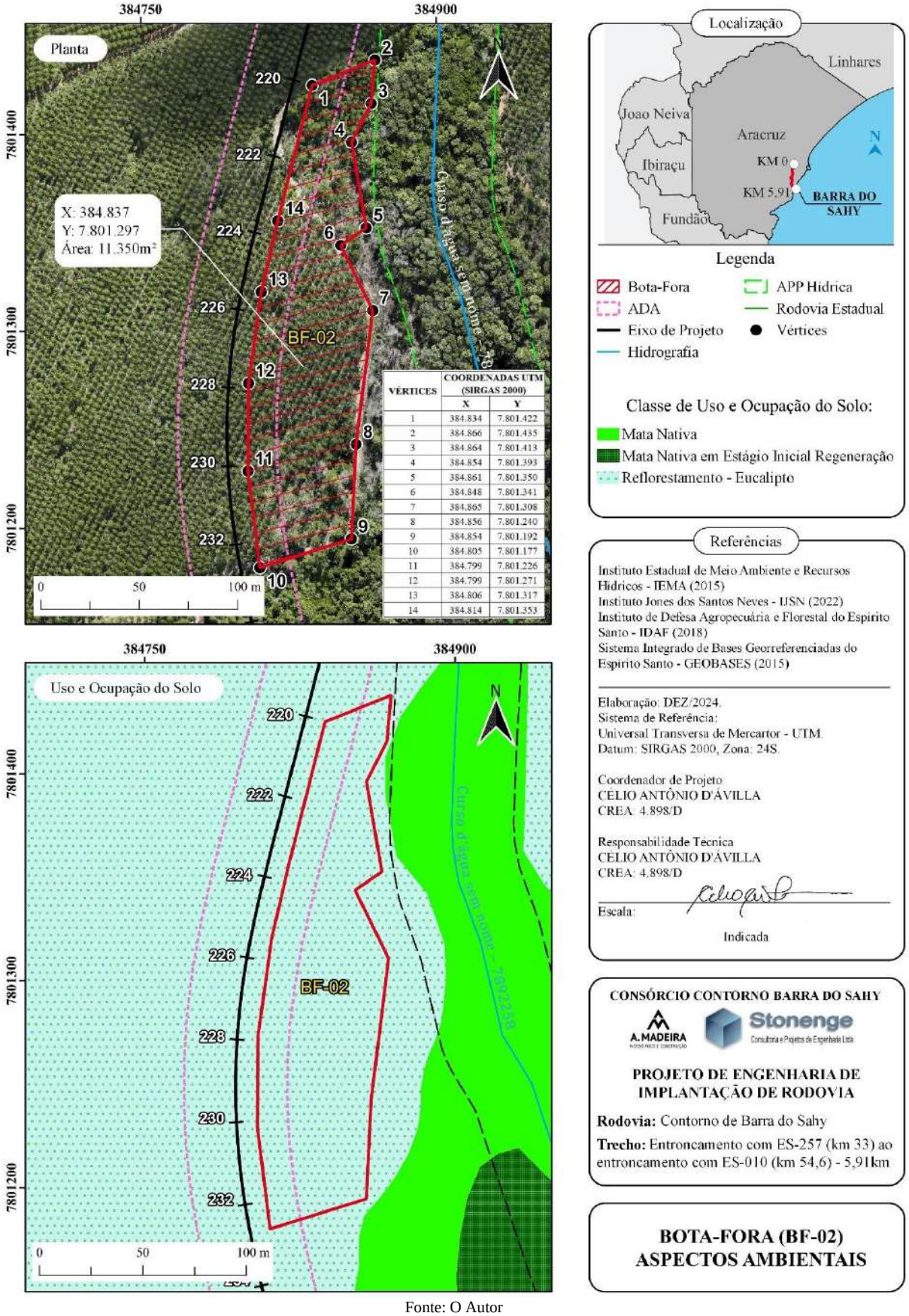
O limite desta unidade mais próximo da APP está a 2m, e dista 2m da mata nativa. Admitindo-se um afastamento de 50m do limite do BF o uso do solo caracteriza-se pela ocorrência de Mata Nativa e Reflorestamento Eucalipto. Face a proximidade com a APP antecedendo a disposição de materiais deverá ser implantada barreira de siltagem.

Unidade					
Bota Fora BF02					
Licença ambiental					
Solicitada no processo administrativo de licenciamento da rodovia					
Nome / Proprietário					CNPJ
Suzano Papel e Celulose S.A.					16.404.287/0001-55
Endereço		Estaca aceeso		Coordenada E	Coordenada S
Barra do Riacho - Aracruz -ES		224+0: 0,10km LE		384.837	7.801.297
Volumes (m³)	Capacidade	Utilizado	Área (m²)		
	22.700		11.350		

Figura 2.6-21: Registro fotográfico BF02

Fonte: O Autor

Mapa 2.6-5: BF02: Aspectos ambientais



Fonte: O Autor

2.6.2.3.2.3 Bota fora 3

O BF03, foi posicionado à direita da rodovia em uma depressão do terreno. Na ocasião de sua indicação havia capoeira e terra nua. A documentação fotográfica efetuada recentemente demonstra que a situação continua idêntica (Figura 2.6-22).

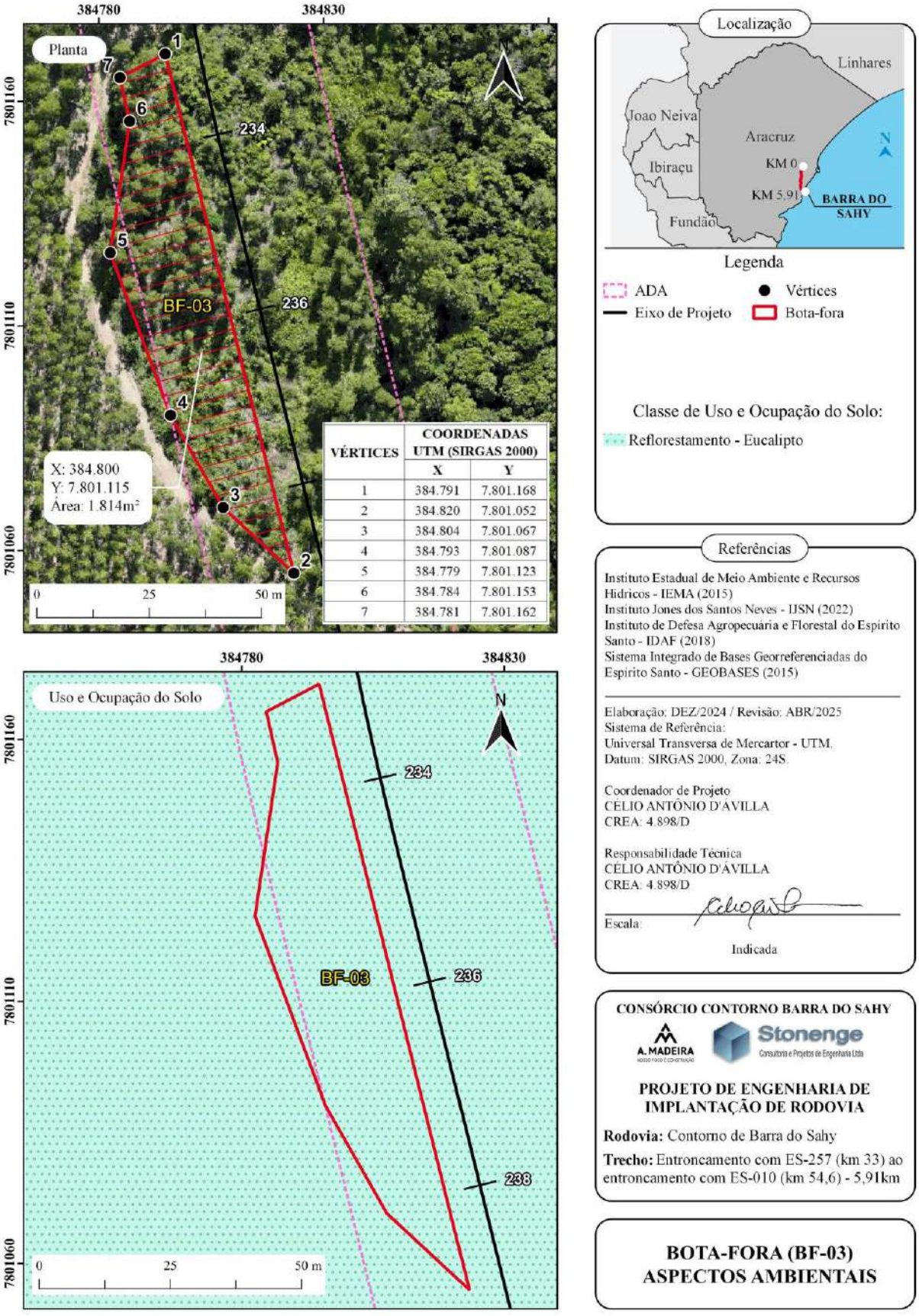
O limite desta unidade mais próximo da APP é superior a 50m, e dista 40m da mata nativa. Admitindo-se um afastamento de 50m do limite do BF o uso do solo caracteriza-se pela ocorrência de Mata Nativa e Reflorestamento Eucalipto.

Unidade					
Bota Fora BF03					
Licença ambiental					
Solicitada no processo administrativo de licenciamento da rodovia					
Nome / Proprietário					CNPJ
Suzano Papel e Celulose S.A.					16.404.287/0001-55
Endereço		Estaca aceeso		Coordenada E	Coordenada S
Barra do Riacho - Aracruz -ES		236+0: 0,10km LD		384.800	7.801.115
Volumes (m³)	Capacidade	Utilizado	Área (m²)		
	3.628		1.814		

Figura 2.6-22: Registro fotográfico BF03

Fonte: O Autor

Mapa 2.6-6: BF03: Aspectos ambientais



Fonte: O Autor

2.6.2.3.2.4 Bota fora 4

O BF03, foi posicionado à esquerda da rodovia em uma depressão do terreno. Na ocasião de sua indicação havia capoeira e terra nua. A documentação fotográfica efetuada recentemente demonstra que a situação continua idêntica (Figura 2.6-23).

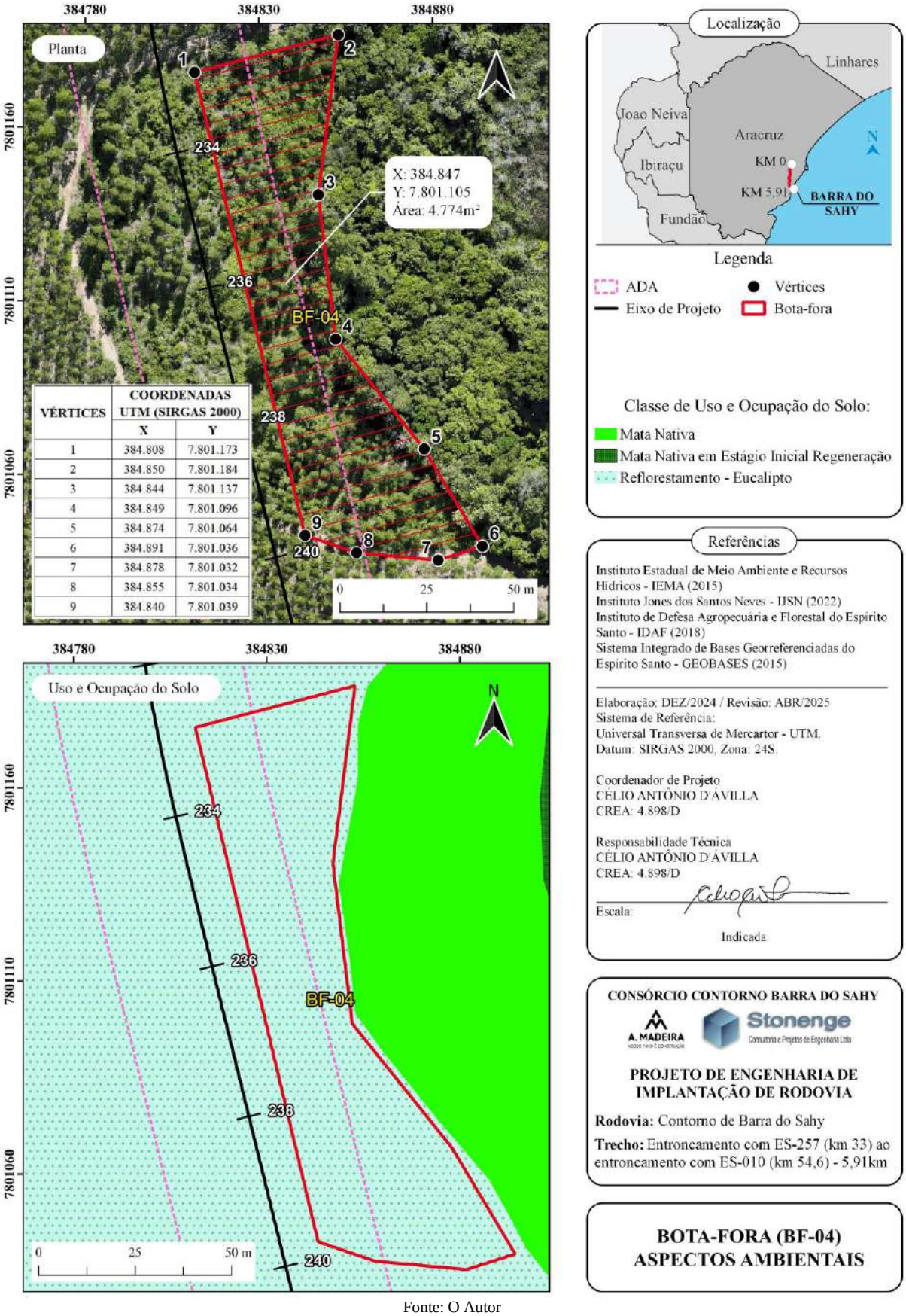
O limite desta unidade mais próximo da APP é superior a 50m, e dista 1m da mata nativa. Admitindo-se um afastamento de 50m do limite do BF o uso do solo caracteriza-se pela ocorrência de Mata Nativa e Reflorestamento Eucalipto. Face a proximidade com a mata nativa antecedendo a disposição de materiais deverá ser implantada barreira de siltagem.

Unidade					
Bota Fora BF04					
Licença ambiental					
Solicitada no processo administrativo de licenciamento da rodovia					
Nome / Proprietário					CNPJ
Suzano Papel e Celulose S.A.					16.404.287/0001-55
Endereço			Estaca aceeso	Coordenada E	Coordenada S
Barra do Riacho - Aracruz -ES			236+0: 0,10km LD	384.847	7.801.105
Volumes (m³)	Capacidade	Utilizado	Área (m²)		
	9.548		4.774		

Figura 2.6-23: Registro fotográfico BF04

Fonte: O Autor

Mapa 2.6-7: BF04: Aspectos ambientais



VÉRTICES	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)	
	X	Y
1	384.808	7.801.173
2	384.850	7.801.184
3	384.844	7.801.137
4	384.849	7.801.096
5	384.874	7.801.064
6	384.891	7.801.036
7	384.878	7.801.032
8	384.855	7.801.034
9	384.840	7.801.039

Fonte: O Autor

2.6.2.3.3 Canteiro de obras

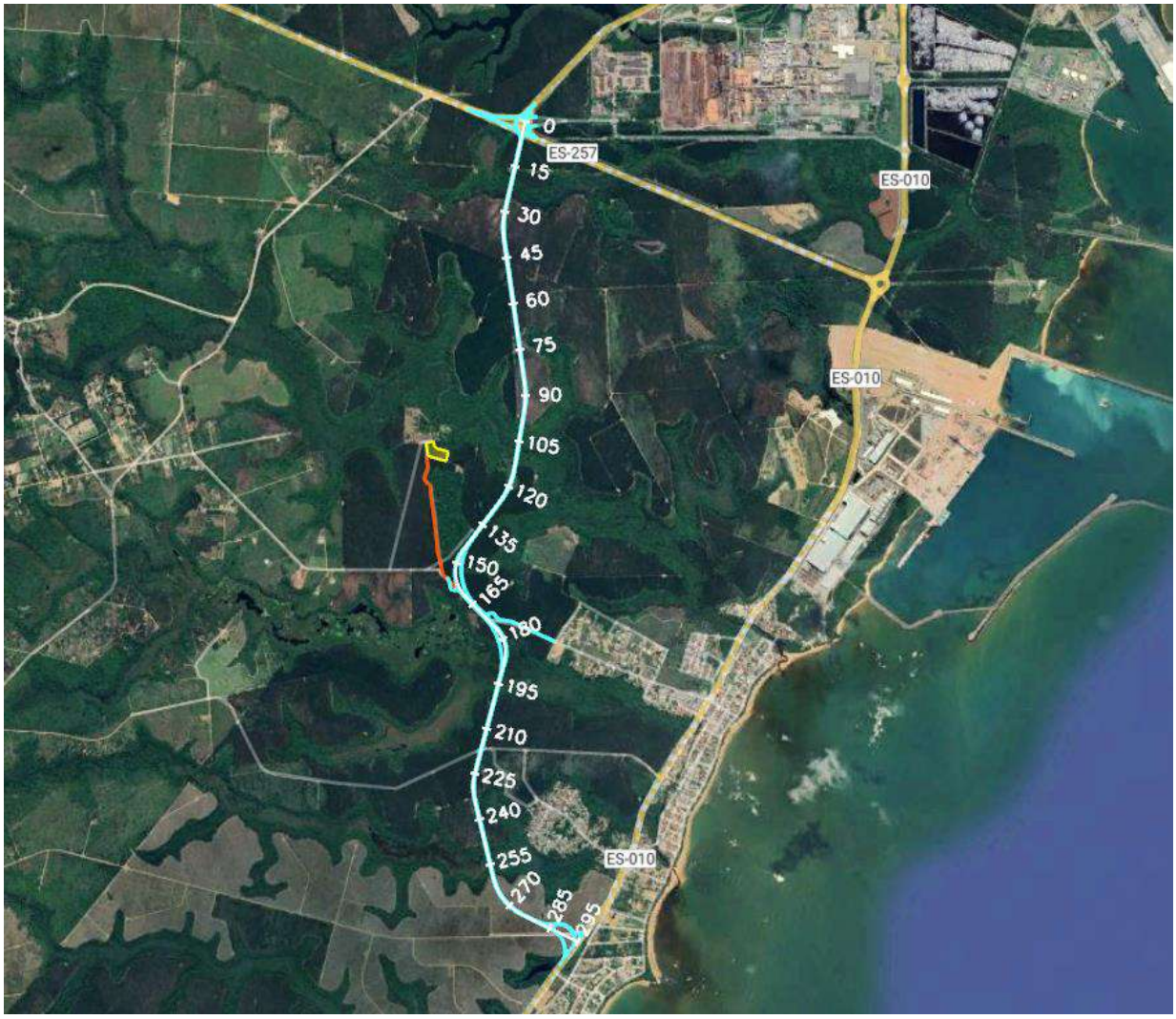
2.6.2.3.3.1 Localização e situação

O Canteiro de apoio para as obras de implantação da CRBS foi posicionado cerca de 450m a direita eixo do corredor (Estacas 106+0 a 114+0). O acesso à unidade situada na propriedade do Sr. Marcos Cristiano Rocha Nascimento é efetuado percorrendo 1,10km da estada vicinal existente à partir da estaca 160+0.

As coordenadas de referência são E= 381.539; N=7.803.408. O local possui área de aproximadamente 10.000m² e foi escolhido em função das facilidades logísticas associadas à sua posição em relação a obra e sistema viário no entorno (ES-257 e ES-010), disponibilidade de energia elétrica e existência de poço artesiano.

A Figura 2.6-24 ilustra a situação do canteiro em relação à obra e sistema viário no entorno, destaca ainda o acesso ao canteiro à partir da estaca 160+0 que utilizará a estrada de terra existente que atualmente permite o acesso às instalações que já operam na região onde foi indicado o canteiro de obra (ver Figura 2.6-25).

Figura 2.6-24: Situação do canteiro em relação a obra e sistema viários

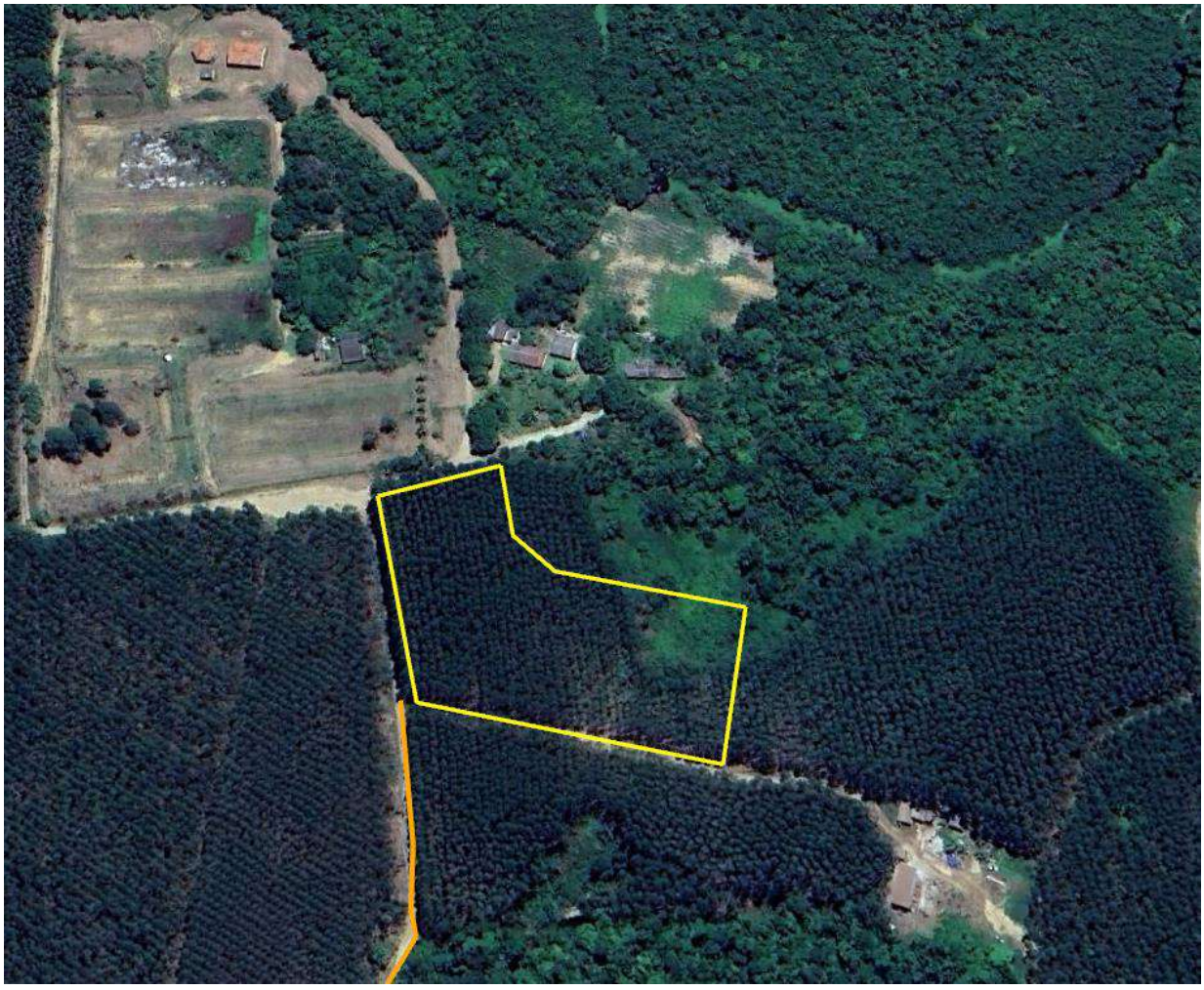


Fonte: O Autor / Imagem: Google Earth

O licenciamento desta unidade está sendo submetido no mesmo processo administrativo de licenciamento das obras da rodovia, conforme estabelece o Art. 6° da IN nº13-N/2021.

Unidade				
Canteiro de Obras				
Licença ambiental				
Solicitada no processo administrativo de licenciamento da rodovia				
Nome / Proprietário	CPF	Endereço:		
Marcos Cristiano Rocha Nascimento	008.231.087-40	Sertão do Sahy - Zona Rural do distrito de barra do Sahy		
Endereço da unidade:		Estaca aceeso	Coordenada E	Coordenada S
Sertão do Sahy - Zona Rural do distrito de barra do Sahy		160+0: 1,10km	384.539	7.803.408
Area do Canteiro	Instalações adicionais			
10.000m²	Não há previsão			

Figura 2.6-25: Instalações existentes no entorno da área selecionada para o Canteiro de Obras



Fonte: Autor sobre Google Earth

Mapa 2.6-8 apresenta a caracterização ambiental da área para implantação do canteiro. O limite desta unidade mais próximo da APP está a 1m, e dista 50m da mata nativa. Admitindo-se um afastamento de 50m do limite do canteiro, o uso do solo caracteriza-se pela ocorrência de solo exposto e Reflorestamento de Eucalipto (à depender da momento da vistoria).

O Quadro 2.6-41, relaciona o afastamento dos limites do canteiro e relação à áreas ambientalmente sensíveis, sua análise permite inferir que os limites do canteiro foram posicionados de forma a não intervir com as áreas protegidas.

Quadro 2.6-41 Caracterização ambiental da área do Canteiro de obras

ID	Coordenadas CG		Afastamento de áreas protegidas (m)						Uso do solo no raio de 50 metros
	E	N	APP	RL	Brejo	MN	CE	ZAUC	
CO	384.539	7.803.408	1	48	>50	50	>50	>50	Solo Exposto e reflorestamento de eucalípto

RL = Reserva Legal | MN = Mata Nativa | CE = Corredos Ecológico | ZAUC = Zona amortecimneto de Unidade Conservação

Fonte: O Autor

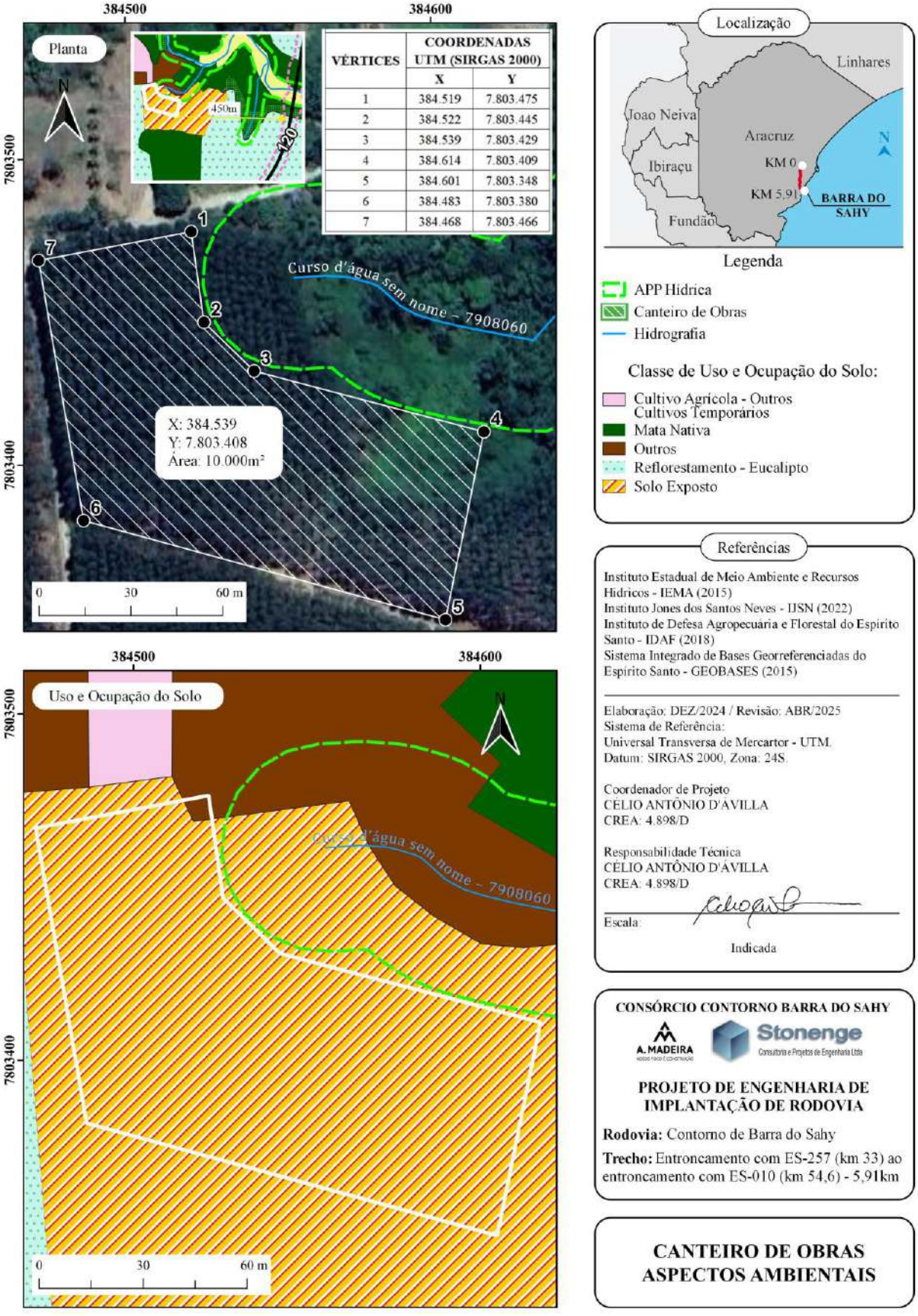
Registra-se que a área atualmente na área selecionada observa-se plantio de eucalipto, situação divergente do Mapa 2.6-8, que estabelece como uso solo exposto, conforme pode ser observado na Figura 2.6-26.

Figura 2.6-26: Registro fotográfico do local do Canteiro

Fonte: O Autor

Vale destacar que na área a ser utilizada não será necessária supressão de vegetação arbórea nativa ou exótica que justifique a solicitação de Autorização de Exploração Florestal junto ao Instituto de Defesa Agropecuária do Espírito Santo (IDAF). Além disso, não está inserida em unidades de conservação, zona de amortecimento ou qualquer outra área protegida por lei.

Mapa 2.6-8: Canteiro de obras: Aspectos ambientais



Fonte: O Autor

2.6.2.3.3.2 Instalações

O complexo a ser instalado em área de 10.000,00 m² será constituído das seguintes instalações:

Quadro 2.6-42: Instalações previstas para o Canteiro de Obras

Componente	Dimensão			
	Comp.	Larg	Area	
Portão	10,00			Chapa compensada
Guarita	3,00	2,00	6,00	Barracão (1)
Gerência	6,00	2,45	14,70	Conteiner
Sala técnica, qualidade e meio ambiente	6,00	6,00	36,00	Barracão (1)
Banheiro	6,00	2,00	12,00	Barracão (1)
Sala Reunião	6,00	2,45	14,70	Conteiner
Administração, D.D e R.H	6,00	6,00	36,00	Barracão (1)
Fisacalização	6,00	2,45	14,70	Conteiner
Copa	3,60	4,50	16,20	Barracão (1)
Refeitório	6,00	9,00	54,00	Barracão (1)
SESMT	6,00	2,45	14,70	Conteiner
Laboratório	6,00	2,45	14,70	Conteiner
Laboratório	6,00	6,00	36,00	Barracão (1)
Sanitários de 40/60 funcionário c/ lavatório	9,00	12,00	108,00	Barracão (1)
Almoxarifado	6,00	12,00	72,00	Barracão (1) + container
Carpintaria	7,00	10,00	70,00	Galpão (2)
Depósito	5,00	12,00	60,00	Barracão
Meio ambiente	6,00	2,45	14,70	Container + Espaço
	6,00	6,00	36,00	Espaço cercado
Area de vivência	12,00	12,00	144,00	Galpão (2)
Lavador - rampa	18,00	7,00	126,00	Rampa voncreto
	3,50	7,00	24,50	Galpão (2)
Oficina mecânica	16,00	9,00	144,00	Galpão (2)
Tanques material betuminoso	9,00	12,00	108,00	Bacia decantação em concreto
Abastecimento	8,50	4,50	76,50	Bacia decantação em concreto 2X

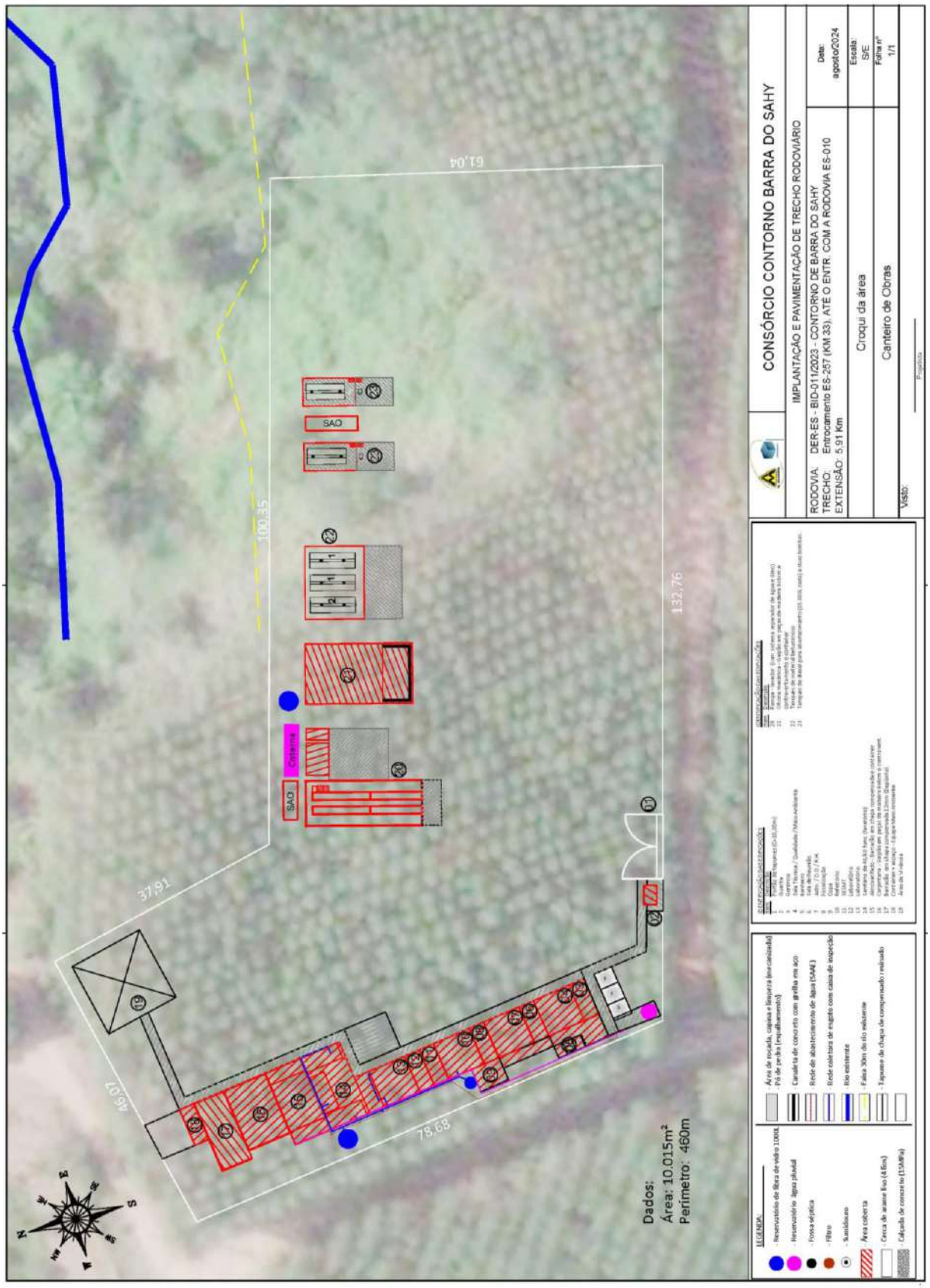
Galpão (2) Galpão de madeira 8x8cm e contraventada, cobetura zincalume
Barracão (1) Barracão de madeira compensada

Fonte: O Autor

Figura 2.6-27: Vista geral da proposta para o canteiro de obras

Fonte: O Autor

Figura 2.6-28: Layout do Canteiro de obra



Fonte: O Autor

2.6.2.3.3.2.1 Áreas administrativas

As estruturas administrativas previstas são as seguintes: Guarita; Gerência; Sala técnica, qualidade e meio ambiente; Sala Reunião; Administração, D.D e R.H, fiscalização e SESMT. Tais instalações serão compostas por contêineres em associação com barracões de madeira compensada. Com cobertura de telha zincalume.

Figura 2.6-29:Proposta para implantação das áreas administrativas do canteiro de obra

Fonte: O Autor

2.6.2.3.3.2.2 Área de vivência

A área de vivência constitui-se de aberto com cobertura e piso cimentado onde ocorrerão as dinâmicas de educação do trabalhador, comunicação social e também de integração e convívio dos trabalhadores.

Figura 2.6-30: Proposta o centro de vivência do canteiro de obra

Fonte: O Autor

2.6.2.3.3.2.3 Vestiário, sanitário e refeitório

Vestiário: Galpão em estruturas de madeira e contraventamento, coberto e piso impermeabilizado de material concreto acoplado a container apoiado em piso de concreto dotado de chuveiros, com capacidade para atender 40/60 funcionários por vez.

Sanitário: Galpão em estruturas de madeira e contraventamento, coberto e piso impermeabilizado de material concreto com capacidade para atender 40/60 funcionários por vez apoiado em piso de concreto.

Refeitório: Barracão com paredes em material de chapa compensada 12mm, atenderá aos operários de frente de obra. O barracão será coberto e piso impermeabilizado de material concreto. Possuirá mesas e bancos instalados, de material tábuas, apoiada sob cavaletes. Serão instalados 03 bebedouros de material Laboratório

2.6.2.3.3.2.4 Laboratórios e almoxarifado

Barracão em material de chapa compensada 12mm, com cobertura, piso impermeabilizado de concreto, acoplado a container apoiado em piso de concreto. Locais definidos para armazenamento das seguintes matérias primas e insumos: Materiais de construção em geral; Cimento; Materiais de limpeza; Filtros e lubrificantes; Ferramentas; e Uniformes / EPIs

2.6.2.3.3.2.5 Lavador – rampa

Rampa de lavagem de veículos com revestimento de concreto e material impermeabilizante. Seu dimensionamento leva em consideração o tipo de veículo, caminhões de obras. A rampa estará conectada a um sistema de coleta e tratamento de efluente, assim como a um sistema separador de água e óleo, conforme detalhado no item 2.6.2.6.3 deste relatório.

2.6.2.3.3.2.6 Oficina mecânica

Galpão em estruturas de madeira e contraventamento, com cobertura e piso impermeabilizado de concreto. Será instalado sistema de coleta, contenção / tratamento de efluentes industriais, para controlar possíveis e eventuais derramamento de óleo/graxa.

O sistema de coleta contará com canaleta de dimensão de 10 cm de profundidade e 20 cm de largura. Será conectada ao separador de água e óleo, garantindo o tratamento do efluente oleoso, sem ocorrências de contaminação ambiental, conforme detalhado no item 2.6.2.6.3 deste relatório.

2.6.2.3.3.2.7 Tanques de material betuminoso e combustível

Está prevista a instalação de dois tanques de combustível com capacidade de 15.000L, contendo bomba de abastecimento.

Os tanques ficarão dentro de bacias de contenção individuais, revestidas de material concreto e material impermeabilizante, dimensionada para conter eventuais vazamentos de produtos, com capacidade volumétrica igual ao volume do tanque horizontal nela contida (15.000 litros), mais o volume correspondente à base do tanque, conforme ABNT NBR 7505-1/2000 - Armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis - Parte 1: Armazenagem em tanques estacionários. O detalhamento e dimensionamento desta estrutura está apresentada no item 2.6.2.6.5 deste relatório.

A área de abastecimento de combustível será revestida de concreto e material impermeabilizante, com sistema de canaletas de dimensionamento 10 cm de profundidade e 06 cm de largura conectado a uma caixa estanque para contenção de possíveis vazamento/derramamento.

Figura 2.6-31 Exemplo de tanque de abastecimento

Fonte: O Autor

2.6.2.3.3.2.8 Unidade descentralizadas de frente de obras

Nas frentes avançadas de obra está planejado a implantação de: local para refeições e instalações sanitárias. Os locais para refeições deverão conter: cobertura para proteção contra intempéries, piso de concreto, ventilação e iluminação natural, lavatório contendo sabonete líquido, papel toalha e recipiente para coleta de papéis usados, mesas com tampos lisos e laváveis, depósito com tampa para detritos, bebedouro em local com livre acesso aos colaboradores portando laudo de potabilidade de água, garrafas térmicas com copos descartáveis garantindo a quantidade mínima de 2 litros/homem/dia.

Na Figura 2.6-32 é possível evidenciar modelo típico da instalação prevista para as frentes de obra. Na Figura 2.6-33 em destaque está ilustrado o lavatório a instalação sanitária.

Figura 2.6-32:Centro de vivência nas frentes de obra

Fonte: O Autor

A instalação sanitária prevê o uso de banheiro com tratamento químico, este módulo sanitário deve estar dotado de mecanismo de descarga ou isolamento dos dejetos, com respiro e ventilação, de material para lavagem e enxugo das mãos, sendo proibido o uso de toalhas coletivas, e garantida a higienização diária dos módulos.

Figura 2.6-33:Lavatório e instalações sanitárias do Centro de vivência nas frentes de obra

Fonte: O Autor

2.6.2.3.3.2.9 Impactos relacionados à operação do canteiro

A operação do Canteiro de estabelece impactos, que serão mitigados mediante introdução de dispositivos na sua instalação e ainda de forma continuado nos programas ambientais que se estendem para as frentes de obra.

Quadro 2.6-43: Impactos, ações mitigadoras e monitoramento para operação do canteiro

Setor	Atividades	Possívei impactos	Medida mitigadora	Monitoramento
Oficina de serviço e rampa lavagem	Manutenção e lavagem dos veículos e equipamentos	F01:Aumento do nível de ruído e vibrações	Controle do uso do equipamento	Monitoramento de ruído (SESMT)
		F03: Alteração da qualidade ambiental da água	Sistema de canaletas; Piso impermeabilizado; Sistema Separador de Água e óleo (SSAO); Tratamento e Reuso	Estanqueidade do sistema; Limpeza periódica do sistema; Análise laboratorial do efluente.
		F08: Alteração das condições físicas e químicas dos solos	Sistema de canaletas; Piso impermeabilizado; Sistema Separador de Água e óleo (SSAO); Acondicionamento e destinação de resíduo	Estanqueidade do sistema; Implentação do PGRS
Abastecimento de veículos	Abastecimento dos tanques; Abastecimento de máquinas e veículos	F03: Alteração da qualidade ambiental da água	Piso impermeabilizado; Sistema Separador de Água e óleo (SSAO); Bacia de Contenção	Estanqueidade do sistema;
		F08: Alteração das condições físicas e químicas dos solos	Piso impermeabilizado; Sistema Separador de Água e óleo (SSAO); Bacia de Contenção	Estanqueidade do sistema;
Refeitório	Serviço de refeições	F03: Alteração da qualidade ambiental da água	Acondicionamento e destinação de resíduo	Implentação do PGRS
		F08: Alteração das condições físicas e químicas dos solos	Acondicionamento e destinação de resíduo	Implentação do PGRS
Escritório	Atividades administrativas e impressão de documentos	F08: Alteração das condições fís	Reuso como rascunho	Reciclagem
Sanitário	Asseio e limpeza pessoal	F03: Alteração da qualidade ambiental da água	Superdimensionar sistema sanitário	Estanqueidade do sistema; Limpeza periódica do sistema; Análise laboratorial do efluente.

Fonte: O Autor

2.6.2.3.4 Resíduos Sólidos

Neste capítulo estão descritos os prováveis resíduos a serem gerados na instalação do empreendimento, ou seja: Resíduos típicos de obras de infraestrutura: pavimentação de rodovia.

O gerenciamento dos resíduos estará em conformidade com a Resolução CONAMA n° 307/2002, e suas alterações, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção, adicionalmente observou a IN Ibama nº 13/2012, e Norma Técnica ABNT NBR 10004:2004.

De acordo com as atividades previstas na área do empreendimento os principais resíduos que provavelmente serão gerados estão apresentados no quadro abaixo:

Quadro 2.6-44: Prováveis resíduos gerados na área do empreendimento

Origem	Resíduo Gerado
Mobilização de Mão de Obra	Plásticos (copos, garrafas, embalagens)
	Restos de alimentos
Terraplenagem	Galhos, toras e resíduos de vegetação herbácea
	Solo, material rochoso e material orgânico
	Sucatas de metais ferrosos
	Concretos em geral
Sinalização	Recipientes de tintas e solventes
	Tintas e solventes
Comum à demais atividades	Óleo lubrificante (manutenção das máquinas)
	Resíduos de varrição

Fonte: O Autor

A classificação dos resíduos produzidos durante a execução das obras de acordo com a classificação da NBR 10.004:2004 (Quadro 2.6-45) e com a resolução do CONAMA n° 307/2002 (Quadro 2.6-47), estão apresentadas nos quadros abaixo.

Quadro 2.6-45: Classificação dos resíduos gerados na obra de acordo com a classificação NBR 10.004

Classe I - Perígosos	Classe IIA - Não Inertes	Classe IIB - Inertes
Óleo Usado ou contaminado	Material lenhoso	Britas, areias, saibro, etc
Tintas e solventes e recepientes de tintas e solventes	Resíduos orgânicos (sobras de alimentação)	Plásticos (copos, garrafas e embalagens)
Resíduos contaminados (Trapos, EPIs, papel, papelão, embalagens, filtros de óleo, e etc)	Lixo comum (varrição, papel higiênico, papel toalha, marmitex, etc.)	Sucatas de metais ferrosos sem contaminação
Limpeza sistema separador de água e óleo	Papel e Papelão	Material Fresado
Resíduo sólido da limpeza sistema separador de água e óleo (lama secacom óleo)	Limpeza de fossa filtro e sumidouro	Concretos em geral
	Resíduos Diversos não contaminados	Entulhos da Construção Civil

Fonte: O Autor, adaptado da NBR 10.004

Para atender ao preconizado na CONAMA no 307, em relação ao reuso e a reciclagem dos resíduos, a empresa executora da obra deverá implantar Coleta Seletiva dos resíduos, utilizando, para tanto, o código de cores estabelecido na Resolução CONAMA no 275 de 25 de Abril de 2001 (Quadro 2.6-46)

Quadro 2.6-46: Recipientes coletores – Resolução CONAMA 275/2001

Resíduo	Cor do coletor	Resíduo	Cor do coletor
Papel / papelão	AZUL	Perigosos ou contaminados	LARANJA
Plástico, isopor	VERMELHO	Orgânicos	MARRON
Vidro	VERDE	Não reciclável / misturados	CINZA
Metal	AMARELO	Ambulatório / serviço saúde	BRANCO
Madeira	PRETO	Radioativo	ROXO

Fonte: O Autor, adaptado da CONAMA 275/2001

Quadro 2.6-47: Classificação dos resíduos gerados na obra de acordo com a classificação CONAMA 307

Classe	Classificação	Exemplo	Destinação
A	são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obraso os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	*Resíduos de pavimentação; *Solos provenientes de terraplanagem; *Resíduos de componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimentos, etc), argamassa e concreto; *Resíduos oriundos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios fios) produzidos em canteiro de obras	*Reutilização ou reciclagem na forma de agregados; * Disposição temporária em aterros ou ota espera para utilização ou reciclagem futura.
B	São os resíduos recicláveis para outras destinações *(Conama 469/2015)*	*Plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso.	*Reutilização/reciclagem; *Armazenamento temporário para utilização futura
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação *(Conama 431/2011)*	Espumas expansivas, fitas de amarração de blocos de concreto, telas de proteção, etc.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde *(Conama 348/2004)*	Tintas, solventes, óleos, Resíduos do ambulatório; Lâmpadas; EPIs.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
Orgânicos		Resíduos sólidos gerados nos refeitórios.	

Fonte: Resolução CONAMA nº 307/2002 e revisões nº. 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015

A previsão quantitativa dos resíduos a serem gerados na obra foram estimados observando o mapa de resíduos de obra de dimensão análoga executada pela Líder do Consórcio, a apuração retrata a média dos registros mensais realizadas em período de 12 meses (Tabela 2.6-5). Nesta tabela apresenta-se ainda as condições de acondicionamento e estocagem temporária, bem como a destinação final dos resíduos.

A Tabela 2.6-5, destaca que os resíduos orgânicos e lixo comum serão entregues à a Prefeitura Municipal de Aracruz que recolhe lixo doméstico na localidade de Barra do Sahy, onde situa-se o canteiro, de 2ª à sábado no período diurno. Caberá a A. Madeira transportar o coletor até o ponto de coleta no Posto BR: Cruzamento da Av. Teófilo Otoni com a rodovia ES-010 (entrada do canteiro de obras). O material coletado pelo município pela SETRANS é disposto no aterro sanitário da Ambipar.

Os resíduos de papel, papelão e plástico serão entregues à a Prefeitura Municipal de Aracruz na sexta feira, em sequência serão encaminhados a Associação de Catadores de Aracruz -Recicle Aracruz.

As condições de armazenamento e destinação dos resíduos sólidos estão detalhadas Subprograma de Gerenciamento e disposição de Resíduos Sólidos, discutidos no 6.7.3.1 deste relatório.

Tabela 2.6-5: Estimativa mensal de geração de resíduos sólidos

Resíduo	Classificação			Geração/mês	
	ABNT NBR 10.004/04	CONAMA nº 307/2002	IN-13 Ibama	Unid	Quantidade
Óleo Usado ou contaminado	I - Perigosos	D	13.01.11 | 13.02.01	ton	0,70
Tintas e solventes e recepientes de tintas e solventes		D	15.01.10	ton	0,10
Resíduos contaminados (Trapos, EPIs, papel, papelão, embalagens, filtros de óleo, e etc)		D	16.01.07 | 16,01,11 | 16.01.13	ton	0,75
Limpeza sistema separador de água e óleo		D	13.04.01 | 13.07.02	ton	1,60
Resíduo sólido da limpeza sistema separador de água e óleo (lama seca com óleo)		D	13.05.08	ton	0,80
Material lenhoso	IIA - Não Inertes	B	02.01.03	ton	2,00
Resíduos orgânicos (sobras de alimentação)		Orgânico	20.01.08	kg	80,00
Lixo comum (varrição, papel higiênico, papel toalha, marmitex, etc.)		C	20.02.03	kg	65,00
Papel e Papelão		B	20.01.01	Kg	30,00
Limpeza de fossa filtro e sumidouro		D	20.03.04	l	5000,00
Resíduos Diversos não contaminados		C	15.01.06	ton	0,30
Britas, areias, saibro, etc	IIB - Inertes	A	17.05.04	ton	990,00
Plásticos (copos, garrafas e embalagens)		B	20.01.39	kg	25,00
Sucatas de metais ferrosos sem contaminação e pneus inservíveis		B	16.01.17	ton	0,30
Misturas betuminosa		B	17.03.02	ton	1151,00
Concretos em geral		A	17.01.01	ton	320,00
Entulhos da Construção Civil		A	17.01.03 | 17.02.01 | 17.02.02	ton	8,00

Fonte: O Autor

Na área de interesse foi identificada uma associação de catadores que basicamente recebem resíduos Sólidos Urbanos, a Recicle Aracruz.

A Associação de Catadores Recicle Aracruz é uma organização civil social que inicio sua operação em 2016 e atua em todo o território de Aracruz/ES, coletando materiais recicláveis desde a sede do município até as áreas rurais e distritos. A Recicle Aracruz conta com 32 associados, que trabalham na coleta seletiva e na reciclagem de materiais recicláveis, como papel, papelão, plástico, metal e vidro.

Empresa responsável pelo serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Aracruz, a SA Ambiental, recolhe os resíduos descartados nos coletores apropriados espalhados pelo município e envia à Associação Recicle Aracruz, que ficam encarregados apenas de realizar a triagem do material.

O principal objetivo da Recicle Aracruz é realizar a coleta de materiais recicláveis em residências, comércios e empresas contribuindo para a preservação do meio ambiente, promovendo a reciclagem e o

reaproveitamento de materiais que, de outra forma, seriam descartados de maneira inadequada nas ruas e terrenos baldios, e/ou desperdiçados sendo jogado no lixo comum e levados para um aterro sanitário.

Essa iniciativa é fundamental para a promoção da sustentabilidade e conscientização da população sobre a importância da reciclagem, na redução do impacto ambiental causado pelo descarte inadequado de resíduos.

2.6.2.3.5 Áreas contaminadas ou suspeita de contaminação

Não há ocorrências no segmento em estudo de áreas contaminadas ou mesmo suspeitas de contaminação.

2.6.2.4 Insumos e produtos

Em sequência estão apresentados os principais insumos e produtos a serem utilizados na construção, incluindo as possíveis procedências. A escolha dos insumos foi pautada no consumo sustentável, conforme Decreto Estadual n. º 2.830-R/2011. Não há previsão de aquisição de insumos reciclado, mas optou-se pela reciclagem com incorporação da capa, para execução da sub-base nos segmentos de restauração e também em pavimentos novos.

Esta alternativa reúne os requisitos técnicos necessárias à sua indicação e a sua utilização constitui-se de solução ambiental mais assertiva, haja vista que o revestimento asfáltico é um resíduo não perigoso e inerte, Classe II-B, conforme ABNT NBR 10004:2004. Por tratar-se de resíduo de atividades da construção civil, segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002, é classificado na Classe A, ou seja, resíduos reutilizáveis ou recicláveis. A hipótese de reutilização, estabelece, portanto, opção de menor impacto ambiental, pois promove a redução de: ① consumo de recursos naturais, ② resíduos gerados e consequentemente o ③ transporte e a queima de combustíveis fósseis (responsável pela emissão de monóxido de carbono, hidrocarbonetos, particulados, etc.).

Os consumos dos principais insumos constam da tabela em sequência.

Quadro 2.6-48: Principais Insumos aplicados na implantação do CRBS

Insumo	Unid.	Item serviço				Total	Fonte
		Pavimentação	Dren/OAC	Sinalização	OAE		
1- Produtos Minerais							
Produtos de Britagem	t	83.637,8	979,8			84.617,6	Aracruz / Imetame
Areia	t	6.334,3	3.802,6			10.136,8	Atacama
Argila	m³	7.667,8				7.667,8	E03
Filler	t	747,6				747,6	Mizu
2 - Material asfáltico							
EAI	t	149,1				149,1	Reduc
RR-1C	t	6,7				6,7	Reduc
Doppe	t	4,2				4,2	Reduc
CAP 50/70	t	837,5				837,5	Reduc
3 - Pré-moldados de concreto							
Tubo de concreto Ø 0,80m	m		554,0			554,0	Cidade
Tubo de concreto Ø 1,20m	m		245,0			245,0	Cidade
Célula 2,50x2,50	m		42,0			42,0	Premobrás
Célula 3,00x3,00	m		63,0			63,0	Premobrás
4 - Produtos industrializados							
Concreto usinado	m³		1.155,1		1.128,3	2.283,3	Pedramix
Concreto de Regularização	m³		69,7			69,7	Pedramix
Argamassa 1:3	m³		24,9			24,9	Pedramix
Argamassa 1:4 (Ciclópico)	m³		259,1			259,1	Pedramix
Tubo PEAD Ø 170	m		2.904,0			2.904,0	Corr Plastik
Manta Geotextil	m²		12.487,2			12.487,2	Maccaferi
Formas de madeira	m²		4.749,1		3.685,9	8.435,0	Comércio Local
Peças de madeira	m³		7.525,6			7.525,6	Comércio Local
Aço	kg		9.114,2		101.797,6	110.911,8	Comercial Gerdau
Placas de sinalização	m²			189,1		189,1	Rota Sinalização
Suporte para placas	ud			241,0		241,0	Rota Sinalização
Tachas	ud			6.414,0		6.414,0	Rota Sinalização
Defensas metálicas	m			4.161,0		4.161,0	Armco Staco
Aparelho de apoio 300 x 500 x 57 mm	dm³				359,1	359,1	Celpan Ind. Borrachas
Junta Jeene JJ5070VV	m				36,4	36,4	Celpan Ind. Borrachas
5 - Vegetação de áreas							
Grama em mudas	m²		1.499,1			1.499,1	Floragem Grama

Fonte: O Autor.

2.6.2.5 Material de dragagem

No segmento em estudo não está prevista execução de dragagens. Eventuais massas resultantes da expulsão em bolsões de solos moles serão aplicadas na constituição e vegetação das bermas dos aterros no local de sua ocorrência.

2.6.2.6 Efluentes industriais e domésticos

Entende-se por efluentes líquidos todos os despejos líquidos a partir do uso de recursos hídricos e passiveis de serem submetidos a tratamento antes de serem lançados, direta ou indiretamente, nos corpos hídricos receptores.

Os efluentes líquidos são diferenciados em sua composição. Para uma adequada análise é necessário definir a sua composição de modo a proporcionar-se a sua melhor destinação e evitar reações inesperadas dos compostos incompatíveis, fazendo-se assim necessária à sua classificação e caracterização. Sabendo disso, um dos objetivos deste plano é a caracterização destes efluentes segundo a normalização vigente e sua melhor destinação e/ou tratamento.

A Resolução CONAMA n° 357 de 17.03.2005, complementada e alterada pelas resoluções n° 397 de 03.04.2008 e nº 430, de 13.05.2011, dispõem sobre a classificação dos corpos de água e estabelece diretrizes ambientais para o enquadramento bem como estabelece as condições e padrões de efluentes, exige que qualquer atividade industrial que utilize da água em seu processo produtivo, alterando suas

características físicas, químicas ou biológicas, ficam obrigadas a tratar ou destinar de forma correta seu efluente industrial.

O efluente doméstico gerado no canteiro central é composto de resíduos oriundos da higiene pessoal dos funcionários, com a utilização de banheiros, vestiários e refeitórios. Como não haverá preparo de alimentos no complexo as instalações não deverão possuir caixa de gordura.

O efluente industrial a ser gerado, será proveniente das áreas de manutenção e lavagem de veículos. Por apresentar quantidades relevantes de resíduos e de efluente oleoso, é de fundamental importância o tratamento em Sistema Separador de Água e Óleo e a destinação final adequada. O óleo será reservado em local apropriado e a água será destinada para reuso.

As fontes geradoras de efluentes industriais e domésticos são as seguintes:

- Efluente doméstico e sanitário do canteiro central;
- Efluente das frentes avançadas de apoio de obra;
- Efluente da oficina mecânica;
- Efluente da rampa de lavagem de veículos;
- Efluente do tanque estacionário de material betuminoso e combustível;

Está previsto o reuso dos efluentes tratado das fontes acima mencionadas.

2.6.2.6.1 Efluente doméstico e sanitário do canteiro central

O canteiro encontra-se em área desprovida de sistema de esgotamento sanitário, que, portanto, exige o tratamento dos efluentes de forma adequada, atendendo à legislação nas esferas federal, estadual e municipal com o objetivo de mitigar os impactos decorrentes da geração de efluentes sanitários. Como o local não dispõe de rede de esgoto, o sistema de tratamento de efluentes domésticos deverá ter eficácia para manter o efluente pós-tratamento dentro das condições e padrões de lançamento de efluentes previstos na Resolução CONAMA nº 357/2005.

O fato é que a solução a ser adotada deve observar: ①atendimento aos padrões estabelecidos na legislação; ②custo para implantação; ③custo para operação; ④área requerida; ⑤possibilidade de reaproveitamento; ⑥facilidade de transporte dos equipamentos (mobilidade); ⑦risco de danos ambientais durante a operação e após a desativação.

As alternativas que poderiam ser adotadas e que atenderiam plenamente as necessidades seriam: ① Reator UASB seguido de Filtro biológico de alta taxa (UASB+FB); ② Fossa séptica mais Filtro anaeróbio (FS+FA); e ③ Banheiro químico. A adoção de banheiro químico apesar do baixo custo de operação e reduzido risco de danos ambientais durante a operação e após a desativação, foi descartado por não possibilitar a utilização de chuveiros, exigência regulamentada através da NR-18.

Assim a solução avaliada neste estudo envolve a implantação de unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, composta por: ① fossa séptica (*para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão*); ② filtro anaeróbio; e ③ sumidouro (*facultado mediante consulta ao IEMA*), dimensionado conforme a NBR 7.229/93, observando a seguinte expressão:

$$V = 1000 + N(C.T + K.Lf)$$

Onde: *V = Volume útil do tanque séptico; N = Nº de trabalhadores; C = Despejos [l/dia], Tab.1, NBR 7.229 adaptada; T = Período de detenção [dias], Tab.2, NBR 7.229; K = taxa de acumulação de lodo, Tab. 3 NBR 7.229; Lf = Contribuição de lodo fresco, Tab.1, NBR 7.229*

O volume do filtro anaeróbico, também dimensionado conforme NBR 7.229/93, é obtido usando-se a expressão:

$$V = 1{,}60(N.C.T)$$

As dimensões do tanque e do filtro constam da tabela a seguir e, em sequência, a Figura 2.6-34 apresenta o croqui de implantação do sistema de tratamento, Destaca-se que o número de elementos poderá ser suprimido, de forma a adequar o sistema aos volumes contidos na Tabela 2.6-6.

O número total de trabalhadores está detalhado no 2.6.2.12 deste relatório.

Tabela 2.6-6: Dimensionamento do sistema de tratamento de efluente doméstico

Parâmetros		Canteiro Central
Nº total de trabalhadores no pico da obra - Pico	Mmax	150
Nº Médio de Trabalhadores no canteiro central (até 20% dos trabalhadores)	N	30
Despejo por dia - Tab 1 NBR 7.229 (adaptada a 80% consumo de água)	C	40
Despejo diário total - N x C	L	1.200
Período de Detenção - Tab 2 NBR 1.229	T	1,00
Taxa de acumulação total de lodo - Tab 3 NBR 7.229 (1 ano; T > 20)	K	57
Contribuição de lodo fresco Tab 1 NBR 7.229	Lf	0,20
Volume do tanque séptico (m³)	V_s	2,54
Volume do filtro anaeróbico (m³)	V_f	1,92

Fonte: O Autor

O croqui sistema de tratamento de efluente doméstico consta da Figura 2.6-34 apresentada em sequência.

A operação do tanque séptico consiste, basicamente, na remoção do lodo na frequência de sua capacidade de armazenamento. Esta operação, apesar de bastante simples, requer cuidados de forma a evitar que o espaço de decantação seja ocupado por sólidos, tornado o reator ineficaz.

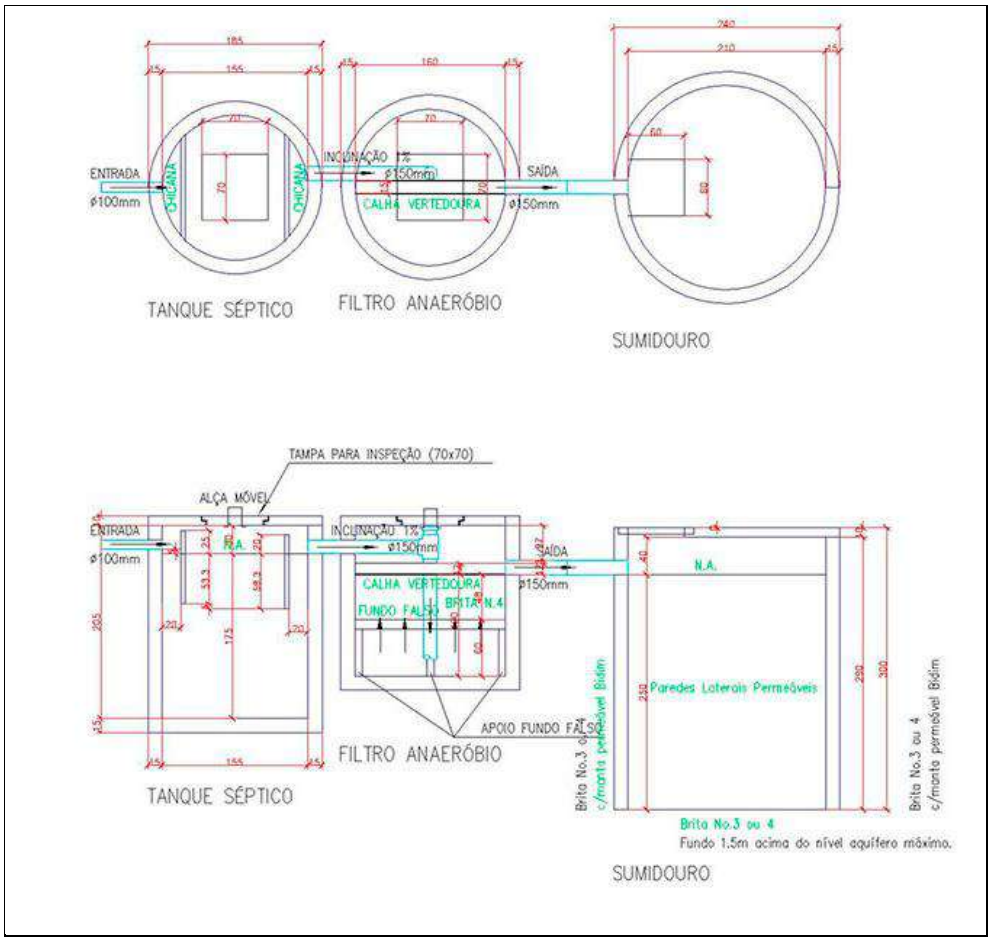
A disposição inadequada do resíduo no meio ambiente implica na contaminação do solo e dos recursos hídricos em face da concentração de nutrientes, matéria orgânica, poluentes inorgânicos e organismos patogênicos.

Esta situação requer que esta operação seja efetuada de limpeza e destinação seja realizada por empresa especializado, utilizando caminhões limpa fossa que realização a atividade de sução.

A destinação deste resíduo é de inteira responsabilidade da empresa contratada, inclusive no que tange aos custos associados. Neste contexto, a escolha do operador da destinação final é prerrogativa da empresa contratada. Indiferente à seleção efetuada, a disposição destes resíduos irá requerer apresentação da ficha de resíduo, documentando todo o processo de gestão envolvendo: quantificação do resíduo gerado, armazenamento temporário, cuidados no transporte e disposição final que, obrigatoriamente, deverá ser efetuada em unidades licenciadas ambientalmente para receber este tipo de resíduo.

Para implantação de sumidouro deverá ser observada a distância vertical mínima de 1,5 m, exceto, entre o fundo do sistema de tratamento e o mais alto nível do aquífero, conforme norma técnica ABNT NBR 13.969/1997. Neste contexto, foi efetuado um furo a trado com profundidade de até 3,00m e observado por 48 horas e confirmado que não houve presença de água.

Figura 2.6-34: Croqui do sistema de tratamento de efluentes doméstico



Fonte: o Autor

2.6.2.6.2 Efluente das frentes avançadas de apoio de obra

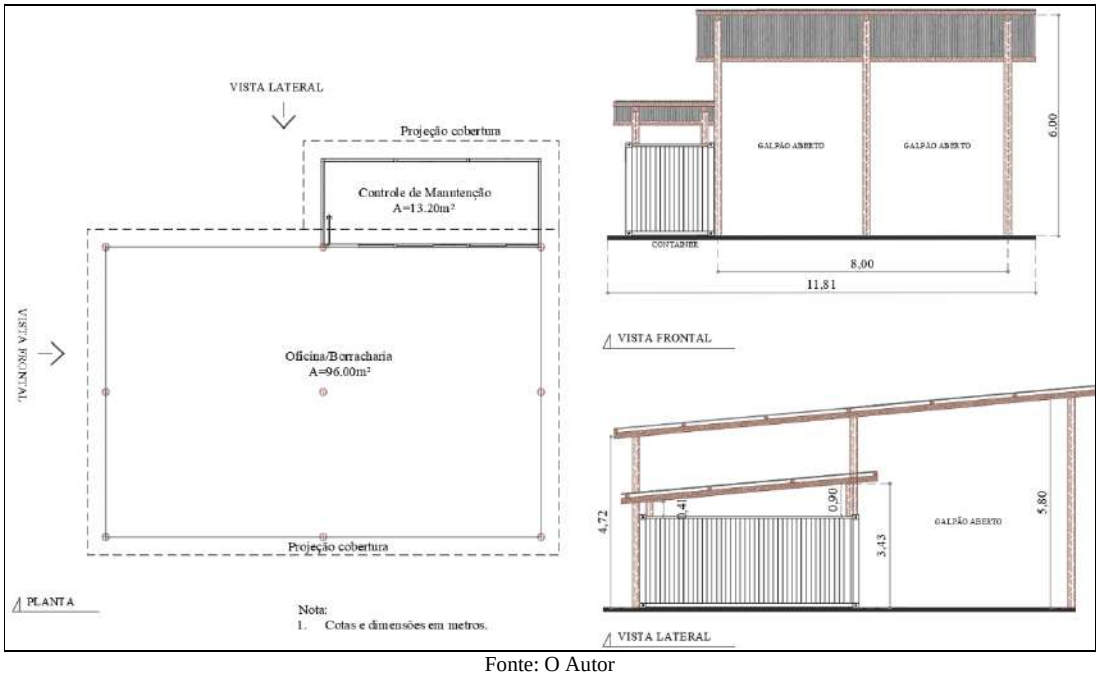
Nas frentes avançadas de obra está planejado a implantação de: local para refeições e instalações sanitárias.

A instalação sanitária prevê o uso de banheiro com tratamento químico, este módulo sanitário deve estar dotado de mecanismo de descarga ou isolamento dos dejetos, com respiro e ventilação, de material para lavagem e enxugo das mãos, sendo proibido o uso de toalhas coletivas, e garantida a higienização diária dos módulos. Os resíduos destes dispositivos serão coletados e destinados à unidade com licença ambiental específica para esta atividade.

2.6.2.6.3 Efluente da oficina mecânica

A oficina mecânica será coberta e com piso impermeabilizado de concreto e material impermeabilizante. A Figura 2.6-35 ilustra as dimensões da área destinada a oficina.

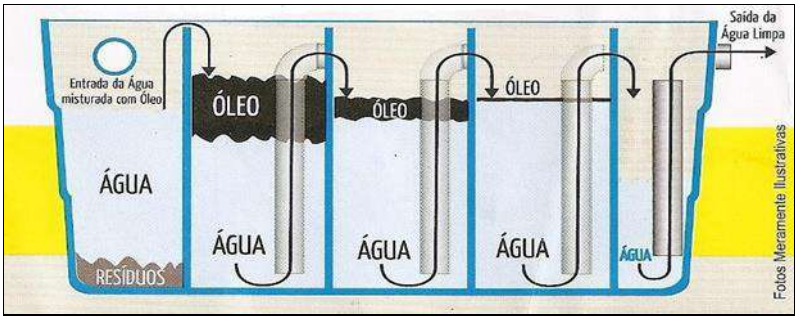
Figura 2.6-35: Layout da oficina



Fonte: O Autor

Nela será instalado sistema de coleta, contenção / tratamento de efluentes industriais, para controlar possíveis e eventuais derramamento de óleo/graxa. O sistema de coleta contará com canaleta de dimensão de 20 cm de profundidade e 14 cm de largura. Será conectada ao Sistema Separador de Água e Óleo (SSAO), garantindo o tratamento do efluente oleoso, sem ocorrências de contaminação ambiental. O sistema separador de água e óleo está dimensionado acordo com as normas técnicas ABNT NBR 9754:2008, 14063:1998 e coletânea da 14605 atualizadas. A Figura 2.6-36 ilustra o funcionamento de um SSAO.

Figura 2.6-36: Esquema de um Sistema Separador de Água e Óleo (SSAO)



Fonte: D&D Ambiental

O dimensionamento do SSAO para oficina leva em consideração a demanda de efluente industrial previsto para as áreas das atividades de oficina mecânica, com eventuais lavagens de peças, sem ocorrência de demandas de vazão de chuvas e lavagem de piso.

Desta forma, o volume máximo do sistema separador será igual a 2.000 litros quinzenal, considerando as atividades diárias de manutenção do canteiro de obras.

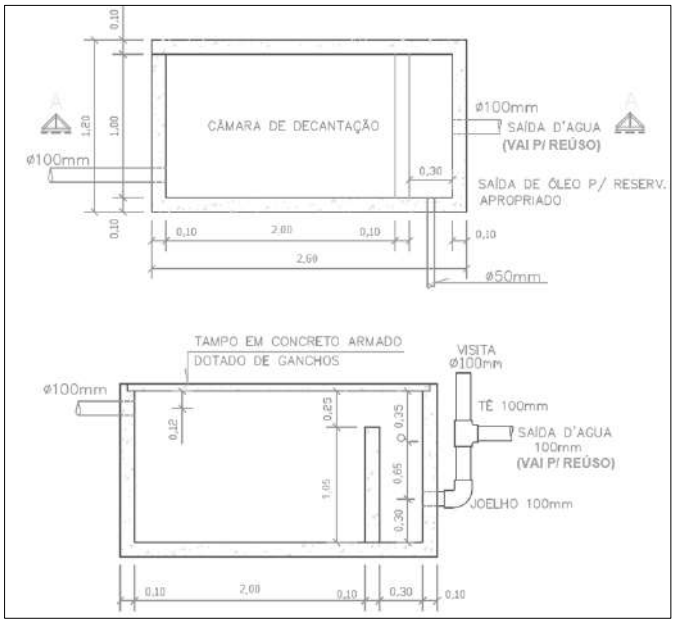
$$V = c.l.h$$

Onde: *V = Volume do SSAO [m³]; c = comprimento [m]; l = largura [m], h = altura [m].*

$$V = 2{,}00.\,1{,}00.\,1{,}05 = 2{,}10\ m^3$$

Assim, o SAAO da oficina terá a seguinte configuração:

Figura 2.6-37: Croqui do SSAO adotado para o Canteiro de Obras



Fonte: O Autor

2.6.2.6.4 Efluente da rampa de lavagem de veículos

A rampa de lavagem de veículos com revestimento de concreto e material impermeabilizante. Seu dimensionamento leva em consideração o tipo de veículo, caminhões de obras, Figura 2.6-38.

A rampa estará conectada a um sistema de coleta e tratamento de efluente, sistema separador de água e óleo.

A área do lavador, possuirá revestimento de concreto e material impermeabilizante, com inclinação para o centro onde possuirá uma canaleta com grelha para a coleta da água de lavagem dos veículos e após direciona-la ao sistema separador de água e óleo.

O sistema separador de água e óleo, considera uma demanda máxima de lavagem de 05 veículos por semana, utilizando aproximadamente 400 litros de água por veículo.

Desta forma, o volume máximo do sistema separador será igual a 2.000 litros.

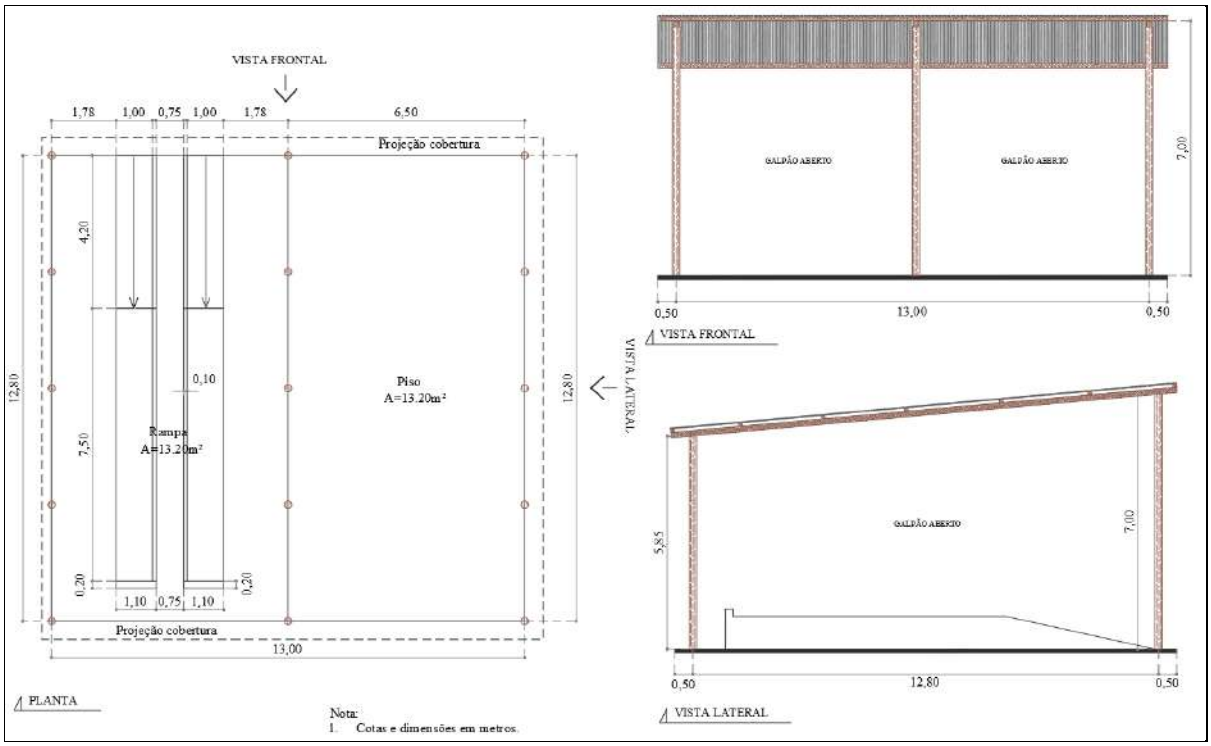
$$V = c.\,l.\,h$$

Onde: V = Volume do SAAO [m³]; c = comprimento [m]; l = largura [m], h = altura [m].

$$V = 2{,}00.\,1{,}00.\,1{,}05 = 2{,}10\ m^3$$

Assim, o SAAO da oficina terá a mesma configuração apresentada anteriormente na Figura 2.6-37.

Figura 2.6-38: Layout do lavador



Fonte: O Autor

2.6.2.6.5 Efluente do tanque estacionário de material betuminoso e combustível

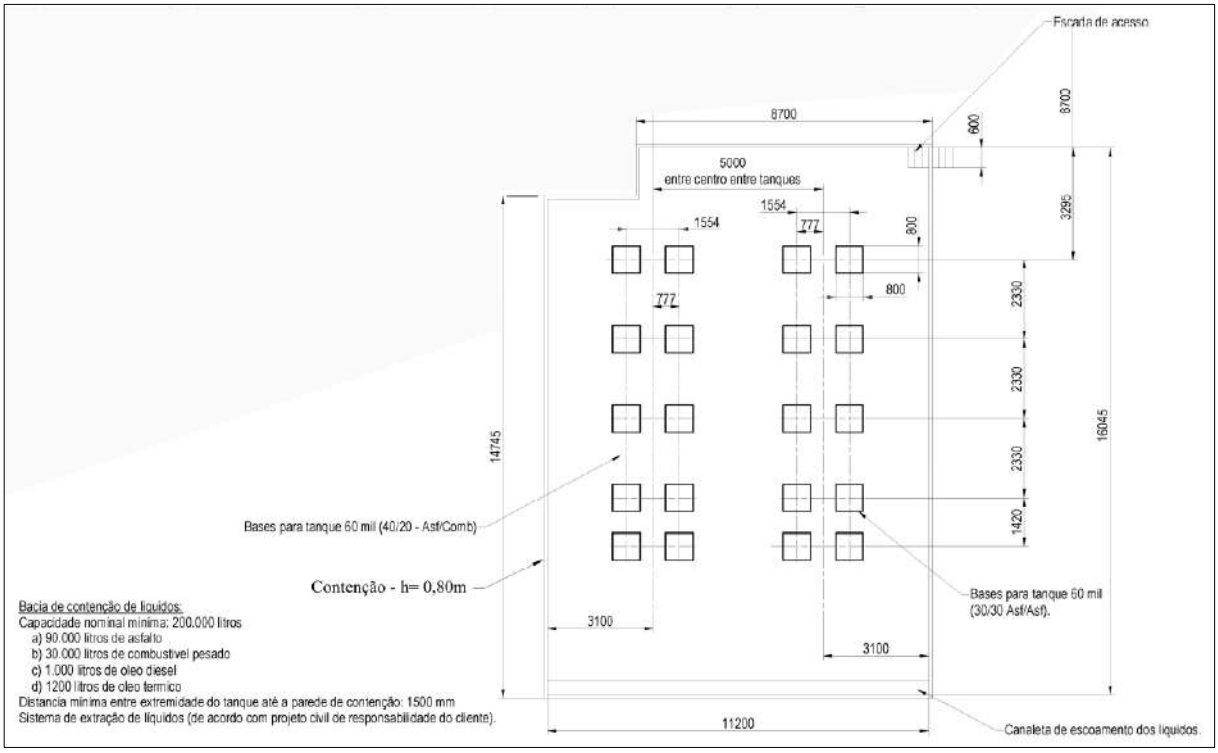
No caso de implantação de tanques estacionários deverá ser implantada bacia de contenção, havendo geração de efluente seu descarte deverá ser documentado e controlado. Tais dispositivos deverão estar de acordo com as normas técnicas ABNT NBR 9.754, 14.063, coletânea da 14.605 atualizada, 15.461 e 17.505.

A área de abastecimento de combustível e de material betuminoso, possuirão revestimento de concreto e material impermeabilizante, conectada a um sistema separador de água e óleo.

Seu dimensionamento leva em consideração possíveis vazamentos na área onde o veículo fica estacionado para abastecer, visto que, a área de abastecimento e de material betuminoso possuem bacia de contenção como forma de conter possíveis vazamentos do tanque, e contribuição de vazão de chuva.

A bacia de contenção de material betuminoso da usina de asfalto possui dimensões conforme Figura 2.6-39.

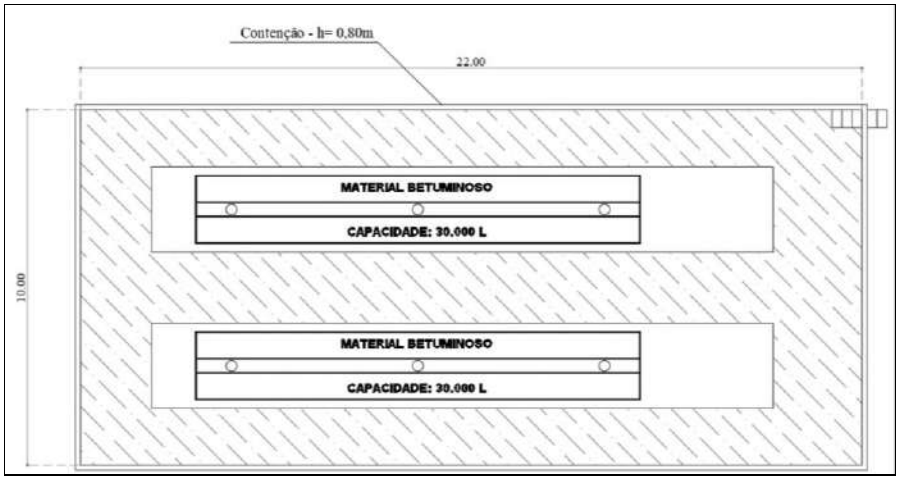
Figura 2.6-39: Bacia de contenção de material betuminoso da usina de asfalto (dimensões em milímetros)



Fonte: O autor

Ainda há a necessidade de uma segunda bacia de contenção para material betuminoso (emulsão asfáltica) para as frentes de serviço, conforme Figura 2.6-40.

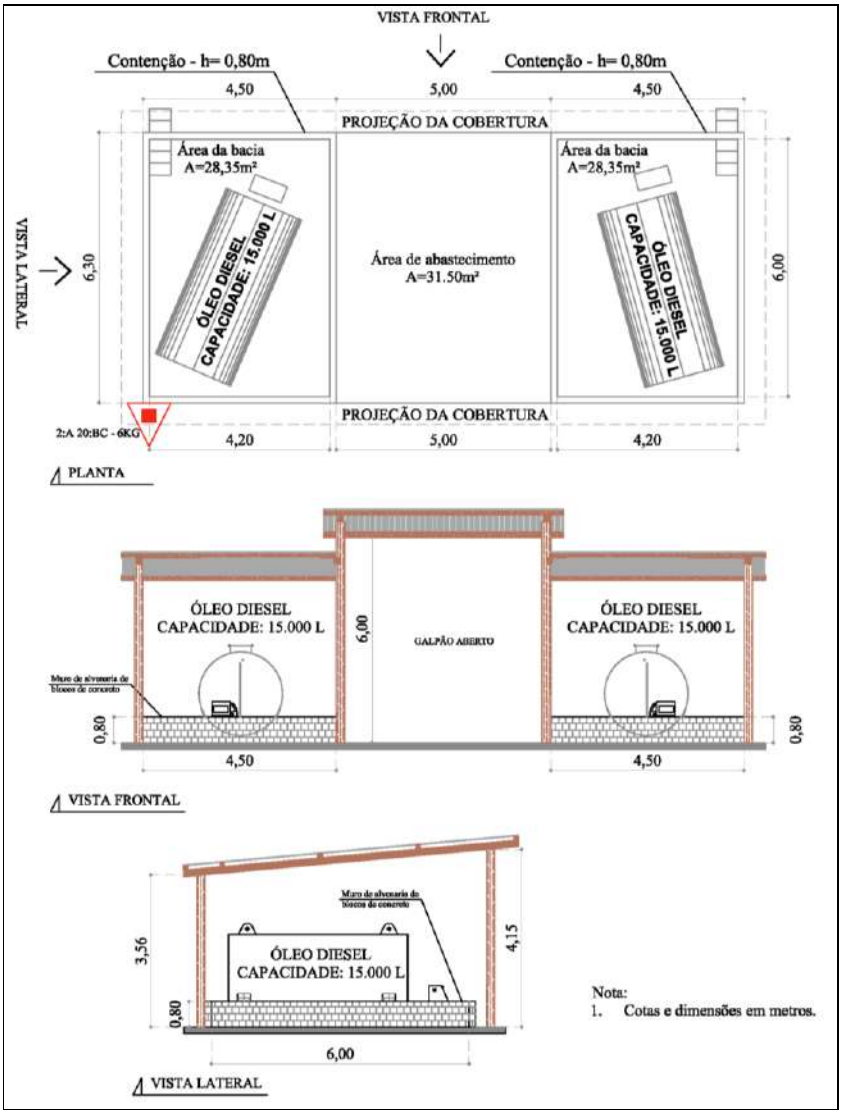
Figura 2.6-40: Bacia de contenção para material betuminoso (emulsão asfáltica)



Fonte: O Autor

A Figura 2.6-41 apresenta o croqui da bacia de contenção para os tanques de combustíveis.

Figura 2.6-41: Bacia de contenção para tanques de combustíveis



Fonte: O Autor

Em sequência está apresentado a metodologia para definição do SSAO, bem como o seu dimensionamento.

Vazão – contribuição de chuva, área descoberta:

$$Q1 = (A1.i) \div 3$$

Onde: *Q1 = contribuições da chuva nas áreas descobertas [l/h]; A1 = área descoberta [m²]; i = índice pluviométrico [Região SE (tabela A.1 da NBR 14605-2) = 62 mm/h = 0,062 m/h].*

Vazão – contribuição de água de chuva de vento, área coberta:

$$Q2 = (A2.i.F) \div 3$$

Onde: *Q2 = contribuições da chuva nas áreas cobertas [l/h]; A2 = área coberta [m²]; i = índice pluviométrico [Região SE (tabela A.1 da NBR 14605-2) = 62 mm/h (T= 0,062 m/h]; F = fator estimado de incidência da chuva de vento na área coberta [10%].*

Logo, a vazão total da contribuição da chuva é definida por Q3:

$$Q3 = Q1 + Q2$$

Temos ainda que levar em consideração a vazão estimada para lavagem do piso (Q4), cuja demanda é de 800 l/h.

Considerando que a lavagem de piso não é realizada durante períodos de chuva intensas, deve-se considerar para dimensionamento do SSAO a vazão Q3 ou Q4, a que for maior. Neste caso a maior vazão é a Q3, cuja vazão é 1,914 m^3/h ou 1.914 l/h.

A capacidade do SSAO é dada pela expressão:

$$V = Q.t$$

Onde: *V = Volume útil (l); Q = Vazão de entrada no sistema (m³/min); t = Período de Detenção (minutos) por padrão na ABNT NBR 14605, o tempo adotado é de 10 min, tendo em vista a temperatura do líquido acima de 25°C.*

A Tabela 2.6-7: Dimensionamento do SSAO abaixo apresenta o cálculo das vazões de contribuição e a verificação do SSAO.

Tabela 2.6-7: Dimensionamento do SSAO

Verificação		Material betuminoso (Usina)	Material betuminoso (Emulsão asfáltica)	Tanques de combustíveis
Contribuição de chuva, área descoberta	A1 (m²)	176,45	220,00	88,20
	i (m/h)	0,06	0,06	0,06
	Q1 (m³/h)	3,647	4,547	1,823
	Q1 (l/h)	3.647	4.547	1.823
Contribuição de água de chuva de vento, área coberta	A2 (m²)	-	-	88,20
	i (m/h)	0,06	0,06	0,06
	F (%)	0,10	0,10	0,10
	Q2 (m³/h)	-	-	0,18
	Q2 (l/h)	-	-	182,28
Contribuição total da chuva	Q3 (m³/h)	3,647	4,547	2,005
	Q3 (l/h)	3.647	4.547	2.005
Lavagem do piso	Q4 (m³/h)	0,800	0,800	0,800
	Q4 (l/h)	800	800	800
Vazão considerada	Q (m³/h)	3,647	4,547	2,005
	Q (l/h)	3.647	4.547	2.005
SSAO	t (min)	10	10	10
	Volume útil (l)	607,772	757,778	334,180
	Volume útil (m³)	0,608	0,758	0,334
	Volume adotado (m³)	2,100	2,100	2,100
	Verificação	Atende!	Atende!	Atende!

Fonte: O autor

Sendo assim, o SSAO terá a mesma configuração apresentada anteriormente na Figura 2.6-37. Um único SSAO poderá atender toda demanda material betuminoso.

2.6.2.6.6 Alternativa de reuso de efluente tratado

Após passagem do efluente pelos sistemas separadores de água e óleo, o efluente seguirá para uma cisterna, para o armazenamento do efluente e reuso. Será utilizado um dosador de cloro automatizado na cisterna, com a dosagem de 0,3 ppm, para a recuperação e remediação total da água para reuso.

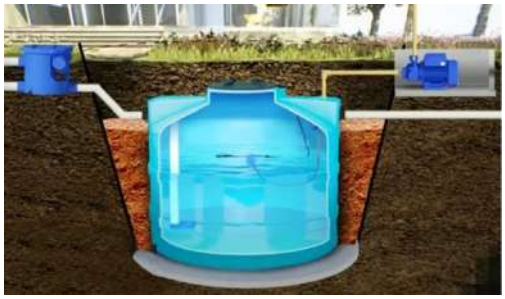
Pelo fato da área do lavador estar distante das demais áreas de oficina mecânica, de abastecimento de combustível e tanque de emulsão asfáltica, serão instaladas 02 (duas) cisternas.

A primeira cisterna, irá atender a área de lavador de veículos, que contempla um volume de 5 mil litros.

A segunda cisterna, irá atender as áreas de oficina mecânica, de abastecimento de combustível e tanque de emulsão asfáltica, e por apresentarem um volume menor, terá a capacidade de 5 mil litros.

Após o início das atividades, com a análise laboratorial do tratamento do efluente dos sistemas separadores de água e óleo, comparado a legislação vigente, poderemos verificar a necessidade de um tratamento complementar do efluente tratado para o seu reuso.

Figura 2.6-42: Imagem ilustrativa da instalação da cisterna próximo as áreas dos separadores de água e óleo



Fonte: Retoplas

2.6.2.7 Emissões atmosféricas

Considera-se poluente qualquer substância presente no ar e que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, causando inconvenientes ao bem-estar, danos aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicando a segurança, o uso e gozo da propriedade e as atividades normais da comunidade.

O nível de poluição atmosférica é medido pela quantidade de substâncias poluentes presentes no ar. Para facilitar classificação, os poluentes são divididos em duas categorias: ① Poluentes Primários e ② Poluentes Secundários. Os primários são aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão e os secundários os formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera.

A poluição do ar, resultante da liberação de gases e partículas nocivas por meio de emissões atmosféricas, tem um impacto direto na saúde humana, contribuindo para doenças respiratórias, cardiovasculares e até mesmo câncer. Além disso, também afeta negativamente a fauna e a flora, podendo alterar ecossistemas inteiros e reduzir a biodiversidade. Os materiais de construção também sofrem esses efeitos, com a corrosão acelerada e o desgaste de estruturas.

A longo prazo, as emissões atmosféricas intensificam o efeito estufa e contribuem para as mudanças climáticas, que por sua vez aumentam a frequência e a severidade de eventos climáticos extremos, afetando a segurança alimentar e hídrica e elevando a vulnerabilidade de populações já em risco. Para

mitigação desses efeitos, é essenciais a implementação de medidas de redução de emissões e a promoção de tecnologias limpas e sustentáveis.

O Material Particulado (MP) é um grupo de poluentes que serve como indicadores de qualidade do ar, adotados em razão da frequência de ocorrência e dos efeitos adversos em obras linereas O Material Particulado (MP) inclui Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (MP_{10}), Partículas Inaláveis Finas ($MP_{2,5}$) e Fumaça (FMC).

2.6.2.7.1 Fontes de geração e medidas ambientais

Na fase de instalação de empreendimentos lineares é prevista a emissão de material particulado dos tipos Partículas Totais em Suspensão (poeiras) e Fumaça Preta. As atividades relacionadas com a emissão desses poluentes constam do Quadro 2.6-49.

Quadro 2.6-49: Atividades geradoras de Material particulado

PTS (Poeira)	Terraplenagem, movimentação de veículos e máquinas pesadas, que ressuspendem a poeira das ruas e estradas, atividades nas centrais de concreto, britagem.
Fumaça Preta	Queima incompleta de combustíveis das máquinas (tratores, escavadeiras, retroescavadeiras) e dos veículos utilizados para transporte de materiais e de trabalhadores.

Fonte: O Autor

As fontes emissoras de poeiras (PTS) nas atividades construtivas são as seguintes: ① Fontes poluentes móveis: tráfego de veículos; caminhões e máquinas pelos caminhos de serviços; vias de acesso e frentes de obras (essas fontes causam ressuspensão de poeiras e emissões fugitivas); ② Fontes poluentes estacionárias ou de mobilidade dependente do avanço da frente de obra (terraplanagem, pavimentação, etc) e ③ Centrais de concreto e britagem instaladas na faixa de domínio.

É classificado como fumaça preta ou fuligem, o material particulado suspenso na atmosfera proveniente da queima incompleta do óleo diesel na saída da câmara de combustão. Os equipamentos que serão empregados na fase de implantação do CRBS constam do Quadro 2.6-50.

A opção de aquisição de mistura betuminosa da Unidade da Betume Grande Vitória Ltda (LMR 010/2020 Classe II), situada em João Neiva, ES, estabelece que as emissões atmosféricas durante a fase de implantação serão devidas ao particulado decorrente da exposição do solo e pela intensa circulação de veículos automotores.

As emissões de materiais particulados decorrem da exposição do solo na etapa de implantação do empreendimento e pela intensa circulação de veículos automotores que irão ocorrer tanto na fase de implantação quanto na fase de operação do empreendimento.

Tais emissões necessariamente devem ser controladas para prevenir alterações da qualidade do ar na região e os transtornos à população próxima aos locais em obra e esta situação é intensificada no período de estiagem, quando o solo se encontra com baixo teor de umidade, favorecendo a dispersão de poeira pela ação de ventos e circulação de veículos.

As emissões gasosas durante a implantação do empreendimento são menos representativas que as emissões atmosféricas e estão relacionadas à queima de combustível para movimentação de veículos, máquinas e equipamentos, que normalmente já possuem sistema integrado de controle de emissões atmosféricas.

Na fase de operação, é esperada a redução significativa da emissão de particulados em virtude da pavimentação da pista de rolamento e recobrimento vegetal de áreas com exposição de solo. Já as emissões gasosas pela queima de combustíveis devem ser mais representativas quando considerado o incremento de fluxo de veículos na rodovia, ocasionando o efeito de cumulatividade de impacto.

Quadro 2.6-50: Equipamento que atuarão na fase de implantação do CRBS

Equipamneto	Nº Médio	Equipamneto	Nº Médio
Acabadora de asfalto AF 5000, CIBER ou equivalente	1	Motoniveladora 140K (CAT) ou similar	3
Perfuratiz	1	Pá Carregadeira	2
Usina de asfalto (fora do site)	1	Rolo AP liso de aço CA 2505 STD Dynapac ou equivalente	1
Caminhão Basculante	17	Rolo AP vibratório c/ patas CA-25P Dynapac ou equivalente	4
Carreta de transporte	5	Rolo compactador de pneus CP 275, Dynapac ou equivalente	2
Caminhão Carroceria 1518/48 PBT=19,0t	2	Rolo compactador de pneus CP 224, Dynapac ou equivalente	1
Caminhão Tanque 18.000L	3	Rolo tandem duplo vibratório CD44B	1
Escavadeira Hidráulica	4	Trator MF 297/4 4X4 Massey Fergusson ou equivalente	3
Espargidor de asfalto	1	Trator de esteiras c/ lamina D-6 N	2

Fonte: o Autor

Para atenuar o impacto é imprescindível monitorar a emissão de poluentes provenientes dos veículos e equipamentos a diesel, de forma a minimizar os possíveis impactos sobre meio ambiente, sobre a saúde da mão de obra e da população do entorno do empreendimento. Ações de mitigação tais como aspersão de água, monitoramento de fumaça preta, programa de manutenção dos equipamentos, devem compor as 5: Medidas Mitigadoras e compensatórias e 6.7: Programa de Controle ambiental de Obras: PCAO.

2.6.2.7.2 Conclusão

A construção da rodovia invariavelmente resultará na emissão de material particulado que podem impactar a qualidade do ar e o bem-estar das comunidades próximas. Para mitigar os efeitos dessas emissões, é essencial que medidas de controle sejam cumpridas, como a utilização de filtros e sistemas de aspersão de água para reduzir a poeira, a manutenção regular dos equipamentos para minimizar as emissões de poluentes.

Embora a construção da rodovia atenda ao interesse público, sendo indispensável para o desenvolvimento e melhoria da infraestrutura, é essencial a adoção de medidas eficazes que minimizem os impactos ambientais e protejam a saúde das populações afetadas.

A rodovia está projetada cerca de 740 m à Leste do limite das terras indígenas, que poderia ser impactada, face a direção do vento (predominantemente Leste – Oeste). O uso predominante do solo com Silvicultura pode ser tipificado como elemento mitigador, em face de estabelece cinturão vegetal que atenua o impacto das emissões principalmente sobre a terra indígena.

As unidades operacionais e caminhos de serviço estão inseridas em regiões que a depender da idade do plantio estão contidas em áreas vegetadas, e que sazonalmente são exploradas, resultando na exposição de solo, intensa movimentação de equipamentos, situação análoga a prevista para a fase de implantação do empreendimento.

2.6.2.8 Ruídos de vibrações

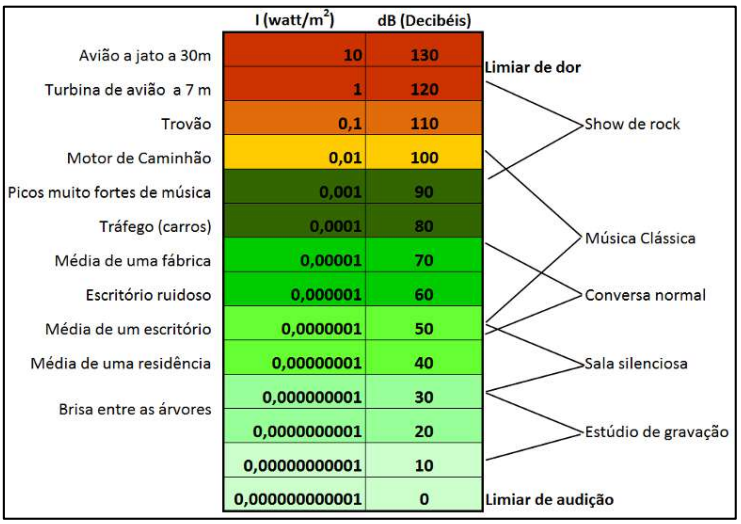
A degradação ambiental ocorre nos compartimentos hídricos, edáficos e atmosféricos, atualmente a perturbação de comportamento crescente é a poluição sonora, que é causada por ruídos excessivos

provenientes de diversas fontes. A exposição prolongada a altos níveis de ruído pode causar uma série de problemas a saúde, incluindo perda auditiva, distúrbios do sono, estresse e doenças cardiovasculares.

As ondas sonoras são classificadas em audíveis e inaudíveis, dependendo da frequência. O som é uma perturbação mecânica do meio ambiente, resultante das vibrações de um corpo a partir de uma posição de equilíbrio. Essas vibrações provocam variações de pressão do ar, que são o resultado de um movimento vibratório específico da matéria, transmitido através de meios elásticos, e são capazes de impressionar o órgão auditivo de humanos e animais.

O ouvido humano é capaz de responder a uma ampla gama de variações de pressão ou intensidade de energia sonora. O limite audível pelo ser humano é próximo a 0 dB(A), enquanto o limiar da dor é de 120 dB(A). Pessoas que vivem em grandes cidades, onde o nível sonoro médio varia de 30 a 120 dB(A) estão perdendo a audição. A Figura 2.6-43, apresenta diferentes níveis de ruído observados em diferentes atividades cotidianas.

Figura 2.6-43- Níveis de ruído para diferentes atividades humanas



Fonte: ABC Medseg (2024).

A poluição sonora ocorre quando os ruídos atingem níveis prejudiciais à saúde e ao sossego público. O nível máximo de ruído tolerado pelo ouvido humano sem desconforto é de 80 dB(A). No entanto, a partir de 65 dB(A), o organismo já está sujeito a um estresse gradativo.

Ruído é todo som que não seja desejado e/ou que possa causar perturbação, ou seja, qualquer som que venha a ser ouvido regularmente e em forte intensidade pode ser prejudicial à audição e saúde humana.

A norma ISO 2204/1973 (International Standard Organization) classifica os ruídos em três tipos:

- Ruído de Impacto: considerado um dos mais nocivos, ocorre em picos de duração inferior a um segundo, com intervalos superiores a um segundo.
- Ruído Contínuo: apresenta variações desprezíveis, de até 3dB, durante o período de observação.
- Ruído Intermitente: apresenta variações acima de 3dB, durante o período de observações.

A prevenção do ruído e o controle da poluição sonora visam resguardar a saúde pública e o bem-estar da população, bem como a saúde dos trabalhadores em seu local de trabalho. A Resolução CONAMA 01/1990, que dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos, estabelece que para contribuir com o sossego e a saúde pública, as emissões de ruído devem seguir os padrões da Norma NBR 10.151.

2.6.2.8.1 Fontes existentes na área de influência

O CRBS Esta obra faz parte de um pacote de investimentos do governo do Espírito Santo, que inclui diversas intervenções em infraestrutura, educação e segurança pública. O projeto do CRBS é essencial para minimizar o impacto do tráfego sobre a região de Barra do Sahy, desviando o fluxo rodoviário de veículos do perímetro das comunidades a partir de Barra do Sahy e áreas industriais/portuárias

A sua implantação está alinhada com outros projetos viários importantes na região tais como a ES-115 e a ES-010, que são cruciais para o desenvolvimento econômico e turístico de Aracruz. A implementação do contorno rodoviário visa não apenas melhorar a circulação de veículos, mas também promover a segurança e a qualidade de vida dos moradores e visitantes.

O traçado proposto situa-se em região rural e zona empresarial, conforme o PDM, a zona empresarial é composta por áreas destinadas prioritariamente à implantação de atividades industriais, portuárias e de atividades complementares de comércio e serviços compatíveis com estes usos, não estabelecendo, portanto, restrição para implantação e operação de infraestrutura rodoviária.

Quanto ao uso e ocupação o traçado inserido em área rural, predominantemente ocupada por silvicultura, sem presença de qualquer outra atividade comercial, industrial ou residencial. Na região, as fontes de ruídos são pontuais, causadas durante a operação de colheita e pelo trafego de veículo nas vias já existentes.

2.6.2.8.2 Medições de níveis de ruídos e vibrações existentes

Foi efetuado mapeamento acústico das áreas de influência diretamente afetadas, como uma ferramenta para a avaliação do ruído ambiental ao longo do trecho em estudo. O mapeamento teve como objetivo avaliar o ruído existente e comparar com os valores de referência na NBR 10151/2019 – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.

De acordo com a NBR 10151/2019 para avaliar os ruídos gerados, os níveis de pressão sonora equivalente (LAeq) devem ser confrontados com o Nível de Critério de Avaliação (NCA) estabelecido conforme o tipo de área, cujos valores estão reproduzidos no Quadro 2.6-51

Quadro 2.6-51: Limites de níveis de pressão sonora equivalente ponderada em A, em dB

Tipo de área	Limites pressão	
	Diurno	Noturno
Área de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

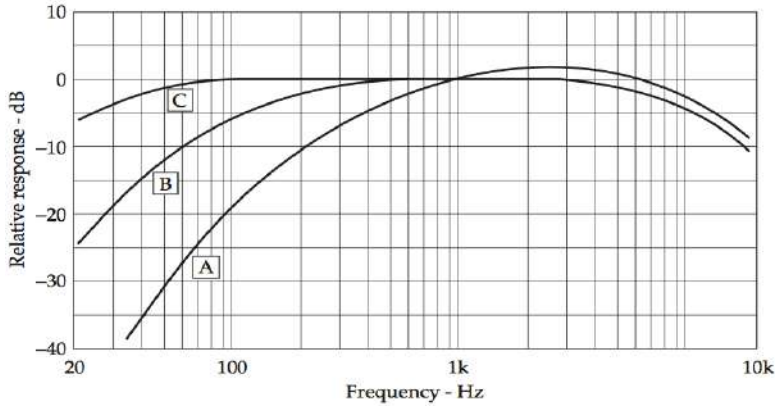
Fonte: NBR 10.151/2019.

O espaço de implantação da rodovia está situado em meio rural, em espaço definido pela administração do município como Zona de Desenvolvimento Econômico e Regional. Desse modo, o nível de critério de adotado foi o referente a Área de Sítios e Fazendas, e o nível de critério de avaliação é de 40 dB(A) diurno e 35 dB(A).

A medição dos níveis de pressão sonora foi realizada conforme metodologia presente na NBR 10.151, atualizada em 31.05.2019.

Nas medições com medidores de nível de pressão sonora, o microfone busca reproduzir a sensibilização provocada pela pressão da onda sonora. A resposta do ouvido humano possui uma relação não-linear frente às frequências sonoras. Para correlacionar os valores medidos com os valores percebidos pelo ser humano, utilizam-se filtros. São definidos três tipos de filtro: A, B e C (Figura 2.6-44). Desses, o que melhor se relaciona com a resposta do ouvido é a curva A. Os tipos B e D praticamente não são mais utilizados. O tipo C é usado, algumas vezes, em conjunto com o tipo A, quando o ruído apresenta muita energia associada às baixas frequências.

Figura 2.6-44 Curvas de ponderação padronizadas por frequência



Fonte: Reserch Gate (2024).

Assim, o método de avaliação envolveu medições do nível de pressão sonora equivalente (LAeq) em decibéis ponderados conforme curva de ponderação "A" (por ser a forma mais adequada de reprodução da percepção do ouvido humano para ruídos contínuos ou intermitente), sendo neste estudo descrito como dB(A).

Foram realizadas medições acústicas através de instrumento medidor de nível de intensidade sonora (sonômetro, também conhecido popularmente como decibelímetro) no dia 17.09.2024 no período compreendido entre as 11 horas e as 14 horas.

As medições foram efetuadas, com o microfone permanecendo a mais de 1,20 metros do solo, utilizando um tripé para maior estabilidade, afastado a mais de 2,00 metros das laterais de limites físicos e utilizando protetor de espuma para o microfone, sem interferências audíveis advindas de fenômenos da natureza e voltado para fonte de ruído. Foram registradas medidas a cada cinco segundos ao longo de intervalos de dez minutos com o instrumento configurado em resposta rápida (*fast*) e curva A.

O equipamento utilizado, em conformidade com a norma internacional IEC 60651, foi o medidor de pressão sonora modelo SL-4023SD da marca Lutron (Figura 2.6-45).

Figura 2.6-45 Imagem do modelo do sonômetro utilizado

Fonte: Lutron (2024).

O instrumento SL-4023SD tem uma gama de trabalho que vai de 30 a 130 dB e a sua acurácia está de acordo com a IEC 61672, classe 2. A frequência de trabalho deste equipamento é de 31.5 a 8000 Hz. Informações extras sobre as especificações técnicas deste aparelho assim como certificado de calibração válido encontram-se no anexados a este relatório.

A partir dos dados coletados em cada ponto foi possível calcular o nível de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}) pela seguinte equação, presente na NBR 10151/2019:

$$L_{AEQ} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} 10^{\frac{Li}{10}}$$

Sendo: L_i = *níveis de pressão sonora registrados, em dB(A); n = quantidade de leituras*

O equipamento de medição foi ajustado com calibrador sonoro acoplado ao microfone imediatamente antes de cada série de medições (Figura 2.6-46).

Figura 2.6-46: Utilização do calibrador sonoro

Fonte: acervo Ciclo Ambiental (2024).

Neste contexto, foram realizadas medições em 6 pontos distribuídos no entorno do traçado da rodovia e um ponto adicional localizado na comunidade mais próxima para caracterizar o ruído urbano existente na região. As medições foram realizadas a partir de critérios normativos existentes e a escolha dos pontos de medição foi determinada de forma a apresentar uma distribuição espacial que seja representativa acerca do entorno da rodovia a ser implantada.

As coordenadas dos pontos monitorados foram determinadas por meio de equipamento GPS e sua relação está descrita na tabela de identificação apresentada na sequência em conjunto com a respectiva descrição de cada ponto.

Quadro 2.6-52: Coordenadas dos pontos amostrados

Ponto	Coordenadas UTM		Ponto	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
P1	385.079	7.805.525	P5	384.881	7.801.495
P2	384.504	7.803.464	P6	385.469	7.800.263
P3	385.311	7.802.169	P_{extra}	385.507	7.801.231
P4	384.857	7.802.307			

Fonte: Ciclo Ambiental (2024).

O critério para as escolhas dos pontos de monitoramento foi considerar a distribuição espacial destes, para que seja possível sua avaliação e monitoramento.

A distribuição espacial desses pontos na região, em conjunto com o traçado da rodovia e áreas de interesse ambiental, é apresentada no Mapa 2.6-9.

O Registro fotográfico dos pontos de monitoramento consta das Figura 2.6-47 a Figura 2.6-53.

Figura 2.6-47: Registro de Medição de Ruído: Ponto 1

Fonte: Ciclo Ambiental (2024).

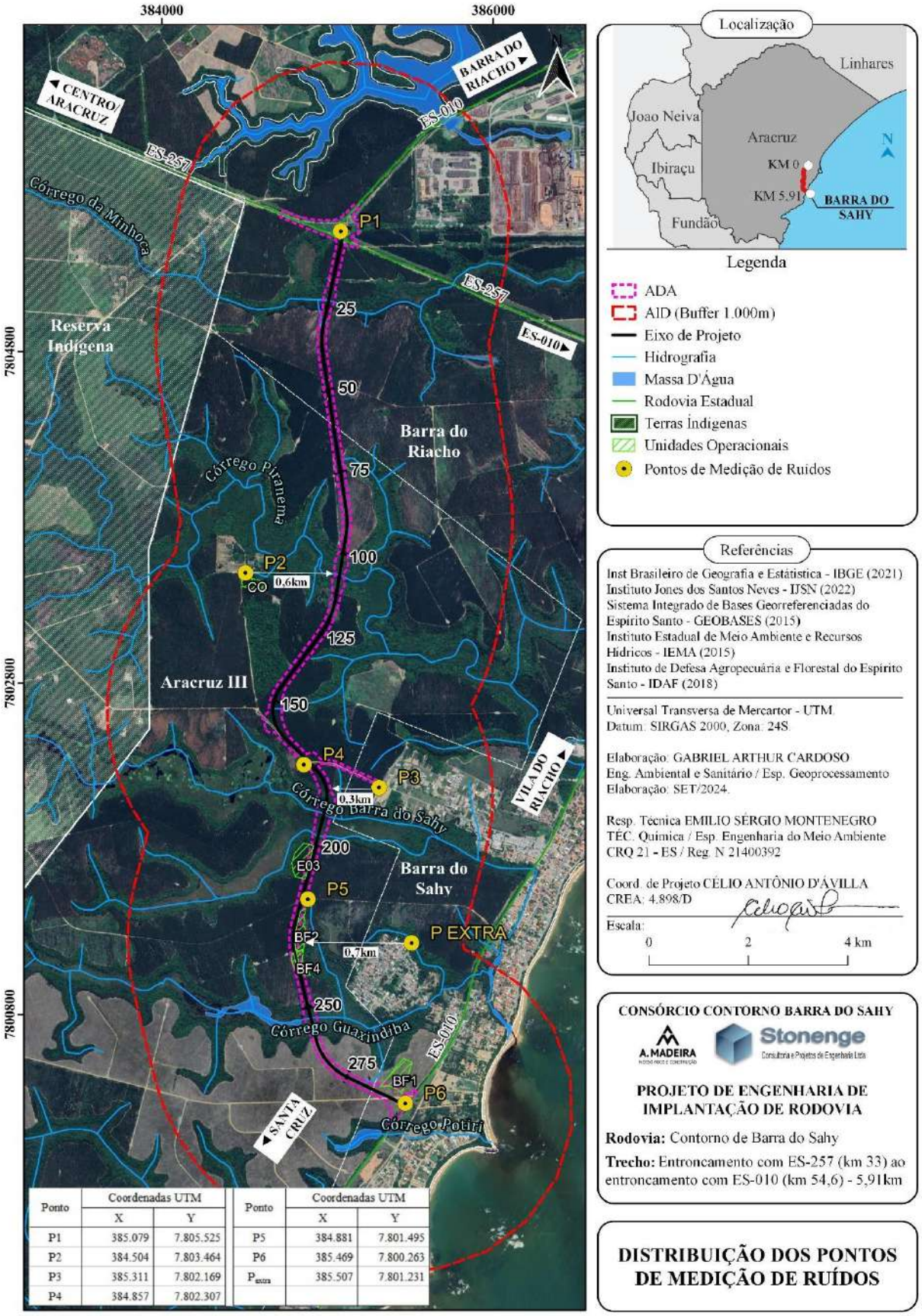
Figura 2.6-48: Registro de Medição de Ruído: Ponto 2

Fonte: Ciclo Ambiental (2024).

Figura 2.6-49: Registro de Medição de Ruído: Ponto 3

Fonte: Ciclo Ambiental (2024).

Mapa 2.6-9: Distribuição dos pontos de medição de ruídos



Ponto	Coordenadas UTM	
	X	Y
P1	385.079	7.805.525
P2	384.504	7.803.464
P3	385.311	7.802.169
P4	384.857	7.802.307

Ponto	Coordenadas UTM	
	X	Y
P5	384.881	7.801.495
P6	385.469	7.800.263
P_{extra}	385.507	7.801.231

Fonte: O Autor

Figura 2.6-50: Registro de Medição de Ruído: Ponto 4

Fonte: Ciclo Ambiental (2024).

Figura 2.6-51: Registro de Medição de Ruído: Ponto 5

Fonte: Ciclo Ambiental (2024).

Figura 2.6-52: Registro de Medição de Ruído: Ponto 6

Fonte: Ciclo Ambiental (2024).

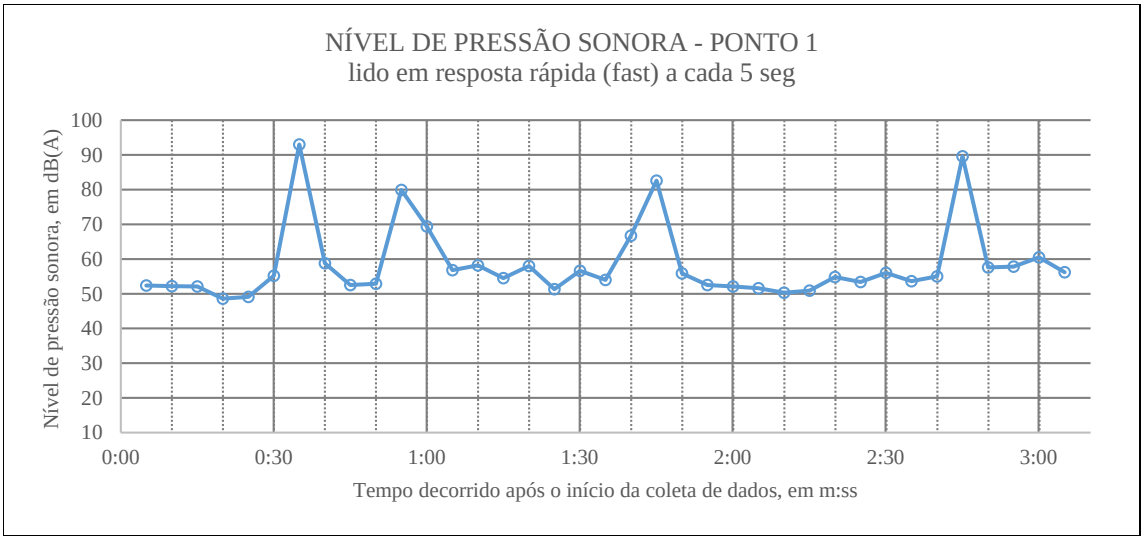
Figura 2.6-53: Registro de Medição de Ruído: Ponto 7

Fonte: Ciclo Ambiental (2024).

2.6.2.8.3 Dados coletados

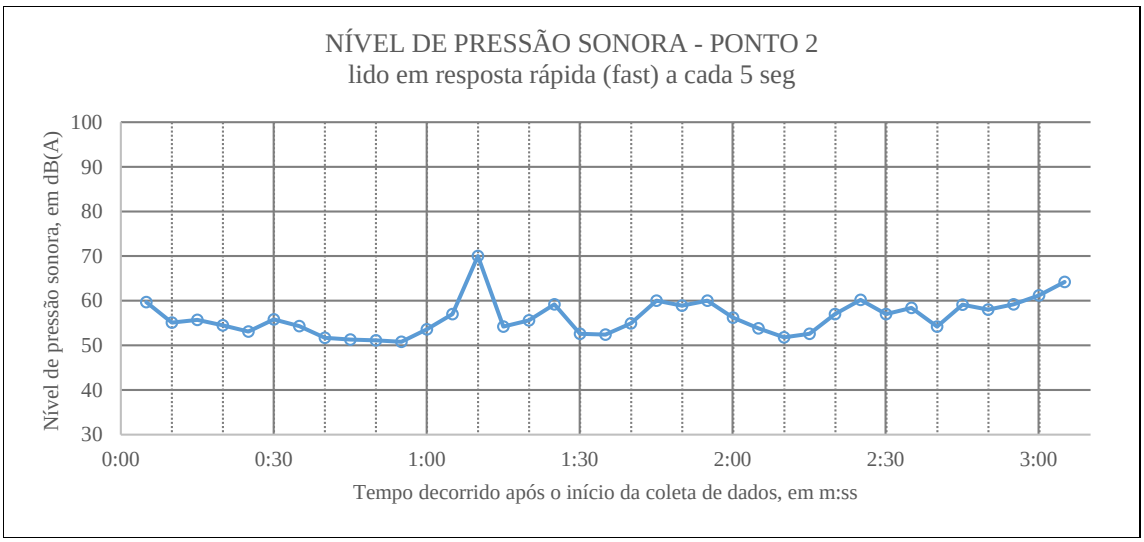
Os dados das medições efetuadas conforme critério definido na NBR 10.151/2019, dos pontos amostrais contam das Figura 2.6-54 a Figura 2.6-60.

Figura 2.6-54: Variação do nível de pressão sonora: Ponto 1



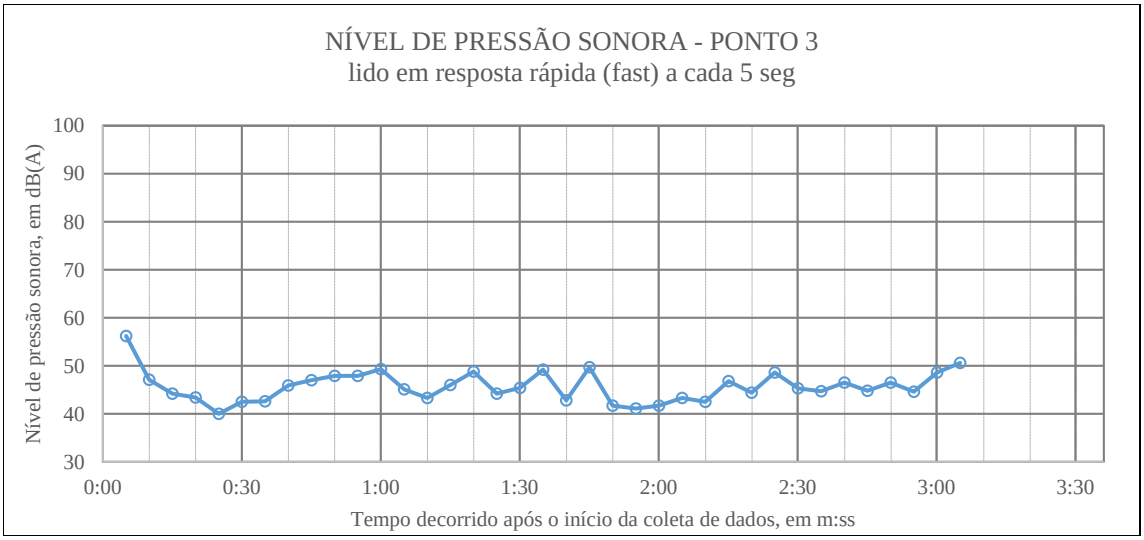
Fonte: elaborado por Ciclo Ambiental (2024).

Figura 2.6-55: Variação do nível de pressão sonora: Ponto 2



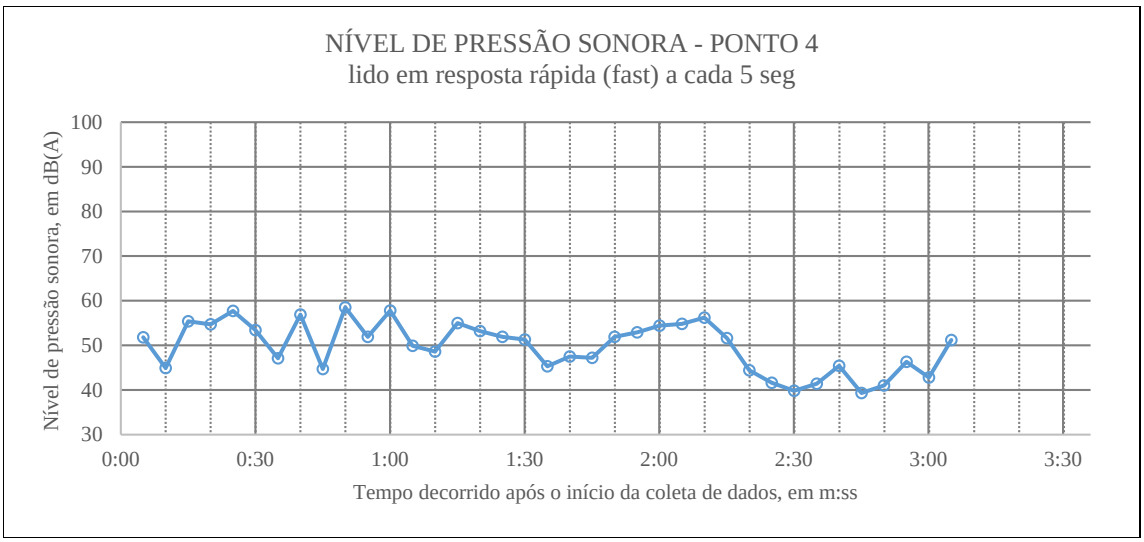
Fonte: elaborado por Ciclo Ambiental (2024).

Figura 2.6-56: Variação do nível de pressão sonora: Ponto 3



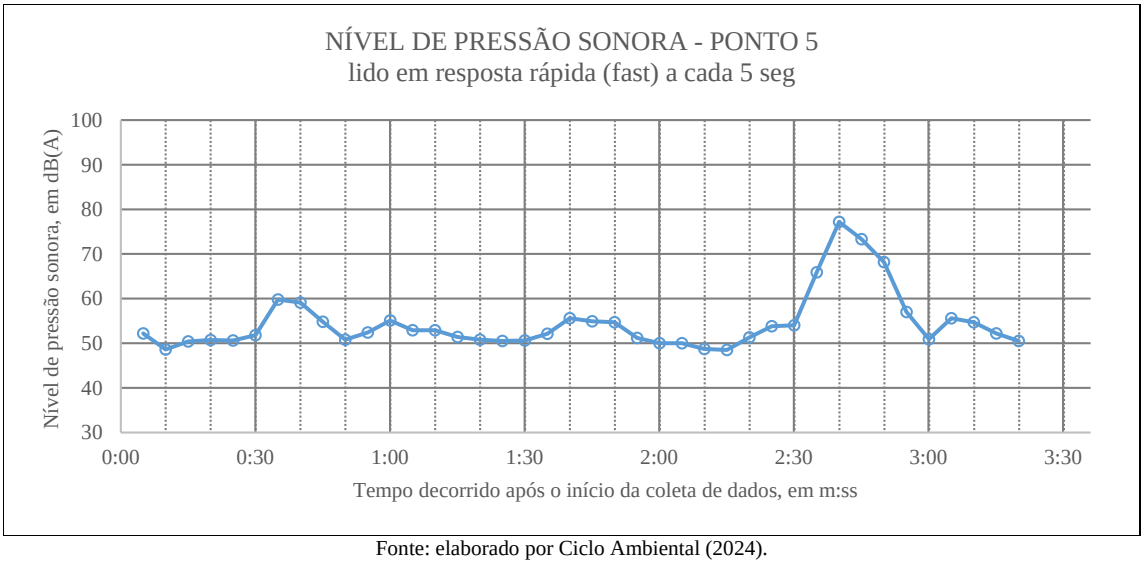
Fonte: elaborado por Ciclo Ambiental (2024).

Figura 2.6-57: Variação do nível de pressão sonora: Ponto 4



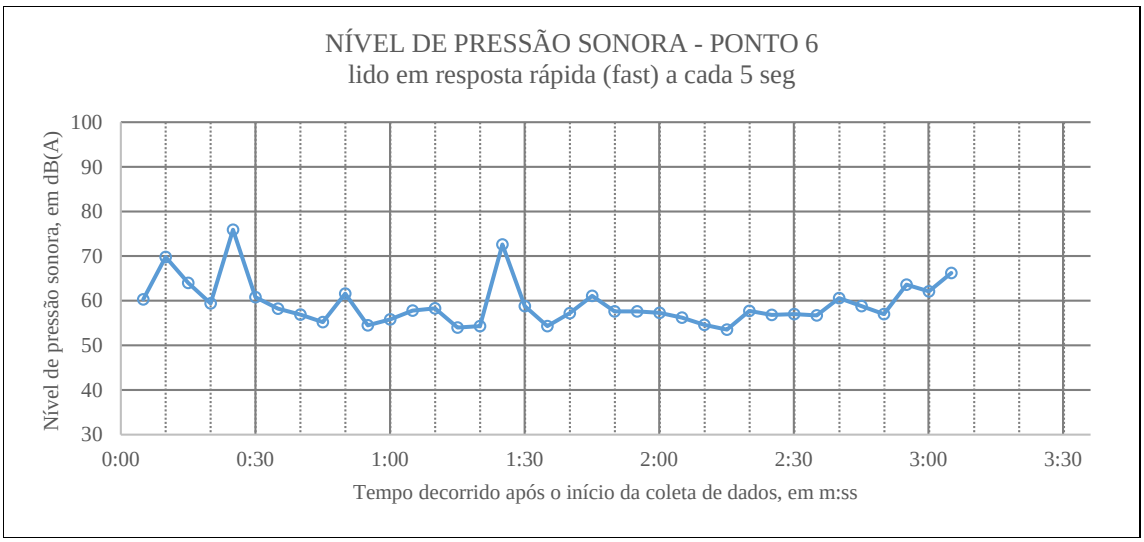
Fonte: elaborado por Ciclo Ambiental (2024).

Figura 2.6-58:Variação do nível de pressão sonora: Ponto 5



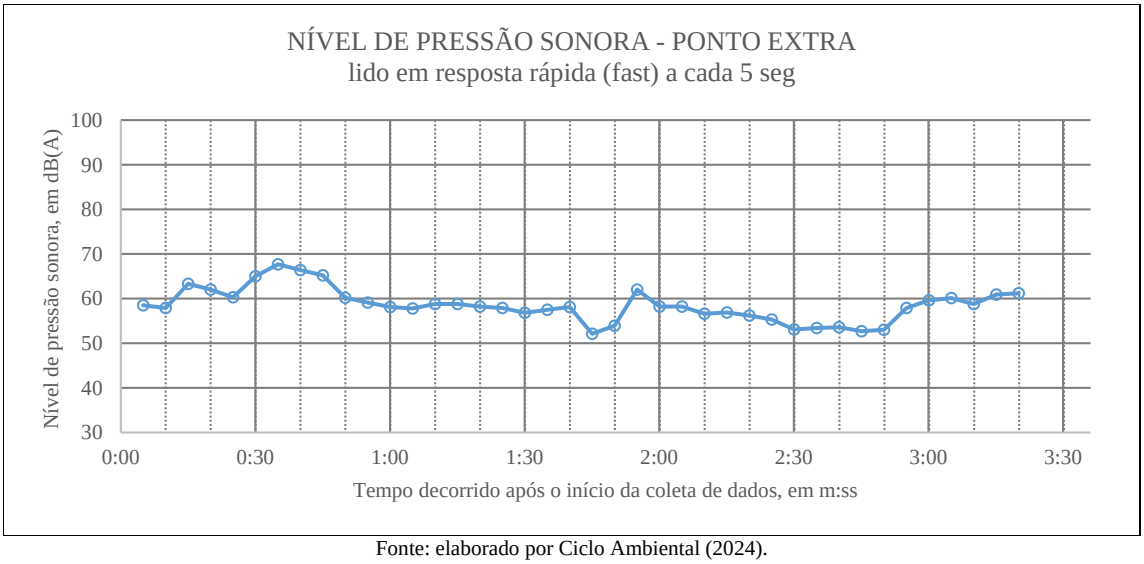
Fonte: elaborado por Ciclo Ambiental (2024).

Figura 2.6-59: Variação do nível de pressão sonora: Ponto 6



Fonte: elaborado por Ciclo Ambiental (2024).

Figura 2.6-60: Variação do nível de pressão sonora: Ponto 7



Fonte: elaborado por Ciclo Ambiental (2024).

Os níveis de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}) para cada ponto monitorado calculados conforme metodologia da NBR 10.151/2019 a partir dos dados coletados são apresentados na Tabela 2.6-8.

Tabela 2.6-8: Níveis de pressão sonora equivalente nos pontos monitorados

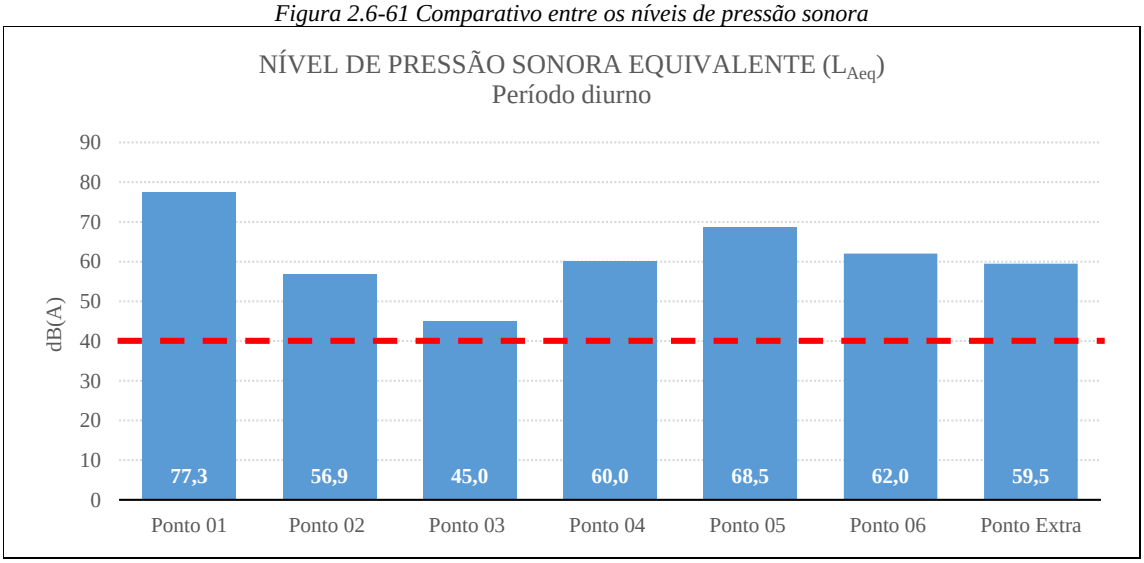
Ponto	Coordenadas UTM		L_{Aeq} [dB(A)]
	X	Y	Diurno
P1	385.079	7.805.525	77,3
P2	384.504	7.803.464	56,9
P3	385.311	7.802.169	45,0
P4	384.857	7.802.307	50,4
P5	384.881	7.801.495	62,2
P6	385.469	7.800.263	62,0
P7	385.507	7.801.231	59,5

Fonte: elaborado por Ciclo Ambiental (2024).

A Figura 2.6-61 apresenta um comparativo entre os valores de nível de pressão sonora equivalente encontrados nos pontos de monitoramento.

Analisando os valores de nível de pressão sonora equivalente encontrados nos pontos de monitoramento pode-se concluir que o ruído ambiental causados pelo tráfego de veículos, sons emitidos pela fauna silvestre e ou doméstica é superior ao limite estipulado pela Norma NBR 10515/2019 para a área onde será realizado o traçado do desvio da Barra do Sahy na rodovia ES 010.

Figura 2.6-61 Comparativo entre os níveis de pressão sonora



Fonte: elaborado por Ciclo Ambiental (2024).

2.6.2.8.4 Aumento do nível de ruído com inserção de novas fontes

Nesta obra, as principais fontes de emissão de ruídos irão decorrer da movimentação das máquinas e equipamentos, particularmente nas atividades de movimentação de terra (escavadeiras, pá carregadeiras, motoniveladoras, caminhões, etc.), fundações (bate-estacas e marteletes pneumáticos).

A ocorrência de elevados níveis de ruídos e vibrações pode causar danos à saúde humana como problemas auditivos (surdez), fadigas, distúrbios no sono, stress e enxaquecas. Além disso, a poluição sonora acaba interferindo no ruído de fundo, afugentando a fauna local.

Ressalta-se ainda que em atividades potencialmente geradoras de poluição sonora, para minimizar os impactos da emissão dos ruídos, faz-se necessária a disponibilização de Equipamentos de Proteção Individual - EPI aos colaboradores a fim de proteção contra níveis sonoros excessivos.

2.6.2.8.5 Conclusão

Apesar de não haver comunidades ribeirinhas à ADA da rodovia, conforme evidencia Mapa 2.7-1 e Mapa 2.7-2, apresentado no item 2.7.1 deste relatório, é necessário estabelece rotinas de mitigação mediante implementação de rotina de manutenção dos equipamentos e maquinários; uso de protetor auricular pelos colaboradores; restrição das atividades próximas às comunidades e equipamentos sociais; restrição das atividades ao período não anterior às 7:00 horas ou posterior às 19:00 horas. Deverá ser previsto um sistema de ouvidoria para recebimento de eventuais reclamações e/ou questionamentos, conforme previsto no Programa de Comunicação Social.

2.6.2.9 Principais obras e equipamentos de segurança

2.6.2.9.1 Disposições normativas e preliminares

A proposição das obras e equipamentos de segurança para a fase de obra, observou disposições contidas no: ① Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias (IPR.738, 2010); ② MBST Volume VII - Sinalização Temporária (Anexo VII); ③ MBST Volume VI – Dispositivos Auxiliares (Anexo VI); ④ Anexo II (SEI nº 11528868) da IN 17/DNIT/22 que normatiza o BR-LEGAL 2; e ⑤ Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro (Resolução CONTRAN nº 160 de 22/04/2004).

O traçado do CRBS, inicia-se na ES-257 e prolonga-se até a ES-010, seu desenvolvimento atravessa inúmeras vias de acesso às áreas de plantio que predominam na região (estacas 5, 16, 47, 99, 112, 131, 200, 233, 248, 259 e 289), na estaca 217 o traçado atravessa a Estrada Aldeia a Santa Cruz (que liga a ES-010 a ES-456 passando pelo acesso a Pedrinhas). No segmento entre as estacas 138 a 175 o traçado projetado aproxima-se longitudinalmente das vias existentes, situação geradora de conflito entre o tráfego local com a frente de obra. Neste segmento está contido o acesso ao canteiro de obras (nas estacas 138 e 160), e o acesso a Aldeia Pau Brasil através da Avenida Teófilo Otoni (estacas 155 a 175 (estacas 155 a 175 e 1200 a 1226).

O Canteiro de Obras proposto está localizado cerca de 700m à direita da estaca 135 e cerca de 1.000m da estaca 160, sua indica posição próxima ao centro de gravidade da obra, ausência de ônus ambiental, facilidades logísticas locais (disponibilidade de água e energia elétrica) e interesse do proprietário. Até a abertura da terraplenagem o acesso a esta instalação ocorrerá pela Avenida Teófilo Otoni (atravessando perímetro urbano de Barra do Sahy). As condições básicas observadas para a escolha de sinais e dispositivo de segurança, segundo MBST Volume VII, são as destacadas no Quadro 2.6-53.

Quadro 2.6-53: Avaliação da intervenção para implantação do CRBS

Abrângência:	Trecho rodoviário rural
Duração:	Longa: Prazo obras de 18 meses
Mobilidade:	Fixa: Implantação da rodovia e interseções
Previsibilidade:	Programável: Conforme plano de ataque aos serviços
Classificação Viária:	Classe IB (ES-010 e ES-257) | Estradas de terra

Fonte: O Autor

As situações evidenciadas que foram objeto de atenção para a proposição de equipamento de segurança na fase de obra foram: ① Visibilidade dos trabalhadores; ② Obras nas interseções com a ES-010 e ES-

257; ③ Conflito do tráfego de obras com o tráfego local entre as estacas 135 a 175, incluído acesso a Aldeia Pau Brasil; ④ Sinalização das frentes de serviço; ⑤ Travessia das estradas existentes.

Considerando tais necessidades foram propostos esquemas típicos compostos por elementos de sinalização vertical, dispositivos de canalização e segurança, bem como a adoção de uniformes padronizados dotados de faixa refletivas, conforme ilustra Figura 2.6-62, para assegurar a visibilidade dos trabalhadores.

Figura 2.6-62: Uniforme padronizado para uso das equipes nas frentes de obras

Fonte: O Autor

A sinalização vertical temporária é composta por sinais de ① Advertência, ② Regulamentação e ③ Indicação. Observando as disposições do CONTRAN, foi adotada a padronização constante do Quadro 2.6-54.

Quadro 2.6-54: Cores e dimensões da sinalização vertical na fase de obras

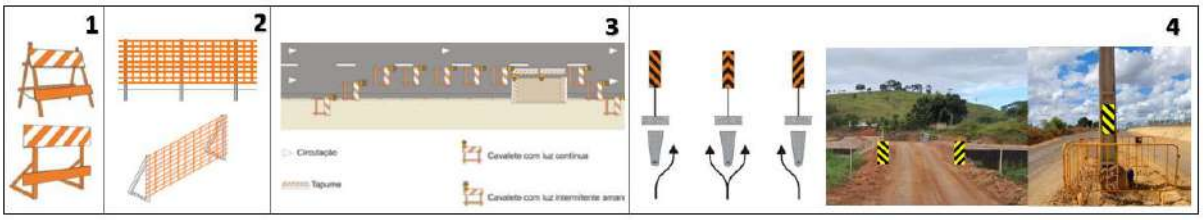
Sinalização	Cores				(*) Dimensões (m)							
	Fundo	Orla		Símbolos e letras	Placa		Tarja		Orla interna		Orla externa	
		Interna	Externa		Estrada	Rodovia	Estrada	Rodovia	Estrada	Rodovia	Estrada	Rodovia
Regulamentação	Branco	n/c	Vermelha	Preto	Ø 0,50	Ø 0,75	0,050	0,075	n/c	n/c	0,050	0,075
Regulamentação (PARE)	Vermelho	Branco	Vermelha	Branco	L=0,35	L=0,40	n/c	n/c	0,028	0,032	0,014	0,016
Advertência	Laranja	Preto	Laranja	Preto	L=0,50	L=0,60	n/c	n/c	0,010	0,010	0,020	0,020
Indicação (DESVIO)	Laranja	Preto	Laranja	Preto	Var.		n/c	n/c	0,010	0,010	0,020	0,020

(*) Dimensões mínimas estabelecidas no ANEXO II do CTB (Resolução CONTRAN nº 160/2004)
Informaçãoes relativa à Estrada aplicável às vias não pavimentadas e Rodovias para a ES-010 e ES-257

Fonte: O Autor / Resolução CONTRAN nº160/2004

Os dispositivos de canalização e segurança previstos foram: ① Cones; ② Barreiras móvel com cavalete articulado; ③ Telas plásticas, fitas zebradas e gradis portáteis; ④ Marcadores de perigo e obstáculo; ⑤ Elemento luminoso complementar; ⑥ Bandeira sinalizadora.

Figura 2.6-63: [1] Barreiras móveis, [2] Telas plásticas, [3] Elemento luminoso complementar, e [4] Marcadores de perigo



Fonte: O Autor

2.6.2.9.2 Projetos tipos adotados

Quadro 2.6-55 relaciona as ações propostas para implantação do CRBS.

Quadro 2.6-55: Esquemas propostos para as situações evidenciadas

Situação Evidenciadas	Ação proposta
① Visibilidade dos trabalhadores	Uniformes com retrorrefletivos
② Obras nas interseções com a ES-010 e ES-257	Projeto Tipo 5: Bloqueio 1/2 pista com desvio de fluxo. Projeto Tipo 6: Bloqueio 1/2 pista com circulação alternada
③ Conflito do tráfego de obras com o local entre as estacas 135 a 175, ncluindo acesso a Aldeia.	Projeto Tipo CBS-01: Sinalização ostensiva
④ Vedação e canalização nas frentes de serviço.	Projeto Tipo CBS-02: Sinalização Frente de obra
⑤ Cruzamento com as estradas existentes	Projeto Tipo CBS- 04: Travessia de Estradas

Fonte: O Autor

Assim, os esquemas típicos propostos foram: ① Tipo 5: Bloqueio de meia pista com desvio do fluxo oposto; ② Tipo 6: Bloqueio de meia pista com circulação alternada (operação com pare e siga); ③ Tipo CBS-01: Ostensivo para segmento entre as estacas 135 a 175; Tipo CBS-02: Frentes de obra ao longo do corredor; e ④Tipo CBS-04: Travessia das estradas existentes.

As características das placas contidas nos projetos tipos constam da Tabela 2.6-9, apresentada em sequência. As placas de Regulamentação e advertência com dimensões maiores são aplicáveis aos Projetos: Tipo 5 e Tipo 6, que estão previstas para as rodovias ES-010 e ES-257.

Tabela 2.6-9: Placas aplicáveis às soluções tipo

Sinal	ID	Forma	Dimensão (m) Base	Altura	Area (m²)	Suportes
Regulamentação	R-19		Ø = 0,50		0,20	1
			Ø = 0,75		0,44	
	R-7		Ø = 0,50		0,20	1
			Ø = 0,75		0,44	
	R-1		L = 0,35		0,59	1
			L =0,40		0,77	
Advertência	A-15		0,50	0,50	0,25	1
			0,60	0,60	0,36	
	A-24		0,50	0,50	0,25	1
			0,60	0,60	0,36	
	A-18		0,50	0,50	0,25	1
			0,60	0,60	0,36	
	A-25		0,50	0,50	0,25	1
			0,60	0,60	0,36	

Sinal	ID	Forma	Dimensão Base	Altura	Area (m²)	Suportes
Advertência	A-29		0,50	0,50	0,25	1
			0,60	0,60	0,36	
Indicação	I-01		1,00	0,50	0,50	1
	I-02		1,00	0,50	0,50	1
	I-03		1,00	0,50	0,50	1
	I-04		2,00	1,00	2,00	2
	I-05		2,00	1,00	2,00	2
	I-06		2,00	1,00	2,00	2
	I-07		1,50	0,70	1,05	2
	I-08		1,50	0,50	0,75	1
	I-09		1,50	1,00	1,50	2
	I-10		1,00	0,50	0,50	1
	I-11		1,50	1,00	1,50	2

Fonte: O Autor

As Tabela 2.6-10 a Tabela 2.6-14 em sequência apresentam os elementos previstos para os diversos projetos tipo adotados.

Tabela 2.6-10: Sinalização em fase de obra Tipo 5: Bloqueio 1/2 pista com desvio de fluxo

	Fluxo			Oposto			Perpendicular		
	Dispositivo	Area	Suporte	Dispositivo	Area	Suporte	Dispositivo	Area	Suporte
Sinalização Vertical	A-24 + I-1(1000m)	0,86	1	I-10	0,50	1			
	R-19 (60)	0,44	1	I-03	0,50	1			
	I-05 (500)	2,00	2	I-02	0,50	1			
	R-07	0,44	1	Bandeira					
	I-05 (300)	2,00	2	I-04 (100)	2,00	2			
	R-19 (40)	0,44	1	R-19 (40)	0,44	1			
	I-05 (150)	2,00	2	I-04 (200)	2,00	2			
	Bandeira			R-07	0,44	1			
	I-03	0,50	1	I-04 (400)	2,00	2			
	I-02	0,50	1	R-19 (60)	0,44	1			
	I-10	0,50	1	A-24 + I-1(700m)	0,86	1			
				A-24 + I-1(1000m)	0,86	1			
	Total (m²)	9,68	13	Total (m²)	10,55	14	Total (m²)	0,00	0
Dispositivo Segurança	Cones - CO (ud)		53	① Area de advertência		750	Placas	31,57 m²	
	Barreira móvel - BM (ud)		42	② Area de transição (taper)		150	Suportes	27 ud	
	Tela plástica - TP (m)		275	③ Área de proteção anterior		60	02 sinalizadores p/ operação da Bandeira		
	Elemento luminoso - LI (ud)		30	④Área de obra		200			
	Elemento luminoso - LC (ud)		42	⑤Área de transição posterior		15			
	Lombada em solo (m)			⑥ Área de retorno a situação		Após ⑤			

Fonte: O Autor

Tabela 2.6-11: Sinalização em fase de obra Tipo 6 (IPR-738): Bloqueio 1/2 pista com circulação alternada

	Fluxo			Oposto			Perpendicular		
	Dispositivo	Area	Suporte	Dispositivo	Area	Suporte	Dispositivo	Area	Suporte
Sinalização Vertical	A-24 + I-1(1000m)	0,86	1						
	I-11 (700)	1,50	2	I-10	0,50	1			
	R-19 (60)	0,44	1	Bandeira + Pare / Siga					
	I-11 (500)	1,50	2	A-15+I-01(100)	0,86	1			
	R-07	0,44	1	A-15+I-01(200)	0,86	1			
	I-09	1,50	2	R-19 (40)	0,44	1			
	R-19 (40)	0,44	1	I-09	1,50	2			
	A-15+I-01(200)	0,86	1	R-07	0,44	1			
	A-15+I-01(100)	0,86	1	I-11 (500)	1,50	2			
	Bandeira + Pare / Siga			R-19 (60)	0,44	1			
	I-10	0,50	1	I-11 (700)	1,50	2			
				A-24 + I-1(1000m)	0,86	1			
	Total (m²)	8,91	13	Total (m²)	8,91	13	Total (m²)	0,00	0
Dispositivo Segurança	Cones - CO (ud)		53	① Area de advertência		750	Placas	29,15 m²	
	Barreira móvel - BM (ud)		42	② Area de transição (taper)		150	Suportes	26 ud	
	Tela plástica - TP (m)		275	③ Área de proteção anterior		60	02 sinalizadores p/ operação da Bandeira		
	Elemento luminoso - LI (ud)		30	④Área de obra		200	02 sinalizadores p/ operação do Pare/Siga		
	Elemento luminoso - LC (ud)		42	⑤Área de transição posterior		15			
	Lombada em solo (m)			⑥ Área de retorno a situação		Após ⑤			

Fonte: O Autor

Tabela 2.6-12: Sinalização em fase de obra Tipo CBS-01: Ostensiva para segmento entre estaca 135 a 175

	Barra do Sahy - Aldeia			Aldeia - Barra do Sahy			Acesso Canteiro (135 a 1550		
	Dispositivo	Area	Suporte	Dispositivo	Area	Suporte	Dispositivo	Area	Suporte
Sinalização Vertical	A-24	0,25	1	I-10	0,50	1	*Sentido ES-010*		
	R-19 (40) + R-7	0,40	1	R-19 (40) + R-7	0,40	1	A-15	0,25	1
	A-24 + A-29	0,50	1	I-07	1,05	2	R-19 (40) + R-7	0,40	1
	I-07	1,05	2	R-19 (40) + R-7	0,40	1			
	R-19 (40) + R-7	0,40	1	A-24 + A-29	0,50	1			
	A-24 + A-29	0,50	1	R-19 (40) + R-7	0,40	1			
	I-03	0,50	1	A-24 + A-29	0,50	1			
	A-25	0,25	1	A-15	0,25	1			
	R-19 (40) + R-7	0,40	1	I-03	0,50	1			
	R-1	0,59	1	A-24 + A-29	0,50	1	Sentido ES-257		
	A-24 + A-29	0,50	1	R-19 (40) + R-7	0,40	1	R-19 (40) + R-7	0,40	1
	R-19 (40) + R-7	0,40	1	A-24 + A-29	0,50	1	I-06	2,00	2
	A-24 + A-29	0,50	1	I-07	1,05	2			
	R-19 (40) + R-7	0,40	1	R-19 (40) + R-7	0,40	1			
	I-10	0,50	1	A-24	0,25	1			
	R-19 (40) + R-7	0,40	1	I-07	1,05	2			
	I-06	2,00	2	R-19 (40) + R-7	0,40	1			
				A-24+ I01(300)	0,44	1			
	Total (m²)	9,54	19	Total (m²)	9,49	21	Total (m²)	3,05	5
Dispositivo Segurança	Cones - CO (ud)		0	① Area de advertência		n/c	Placas	29,91 m²	
	Barreira móvel - BM (ud)		29	② Area de transição (taper)		n/c	Suportes	45 ud	
	Tela plástica - TP (m)		620	③ Área de proteção anterior		n/c			
	Elemento luminoso - LI (ud)		0	④Área de obra		n/c			
	Elemento luminoso - LC (ud)		101	⑤Área de transição posterior		n/c			
	Lombada em solo (m)		20	⑥ Área de retorno a situação		n/c			

Fonte: O Autor

Tabela 2.6-13: Sinalização em fase de obra Tipo CBS-02: Frentes de Obra no Corredor

	Sentido ES-010			Sentido ES-257			Projeto CBS-04		
	Dispositivo	Area	Suporte	Dispositivo	Area	Suporte	Dispositivo	Area	Suporte
Sinalização Vertical	A-29	0,25	1	A-29	0,25	1	*A sinalização com as frentes de pbra*		
	R-19 (40) + R-7	0,40	1	A-29	0,25	1	*se complementa com o Projeto*		
	A-29	0,25	1	A-29	0,25	1	*CBS-04*		
	A-29	0,25	1	A-29	0,25	1			
	I-06	2,00	2	R-19 (40) + R-7	0,40	1			
	A-29	0,25	1	A-29	0,25	1			
	A-29	0,25	1	A-29	0,25	1			
	A-29	0,25	1						
	Total (m²)	3,90	9	Total (m²)	1,90	7	Total (m²)	0,00	0
Dispositivo Segurança	Cones - CO (ud)		0	① Area de advertência		n/c	Placas	5,80 m²	
	Barreira móvel - BM (ud)		0	② Area de transição (taper)		n/c	Suportes	16 ud	
	Tela plástica - TP (m)		0	③ Área de proteção anterior		n/c			
	Elemento luminoso - LI (ud)		0	④Área de obra		n/c			
	Elemento luminoso - LC (ud)		0	⑤Área de transição posterior		n/c			
	Lombada em solo (m)		0	⑥ Área de retorno a situação		n/c			

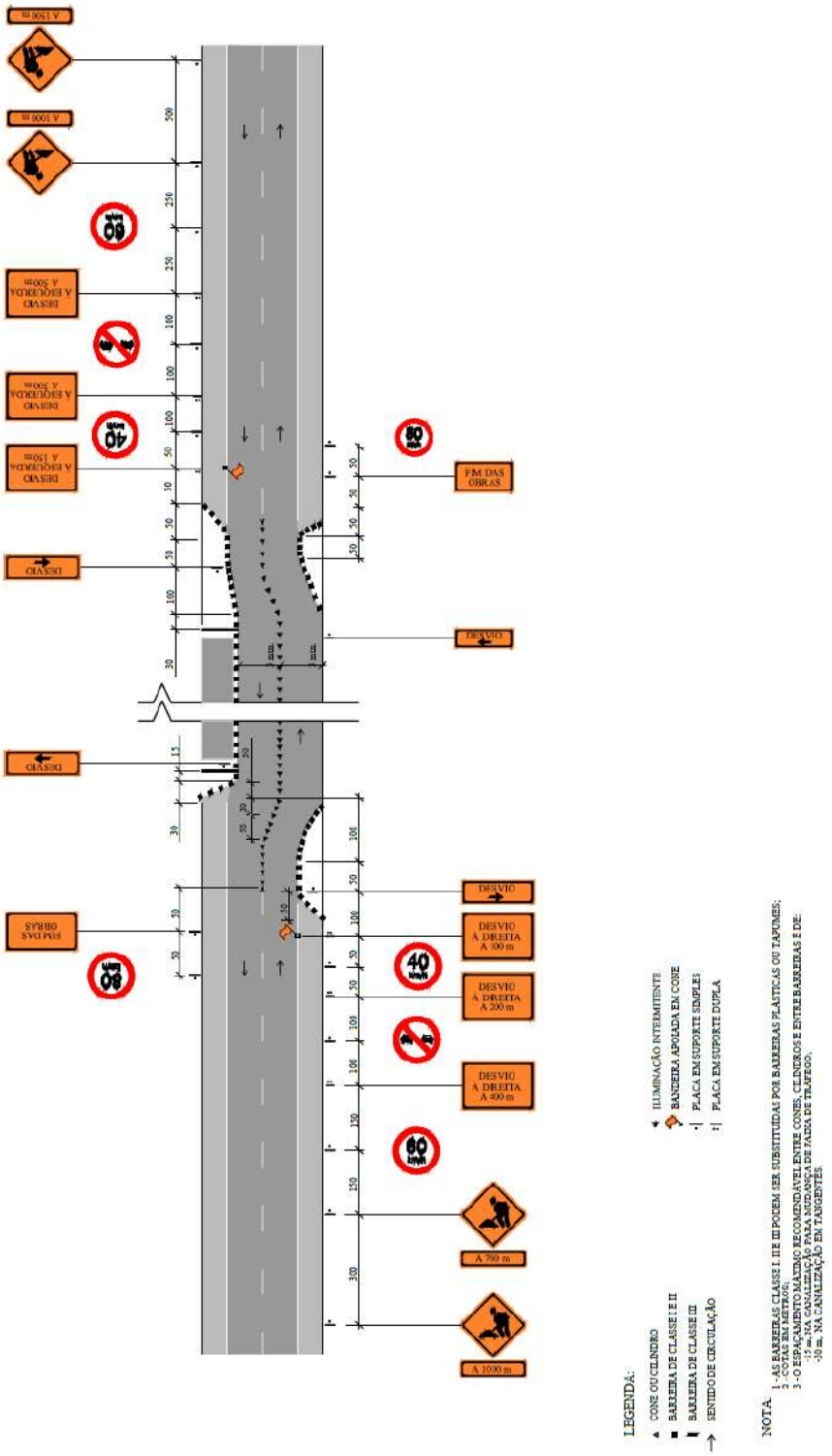
Fonte: O Autor

Tabela 2.6-14: Sinalização em fase de obra Tipo CBS-04: Travessia de estradas

	Fluxo			Oposto			CBS		
	Dispositivo	Area	Suporte	Dispositivo	Area	Suporte	Dispositivo	Area	Suporte
Sinalização Vertical	A-24 + I-1(100m)	0,75	1	I-10	0,50	1	*Sentido 1*		
	R-19 (40)	0,20	1	R-1	0,59	2	R-19 (40)+R-7	0,40	1
	R-7	0,20	1	A-18	0,25	1	A-15	0,25	1
	A-18	0,25	1	R-7	0,20	2	A-24	0,25	1
	R-1	0,59	1	R-19 (40)	0,20	1	I-07	1,05	2
	I-10	0,50	1	A-24 + I-1(100m)	0,75	1	*Sentido 2*		
							R-19 (40) + R-7	0,40	1
							A-15	0,25	1
							A-24	0,25	1
							I-07	1,05	2
	Total (m²)	2,48	6	Total (m²)	2,48	8	Total (m²)	3,90	10
Dispositivo Segurança	Cones - CO (ud)		0	① Area de advertência		0	Placas	8,87 m²	
	Barreira móvel - BM (ud)		0	② Area de transição (taper)		n/c	Suportes	24 ud	
	Tela plástica - TP (m)		0	③ Área de proteção anterior		n/c			
	Elemento luminoso - LI (ud)		0	④Área de obra		CE CBS			
	Elemento luminoso - LC (ud)		0	⑤Área de transição posterior		n/c			
	Lombada em solo (m)		20	⑥ Área de retorno a situação		15			

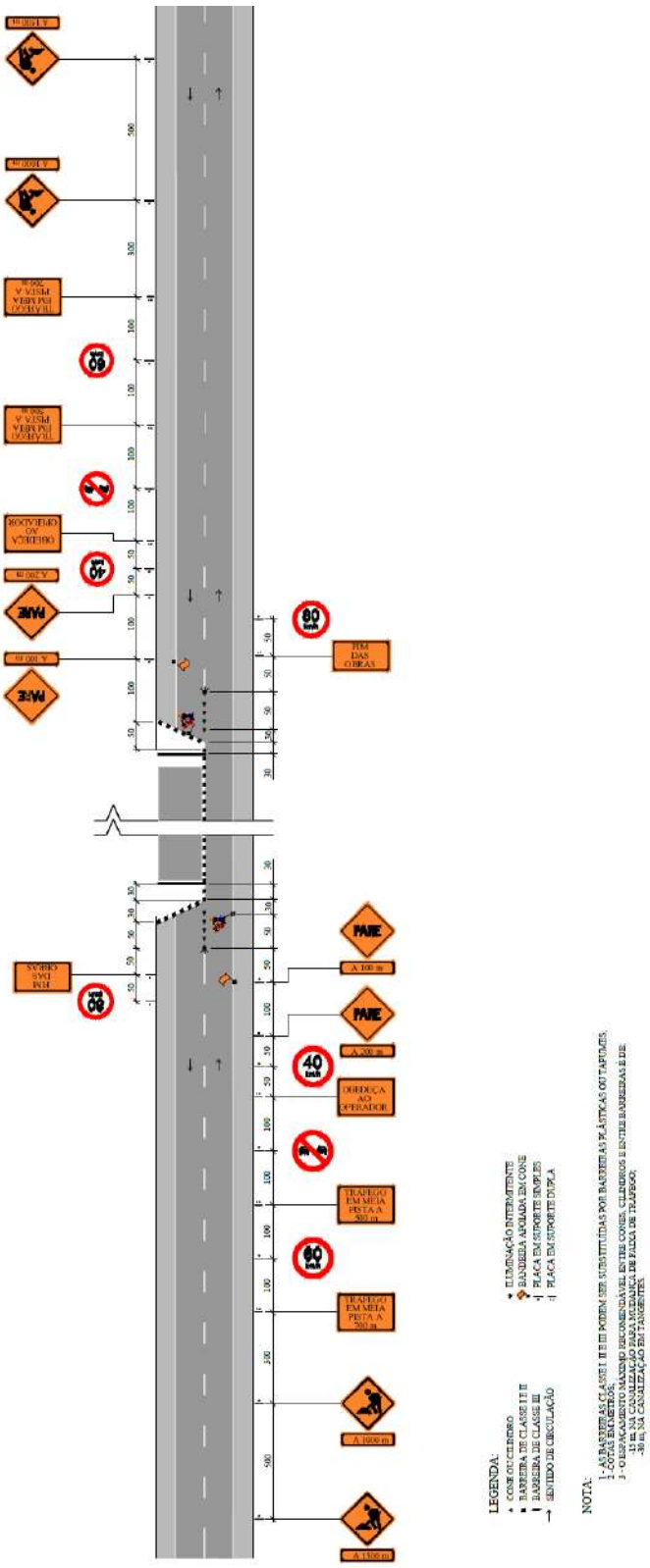
Fonte: O Autor

Figura 2.6-64: Projeto Tipo 5 (IPR 738): Bloqueio 1/2 pista com desvio de fluxo (IPR-738)



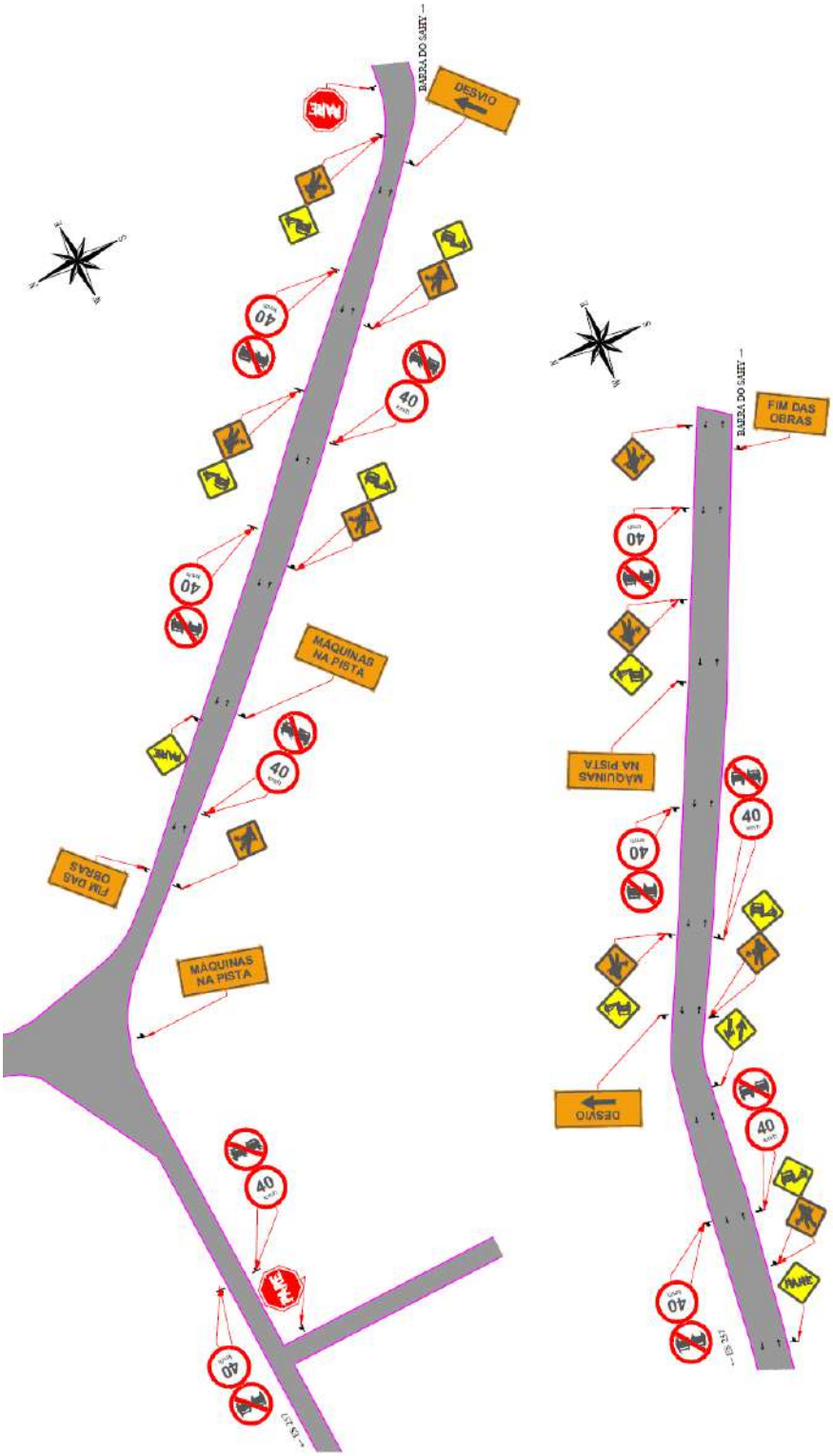
Fonte: O Autor

Figura 2.6-65: Projeto Tipo 6 (IPR-738): Bloqueio 1/2 pista com circulação alternada



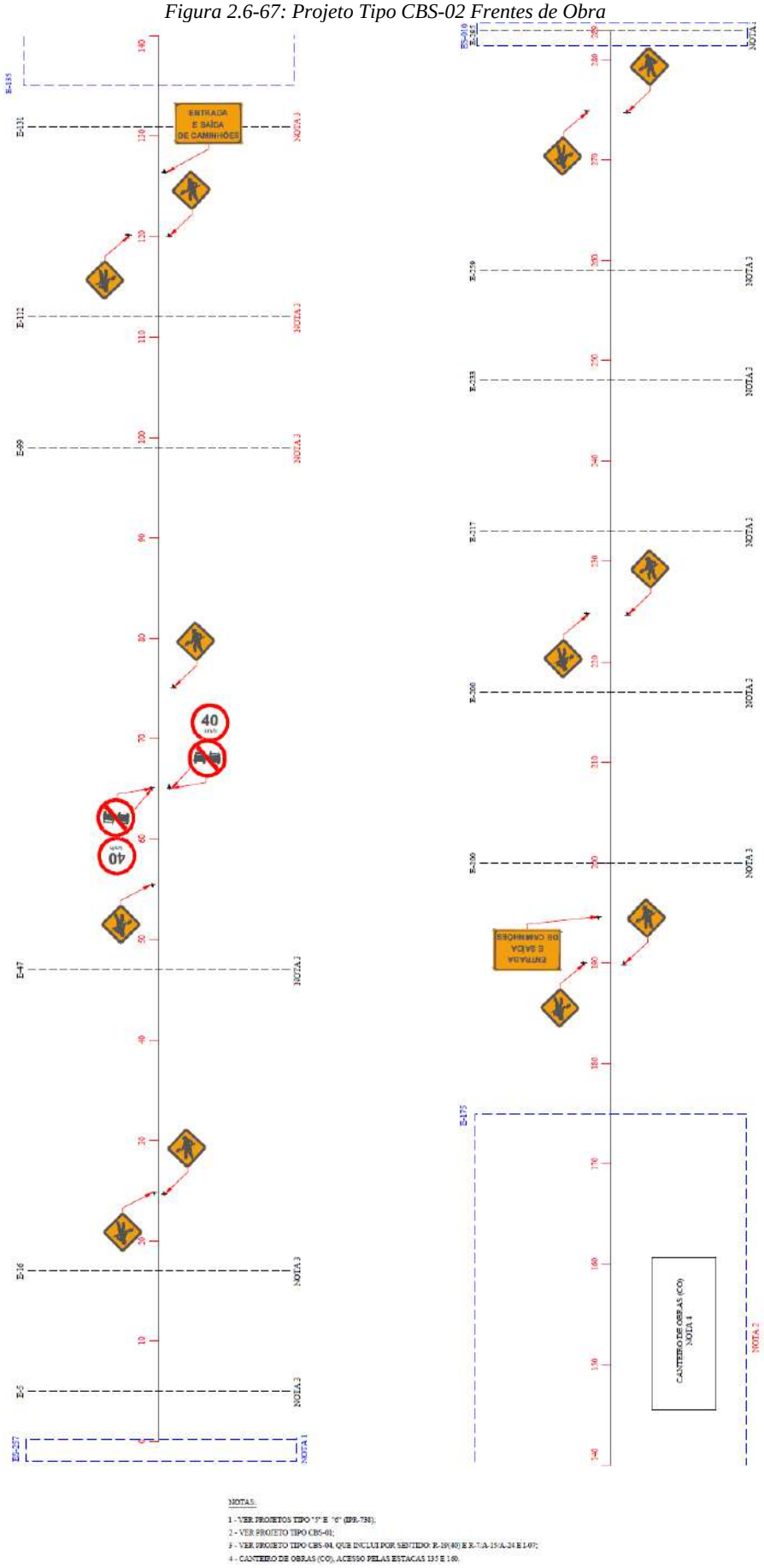
Fonte: O Autor

Figura 2.6-66: Projeto Tipo CBS-01 - Ostensiva para estaca 135 a 175



Fonte: O Autor

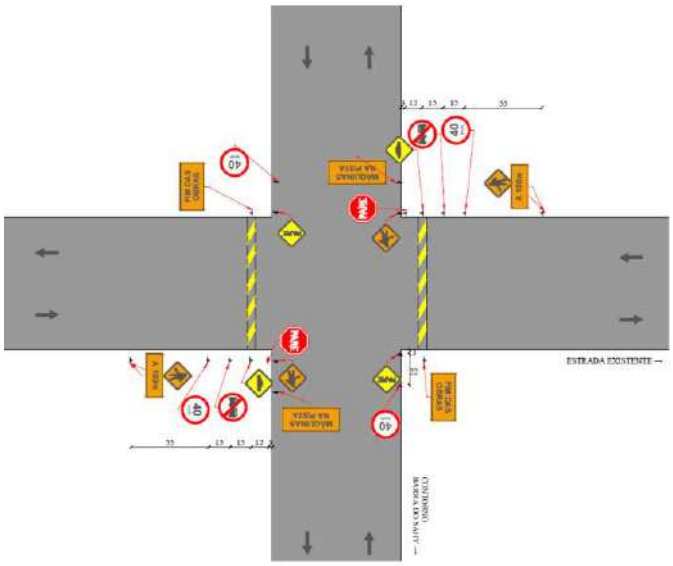
Figura 2.6-67: Projeto Tipo CBS-02 Frentes de Obra



NOTAS:
1 - VER PROJETOS TIPO "5" E "6" (DPR-730);
2 - VER PROJETO TIPO CBS-01;
3 - VER PROJETO TIPO CBS-04, QUE INCLUI POR SENTIDO: R-19(40) E R-7/A-15/A-24 E I-07;
4 - CANTEIRO DE OBRAS (CO), ACESSO PELAS ESTACAS 135 E 160.

Fonte: O Autor

Figura 2.6-68: Projeto Tipo CBS-04 - Travessia de Estadas (12x)



APLICÁVEL NAS ESTACAS: 5, 16, 47, 99, 112, 131, 200, 217, 233, 248, 259 E 281.

Fonte: O Autor

2.6.2.10 Consumo e sistema de abastecimento de água

Para fase de obras na implantação do CRBS será necessário usar água nas frentes de obra, e também para uso doméstico e industrial nos canteiros de obra.

2.6.2.10.1 Frentes de Obra

Nas frentes de obras será necessário usar água para adequação da umidade das camadas de compactação e dos aterros, e misturas de solos (base e sub-base) e atividades de umectação das vias para minimizar a emissão de particulado.

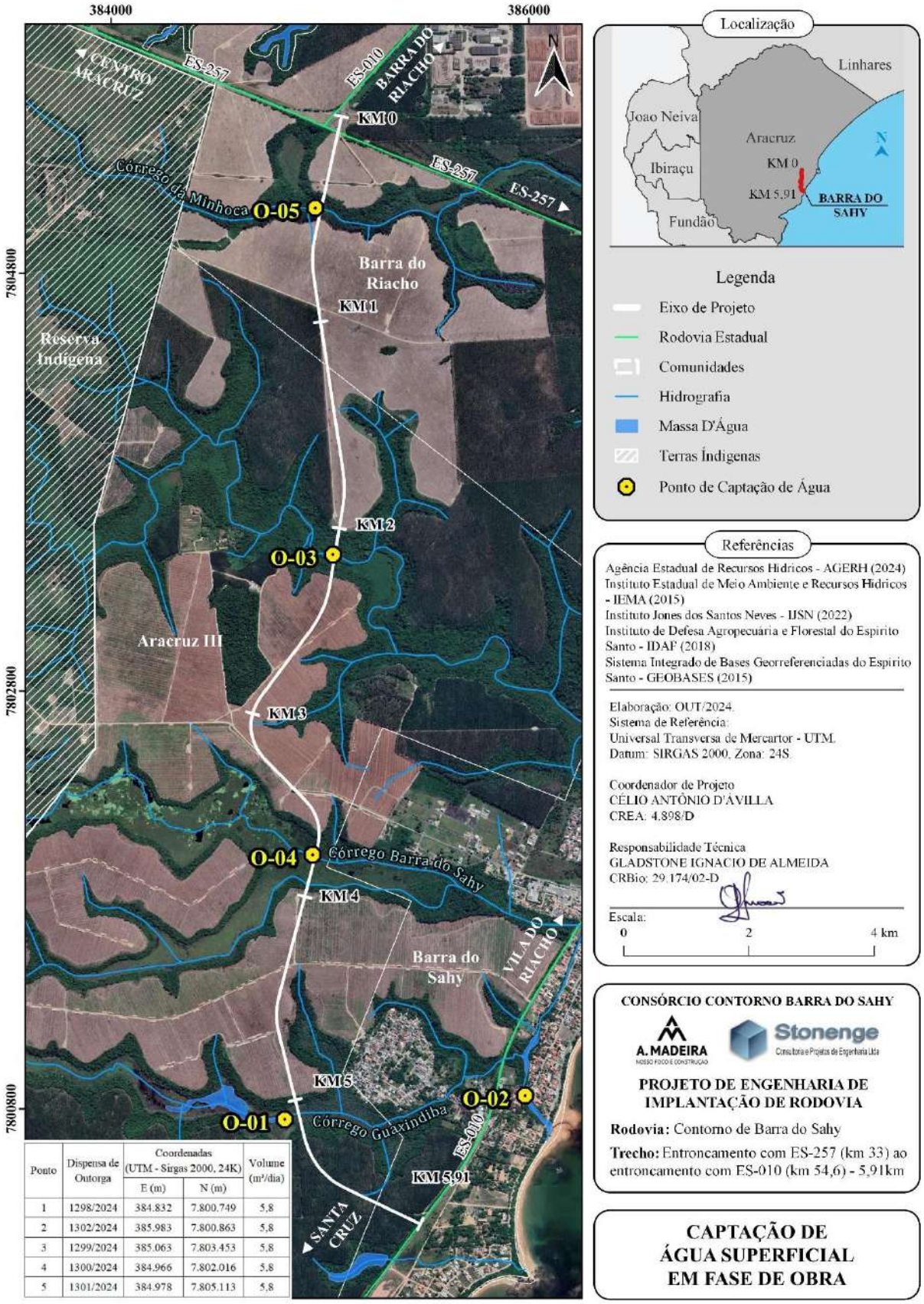
Para atender a esta demanda, foi requerida dispensa para coleta de água superficial em 05 pontos ao longo do segmento de implantação, conforme ilustra Quadro 2.6-56 e Mapa 2.6-10. As Certidões de Dispensa de Outorga nº 1298/2024, 1299/2024, 1300/2024, 1301/2024, e 1302/2024 estão apresentadas em sequência (Figura 2.6-69 a Figura 2.6-73).

Quadro 2.6-56: Pontos de dispensa de coleta de água superficial

Ponto	Dispensa de Outorga	Coordenadas (UTM - Sirgas 2000, 24K)		Volume (m³/dia)
		E (m)	N (m)	
1	1298/2024	384.832	7.800.749	5,80
2	1302/2024	385.983	7.800.863	5,80
3	1299/2024	385.063	7.803.453	5,80
4	1300/2024	384.966	7.802.016	5,80
5	1301/2024	384.978	7.805.113	5,80

Fonte: O Autor

Mapa 2.6-10: Pontos de captação de água para a fase de obra



Ponto	Dispensa de Outorga	Coordenadas (UTM - Sirgas 2000, 24K)		Volume (m³/dia)
		E (m)	N (m)	
1	1298/2024	384.832	7.800.749	5,8
2	1302/2024	385.983	7.800.863	5,8
3	1299/2024	385.063	7.803.453	5,8
4	1300/2024	384.966	7.802.016	5,8
5	1301/2024	384.978	7.805.113	5,8

Fonte: O Autor

Figura 2.6-69: Certidão de Dispensa de Outorga nº 1298/2024

Agência Estadual de Recursos Hídricos - AGERH

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA

CERTIDÃO DE DISPENSA DE OUTORGA Nº 1298/2024

A AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH certifica que, com base nos dados declarados abaixo:

- Requerente: **Consorcio A. Madeira Stonenge - Contorno Barra do Sahy**
- CNPJ: 55.573.321/0001-77
- Corpo hídrico: **Córrego Guaxindiba**
- Tipo de interferencia: **Captação direta**
- Coordenadas (UTM Zona 24S, *Datum* WGS-84): **384832 E / 7800749 N**
- Volume captado diário: **5,8 m^3** (cinco vírgula oito metro(s) cúbico(s))
- Vazão máxima de captação **0,2 l/s** (zero vírgula dois litro(s) por segundo)
- Município: **Aracruz**
- Finalidade(s): **Outras finalidades**

Tal uso é considerado como insignificante de acordo com a Resolução Normativa n° 017, de 13 de março de 2007, alterada pela Resolução Normativa n° 021, de 01 de agosto de 2008, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e, nos termos do Parágrafo Único do Art. 18 da Lei Estadual n° 10.179, de 18 de Março de 2014, independe de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

O requerente se responsabiliza pelas informações prestadas sobre as características do empreendimento e finalidades do uso dos recursos hídricos.

Esta certidão não dispensa nem substitui a obtenção de alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal.

O prazo de vigência desta certidão é de dois (2) anos, contados a partir da data de expedição.

Espírito Santo, 08 de Outubro de 2024

Protocolo de identificação: **2024.2821.3501.7602**

Esta certidão só é válida quando acompanhada de documento oficial e original com o número do CPF ou CNPJ
Para fins de comprovação deste documento, favor acessar www.iema.es.gov.br.

Fonte: O Autor / SEAMA

Figura 2.6-70: Certidão de Dispensa de Outorga nº 1299/2024

Agência Estadual de Recursos Hídricos - AGERH

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA

CERTIDÃO DE DISPENSA DE OUTORGA Nº 1299/2024

A AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH certifica que, com base nos dados declarados abaixo:

- Requerente: **Consorcio A. Madeira Stonenge - Contorno Barra do Sahy**
- CNPJ: 55.573.321/0001-77
- Corpo hídrico: **Córrego Piranema**
- Tipo de interferencia: **Captação direta**
- Coordenadas (UTM Zona 24S, *Datum* WGS-84): **385063 E / 7803453 N**
- Volume captado diário: **5,8 m^3** (cinco vírgula oito metro(s) cúbico(s))
- Vazão máxima de captação **0,2 l/s** (zero vírgula dois litro(s) por segundo)
- Município: **Aracruz**
- Finalidade(s): **Outras finalidades**

Tal uso é considerado como insignificante de acordo com a Resolução Normativa n° 017, de 13 de março de 2007, alterada pela Resolução Normativa n° 021, de 01 de agosto de 2008, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e, nos termos do Parágrafo Único do Art. 18 da Lei Estadual n° 10.179, de 18 de Março de 2014, independe de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

O requerente se responsabiliza pelas informações prestadas sobre as características do empreendimento e finalidades do uso dos recursos hídricos.

Esta certidão não dispensa nem substitui a obtenção de alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal.

O prazo de vigência desta certidão é de dois (2) anos, contados a partir da data de expedição.

Espírito Santo, 08 de Outubro de 2024

Protocolo de identificação: **2024.2821.3524.4874**

Esta certidão só é válida quando acompanhada de documento oficial e original com o número do CPF ou CNPJ
Para fins de comprovação deste documento, favor acessar www.iema.es.gov.br.

Fonte: O Autor / SEAMA

Figura 2.6-71: Certidão de Dispensa de Outorga nº 1300/2024

Agência Estadual de Recursos Hídricos - AGERH

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA

CERTIDÃO DE DISPENSA DE OUTORGA Nº 1300/2024

A AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH certifica que, com base nos dados declarados abaixo:

- Requerente: **Consorcio A. Madeira Stonenge - Contorno Barra do Sahy**
- CNPJ: 55.573.321/0001-77
- Corpo hídrico: **Sem nome**
- Tipo de interferencia: **Captação direta**
- Coordenadas (UTM Zona 24S, *Datum* WGS-84): **384966 E / 7802016 N**
- Volume captado diário: **5,8 m^3** (cinco vírgula oito metro(s) cúbico(s))
- Vazão máxima de captação **0,2 l/s** (zero vírgula dois litro(s) por segundo)
- Município: **Aracruz**
- Finalidade(s): **Outras finalidades**

Tal uso é considerado como insignificante de acordo com a Resolução Normativa n° 017, de 13 de março de 2007, alterada pela Resolução Normativa n° 021, de 01 de agosto de 2008, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e, nos termos do Parágrafo Único do Art. 18 da Lei Estadual n° 10.179, de 18 de Março de 2014, independe de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

O requerente se responsabiliza pelas informações prestadas sobre as características do empreendimento e finalidades do uso dos recursos hídricos.

Esta certidão não dispensa nem substitui a obtenção de alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal.

O prazo de vigência desta certidão é de dois (2) anos, contados a partir da data de expedição.

Espírito Santo, 08 de Outubro de 2024

Protocolo de identificação: **2024.2821.3543.5473**

Esta certidão só é válida quando acompanhada de documento oficial e original com o número do CPF ou CNPJ
Para fins de comprovação deste documento, favor acessar www.iema.es.gov.br.

Fonte: O Autor / SEAMA

Figura 2.6-72: Certidão de Dispensa de Outorga nº 1301/2024

Agência Estadual de Recursos Hídricos - AGERH

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA

CERTIDÃO DE DISPENSA DE OUTORGA Nº 1301/2024

A AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH certifica que, com base nos dados declarados abaixo:

- Requerente: **Consorcio A. Madeira Stonenge - Contorno Barra do Sahy**
- CNPJ: 55.573.321/0001-77
- Corpo hídrico: **Córrego da Minhoca**
- Tipo de interferencia: **Captação direta**
- Coordenadas (UTM Zona 24S, *Datum* WGS-84): **384978 E / 7805113 N**
- Volume captado diário: **5,8 m^3** (cinco vírgula oito metro(s) cúbico(s))
- Vazão máxima de captação **0,2 l/s** (zero vírgula dois litro(s) por segundo)
- Município: **Aracruz**
- Finalidade(s): **Outras finalidades**

Tal uso é considerado como insignificante de acordo com a Resolução Normativa n° 017, de 13 de março de 2007, alterada pela Resolução Normativa n° 021, de 01 de agosto de 2008, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e, nos termos do Parágrafo Único do Art. 18 da Lei Estadual n° 10.179, de 18 de Março de 2014, independe de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

O requerente se responsabiliza pelas informações prestadas sobre as características do empreendimento e finalidades do uso dos recursos hídricos.

Esta certidão não dispensa nem substitui a obtenção de alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal.

O prazo de vigência desta certidão é de dois (2) anos, contados a partir da data de expedição.

Espírito Santo, 08 de Outubro de 2024

Protocolo de identificação: **2024.2821.3563.9552**

Esta certidão só é válida quando acompanhada de documento oficial e original com o número do CPF ou CNPJ
Para fins de comprovação deste documento, favor acessar www.iema.es.gov.br.

Fonte: O Autor / SEAMA

Figura 2.6-73: Certidão de Dispensa de Outorga nº 1302/2024

Agência Estadual de Recursos Hídricos - AGERH

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA

CERTIDÃO DE DISPENSA DE OUTORGA Nº 1302/2024

A AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH certifica que, com base nos dados declarados abaixo:

- Requerente: **Consorcio A. Madeira Stonenge - Contorno Barra do Sahy**
- CNPJ: 55.573.321/0001-77
- Corpo hídrico: **Córrego Barra do Sahi**
- Tipo de interferencia: **Captação direta**
- Coordenadas (UTM Zona 24S, *Datum* WGS-84): **385983 E / 7800863 N**
- Volume captado diário: **5,8 m^3** (cinco vírgula oito metro(s) cúbico(s))
- Vazão máxima de captação **0,2 l/s** (zero vírgula dois litro(s) por segundo)
- Município: **Aracruz**
- Finalidade(s): **Outras finalidades**

Tal uso é considerado como insignificante de acordo com a Resolução Normativa n° 017, de 13 de março de 2007, alterada pela Resolução Normativa n° 021, de 01 de agosto de 2008, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e, nos termos do Parágrafo Único do Art. 18 da Lei Estadual n° 10.179, de 18 de Março de 2014, independe de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

O requerente se responsabiliza pelas informações prestadas sobre as características do empreendimento e finalidades do uso dos recursos hídricos.

Esta certidão não dispensa nem substitui a obtenção de alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal.

O prazo de vigência desta certidão é de dois (2) anos, contados a partir da data de expedição.

Espírito Santo, 08 de Outubro de 2024

Protocolo de identificação: **2024.2821.3584.7672**

Esta certidão só é válida quando acompanhada de documento oficial e original com o número do CPF ou CNPJ
Para fins de comprovação deste documento, favor acessar www.iema.es.gov.br.

Fonte: O Autor / SEAMA

O consumo de 0,2l/s destes pontos de coleta foi definido como insignificante, conforme pela Resolução Normativa CERH nº 017/2007 estando, portanto, dispensado de outorga, conforme estabelecido na Lei Estadual nº 10.179/2014.

A captação nos pontos citados, será efetuada com caminhão pipa dotado de bomba, que a depender da finalidade espraiará a água na pista podendo ainda facultativamente, depositar nos reservatórios do canteiro de obras.

2.6.2.10.2 Canteiro de Obras

No canteiro de Obras a água para uso doméstico (limpeza geral / Sanitários) com consumo estimado de 6,0m³/dia (150trab. x 40l/dia), e a água será obtida em poço artesiano perfurado pelo Sr. Marcos Cristiano Rocha Nascimento, CPF 008.231.087-40, localizado nas coordenadas 384.570E, 7.803.500N na localidade de Sertão do Sahy - Zona Rural do distrito de barra do Sahy.

Este poço com profundidade de 11,00m revestido com tubo PVC Ø 125mm, possui capacidade e extração de 2m³/h. A Figura 2.6-74, apresenta registro fotográfico deste poço.

Figura 2.6-74: Registro fotográfico do poço artesiano localizado no canteiro de obra

Fonte: O Autor

A capacidade de extração de até 2m³/h, atende as necessidades diárias para o canteiro. Assim procedeu-se coleta para verificação da qualidade da água para uso geral na instalação. Os resultados apresentados no laudo CETAN Nº 8435/24 (ver Figura 2.6-75), explicitou que o parâmetro "Alumínio Total" não atende aos limites estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021 para o consumo humano.

O limite aceitável é de 0,2 mg/L e o resultado obtido foi de 2,4 mg/L. Considerando a diferença significativa entre o limite permitido e o resultado obtido, e por ser inviável a implantação de um sistema de tratamento para adequar a água extraída às exigências legais. O canteiro de obra irá contar com duas redes:

- Primeira rede será abastecida com água extraída do poço será usada para Limpezas dos banheiros, escritórios, lavagem dos veículos dentre outras utilidades;
- A segunda rede será abastecida com água potável obtida junto ao SAAE de Aracruz e transportada por caminhão Pipa e será utilizada para o Consumo Humano.

No bojo deste estudo foi efetuado o requerimento de Certidão de Uso da Água subterrânea, que está em análise pela AGERH, outorga para captação da água junto a AGER (ver Figura 2.6-76).

Figura 2.6-75: Laudo para verificação da qualidade da água

CETAN – CENTRO TECNOLÓGICO DE ANÁLISES

Rua Castelo Branco, 1269, Centro, Vila Velha-ES, CEP: 29100-041
Tel.: 27-3345-3011, e-mail: cetan@cetan.com.br
home page: www.cetan.com.br CNPJ 04.927.092/0002-91

REBLAS
ANVISA - LAB. HABILITADO Nº 191

Relatório de Ensaios CETAN Nº 8435/24 Revisão 00

Cliente	A Madeira Indústria e Comércio Ltda, CNPJ: 28.154.862/0001-98	**Telefone**	(27)3434 5076
Endereço	Av. João Palácio, nº501, Eurico Salles, Serra-ES, CEP 29160-161	**Contato(s)**	Silvio / Iago
e-mail	silvio.oliveira@amadeira.com.br	**Fax**	
Amostra(s)	Aguas	**Recepção**	02/12/24

Amostra	Água de poço sem tratamento (Saída da bomba)			**Código**	8435/24-01	**Coleta em**	02/12/24 10:40
Ensaio	**Resultado**	**Unidade**	**Limite aceitável (L1)**	**LQ**	**Método**		**Data do Ensaio**
Coliformes totais	**Ausência**	P/A	Ausência em 100mL	--	SM 9223		02/12/24
Escherichia coli	**Ausência**	P/A	Ausência em 100mL	--	SM 9223		02/12/24
Bactérias Heterotróficas	**<1**	UFC/mL	--	1	SM 9215-C		02/12/24
Fluoreto	**<0,07**	mg/L	1,5	0,07	SM 4110 B		02/12/24
Nitrato	**1,5**	mg/L N	10	0,07	SM 4110 B		02/12/24
Nitrito	**<0,07**	mg/L N	1	0,07	SM 4110 B		02/12/24
Cloro Residual Livre	**<0,06**	mg/L	--	0,06	SM 4500 Cl G		02/12/24
pH	**6,0**	--	6,0 a 9,0	1 a 14	SM 4500-H+ B		02/12/24
Alumínio total	**2,4**	mg/L	0,2	0,001	SM 3120-B		02/12/24
Amônia	**<0,1**	mg/L N	1,2	0,1	SM 4500-NH_3 F		02/12/24
Cloreto	**26,3**	mg/L	250	0,07	SM 4110 B		02/12/24
Cor aparente	**3,2**	mg/L Pt-Co	15	0,05	SM 2120 C		02/12/24
Dureza Total	**54**	mg/L $CaCO_3$	300	12	SM 2340 C		02/12/24
Ferro total	**0,01**	mg/L	0,3	0,001	SM 3120-B		02/12/24
Manganês total	**<0,001**	mg/L	0,1	0,001	SM 3120-B		02/12/24
Sólidos Totais Dissolvidos	**241**	mg/L	500	22	SM 2540 C		02/12/24
Sulfato	**12,4**	mg/L	250	0,07	SM 4110 B		02/12/24
Turbidez	**1,5**	UNT	5	1,1	SM 2130 B		02/12/24
Zinco total	**0,06**	mg/L	5	0,003	SM 3120-B		02/12/24

Legenda
<X: Em ensaios microbiológicos indica compatibilidade com ausência de crescimento microbiano.
(L1): Portaria GM/MS Nº 888/2021 (Ministério da Saúde)
P/A: Teste de Presença/Ausência.
SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 24a Ed., 2023.
UFC: Unidade formadora de colônia
LQ: Limite de Quantificação praticável. Em ensaios químicos o Limite de Detecção (LD) = LQ÷3,3.

Observações

Local da coleta: Barra do Sahy , Sítio Sertão do Sahy - Zona rural, s/n - ES

Declaração de conformidade: Amostra não atende a Norma/Legislação supracitada com relação ao(s) parâmetro(s) destacado(s) em cinza na tabela acima.

Informações de coleta/amostragem

Amostragem efetuada pelo CETAN de acordo com o procedimento de amostragens IT-COL-002.

Vila Velha-ES, 09 de dezembro de 2024.

Carlos Henrique P.M.Silva
Diretor Técnico/ART 4856
CRF/ES: 1075

Dayse Pimenta Mauri
Engenheira Química
CRQ/ES: 213000610

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos
A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em http://www.Labwin.Net/Cetan usando o código LYQLZ CJL 585.
***** Fim do Relatório *****

Os resultados deste relatório se restringem às amostras ensaiadas e o mesmo somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O prazo de guarda da contra prova de amostras é de 07 dias após emissão do relatório de ensaios (48h para amostras perecíveis). A designação do ponto de amostragem é de responsabilidade do cliente. Em amostras ambientais, os documentos "Plano de Amostragem/Cadeia de Custódia" (utilizando dados do FO-UGD 066 - Plano de Amostragem) e "Relatório Fotográfico" são partes integrantes deste Relatório de Ensaios. A Declaração de Conformidade é expressa de acordo com o convencionado na Proposta de Serviços e previamente aceita pelo cliente. A incerteza de medição (U) é considerada ao declararmos a conformidade com um requisito especificado para aprovação/reprovação da amostra ensaiada.

Página: 1/1

Fonte: CETAN

Figura 2.6-76: Requerimento para uso de água subterrânea

Cadastro Est. Aguas Subterraneas
to me

Prezado(a) usuário/requerente,

A Agência Estadual de Recursos Hídricos informa que recebeu vossa solicitação de cadastramento e regularização do uso de água subterrânea no estado do Espírito Santo, por meio da qual está pleiteando a Declaração de Uso de Água Subterrânea (nova ou renovação) destinada aos usos com vazão instantânea de captação menor que 13 L/s, documento este previsto na Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - Cerh nº 007/2015, cujos procedimentos para requerimento e obtenção foram atualizados pela Instrução Normativa Agerh nº 002/2019.

A documentação apresentada como anexo encontra-se em análise e, caso sejam necessárias, complementações serão solicitadas pela equipe técnica da Cosub/Agerh por este mesmo canal.

De acordo com o art. 6º da IN Agerh nº. 02/2019, a Agerh possui o prazo de até 60 (sessenta) dias corridos, a contar do primeiro dia útil subsequente ao recebimento dos dados do usuário para concluir a análise da documentação e emitir uma conclusão.

Em caso de renovação, conforme a IN Agerh 002/2022, a Agerh possui o prazo de até 30 (trinta) dias corridos, a contar do primeiro dia útil subsequente ao recebimento dos dados do usuário para concluir a análise da documentação e emitir uma conclusão.

Concluindo-se pelo deferimento, a Agerh encaminhará, também por este canal, a respectiva Declaração com validade de 03 (três) anos.

Mais informações em: https://agerh.es.gov.br/orientacoes-uso-de-agua-subterranea-2

As Declarações emitidas estão disponíveis em: https://agerh.es.gov.br/declaracao_ceas

Assim, agradecemos e solicitamos a gentileza de aguardar os próximos encaminhamentos da Agerh.

OBS: Pelo fato deste procedimento não gerar protocolo, este e-mail de resposta automática serve de comprovação ao usuário/requerente que solicitou formalmente a regularização do uso de água subterrânea junto a Agerh, conforme disposto na IN Agerh 002/2019. Favor desconsiderá-lo, caso não tenha realizado formalmente a solicitação.

Atenciosamente,

Coordenação de Usos de Água Subterrânea - COSUB
Gerência de Regulação e Gestão - GERE
Agência Estadual de Recursos Hídricos - AGERH

Fonte: O Autor / AGERH

2.6.2.11 Planilha orçamentária e cronograma físico financeiro

O empreendimento em questão foi contratado sob o Regime de Contratação Integrada (RDCi), portanto já possui investimento definido. A tabelas apresentadas em sequência demonstram o custo total do investimento, conforme cronograma físico financeiro.

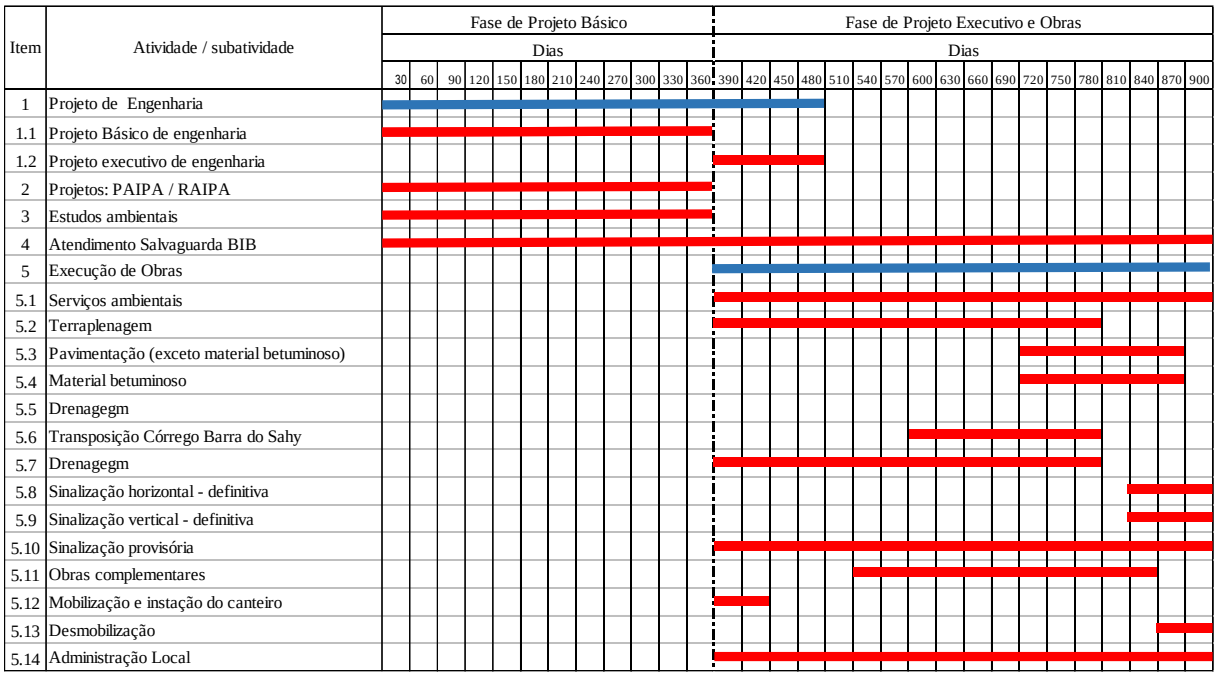
Tabela 2.6-15: Planilha Orçamentária

Item	Atividade / subatividade	Unid	Serviço	Quant	% custo	R$
1	Projeto de Engenharia				1,37%	928.860
1.1	Projeto Básico de engenharia	ud	Consultoria	1	1,10%	745.800
1.2	Projeto executivo de engenharia	ud	Consultoria	1	0,27%	183.060
2	Projetos: PAIPA / RAIPA		Meio ambiente	1	0,07%	47.460
3	Estudos ambientais	**ud**	Meio ambiente	1	0,21%	142.380
4	Atendimento Salvaguarda BIB				0,15%	101.700
4.1	Reunião de Consulta e audiência Pública	ud	Meio ambiente	8	0,13%	88.140
4.2	Estudos ambientais para atendimento ao RAS e PGAS	ud	Meio ambiente	1	0,02%	13.560
5	Execução de Obras				98,20%	66.579.600
5.1	Serviços ambientais		OC / Meio ambiente		4,06%	2.752.680
5.1.1	Atendimento IPHAN (Monitoramento e Resgate Arqueológico)	ud	Meio ambiente	1	0,38%	257.640
5.1.2	Programa Resgate de Fauna	ud	Meio ambiente	1	0,44%	298.320
5.1.3	Programa Resgate de Flora	ud	Meio ambiente	1	0,18%	122.040
5.1.4	Serviços Ambientais e Reunião de Comunicação Social	ud	Meio ambiente	1	3,06%	2.074.680
5.2	Terraplenagem		Terraplenagem		21,63%	14.665.140
5.2.1	Principal	km	Terraplenagem	5,91	21,29%	14.434.620
5.2.2	Interseção ES-297	ud	Terraplenagem	1	0,04%	27.120
5.2.3	Interseção ES-010	ud	Terraplenagem	1	0,30%	203.400
5.3	Pavimentação (exceto material betuminoso)		Terraplenagem		13,97%	9.471.660
5.3.1	Principal	km	Terraplenagem	5,91	13,13%	8.902.140
5.3.2	Interseção ES-297	ud	Terraplenagem	1	0,28%	189.840
5.3.3	Interseção ES-010	ud	Terraplenagem	1	0,56%	379.680

Item	Atividade / subatividade	Unid	Serviço	Quant	% custo	R$
5.4	Material betuminoso				6,07%	4.115.460
5.4.1	DOPE	t	Asfalto mod. Polímero	5,59	0,53%	359.340
5.4.2	CAP 50/70	t	Cimento asf. Petróleo	614,88	4,20%	2.847.600
5.4.3	EAI	t	Emulsão	108,91	0,53%	359.340
5.4.4	RR-1C (pintura de ligação)	t	Emulsão	0,72	0,01%	6.780
5.4.5	Bonificação sobre material betuminoso	%		15,28%	0,80%	542.400
5.5	Drenagegm		Terraplenagem		5,01%	3.396.780
5.5.1	Principal	km	Terraplenagem	5,91	4,71%	3.193.380
5.5.2	Interseção ES-297	ud	Terraplenagem	1	0,10%	67.800
5.5.3	Interseção ES-010	ud	Terraplenagem	1	0,20%	135.600
5.6	Transposição Córrego Barra do Sahy	**ud**	OAC/ OAE	1	15,03%	10.190.340
5.7	Drenagegm	**ud**	OAE		25,64%	17.383.920
5.7.1	Fundação	km	OAE	1	5,65%	3.830.700
5.7.2	Mesoestrutura	ud	OAE	1	1,45%	983.100
5.7.3	Superestrutura	ud	OAE	1	18,54%	12.570.120
5.8	Sinalização horizontal - definitiva		Sinalização hor.		1,60%	1.084.800
5.8.1	Principal	km	Sinalização hor.	5,91	1,50%	1.017.000
5.8.2	Interseção ES-297	ud	Sinalização hor.	1	0,03%	20.340
5.8.3	Interseção ES-010	ud	Sinalização hor.	1	0,07%	47.460
5.9	Sinalização vertical - definitiva		Sinalização vert.		0,09%	61.020
5.9.1	Principal	km	Sinalização vert.	5,91	0,07%	47.460
5.9.2	Interseção ES-297	ud	Sinalização vert.	1	0,01%	6.780
5.9.3	Interseção ES-010	ud	Sinalização vert.	1	0,01%	6.780
5.10	Sinalização provisória	**km**	Sinalização vert.	1	0,08%	54.240
5.11	Obras complementares	**ud**	OC / Meio ambiente	1	0,28%	189.840
5.12	Mobilização e instação do canteiro	**ud**	Mob e desmobilização	1	0,44%	298.320
5.13	Desmobilização	**ud**	Mob e desmobilização	1	0,03%	20.340
5.14	Administração Local	**Vb**		1	4,27%	2.895.060
% Mensal					100,00%	67.800.000

Fonte: Edital LPI LPI Nº SO 011/2023

Figura 2.6-77: Cronograma físico



Fonte: O Autor

2.6.2.12 Histograma de mão de obra

Os profissionais necessários ao longo da fase de implantação constam da Tabela 2.6-16.

A Figura 2.6-78 ilustra a distribuição dos recursos ao longo do período de implantação.

Tabela 2.6-16: Histograma de mão obra

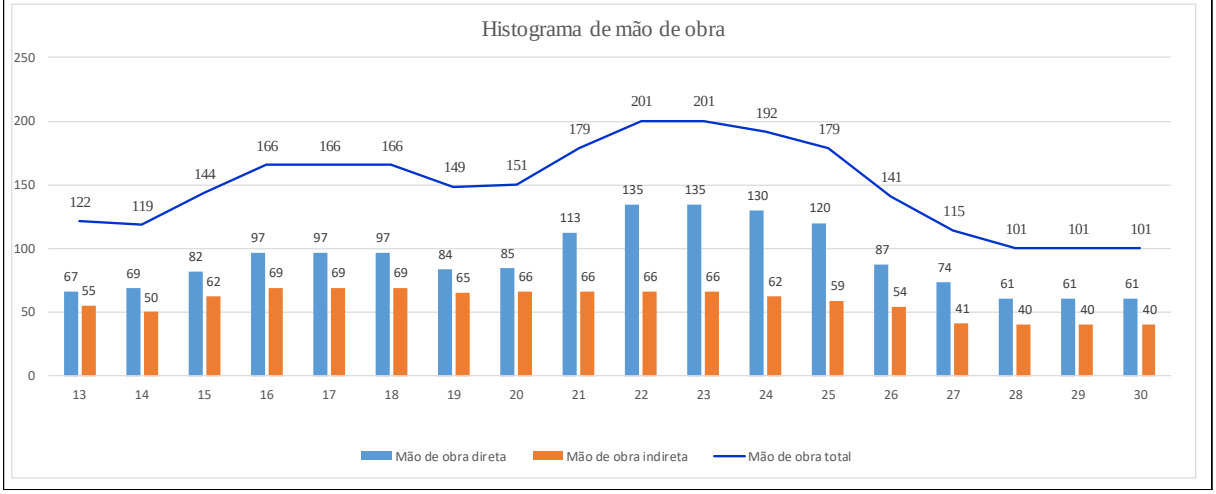
Mão de Obra	Nº Médio	Mão de obra mobilizada durante a fase de obra (meses)																	
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ajudantes	26	30	30	30	23	23	23	20	20	20	28	28	28	27	27	26	24	24	24
Operador de usina fora site	2										2	2	2	2	2	2	2	2	2
Operador de perfuratriz	1								1	1									
Armador	6	1	1	1						8	8	8	8	8					
Carpinteiro	8	1	1	1	5	5	5	5	5	15	15	15	15	15	5	5	5	5	5
Encarregado de Asfalto	1										1	1	1	1	1	1	1	1	1
Encarregado de terraplenagem / pavimentação	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Greidista	4	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
Pedreiro	9	2	2	2	7	7	7	7	7	17	17	17	17	17	7	7	7	7	7
Rasteleiro	4										4	4	4	4	4	4	4	4	4
Operador de Acabadora de asfalto	1										1	1	1	1	1	1	0	0	0
Motorista	23	10	10	22	33	33	33	32	32	32	32	32	28	24	19	8	6	6	6
Operador de Equipmentos	17	15	17	18	21	21	21	14	14	14	21	21	20	16	16	15	9	9	9
Total Mão de obra Direta	92	67	69	82	97	97	97	84	85	113	135	135	130	120	87	74	61	61	61
Engenheiros (Gestão, produção, segurança)	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Encarregados (Geral , OAE, sala técnica, adm.)	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
Técnicos (Medição, segurança, amb., qualidade)	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4
Assistente Social	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Topógrafo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Auxiliar (top., lab.,lub., adm, almox., man.)	3	9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Laboratorista	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lubrificador	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Almoxarife / Ferramenteiro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Controlador de manutenção	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Servente de limpeza de canteiro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Motorisra	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
Ajudante de Pare/Siga	7	10	10	10	10	10	10	6	6	6	6	6	6	4	4	2	2	2	2
Vigias	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Apropriador / apontador	17	6	6	18	24	24	24	24	24	24	24	24	20	20	16	6	6	6	6
Faxineira de alojamentos	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Total Mão de obra Indireta	58	55	50	62	69	69	69	65	66	66	66	66	62	59	54	41	40	40	40

Fonte: O Autor

Para dimensionamento do sistema de efluentes doméstico do canteiro, conservativamente adotou-se o contingente médio de 150 trabalhadores que decorrem da mão de obra direta, que atuará na frente de obras e mão de obra indireta que ocuparão as instalações do canteiro a maior parte do tempo. Neste montante estão computados 28 motoristas que notadamente estarão grande parte do tempo em deslocamento.

Figura 2.6-78: Alocação da mão obra na fase de implantação

	Nº Médio	Mão de obra indireta mobilizados durante a fase de obra (meses)																	
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Frente de obras	92	67	69	82	97	97	97	84	85	113	135	135	130	120	87	74	61	61	61
Canteiro	58	55	50	62	69	69	69	65	66	66	66	66	62	59	54	41	40	40	40
Total	150	122	119	144	166	166	166	149	151	179	201	201	192	179	141	115	101	101	101



Fonte: O Autor

2.6.3 DESCRIÇÃO DA ETAPA DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.6.3.1 Capacidade da via e caracterização do tráfego

O estudo de capacidade e níveis de serviço para o Contorno de Barra do Sahy foi desenvolvido de acordo com a Instrução de Serviço IS-201 e as recomendações do Manual de Estudos de Tráfego do DNIT e considerando os dados de tráfego apresentados anteriormente.

Os volumes de tráfego utilizados para a determinação dos Níveis de Serviço Operacionais estão apresentados no Quadro 2.6-57 seguir.

Quadro 2.6-57: Dados de tráfego para estudos de capacidade

Ano		Passeio+Utilitário		Coletivos		Carga		Total
		Vol.	(%)	Vol.	(%)	Vol.	(%)	
2027	1º	2.248	90,76	14	0,57	215	8,68	2.477
2031	5º	2.684	91,01	16	0,54	249	8,45	2.949
2036	10º	3.349	91,32	18	0,50	300	8,18	3.668

Fonte: O Autor

O Quadro 2.6-58 apresenta o cálculo da capacidade para o segmento homogêneo determinado. Avaliando os resultados da análise realizada é possível constatar que o segmento em análise operará satisfatoriamente no nível de serviço “B”, ao longo de todo o horizonte de projeto (2027 – 2036).

As interseções operarão nos seguintes níveis de serviço:

- Interseção IT-01: operará de forma satisfatória ao longo de todo o horizonte do projeto, atingindo como limite o Nível de Serviço "C".

- Interseção IT-02: operará no Nível de Serviço "A" ao longo de todo o horizonte de projeto (2027 – 2036).
- Interseção IT-03: operará no Nível de Serviço "A" ao longo de todo o horizonte de projeto (2027 – 2036).

Quadro 2.6-58: Cálculo da Capacidade e Nível de Serviço - Corredor

1- PARÂMETROS GEOMÉTRICOS E OPERACIONAIS	
Classe da Rodovia (HCM/2016):	Classe II
Velocidade Diretriz (km/h):	80
Velocidade Básica de Fluxo Livre (km/h):	96
Velocidade de Caminhões Engrenados (km/h):	60
Condição do Relevo (Traçado)	Ondulado
Largura da Faixa de Tráfego (m):	3,60
Largura dos Acostamentos (m):	2,50
Extensão do Segmento (km):	5,91
Número de Acessos em Nível:	8
Densidade de Pontos de Acesso - Ambos os Sentidos de Tráfego (Acesso/km):	1,35
Extensão da Rampa "L" (km):	0,00
Rampa do Greide "i" (%):	0,00
Percentual de Zonas de Não-Ultrapassagem (%):	40

2- PARÂMETROS DE TRÁFEGO	
Condição de Avaliação:	Com Projeto
Ano de Abertura:	2027
Taxas de Crescimento Anual de Tráfego Para Passeio:	4,53%
Taxas de Crescimento Anual de Tráfego Para Coletivo:	3,06%
Taxas de Crescimento Anual de Tráfego Para Carga:	3,77%
Fator Horário de Projeto "K":	0,085
Fator Horário de Pico "FHP":	0,900

3- TERCEIRA FAIXA	
Existência de Terceira Faixa:	Não
Comprimento da 3ª Faixa (km)	
Comprimento de Entrada da 3ª Faixa (km)	
Comprimento de Saída da Terceira Faixa "L'de" (km)	

4- VOLUMES DE TRÁFEGO	Anos Meta de Projeto																			
	1 ° Ano (2027)				3 ° Ano (2029)				5 ° Ano (2031)				7 ° Ano (2033)				10 ° Ano (2036)			
Classes de Veículos	Pass.	Colet.	Carga	Total	Pass.	Colet.	Carga	Total	Pass.	Colet.	Carga	Total	Pass.	Colet.	Carga	Total	Pass.	Colet.	Carga	Total
Volume Médio Diário - VMD (Veíc./dia) (Sentido em Análise)	1.181	7	129	1.317	1.290	7	139	1.436	1.410	8	150	1.568	1.541	8	161	1.710	1.760	9	180	1.949
Volume Médio Diário - VMD (Veíc./dia) (Sentido Oposto)	1.067	7	86	1.160	1.166	7	93	1.266	1.274	8	100	1.382	1.392	8	107	1.507	1.590	9	120	1.719
Composição Percentual de Tráfego (%) (Sentido em Análise)	89,67	0,53	9,79	100	89,83	0,49	9,68	100	89,92	0,51	9,57	100	90,12	0,47	9,42	100	90,30	0,46	9,24	100
Composição Percentual de Tráfego (%) (Sentido Oposto)	91,98	0,60	7,41	100	92,10	0,55	7,35	100	92,19	0,58	7,24	100	92,37	0,53	7,10	100	92,50	0,52	6,98	100
Volume de Horário Pico (Veíc./h) (Sentido em Análise)	124				136				148				162				184			
Volume de Horário Pico (Veíc./h) (Sentido Oposto)	110				120				131				142				162			
Distribuição Direcional de Tráfego (%) (Maior Parcela/Menor Parcela):	52,99 / 47,01				53,13 / 46,87				53,05 / 46,95				53,29 / 46,71				53,18 / 46,82			
Percentual de Veículos Lentos "P_T" (%) (Sentido em Análise)	10,32				10,17				10,08				9,89				9,70			
Percentual de Veículos Lentos "P_T" (%) (Sentido Oposto)	8,01				7,90				7,82				7,63				7,50			
Percentual de Caminhões Engranados "P_{TC}" (%) (Sentido em Análise)	0,00				0,00				0,00				0,00				0,00			
Percentual de Caminhões Engranados "P_{TC}" (%) (Sentido Oposto)	0,00				0,00				0,00				0,00				0,00			

5- PERCENTUAL DO TEMPO GASTO SEGUIDO - PTGS (%)	Anos Meta de Projeto				
	1 ° Ano (2027)	3 ° Ano (2029)	5 ° Ano (2031)	7 ° Ano (2033)	10 ° Ano (2036)
Volume Horário Máximo Ajustado em Função do Pico de 15 Minutos "$V_{d\,PTGS}$" (ucp/h) (Sentido em Análise)	181	195	212	227	251
Volume Horário Máximo Ajustado em Função do Pico de 15 Minutos "$V_{o\,PTGS}$" (ucp/h) (Sentido Oposto)	162	177	191	203	227
Fator de Ajustamento de Greide "$fG_{d\,PTGS}$" (Tabelas 15-16 e 15-17) (Sentido em Análise)	0,75	0,76	0,76	0,77	0,79
Fator de Ajustamento de Greide "$fG_{o\,PTGS}$" (Tabelas 15-16 e 15-17) (Sentido Oposto)	0,74	0,74	0,75	0,76	0,77
Equivalente de Caminhões e Ônibus em Carros de Passeio "Ecd PTGS" (Tabelas 15-18 e 15-19) (Sentido em Análise)	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8
Equivalente de Caminhões e Ônibus em Carros de Passeio "Eco PTGS" (Tabelas 15-18 e 15-19) (Sentido Oposto)	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8
Fator de Ajustamento em Função da Presença de Veículos Comerciais (Onibus + Caminhões) "$fhvd_{PTGS}$" (Sentido em Análise)	0,915	0,916	0,917	0,927	0,928
Fator de Ajustamento em Função da Presença de Veículos Comerciais (Onibus + Caminhões) "$fhvo_{PTGS}$" (Sentido Oposto)	0,915	0,916	0,917	0,918	0,928
Coeficiente "a" Para Cálculo do "BPTGSd" (%) (Tabela 15-20)	-0,0014	-0,0014	-0,0014	-0,0014	-0,0015
Coeficiente "b" Para Cálculo do "BPTGSd" (%) (Tabela 15-20)	0,973	0,973	0,973	0,972	0,966
Percentagem Básica de Tempo em Pelotão "$BPTGS_d$" (%) (Sentido em Análise)	19,765	21,083	22,650	23,892	26,803
Ajustamento para Distribuição Direcional e Percentual de Não Ultrapassagem "fup" (Tabela 15-21) (%)	48,9	50,1	51,3	50,4	49,4
Fluxo Máximo Total de Trafego no Pico (ambos os sentidos de tráfego) "vp" (máximo de 3.200 ucp/h)	343	372	403	430	478
Maior Parcela do Fluxo Direcional no Pico (máximo de 1.700 ucp/h)	181	195	212	227	251
Resultado Preliminar do Percentual do Tempo Gasto Seguido "PTGS" (%)	45,57	47,35	49,64	50,50	52,74
Comprimento Efetiva de Saída da Terceira Faixa "L_{de}" (Para Percentual de Tempo Gasto Seguido) (km) (Tabela 15-23)	20,8	20,8	20,5	20,2	19,7
Resultado do Percentual do Tempo Gasto Seguindo no Sentido em Análise "$FTGS_{pi}$"(%)	45,57	47,35	49,64	50,50	52,74

6- NÍVEL DE SERVIÇO	Anos Meta de Projeto				
	1 ° Ano (2027)	3 ° Ano (2029)	5 ° Ano (2031)	7 ° Ano (2033)	10 ° Ano (2036)
Nível de Serviço para o Sentido em Análise	B	B	B	B	B
Avaliação do Nível de Serviço da Rodovia	Boa trafegabilidade, com baixa redução da velocidade de fluxo livre, boa possibilidade de ultrapassagem e notável presença de pelotões.	Boa trafegabilidade, com baixa redução da velocidade de fluxo livre, boa possibilidade de ultrapassagem e notável presença de pelotões.	Boa trafegabilidade, com baixa redução da velocidade de fluxo livre, boa possibilidade de ultrapassagem e notável presença de pelotões.	Boa trafegabilidade, com baixa redução da velocidade de fluxo livre, boa possibilidade de ultrapassagem e notável presença de pelotões.	Boa trafegabilidade, com baixa redução da velocidade de fluxo livre, boa possibilidade de ultrapassagem e notável presença de pelotões.

7- CAPACIDADE DA VIA	Anos Meta de Projeto				
	1 ° Ano (2027)	3 ° Ano (2029)	5 ° Ano (2031)	7 ° Ano (2033)	10 ° Ano (2036)
Fator de Ajustamento de Greide "$fG_{d\,VMV}$" (Considerando 900 Veíc./h)	-	-	-	-	-
Fator de Ajustamento em Função da Presença de Veículos Comerciais (Onibus + Caminhões) "fhvd VMV" (900 Veíc./h)	-	-	-	-	-
Capacidade na Direção em Análise Sob Condições Predominantes Baseadas no "VMV" C_{iVMV} (Veic./h)	-	-	-	-	-
Fator de Ajustamento de Greide "fGd PTGS" (900 Veíc./h)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fator de Ajustamento em Função da Presença de Veículos Comerciais (Onibus + Caminhões) "fhvd PTGS" (900 Veíc./h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Capacidade na Direção em Análise Sob Condições Predominantes Baseadas no "PTGS" C_{iPTGS} (Veic./h)	1.696	1.696	1.696	1.696	1.696
Capacidade da Via no Sentido em Análise	1.696	1.696	1.696	1.696	1.696

Fonte: O Autor

2.6.3.2 Dispositivos de segurança e sinalização

Conforme discutido no item 2.6.2.1.5, o projeto de sinalização objetivou regulamentar e disciplinar o uso da rodovia; advertir sobre perigos potenciais; orientar o usuário através de informações úteis e/ou necessárias ao seu deslocamento. Sua estruturação considerou os seguintes elementos:

- Sinalização Horizontal: composta de marcas, símbolos e legendas apostas sobre o pavimento da via. Tem como função organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação;
- Sinalização Vertical: constituída de placas de regulamentação, advertência e seus respectivos suportes de madeira, e as mensagens dos painéis instalados em suportes metálicos ou especiais, como pórticos e semipórticos;
- Dispositivos Auxiliares: são elementos aplicados ao pavimento da via, junto a ela, ou nos obstáculos próximos, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da via. São constituídos de materiais, formas e cores diversos, dotados ou não de refletividade.

Na sua elaboração foram consultados: ① Publicação IPR 726, 2006 (IS-215: Projeto de Sinalização e ② IPR-743, 2010: Manual de Sinalização Rodoviária; e a ③ IN 17/DNIT/22 que normatiza o BR-LEGAL 2. No que refere aos documentos referenciais do CONTRAN, foram apreciados os Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito (MBST), instituídos pela Resolução CONTRAN nº 973 de 18 de julho de 2022.

O projeto de sinalização horizontal definitiva totaliza uma área de 7.916,61m², sendo 1.934,24m² em pintura amarela, 5.284,09m² em pintura branca, e 698,28m² em pintura vermelha, conforme detalha Quadro 2.6-59.

Quadro 2.6-59: Resumo da Sinalização horizontal

Tipo	Extensão (m)	Largura (m)	Cadência T	Cadência E	Área (m²) Aspersão	Área (m²) Extrusão
Pintura amarela						
ZPA	1.157,75	0,40	-	-		463,07
LFO-3	8.234,35	0,15	-	-	1.235,12	
MVE	116,56	0,15	-	-	17,49	
LFO-4	200,00	0,15	-	-	18,75	
LFO-2	1.040,00	0,15	4,00	12,00	39,00	
LCA	1.072,13	0,15	-	-	160,81	
Total de pintura amarela					1.471,17	463,07

Tipo	Extensão (m)	Largura (m)	Cadência T	Cadência E	Área (m²) Aspersão	Área (m²) Extrusão
Pintura branca						
LBO	15.926,75	0,15	-	-	2.388,96	
LBO (ciclofaixa)	6.807,06	0,20	-	-	1.361,43	
LMS-1	207,98	0,15	-	-	31,18	
LCA	1.957,99	0,15	-	-	293,64	
LMS-2	1.712,73	0,15	4,00	12,00	64,22	
LCO	368,86	0,15	2,00	2,00	27,65	
ZPA	1.986,98	0,40	-	-		794,72
MCC	87,55	0,40	0,40	0,40		17,52
LRE	72,65	0,40	-	-		29,06
LDP	31,50	0,40	0,50	0,50		6,31
FTP	92,10	0,40	-	-		36,80
Inscrições e setas						232,60
Total de pintura branca					4.167,08	1.117,01

Tipo	Extensão (m)	Largura (m)	Cadência T	Cadência E	Área (m²) Aspersão	Área (m²) Extrusão
Pintura vermelha						
MCI	6.982,96	0,10	-	-	698,28	
Total de pintura vermelha					698,28	-

Fonte: Autor

Em caráter complementar a sinalização vertical está prevista a implantação de 6.414 tachas, conforme detalha o Quadro 2.6-60. A sinalização vertical em sua totalidade envolve a aplicação de 317 placas totalizando 208,74m². A instalação das placas irá exigir 281 suportes, conforme detalha Quadro 2.6-61.

Quadro 2.6-60: Dispositivos complementares à sinalização horizontal

Dispositivos complementares		
Especificações	Unidade	Quantidade
Tacha branca monodirecional	un.	1.328
Tacha branca bidirecional	un.	965
Tacha amarela monodirecional	un.	187
Tacha amarela bidirecional	un.	3.934

Fonte: Autor

Quadro 2.6-61: Resumo da Sinalização vertical

Especificações		Código	Dimensões (m)		Unid.	Quant.	Placas de aço (m²)	
							Chapa ACM	
							Unitária	Total
Placas de regulamentação	Octogonal	R-1	L=	0,41	un.	4	0,83	3,32
	Triangular	R-2	L=	1,00	un.	7	0,43	3,01
	Circular	R-19.4	Ø=	1,00	un.	20	0,79	15,80
		R-19.8	Ø=	1,00	un.	7	0,79	5,53
		R-24aESQ	Ø=	1,00	un.	3	0,79	2,37
		R-25d	Ø=	1,00	un.	4	0,79	3,16
		R-26	Ø=	1,00	un.	1	0,79	0,79
		R-28	Ø=	1,00	un.	5	0,79	3,95
		R-36c	Ø=	1,00	un.	3	0,79	2,37
		R-4a	Ø=	1,00	un.	2	0,79	1,58
		R-7	Ø=	1,00	un.	12	0,79	9,48
Placas de advertência	Quadrada	A-21b	L=	0,71	un.	1	0,50	0,50
		A-2a	L=	0,71	un.	7	0,50	3,50
		A-2b	L=	0,71	un.	6	0,50	3,00
		A-30b	L=	0,71	un.	2	0,50	1,00
		A-32b	L=	0,71	un.	4	0,50	2,00
		A-42a	L=	0,71	un.	10	0,50	5,00
		A-42b	L=	0,71	un.	5	0,50	2,50
		A-42c	L=	0,71	un.	5	0,50	2,50
	Retangular	A-51	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
		A-52	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
		A-53	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
		A-54	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
		A-55	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
		A-56	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
		A-57	1	1,50	un.	2	1,50	3,00
		A-58	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
		A-59	1	1,50	un.	1	1,50	1,50
Placas indicativas	Retangular	I-01	1,50	1,00	un.	2	1,50	3,00
		I-02	1,50	0,50	un.	1	0,75	0,75
		I-03	2,00	1,00	un.	1	2,00	2,00
		I-04	2,00	1,00	un.	1	2,00	2,00
		I-05	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-06	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-07	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-08	2,00	1,00	un.	1	2,00	2,00
		I-09	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-10	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-11	2,00	1,00	un.	1	2,00	2,00
		I-12	2,00	1,00	un.	1	2,00	2,00
		I-13	2,00	1,00	un.	1	2,00	2,00
		I-14	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-15	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-16	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
		I-17	2,00	1,50	un.	1	3,00	3,00
Placas educativas	Retangular	E-01	2,00	1,00	un.	4	2,00	8,00
		E-02	2,00	1,00	un.	4	2,00	8,00
Placas turísticas	Retangular	T-01	2,50	1,00	un.	1	2,50	2,50
		T-02	2,50	1,00	un.	1	2,50	2,50
Marcadores	Retangular	MQ-4	0,90	1,10	un.	12	0,99	11,88
		MAD	0,50	0,60	un.	61	0,30	18,30
		MAE	0,50	0,60	un.	61	0,30	18,30
		MP-01	0,30	0,90	un.	11	0,27	2,97
		MP-02	0,30	0,90	un.	18	0,27	4,86
		MP-03	0,30	0,90	un.	6	0,27	1,62
Ponto de ônibus	Retangular	S-14	0,50	0,70	un.	2	0,35	0,70

Fonte: O Autor

Está previsto ainda a implantação de 4.161,0m de defensas metálicas dotadas de balizadores de sinalização a cada 8,00, totalizando 536 unidades (ver Quadro 2.6-62), As defensas preferencialmente foram projetados com terminais enterrados, entretanto, está previsto a implantação de 2 terminais absorvedores de energia e 1 terminal aéreo (ver Quadro 2.6-63)

Quadro 2.6-62: Defensas e balizadores previstos

Estaca inicial	Coordenada inicial		Estaca final	Coordenada final		Posição	Tipo	Extensão	Balizadores	
	E	N		E	N			(m)	Espaç. (m)	Quant
18 + 14,00	7.805.184	385.033	19 + 10,00	7.805.168	385.028	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
18 + 14,00	7.805.187	385.016	19 + 10,00	7.805.171	385.014	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
19 + 10,00	7.805.171	385.014	24 + 0,00	7.805.083	384.994	LD	Defensa metálica	90,00	8	12
19 + 10,00	7.805.168	385.028	23 + 10,00	7.805.090	385.011	LE	Defensa metálica	81,00	8	11
23 + 10,00	7.805.090	385.011	24 + 6,00	7.805.074	385.008	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
24 + 0,00	7.805.083	384.994	24 + 16,00	7.805.068	384.990	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
67 + 4,00	7.804.229	385.064	68 + 0,00	7.804.213	385.065	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
68 + 0,00	7.804.213	385.065	76 + 10,00	7.804.045	385.091	LE	Defensa metálica	170,00	8	22
76 + 10,00	7.804.045	385.091	77 + 6,00	7.804.029	385.094	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
99 + 4,00	7.803.595	385.089	100 + 0,00	7.803.579	385.087	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
100 + 0,00	7.803.579	385.087	104 + 5,00	7.803.495	385.073	LD	Defensa metálica	85,00	8	11
100 + 4,00	7.803.573	385.102	101 + 0,00	7.803.557	385.098	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
101 + 0,00	7.803.557	385.098	103 + 14,00	7.803.504	385.089	LE	Defensa metálica	54,00	8	7
103 + 14,00	7.803.504	385.089	104 + 10,00	7.803.488	385.087	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
108 + 1,00	7.803.418	385.076	108 + 17,00	7.803.402	385.073	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
108 + 15,00	7.803.404	385.073	110 + 19,00	7.803.361	385.066	LE	Defensa metálica	43,00	8	6
108 + 6,00	7.803.415	385.060	110 + 10,00	7.803.372	385.053	LD	Defensa metálica	44,00	8	6
110 + 19,00	7.803.361	385.066	111 + 15,00	7.803.345	385.064	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
110 + 10,00	7.803.372	385.053	111 + 6,00	7.803.356	385.049	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
126 + 17,00	7.803.075	384.935	127 + 13,00	7.803.062	384.927	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
127 + 13,00	7.803.062	384.927	140 + 0,00	7.802.864	384.778	LD	Defensa metálica	247,00	8	31
140 + 0,00	7.802.864	384.778	144 + 6,00	7.802.796	384.726	LD	Defensa metálica	86,00	8	11
143 + 17,00	7.802.790	384.748	144 + 13,00	7.802.776	384.741	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
144 + 13,00	7.802.776	384.741	157 + 8,00	7.802.562	384.724	LE	Defensa metálica	219,00	8	28
144 + 6,00	7.802.796	384.726	157 + 0,00	7.802.550	384.674	LD	Defensa metálica	265,00	8	34
154 + 16,00	7.802.589	384.628	157 + 0,00	7.802.550	384.674	LD	Defensa metálica	123,00	8	16
154 + 4,00	7.802.602	384.619	154 + 16,00	7.802.589	384.628	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
155 + 0,00	7.802.582	384.620	155 + 13,00	7.802.567	384.626	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
155 + 13,00	7.802.567	384.626	159 + 15,00	7.802.500	384.703	LD	Defensa metálica	121,00	8	16
157 + 8,00	7.802.562	384.724	158 + 7,00	7.802.547	384.729	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
159 + 15,00	7.802.500	384.703	167 + 0,00	7.802.392	384.803	LD	Defensa metálica	147,00	8	19
167 + 0,00	7.802.392	384.803	167 + 11,00	7.802.384	384.810	LD	Defensa metálica	11,00	8	2
167 + 11,00	7.802.384	384.810	168 + 7,00	7.802.372	384.821	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
182 + 8,00	7.802.152	384.959	183 + 6,00	7.802.137	384.963	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
183 + 5,00	7.802.143	385.009	184 + 0,00	7.802.127	385.009	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
183 + 6,00	7.802.137	384.963	189 + 7,00	7.802.024	384.970	LD	Defensa metálica	113,00	8	15
184 + 0,00	7.802.127	385.009	194 + 0,00	7.801.929	384.966	LE	Defensa metálica	204,00	8	26
189 + 7,00	7.802.024	384.970	194 + 0,00	7.801.933	384.952	LD	Defensa metálica	93,00	8	12
194 + 0,00	7.801.929	384.966	199 + 0,00	7.801.833	384.941	LE	Defensa metálica	100,00	8	13
194 + 0,00	7.801.933	384.952	199 + 10,00	7.801.827	384.925	LD	Defensa metálica	110,00	8	14
199 + 0,00	7.801.833	384.941	199 + 16,00	7.801.817	384.938	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
199 + 10,00	7.801.827	384.925	200 + 6,00	7.801.812	384.919	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
218 + 14,00	7.801.451	384.844	219 + 10,00	7.801.436	384.839	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
219 + 10,00	7.801.436	384.839	223 + 0,00	7.801.368	384.821	LE	Defensa metálica	70,00	8	9
223 + 0,00	7.801.368	384.821	223 + 16,00	7.801.352	384.818	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
232 + 12,00	7.801.182	384.810	233 + 9,00	7.801.166	384.813	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
233 + 2,00	7.801.169	384.795	233 + 17,00	7.801.154	384.800	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
233 + 17,00	7.801.154	384.800	238 + 16,00	7.801.058	384.823	LD	Defensa metálica	99,00	8	13
233 + 9,00	7.801.166	384.813	239 + 4,00	7.801.054	384.839	LE	Defensa metálica	115,00	8	15
238 + 16,00	7.801.058	384.823	239 + 12,00	7.801.042	384.826	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
239 + 4,00	7.801.054	384.839	239 + 19,00	7.801.039	384.844	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
248 + 11,00	7.800.868	384.869	249 + 7,00	7.800.853	384.874	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
248 + 7,00	7.800.876	384.884	249 + 3,00	7.800.860	384.887	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
249 + 3,00	7.800.860	384.887	258 + 3,00	7.800.686	384.930	LE	Defensa metálica	179,00	8	23
249 + 7,00	7.800.853	384.874	258 + 9,00	7.800.676	384.917	LD	Defensa metálica	182,00	8	23
258 + 3,00	7.800.686	384.930	258 + 19,00	7.800.671	384.935	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
258 + 9,00	7.800.676	384.917	259 + 5,00	7.800.660	384.920	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
276 + 5,00	7.800.405	385.135	277 + 1,00	7.800.399	385.150	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
276 + 8,00	7.800.420	385.145	277 + 4,00	7.800.412	385.159	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
277 + 1,00	7.800.399	385.150	280 + 0,00	7.800.374	385.203	LD	Defensa metálica	59,00	8	8
277 + 4,00	7.800.412	385.159	280 + 0,00	7.800.387	385.210	LE	Defensa metálica	56,00	8	7
280 + 0,00	7.800.387	385.210	292 + 9,00	7.800.317	385.452	LE	Defensa metálica	262,00	8	33
280 + 0,00	7.800.374	385.203	283 + 0,00	7.800.348	385.257	LD	Defensa metálica	60,00	8	8
292 + 14,00	7.800.184	385.394	293 + 6,00	7.800.108	385.370	LD	Defensa metálica	81,00	8	11
292 + 6,00	7.800.200	385.392	292 + 14,00	7.800.184	385.394	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
4.018 + 4,00	7.800.094	385.361	4.019 + 0,00	7.800.108	385.370	LD	Terminal Enterrado	16,00	8	2
6.004 + 3,00	7.800.310	385.466	6.005 + 0,00	7.800.317	385.452	LD	Terminal Enterrado	16,00	8	2

Fonte: O Autor

Quadro 2.6-63: Terminais de defensas

Identificação	Estaca	Coordenada		Posição	Quant (und)	Observações
		E	N			
Terminal absorvedor de energia	104 + 4,00	385.085	7.803.494	LE	1,00	
Terminal absorvedor de energia	108 + 5,00	385.072	7.803.413	LE	1,00	
Terminal aéreo	283 + 0,00	385.257	7.800.348	LD	1,00	

Fonte: O Autor

2.6.3.3 Características das unidades de apoio definitivas

Para este empreendimento não há previsão de implantação de unidades de apoio definitivas.

2.7 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A Resolução CONAMA 001/86 dispõe sobre "*as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente*". Em seu Artigo 5° especifica as diretrizes que o estudo de impacto ambiental deverá obedecer, sendo que, em seu inciso 3° detalha que o estudo de impacto ambiental deve "definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto (...)".

Embora seja aspecto fundamental no processo de avaliação de impacto ambiental, não há na legislação em vigor, definições claras quanto aos critérios de delimitação das áreas de influência, uma vez que tais definições decorrem do alcance dos efeitos/impactos de um determinado empreendimento.

Neste estudo foram adotadas definições para áreas de influência, tais como apresentadas a seguir:

- Área Diretamente Afetada (ADA): corresponde a região necessária para a implantação do empreendimento (em que serão executadas as atividades transformadoras), incluindo: unidades operacionais, caminhos de serviço;
- Área de Influência Direta (AID): é a área suscetível a sofrer os impactos diretos da implantação e da operação do empreendimento, ou seja, impactos oriundos de fenômenos diretamente decorrentes das alterações ambientais que venham ocorrer;
- Área de Influência Indireta (AII): abrange um território que é afetado pelo empreendimento, mas no qual os impactos e efeitos decorrentes do empreendimento são considerados menos significativos do que nos territórios das outras duas áreas de influência (ADA e a AID). Nessa área tem-se como objetivo analítico propiciar a avaliação da inserção regional do empreendimento.

A delimitação da área de influência é importante quesito na elaboração de estudos de impacto ambiental pois possibilita explorar o alcance dos impactos mediante definição das localidades que serão afetadas e de atuação dos programas propostos para atenuar ou evitar seus efeitos. No caso de rodovias, a obra atravessa uma extensão vasta em comprimento, porém pequena em distribuição em área. Esta atividade linear atravessa regiões distintas em diversos critérios, particularmente para o meio físico, aspectos geomorfológicos e geológicos que variam ao longo.

Em síntese, a área de influência reúne as regiões de incidência dos impactos sobre o meio físico (terrestre, aquático e atmosférico), meio biótico (flora, fauna e áreas legalmente protegidas) e meio social, abrangendo os distintos contornos para as diversas variáveis enfocadas. Sua delimitação observou os seguintes aspectos:

- Atividades já existentes e aquelas a serem desenvolvidas na região;

- Ecossistemas predominantes, cobertura vegetal, áreas legalmente protegidas (APPs, UCs, ZAs, etc.) e fauna presente;
- Uso e ocupação do solo existente e aqueles a serem desenvolvidos na região, considerando os planos diretores municipais, a malha viária e as localidades que poderão sofrer alterações em decorrência da implantação do empreendimento;
- Fatores ambientais susceptíveis de sofrerem efeitos das atividades a serem implementadas;
- A bacia hidrográfica sob influência da rodovia.

2.7.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA: ADA

Para os meios: Físico, Biótico e Socioeconômico, a ADA para o corredor equivale a faixa de domínio da rodovia, definida neste estudo, com a largura de 25m para cada lado do eixo, ou projeção do offset acrescido de 5m, se maior. Compreende ainda os limites das áreas das unidades operacionais (canteiro de serviço, empréstimo, bota fora e caminhos de serviço). Os Mapa 2.7-1e Mapa 2.7-2 mapeiam a ADA para empreendimento.

2.7.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA: AID

Na AID ocorrerão fenômenos causais de primeira ordem, uma vez que haverá alguma interferência sobre o ambiente local.

2.7.2.1 Meio físico

Para o Meio Físico a AID, corresponde a faixa de 1000m para cada um dos lados a partir do eixo da rodovia, incluindo os limites das unidades operacionais (canteiro, empréstimo, bota fora e caminhos de serviço).

Esta faixa considera principalmente o impacto nos cursos hídricos que poderão ser afetados diretamente durante a fase de implantação e operação com processos de assoreamento e alteração da qualidade da água.

Para as emissões e ruído, a AID envolve à área onde será implantado o empreendimento, ou seja, a faixa de domínio da rodovia com a largura de 25m para cada lado do eixo, ou projeção do offset acrescido de 5m). Compreende ainda os limites das áreas das unidades operacionais (canteiro de serviço, empréstimo, bota fora e caminhos de serviço).

O Mapa 2.7-3, apresenta a AID para os meios físico e biótico.

2.7.2.2 Meio biótico

Para o Meio Biótico da componente flora, a AID corresponde a faixa de 1000m para cada um dos lados a partir do eixo da rodovia, incluindo os limites das unidades operacionais (canteiro, empréstimo, bota fora e caminhos de serviço).

Essa área foi definida com base em fotointerpretação de imagens de satélites disponíveis e mapeamentos prévios oficiais (GEOBASES) e buscou abranger as principais tipologias de vegetação natural existentes no entorno do empreendimento, incluindo fragmentos florestais e arredores de unidades de conservação, permitindo, dessa forma, um amplo conhecimento acerca da biodiversidade vegetal da região.

Nessa faixa, importantes processos ecológicos estarão especializados, considerando a implantação do empreendimento, tais como a fragmentação, efeito de borda, interação fauna-flora (polinização/dispersão), dentre outros.

Para o Meio Biótico da componente fauna (terrestre e aquática), a AID corresponde a faixa de 1000m para cada um dos lados a partir do eixo da rodovia, incluindo os limites das unidades operacionais (canteiro, empréstimo, bota fora e caminhos de serviço).

Nesta faixa prevê-se que a proximidade das obras com os fragmentos florestais, corpos hídricos, e demais ambientes ocupados pela fauna, os ruídos e vibrações poderão interferir negativamente no hábito de vida fauna local.

O Mapa 2.7-3, apresenta a AID para os meios físico e biótico.

2.7.2.3 Meio Socioeconômico

Para o Meio Socioeconômico a AID corresponde às comunidades adjacentes a rodovia: Santa Marta, Barra do Sahy, Pedrinhas e Praia dos Quinze. Esta região será impactada pelas atividades previstas, tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação do empreendimento, com alterações da dinâmica referente a mobilidade, aumento da circulação de veículos, agregado a um crescimento das comunidades.

Para os Grupos Tradicionais a AID, envolve Terras indígenas até 1.000m de cada lado da rodovia, ou seja, especificamente a Aldeia Pau Brasil.

Para o Patrimônio histórico e arqueológico, a AID envolve à área onde será implantado o empreendimento, ou seja, a faixa de domínio da rodovia com a largura de 25m para cada lado do eixo, ou projeção do offset acrescido de 5m. Compreende ainda os limites das áreas das unidades operacionais (canteiro de serviço, empréstimo, bota fora e caminhos de serviço).

O Mapa 2.7-4, apresenta a AID para o meio socioeconômico.

2.7.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA: AII

2.7.3.1 Meio Físico

No Meio físico a AII, envolve a bacia hidrográfica dos córregos Minhoca, Piranema, Barra do Sahy e Guaxindiba que são interceptados pelo empreendimento. Este limite foi estabelecido considerando o regime de escoamento e influência das vazões contribuintes que são conduzidos pelos dispositivos de drenagens transversais a rodovia, bem como impactos indiretos na região estuarina e praias decorrente da alteração da qualidade da água no corpo hídrico em decorrência de incidentes na rodovia na fase de implantação e operação.

Para emissões atmosférica e ruídos, foi considerada uma AII de 350,00m, visto que as únicas fontes geradoras restringir-se-ão aos veículos, máquinas e equipamento a serem utilizados na fase de obra.

2.7.3.2 Meio Biótico

No Meio Biótico a AII da componente flora envolve a bacia hidrográfica dos córregos Minhoca, Piranema, Barra do Sahy e Guaxindiba que são interceptados pelo empreendimento, sujeita a potenciais impactos indiretos sobre a flora.

Para a componente fauna compreende a bacia hidrográfica dos córregos Minhoca, Piranema, Barra do Sahy e Guaxindiba que são interceptados pelo empreendimento e justifica-se pela existência de fragmentos florestais e corpos hídricos neste espaço e que são locais ocupados pela fauna que, apesar de não ser impactada diretamente pelos ruídos, poderá ter ambientes ocupados pela fauna que tenderá a se distanciar da AID para fugir dos ruídos e com isso poderá aumentar a densidade faunística local provocando competição por locais de abrigo, alimentação e reprodução podendo ocasionar um desequilíbrio. Neste limite ocorrendo incidentes nas fases de instalação e operação com eventual assoreamento e turbidez nos corpos hídricos, a diluição será um impacto indireto.

2.7.3.3 Meio Socioeconômico

Para o Meio Antrópico, considerou-se AII aquela onde os impactos se fazem sentir de maneira secundária ou indireta. Neste contexto, adotou os limites territoriais de Aracruz.

2.7.4 RESUMO GERAL

Em síntese as áreas de influência adotadas são as apresentadas no Quadro 2.7-1, em sequência.

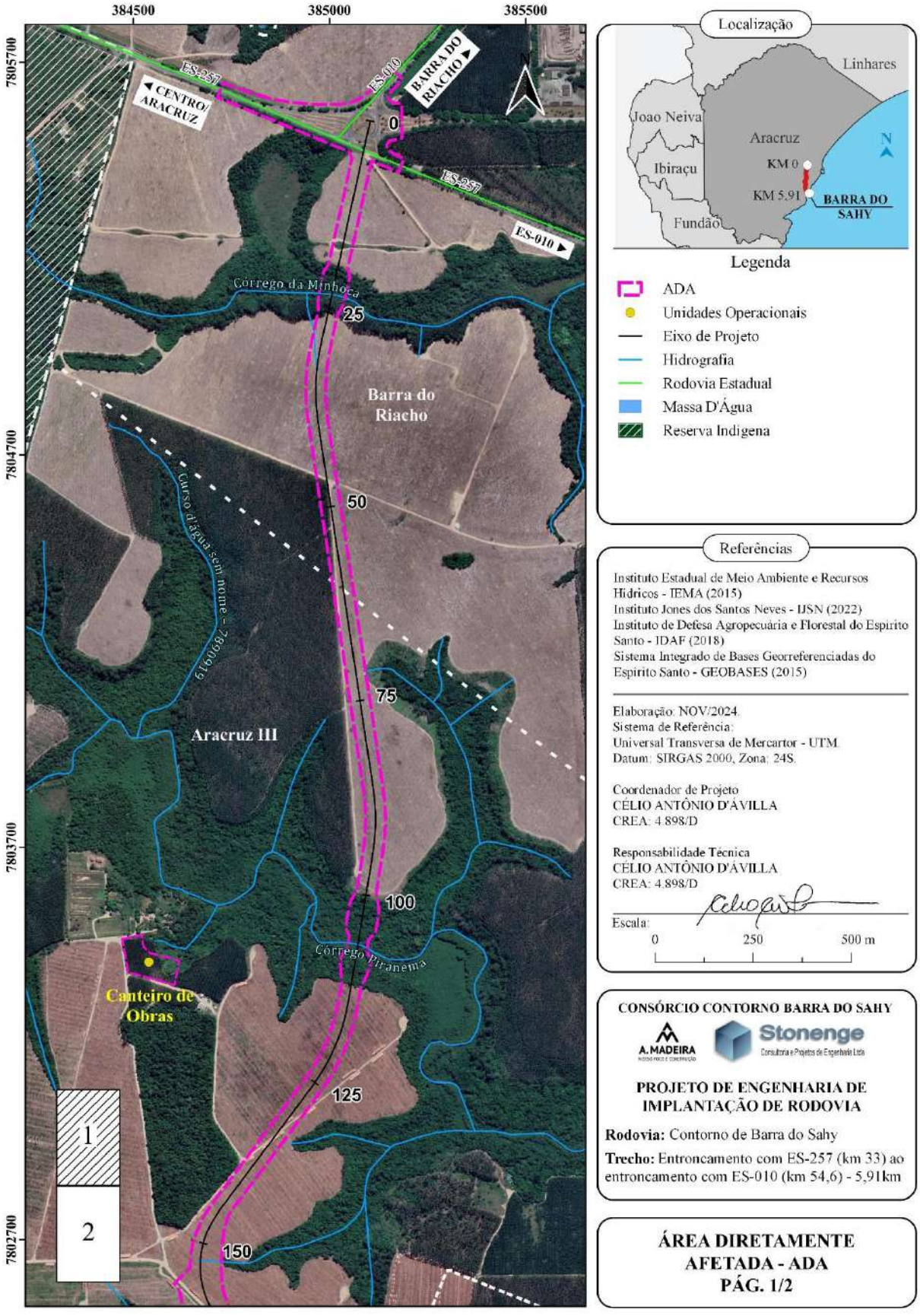
Quadro 2.7-1: Descrição das Áreas de Influência

<table>
<tr><th>Meio</th><th>Item do Diagnóstico Considerado</th><th>Diretamente afetada
ADA</th><th>Direta
AID</th><th>Indireta
AII</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Físico</td><td>Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Recursos Hídricos e Uso e Ocupação do Solo.</td><td>25m para cada lado do eixo ou Offset acrescido de 5m, limites do canteiro de serviço, jazidas, bota-fora e caminhos de serviço.</td><td>1000 m para cada lado do eixo da rodovia</td><td rowspan="2">Bacia hidrográfica dos córregos Minhoca, Piranema, Barra do Sahy e Guaxindiba.</td></tr>
<tr><td>Unidades Operacionais</td><td colspan="2">Limites do canteiro de Serviço, Jazidas, Bota-fora e caminhos de serviço.</td></tr>
<tr><td>Emissões e ruído</td><td colspan="2">25m para cada lado do eixo ou Offset acrescido de 5m, limites do canteiro de serviço, jazidas, bota-fora e caminhos de serviço.</td><td>350 m para cada lado do eixo da rodovia / Unidades operacionais</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Biótico</td><td>Flora</td><td rowspan="2">25m para cada lado do eixo ou Offset acrescido de 5m, limite dos canteiros de Serviço, Jazidas, Bota-fora e Caminhos de serviço.</td><td rowspan="2">1000 m para cada lado do eixo da rodovia</td><td rowspan="2">Bacia hidrográfica dos córregos Minhoca, Piranema, Barra do Sahy e Guaxindiba.</td></tr>
<tr><td>Fauna</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Socioeconômico</td><td>População, Desapropriação, Uso do Solo, Infraestrutura Sociocomunitária, Turismo e Educação Ambiental.</td><td>25m para cada lado do eixo ou Offset acrescido de 5m, limite dos canteiros de Serviço, Jazidas, Bota-fora e Caminhos de serviço.</td><td>Comunidades adjascentes a rodovia: Santa Marta, Barra do Sahy, Pedrinhas e Praia dos Quinze.</td><td>Munícipio de Aracruz</td></tr>
<tr><td>Patrimônio histórico e arqueológico</td><td colspan="3">25m para cada lado do eixo ou Offset acrescido de 5m para corredor, limite dos canteiros de Serviço, Jazidas e Bota-foras.</td></tr>
<tr><td>Grupos Tradicionais</td><td colspan="3">Terras indígenas até 1000m de cada lado da rodovia : Aldeia Pau Brasil</td></tr>
</table>

Fonte: O Autor

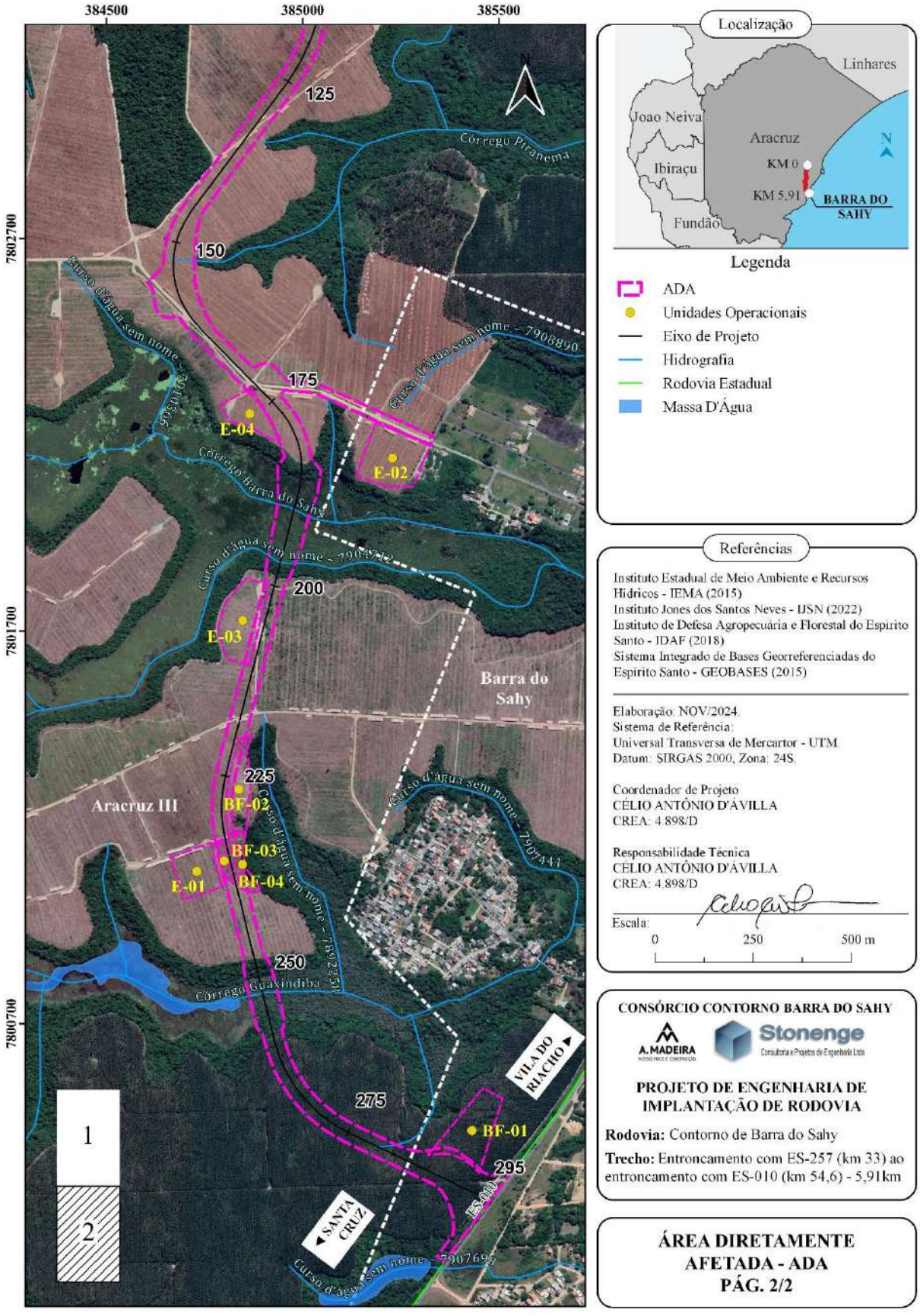
Os mapas ilustrando as áreas de influência adotadas estão apresentados a seguir.

Mapa 2.7-1: Área Diretamente Afetada (ADA): Meios físico, biótico e sócio econômico (1/2)



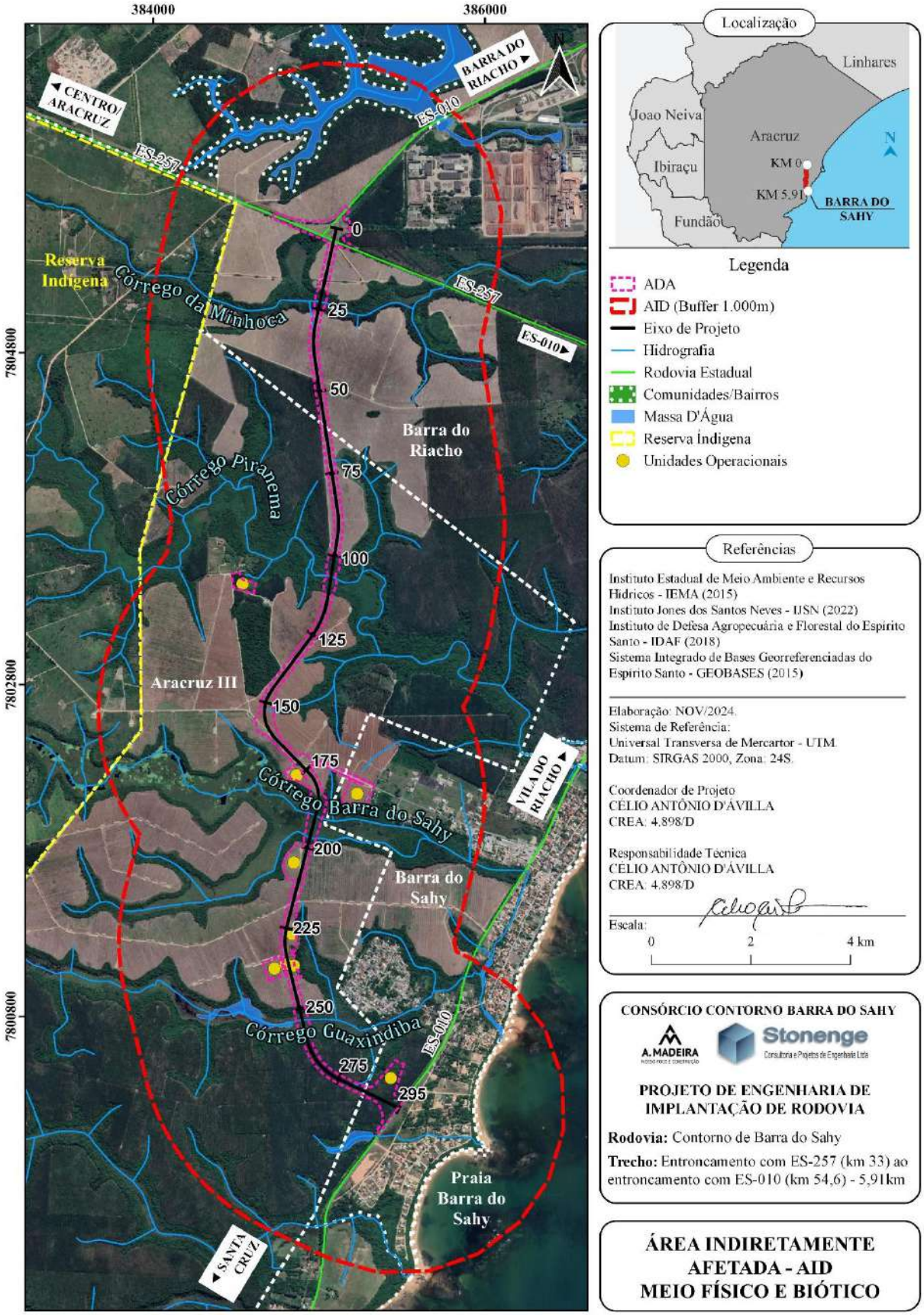
Fonte: O Autor

Mapa 2.7-2: Área Diretamente Afetada (ADA): Meios físico, biótico e sócio econômico (1/2)



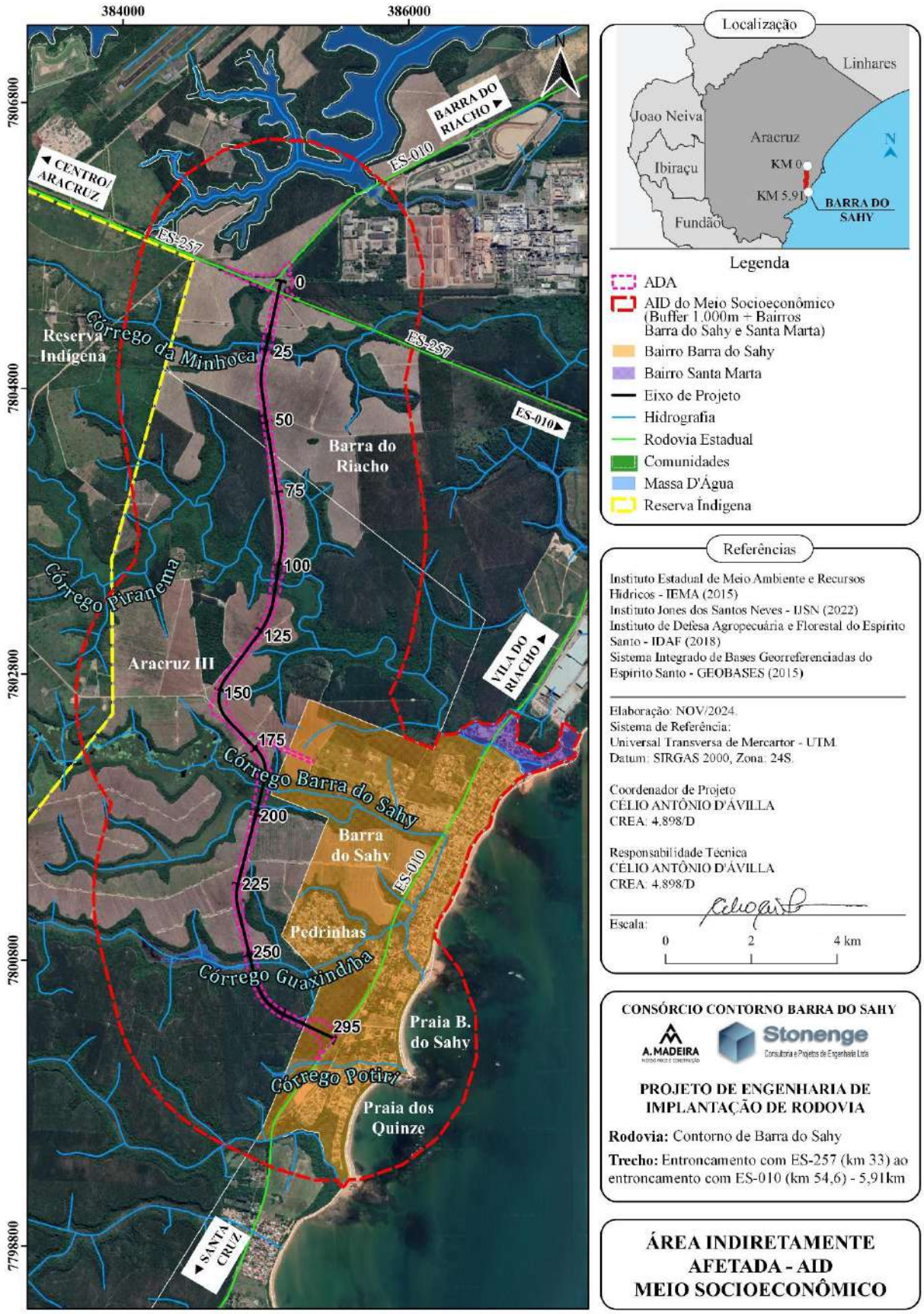
Fonte: O Autor

Mapa 2.7-3: Área de Influência Direta (AID): Meios físico e biótico



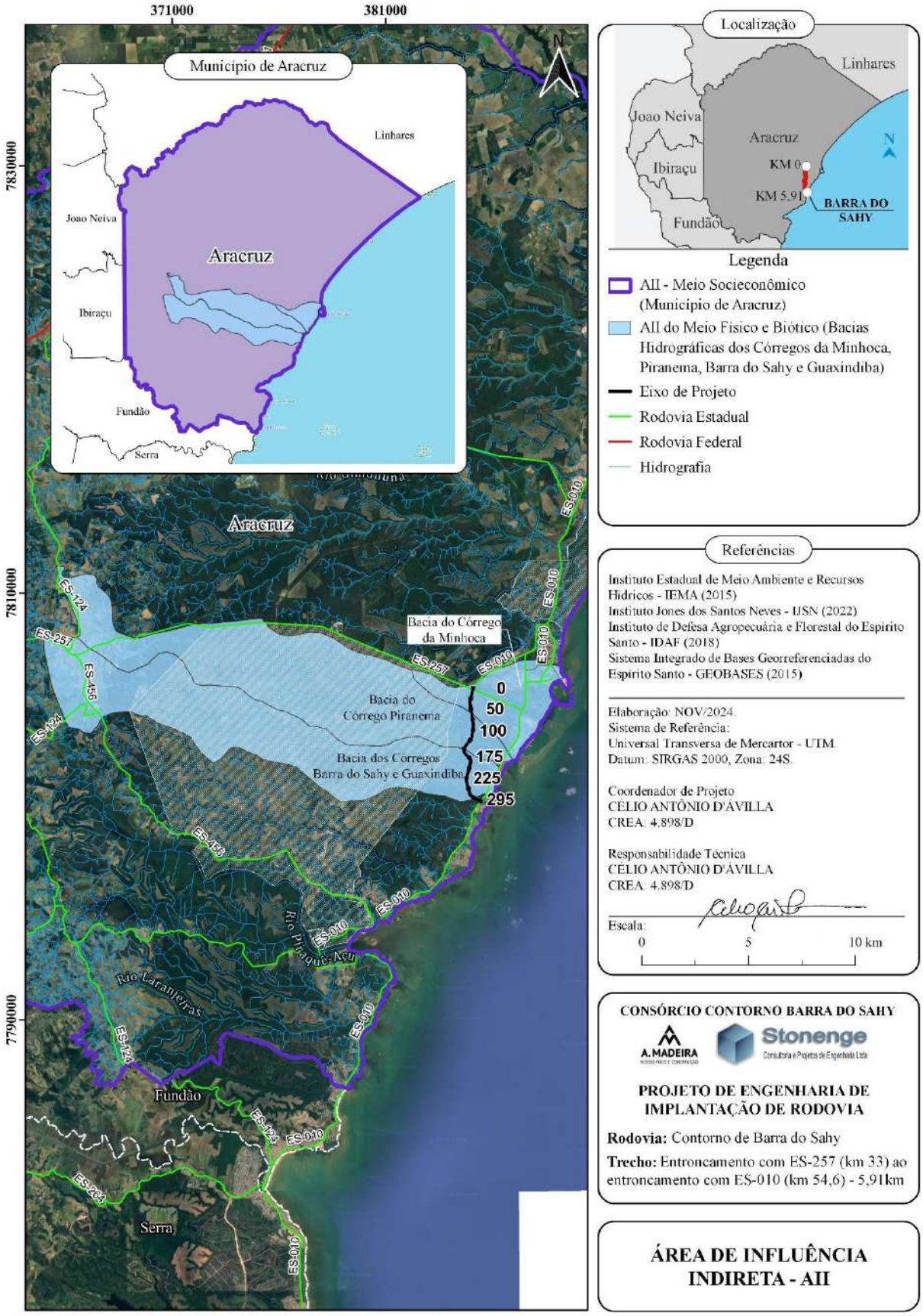
Fonte: O Autor

Mapa 2.7-4: Área de Influência Direta (AID): Meio socioeconômico



Fonte: O Autor

Mapa 2.7-5: Área de Influência Indireta (AII): Meios, físico, biótico e socioeconômico



Fonte: O Autor

2.8 PARALISAÇÃO, ABANDONO E NÃO EXECUÇÃO DA OBRA

O Contorno Rodoviário de Barra do Sahy (CRBS) tem como objetivo minimizar o impacto do tráfego na região de Barra do Sahy, antecipando o crescente volume de circulação de veículos impulsionado pela ampliação da indústria de papel e celulose e serviços, fortalecimento das atividades portuárias e de desenvolvimento do setor naval. O CRBS constituir-se-á de alternativa para desvio do fluxo rodoviário das áreas industriais e portuárias nas comunidades de Barra do Sahy e Santa Marta, adequando a malha rodoviária para atender as demandas logísticas da sociedade e das indústrias ali instaladas.

O fato concreto é que o acréscimo de áreas urbanas, industriais, comerciais e agrícolas ao longo de determinada rodovia, resulta no crescimento do fluxo de veículos motorizados, de pedestres, bicicletas, e também no incremento da participação de veículos pesados na composição do tráfego.

Estas mudanças aumentam o risco potencial de acidentes, principalmente em travessias urbanas, pois quando o volume do tráfego se aproxima da capacidade da via, ocorrem congestionamentos, conflitos entre o tráfego local com o tráfego de passagem, redução da mobilidade local (devido restrição para conversão dos veículos, travessia de pedestres, etc.), veículos motorizados usando indevidamente espaços de pedestres e ciclistas, etc. Em síntese, a implantação do CRBS constitui-se de ação mitigadora ao impacto relacionado ao acréscimo do tráfego na travessia do aglomerado urbano.

A expectativa com a implantação CRBS é alterar o comportamento do usuário do tráfego de passagem cuja origem e destino são as unidades industriais e portuárias da região, propiciando condições para qualificar o turismo local regional e bem-estar da população lindeira.

Ou seja, a implantação do CRBS equacionará o nível de serviço da rodovia ES-010, preservando a qualidade de via na travessia urbana e estabelecerá alternativa de desvio atento aos aspectos relacionadas à segurança e mobilidade.

A opção de não execução da obra do CRBS estabelece a potencialidade de estagnação ambiental e social na travessia de Barra do Sahy e Santa Marta. Dentre os vários impactos negativos os mais significativos são:

- Prejuízo ao desenvolvimento regional em face de intervir na mobilidade;
- Comprometimento da segurança viária na ES-010;
- Aumento dos custos operacionais;
- Comprometimento eficiência e a competitividade do transporte de cargas devido ao aumento do tempo de viagem, restrições de peso, maior consumo de combustível, etc.;
- Prejuízos ao turismo e ao comércio local;

Vencida a barreira relacionada à não execução da obra, há ainda o aspecto relacionado à paralisação das obras que há décadas tem sido matéria de interesse da sociedade e das autoridades públicas.

Sobre este tema, muito já foi discutido e esforços foram empreendidos objetivando compreender as razões de sua recorrente ocorrência. O fato é que o afastamento das boas práticas da engenharia e da administração, e o não cumprimento das normas e leis são os principais motivos do insucesso na execução de obras públicas. A paralização ou abandono afrontam a Lei de Responsabilidade Fiscal, além da grave e flagrante ilegalidade, estabelecem impactos nos meios físicos, bióticos e antrópicos caso venham ocorrer.

Por se tratar de uma obra linear a paralisação ou abandono de uma obra rodoviária pode desencadear impactos ambientais, que variam em função das características ambientais do segmento afetado pelas

atividades de construção, antes do evento de paralização. Os possíveis impactos ambientais que poderão se manifestar são os seguintes:

- Perda de habitat e fragmentação de ecossistemas locais devido a supressão da vegetação sem adequada proteção vegetal em taludes e unidades operacionais;
- Assoreamento de corpos d'água, degradação e perda de nutrientes das camadas, do solo em geral devido a processos erosivos em áreas expostas, em períodos de chuva intensa;
- Inundações e perturbação na fauna aquática local devido alterações no curso d'água com execução de aterros, bueiros de talvegue canais de drenagem sem adequação conclusão;
- Poluição do ar e da água devido emissão de particulados, depósito de produtos químicos que podem continuar a ser liberados no ambiente sem medidas adequadas de controle, afetando a qualidade do ar e da água nas proximidades.
- Fragmentação de habitat criando barreiras físicas para a movimentação de animais selvagens, em situação de supressão sem a introdução de dispositivos de passagem de fauna;
- Perpetuação do transtorno à população durante a fase de execução. Se uma obra perdura além do tempo para o qual fora planejada, os inconvenientes passam a ser injustificadamente impostos à comunidade;
- Alteração da paisagem, pois obra inacabadas, agridem aspectos paisagísticos e ambientais, modificando a percepção dos usuários que seriam beneficiados pela mesma.

Os impactos ambientais podem variar dependendo do estágio da obra no momento da paralisação e das medidas de mitigação adotadas previamente à paralização. As condições específicas do local e as regulamentações ambientais vigentes também podem influenciar os impactos ambientais resultantes da paralisação de uma obra rodoviária. Há de destacar que a paralização ou abandono, resulta ainda em impactos financeiros:

- Deterioração dos serviços executados, originado os impactos anteriormente relacionados;
- Investimentos em serviços que não trazem retorno algum à sociedade;
- Eventuais adiantamentos de pagamentos por serviços ainda não executados.

Obras paralisadas, ou com ritmo de serviços muito lento, trazem custos desnecessários de execução, manutenção e reparo, agravam os transtornos que a sua execução traz à população local e postergam a utilização dos bens públicos, trazendo prejuízo aos usuários. Se os transtornos são inerentes às obras, cabe à administração pública mitigá-los e não permitir que se prolonguem, em desrespeito às comunidades que anseiam pelas melhorias advindas desses investimentos.

A análise das causas das paralisações de obras é fundamental estabelecer medidas para que o evento não ocorra. Abaixo apresenta-se as causas associadas à fonte da responsabilidade.

❶ Responsabilidade da administração:

- Falta de recursos públicos;
- Desequilíbrio econômico e financeiro do contrato
- Alterações do projeto (reprogramação contratual);
- Omissão da administração (Licenças ambientais, desapropriações)
- Falta de capacidade técnica e operacional;
- Ocupação do local de obra por terceiros.

❷ Responsabilidade do contratado:

- Falta de capacidade técnica e operacional (má gestão contratual);
- Falência da contratada;
- Desistência da contratada.

❸ Fatos supervenientes

- Desastres naturais;
- Casos fortuitos de força maior;
- Por ordem judicial;
- Por ordem de órgãos de controle.

Conforme destaque anterior, o maior responsável pelas paralisações de obras é a própria administração pública, assim, o próprio poder executivo é o mais qualificado para reverter tal situação.

As medidas para mitigar a ocorrência de paralisação de obras são as seguintes:

- Planejamento adequado: planejamento detalhado antes de iniciar a obra, levando em consideração todas as etapas, recursos necessários, prazos e possíveis desafios. Planejamento bem estruturado ajuda a evitar surpresas e a garantir a continuidade do projeto;
- Garantia de recursos financeiros: assegurar dispor de recursos financeiros adequados para cobrir os custos da obra. Isso inclui garantir o financiamento necessário, orçar corretamente o projeto e ter um plano de contingência financeira para lidar com imprevistos;
- Fiscalização e gestão eficazes: estabelecer uma equipe de fiscalização competente e responsável para monitorar o andamento da obra, garantir a conformidade com os padrões de qualidade e as especificações técnicas, além de supervisionar o cumprimento dos prazos estabelecidos;
- Contratos bem estruturados: contratos claros e abrangentes definindo claramente as responsabilidades, prazos, metas e penalidades por descumprimento. Isso ajuda a estabelecer expectativas claras e a responsabilizar as partes envolvidas.
- Comunicação efetiva: comunicação constante e clara com todas as partes interessadas, incluindo órgãos governamentais, empreiteiras, fornecedores e a comunidade local. Isso ajuda a alinhar expectativas, resolver problemas de forma colaborativa e manter um ambiente de cooperação.
- Manutenção preventiva: manutenção regular e preventiva nas obras existentes para evitar que pequenos problemas se transformem em grandes desafios;
- Monitoramento e controle de riscos: identifique os principais riscos associados à obra e estabeleça estratégias para mitigá-los. Isso inclui monitorar regularmente os indicadores de desempenho, identificar potenciais problemas antecipadamente e implementar ações corretivas de forma oportuna.
- Engajamento da comunidade: mantenha um diálogo aberto e transparente com a comunidade local, envolvendo-a nas decisões e informando sobre o andamento da obra. Isso cria um senso de pertencimento e apoio, reduzindo possíveis conflitos e obstáculos.

Como ação para mitigar este evento o DER-ES, optou por contratar este empreendimento no Regime Diferenciado de Contratações Públicas Integrado (RDCi). O RDCi foi adotado buscando agilizar os processos de contratação e minimizar os riscos de atrasos e paralisações das obras mediante transferência dos riscos.

3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

Conforme a Resolução CONAMA 001/86, dentro do contexto de um Estudo de Impacto Ambiental, o diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento deve apresentar uma completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, de modo a caracterizar a situação ambiental antes da implantação do projeto.

Assim sendo, o diagnóstico ambiental retrata a qualidade ambiental atual da área de abrangências dos estudos, indicando as principais características dos diversos fatores que compõem o sistema ambiental, de forma a permitir o entendimento da dinâmica e das interações existentes entre os meios físico, biológico e socioeconômico da área afetada.

Visando atender as diretrizes acima especificadas e cumprir o Termo de Referência, o presente diagnóstico ambiental foi subdividido em três tópicos principais conforme apresentado a seguir:

- Meio Físico: ① Clima e Meteorologia; ② Recursos hídricos superficiais; ③ Geomorfologia; ④ Geologia e geotecnia; ⑤ Pedologia; e ⑥ Uso e ocupação do solo;
- Meio Biótico: ① Áreas legalmente protegidas; ② Flora; e ③ Fauna;
- Meio Socioeconômico: ① População; ② Desapropriações; ③ Uso e ocupação do solo; ④ Grupos e atividades tradicionais, ⑤ Infraestrutura de serviços sociocomunitários; ⑥ Patrimônio histórico, arqueológico e cultural; ⑦ Mão de obra, bens e serviços; ⑨Turismo; ⑩ Educação ambiental e comunicação social.

O desenvolvimento do Diagnóstico Ambiental foi estruturado a partir de: ① Levantamento de dados secundários, ② Levantamento de campo (*dados primários*); e ③ Compilação e processamento das informações.

Para todos os tópicos inicialmente efetuou-se a coleta de dados secundários que incluiu a obtenção de informações bibliográficas e cartográficas, em sequência foram realizadas campanhas de campo para detalhar a área de interesse. Estas informações foram então compiladas, processadas e mapeadas de forma a estabelecer o diagnóstico ambiental desejado.

3.1 MEIO FÍSICO

Este item reúne o diagnóstico dos elementos relacionados ao clima e meteorologia, recursos hídricos, geomorfologia, geologia e geotecnia, pedologia e ocupação do solo. No diagnóstico as informações secundárias foram obtidas em documentos de abrangência estadual e municipal que foram compiladas afim de caracterizar às áreas de influência de interesse para implantação da Rodovia do Contorno de Barra do Sahy (RCBS).

3.1.1 CLIMA E METEOROLOGIA

O desenvolvimento deste capítulo observou séries históricas, publicações e informações contidas no site do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), bem como mapeamento extraídos da Plataforma Geobases utilizando ArcGIS e tratamento gráfico com AutoCad.

A atmosfera é usualmente dividida em duas camadas principais, denominadas alta e baixa atmosfera. A divisão entre essas camadas ocorre numa altitude de aproximadamente 20 km, numa interface conhecida como estratopausa.

A baixa atmosfera, divide-se em duas camadas separadas pela tropopausa: a estratosfera e a troposfera. A estratosfera, localizada entre a tropopausa e a estratopausa, possui espessura variável e apresenta menor gradiente vertical de temperatura. A troposfera, estabelecida entre a superfície da terra e a tropopausa, apresenta espessura média variando entre 8 km (polos) e 16 km (equador); e é nesta camada que se estabelecem os principais fluxos de massa (transporte de água, partículas sólidas, etc.), de energia e de quantidade de movimento, dando origem aos principais fenômenos climatológicos de interesse na Hidrologia ou na Climatologia.

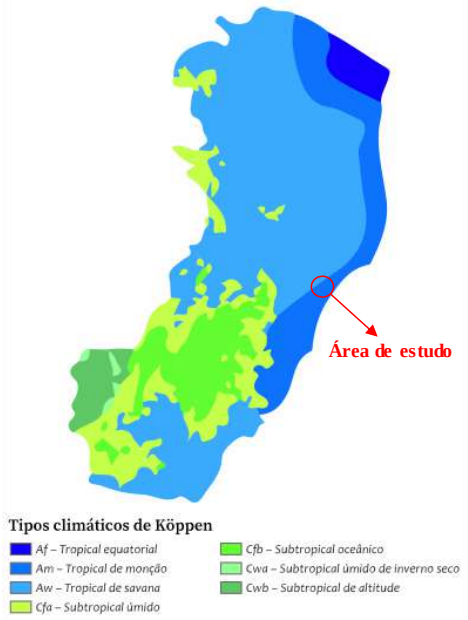
BERTONI (in: TUCCI, C.E.M. (org.), 1997), apresenta interessantes considerações sobre a troposfera: ① os maiores valores de temperatura são observados, em média, mais próximos da superfície terrestre, indicando que a fonte primária de aquecimento do ar atmosférico é a terra. A fonte original de aquecimento é o sol, mas em função dos processos associados com o espectro de absorção de calor da atmosfera, somente uma pequena parcela do calor é absorvido diretamente do sol; ② A pressão atmosférica varia com a altitude, assumindo um comportamento que pode ser preliminarmente avaliado a partir das leis da Hidrostática; ③ A umidade atmosférica, intervém de maneira significativa nas taxas de evaporação dos solos e lagos e na taxa de evapotranspiração.

Conhecer o clima de uma região e os fatores que o influenciam é extremamente importante para a compreensão da organização do território, os usos e ocupações do solo e a distribuição da população e a sua mobilidade. No caso em estudo, a compreensão deste tópico subsidiou o dimensionamento dos dispositivos de drenagem e sua influência na produtividade da obra.

3.1.1.1 Classificação Climática

O Espírito Santo encontra-se na zona Tropical Central, com um clima quente e predominantemente úmido, sem uma estação fria definida. Segundo a classificação de Köppen, a maior parte do Estado possui clima tropical úmido (Am), com temperaturas médias acima dos 18°C (Figura 3.1-1). Ao noroeste do Estado e na região da Grande Vitória, o clima é o tropical com inverno seco (Aw), também com temperaturas médias acima dos 18ºC. Na região serrana do Espírito Santo encontra-se o clima subtropical de altitude (Cwb), com inverno seco e verão ameno; e ao sudoeste do Estado predomina o clima subtropical de inverno seco e verão quente (Cwa).

Figura 3.1-1: Classificação climática de Koppen: ES



Fonte: Mapa climático do ES, IJSN

O clima na área em estudo (ver Figura 3.1-1) é caracterizado segundo a Classificação climática de Köppen Geiger como Clima Tropical (Am e Aw) com temperatura mínima média no mês mais frio de 11,8ºC a 18,0ºC e com temperatura máxima média no mês mais quente de 30,7ºC a 34,0ºC.

Segundo a classificação climática da Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária "Mapa de Zonas Naturais" (ver Figura 3.1-2), o trecho em estudo se encontra na zona 8 – Terras quentes, planas e transição chuvosa/seca. As características da zona 8, encontram-se no Quadro 3.1-1.

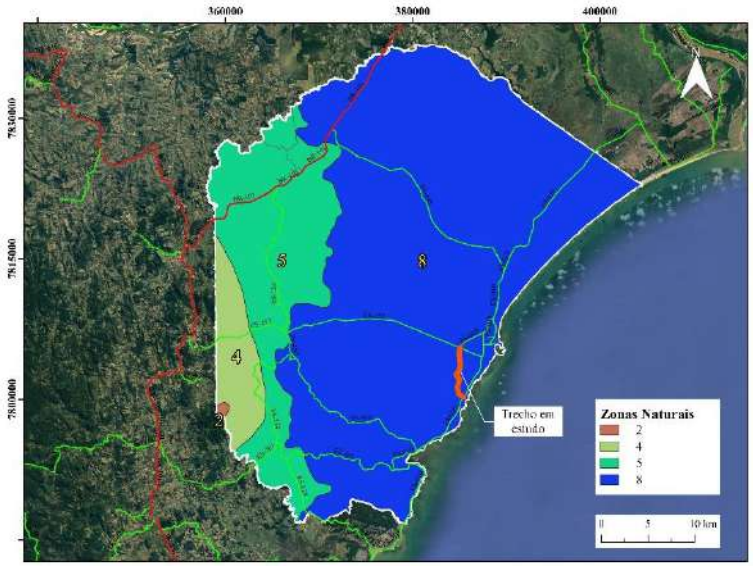
Quadro 3.1-1: Características climáticas das Zonas Naturais de Aracruz

Zonas	Temperaturas (°C)		Relevo Declividades	Distribuição de chuvas											
	Mês mais frio	Mês mais quente		Meses secos	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2 - Terras de temperaturas amenas, acidentadas e chuvosas	Min = 9,4 Méd. = 11,8	Max = 27,8 Méd. = 30,7	> 8%	2,5	U	P	U	U	U	P	P	P	P	U	U	U
4 - Terras quentes, acidentadas e chuvosas	Min = 11,8 Méd. = 18,0	Max = 30,7 Méd. = 34,0	> 8%	2,5	U	P	U	U	U	P	P	P	P	U	U	U
5- Terras quentes, acidentadas e transição chuvosa/seca	Min = 11,8 Méd. = 18,0	Max =30,7 Méd. = 34,0	> 8%	4,5	U	P	P	P	P	P	P	S	P	U	U	U
8- Terras quentes, planas e transição chuvosa/seca	Min = 11,8 Méd. = 18,0	Max = 30,7 Méd. = 34,0	> 8%	4,5	U	P	P	P	P	P	P	S	P	U	U	U
				5,0	P	P	P	P	P	P	P	S	P	U	U	U

Notas: cada 2 meses parcialmente secos são contabilizados como um mês seco
U: Chuvoso; S: Seco; P: Parcialmente seco

Fonte: ENCAPA/NEPUT, 1999

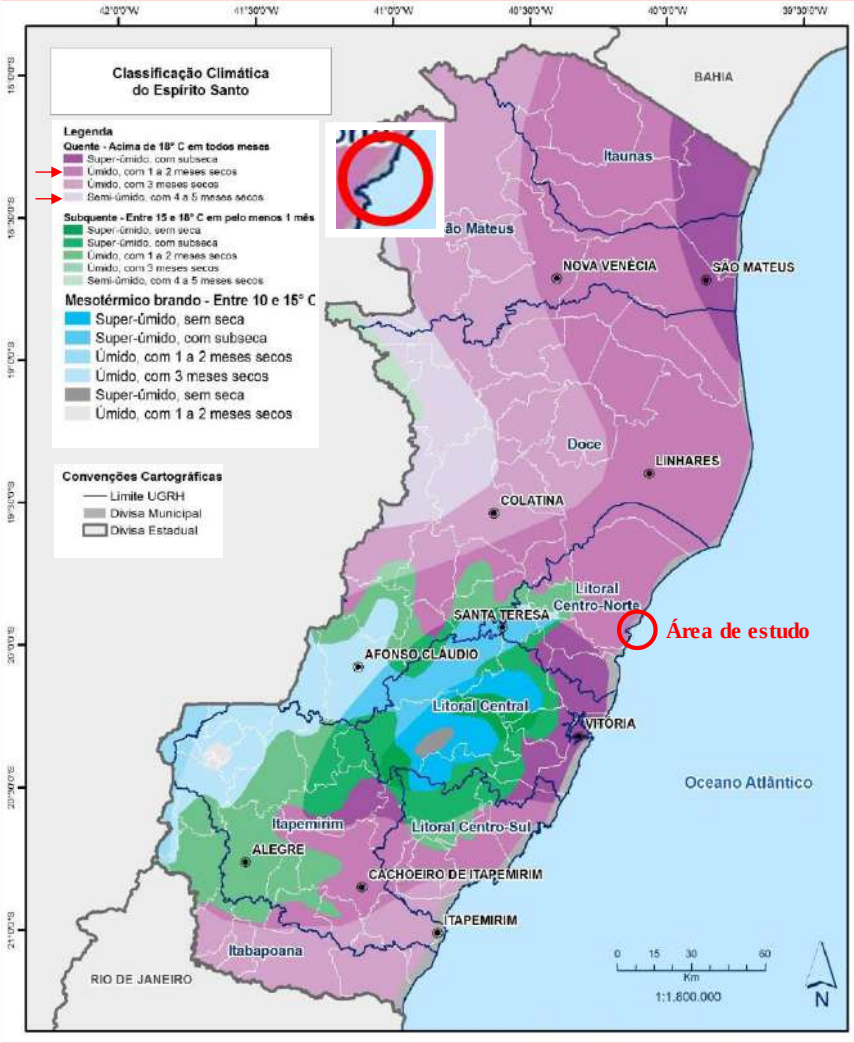
Figura 3.1-2: Zonas Naturais no município de Aracruz



Fonte: Encapa, 1999

A Figura 3.1-3 apresentada a distribuição climática no Espírito Santo, segundo o método de Nimer.

Figura 3.1-3: Classificação Climática do Espírito Santo (Nimer)



Fonte: IJSN

A Figura 3.1-3 é um recorte do "Mapa de Clima", IBGE, 2017 que foi elaborado segundo o método de Miner que classifica o clima de forma quantitativa, utilizando-se da temperatura e precipitação, e qualitativamente, por considerar a quantidade de meses secos (distribuição da pluviosidade) e a circulação atmosférica.

No método de Nimer, a delimitação em conformidade com a variação térmica, na qual se utilizam as isotermas referentes às médias mensais do mês mais frio estabelece para área em estudo a tipologia de "Clima Quente". Observando-se a classificação, quanto ao maior ou menor grau de umidade, considerando-se a existência ou não de estação seca ou de estação subseca. A maior parte do Estado do Espírito Santo é classificado como de clima "Quente – acima de 18ºC em todos os meses".

A área de estudo encontra-se na região de Clima "Quente" de transição de "Semiúmido", com 4 a 5 meses secos, 1 mês úmido e 7 meses parcialmente secos.

3.1.1.2 Ventos

Segundo ASPE 2009, a distribuição geral dos ventos sobre o Brasil, que afeta o Espírito Santo, é controlada pelas grandes escalas atmosféricas (escala sinótica e a circulação geral planetária). Este perfil geral apresenta variações significativas na mesoescala e na microescala, devido à diversidade das

características do terreno, tais como: geometria, altitude, ocorrência de obstáculos, cobertura vegetal, albedo e grandes extensões de massas de água. Estes fatores atuantes nas escalas menores podem resultar em regimes de vento locais bastante distintos.

O Espírito Santo está situado numa zona de predomínio da influência do centro de alta pressão Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (Figura 3.1-4) resultando em acentuada ocorrência de ventos de quadrante leste e nordeste. Sobreposto a este mecanismo agem as intermitentes incursões de massas polares (frentes frias que resultam em uma marcante sazonalidade). A estes mecanismos que são as principais influências na escala sinótica da dinâmica atmosférica, se combinam com os mecanismos de mesoescala, tais como: as brisas marinhas, as brisas terrestres e lacustres, ventos montanha-vale, jatos noturnos e outros.

Figura 3.1-4 Grandes escalas atmosféricas atuantes nos regimes de ventos

Fonte: ASPE, 2009

No Espírito Santo, as velocidades médias do vento apresentam uma notável sazonalidade, em geral com ventos mais intensos nos meses da estação primavera (setembro a novembro) e mais brandos nos meses de final de outono e início de inverno (abril a junho).

Segundo ASPE, 2009, o vento pode variar bastante no intervalo de horas ou dias, porém, em termos estatísticos tenderá a um regime diurno predominante, regido por influências locais (microescala) e regionais (mesoescala). No intervalo de meses ou anos, os regimes de vento passam a apresentar notável regularidade, tendo um regime sazonal bem definido. Ao longo de décadas, em geral, as velocidades médias anuais apresentam variações inferiores a 10% da média de longo prazo.

Para a caracterização do regime de ventos na área de estudo, procedeu-se à consulta ao Sistema de Aquisição e Tratamento de Dados do Espírito Santo (SATDES), gerenciado pelo INCAPER. Nesse sistema foi possível identificar a estação EMA_ARA_01, localizada no munícipio de Aracruz (E: 366.300; N: 7.811.000), sendo assim, solicitou-se os dados dessa estação ao INCAPER.

Figura 3.1-5: Solicitação de dados ao Incaper

De: Pedro Henrique Bonfim Pantoja <pedro.pantoja@incaper.es.gov.br>
Enviado em: sexta-feira, 20 de fevereiro de 2026 14:55
Para: STONENGE - LORENA
Assunto: Re: Dados Históricos Vento Aracruz
Anexos: EMA_ARA_01_CEPDEC.xlsx

Boa tarde.

Segue em anexo a base de dados bruta da Estação Meteorológica Automática de Aracruz, o equipamento pertence a rede observacional da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC).

Algumas informações importante:
- Não foi realizado nenhum tipo tratamento nessa base de dados bruta;
- A estação registra os dados no intervalo de 15 minutos em 15 minutos;
- Os dados estão em hora local;
- Variáveis: temp_ins = temperatura instântanea (°C); temp_max = temperatura máxima (°C); temp_min = temperatura mínima (°C); ven_dir = direção do vento (°); ven_vel (m/s) = velocidade do vento; pre_ins = precipitação pluviométrica (mm).

Fico à disposição no caso de dúvidas.

De: "STONENGE - LORENA" <lorena@stonenge.com.br>
Para: "Pedro Henrique Bonfim Pantoja" <pedro.pantoja@incaper.es.gov.br>
Enviadas: Quinta-feira, 19 de fevereiro de 2026 9:50:18
Assunto: Dados Históricos Vento Aracruz

Prezado, bom dia.

Venho por meio desse solicitar os dados históricos da estação EMA_ARA_01 (Aracruz), e/ou de outra estação disponível no município. Não consegui fazer o download pelo sistema SATDES.

Agradeço desde já, e me coloco à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,
Lorena Fernandes

e-mail: **lorena@stonenge.com.br**
Tel.: 27 3345-6755

Stonenge
Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda

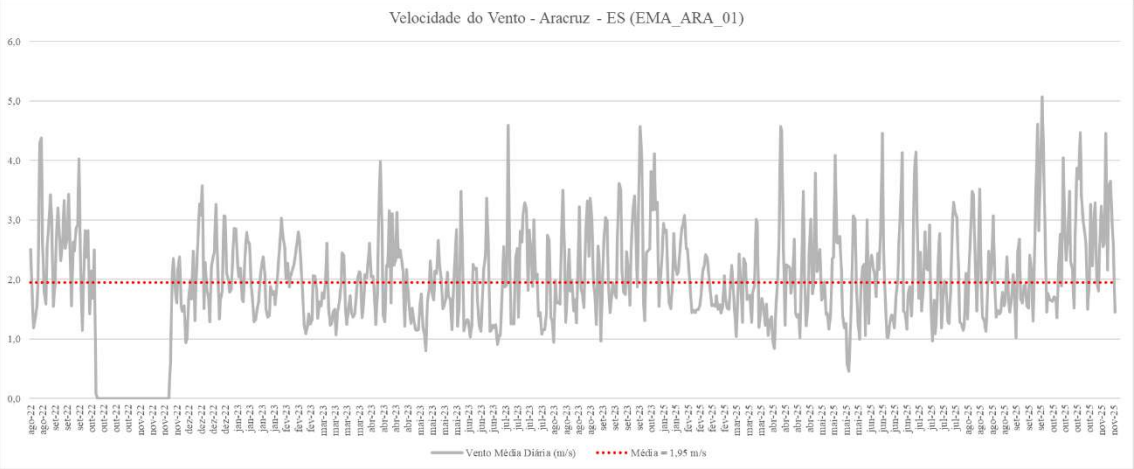
Antes de imprimir, pense na sua responsabilidade com o Meio Ambiente!

Fonte: O autor.

De posse dos dados fornecidos pelo Incaper e após o processamento das informações, verificou-se que a série histórica compreende o período de 22/08/2022 a 12/11/2025, totalizando aproximadamente três anos de observação. Embora se trate de um intervalo relativamente curto para análises climatológicas de longo prazo, os registros permitem caracterizar o comportamento recente do regime de ventos na área de estudo.

As velocidades médias diárias observadas são predominantemente baixas, atingindo valor máximo de 5,1 m/s ao longo da série analisada. A média geral do período foi de 1,95 m/s, indicando predominância de ventos fracos.

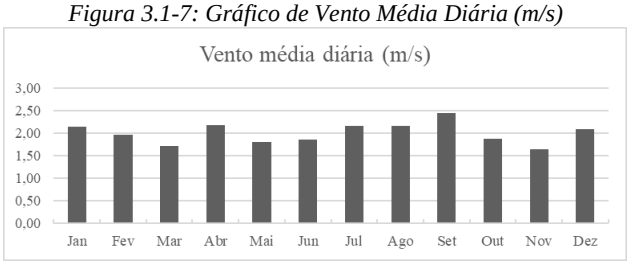
Figura 3.1-6: Gráfico de velocidade média diária do vento (m/s)



Fonte: O autor (dados: Incaper)

A análise da distribuição mensal evidencia comportamento sazonal no regime de ventos. O mês de maior intensidade média foi setembro, com 2,44 m/s, enquanto os menores valores médios foram registrados em novembro (1,64 m/s) e março (1,71 m/s). Essa variação indica leve intensificação dos ventos no final do inverno e início da primavera.

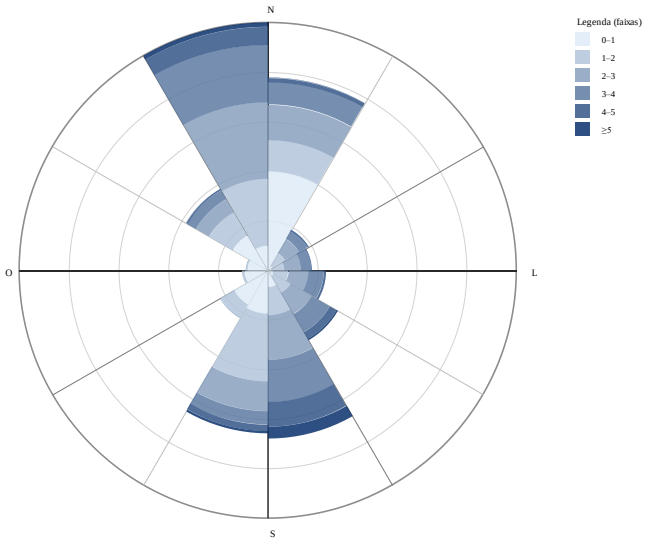
Figura 3.1-7: Gráfico de Vento Média Diária (m/s)



Fonte: O Autor

A rosa dos ventos indica predominância de ventos provenientes do quadrante Norte, com contribuição secundária do quadrante Sul, confirmando padrão direcional relativamente bem definido para a região.

Figura 3.1-8: Rosa dos Ventos



Fonte: O autor

3.1.1.3 Pluviometria

Neste estudo o comportamento das chuvas envolveu a avaliação dos dados de estações pluviométricas próxima ao segmento de estudo, após verificação de sua influência na AII (bacias contribuintes dos Córregos: da Minhoca, Piranema, Barra do Sahy e Guaxindiba), usando Polígono de Thiessen.

Foram pesquisados dados de precipitações totais mensais, número de dias de chuva mensal e precipitação máxima diária anual referentes a toda série histórica disponibilizada pela ANA – Agência Nacional de Águas. O Quadro 3.1-2, apresenta os postos pesquisados e respectivas características.

A Figura 3.1-9, apresenta a distribuição das estações pluviométricas sobre a AII e o Polígono de Thiessen destacando a influência de cada posto sobre as bacias de contribuição.

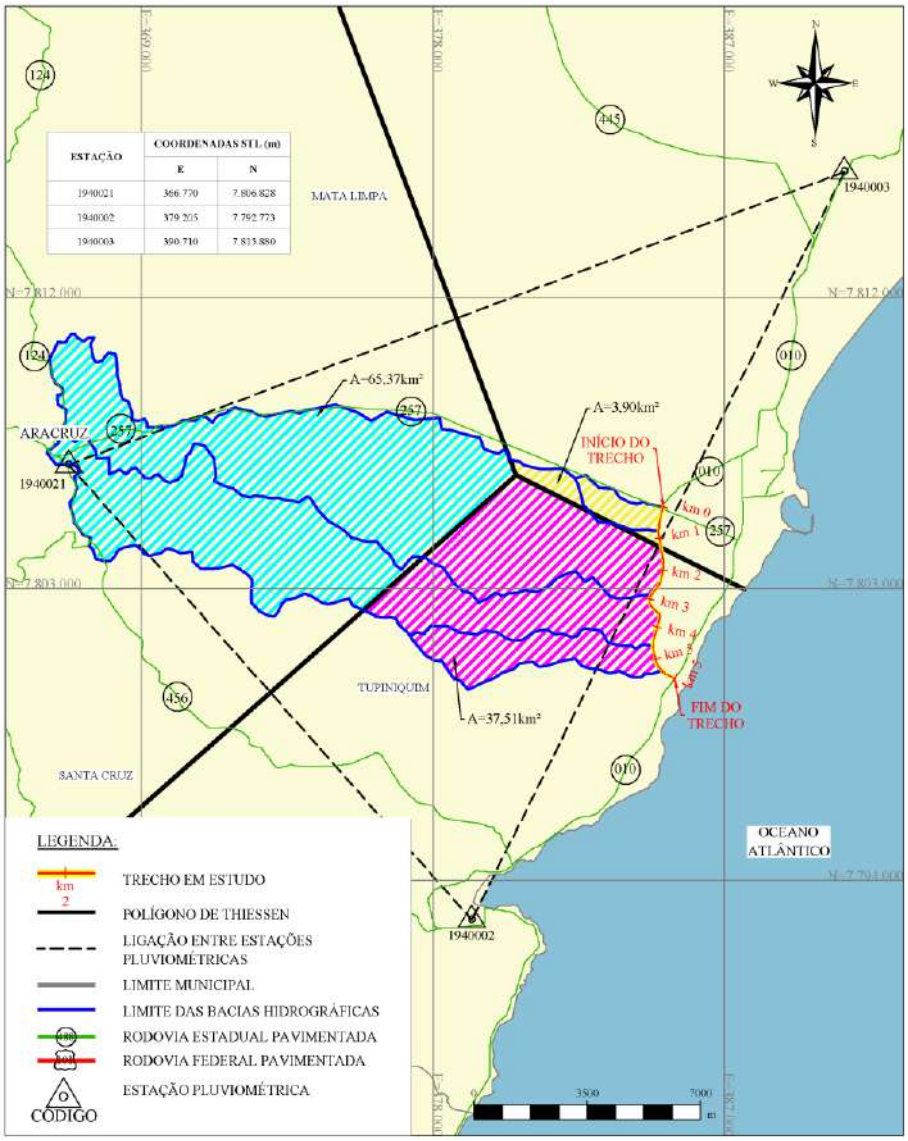
Quadro 3.1-2: Postos pluviométricos pesquisados

Bacia	Sub-bacia	Município	Respons.	Operadora	Código	Nome	Localização		Altitude (m)	Período Observação		
							Lat	Long		Início	Final	nº anos
5 - Atlântico, trecho leste	57 - Rios Itapemirim, Itabapoana(1)	Aracruz - ES	ANA	CPRM	1940002	SANTA CRUZ - LITORAL	-19.9578	-40.1544	5	set-47	dez-23	77
					1940003	RIACHO	-19.7497	-40.0431	5	set-47	ago-23	77
					1940021	ARACRUZ	-19.8300	-40.2722	58	jan-70	ago-23	54

(1) Conforme mapa das Bacias hidrográfica do Espírito Santo da AGERH os postos estão localizados na sub-bacia é Litoral Centro Norte

Fonte: ANA

Figura 3.1-9: Polígono de Thiessen



Fonte: o Autor

A Tabela 3.1-1, apresenta a síntese dos dados coletados contendo as precipitações diárias máximas anuais. Os dados brutos foram adotados quando não havia disponibilidade de dados consistidos.

Tabela 3.1-1: Precipitações diárias máximas anuais medidas nas estações estudadas

Precipitações diárias máximas anuais medidas nas estações estudadas (mm) Valores originais da ANA sem incremento da alteração climática											
Anos	1940002	1940003	1940021	Anos	1940002	1940003	1940021	Anos	1940002	1940003	1940021
1947	49,6	101,2		1973	60,0	71,2	37,2	1999	70,3	59,0	78,6
1948	86,2	107,2		1974	121,0	83,2	36,0	2000	119,2	80,5	81,3
1949	64,8	102,0		1975	88,0	111,0	45,0	2001	85,5	94,6	70,6
1950	91,1	75,3		1976	83,2	81,0	60,6	2002	64,9	73,3	113,6
1951	58,8	34,2		1977	81,0	98,0	60,1	2003	36,9	64,9	64,7
1952	55,6	42,3		1978	76,3	142,6	71,0	2004	154,3	108,3	152,7
1953	65,1	28,5		1979	120,8	95,2	106,0	2005	206,4	100,0	75,7
1954	28,1	28,4		1980	158,0	175,0	183,1	2006	93,7	95,1	111,7
1955	26,3	65,3		1981	75,0	62,4	59,1	2007	36,8	88,6	72,5
1956	32,0	61,3		1982	75,0	96,0	69,0	2008	117,3	134,0	90,7
1957	50,0	85,4		1983	92,0	116,4	87,6	2009	151,4	159,2	99,7
1958	50,3	79,0		1984	80,0	133,2	117,6	2010	85,1	84,9	168,4
1959	50,0	90,3		1985	100,0	67,2	96,4	2011	114,9	135,3	75,7
1960	68,0	101,3		1986	58,0	53,0	50,0	2012	68,5	123,5	119,3
1961	50,0	80,0		1987	67,2	70,8	71,0	2013	117,9	135,1	172,3
1962	43,2	75,2		1988	50,5	75,6	131,0	2014	225,5	109,2	187,6
1963	20,0	32,4		1989	40,3	100,8	93,1	2015	80,3	94,8	40,9
1964	21,0	103,2		1990	70,1	30,8	86,6	2016	48,6	73,2	82,3
1965	50,3	67,2		1991	32,1	65,0	79,2	2017	52,7	79,0	63,6
1966	30,7	79,2		1992	35,2	25,2	104,7	2018	81,3	123,8	136,4
1967	35,0	122,0		1993	40,0	28,4	65,9	2019	145,0	62,3	84,6
1968	32,0	92,0		1994	32,7	28,0	78,5	2020	82,0		149,3
1969	41,4	98,3		1995	28,1	78,6	105,8	2021	76,5	110,0	
1970	90,2	77,4	50,8	1996	105,0	15,2	108,0	2022		210,0	
1971	113,0	90,3	55,8	1997	75,0	70,4	59,4	2023	23,0	92,9	35,0
1972	71,4	52,2	63,4	1998	74,8	95,9	69,2				
Convenção: Período sem dados disponibilizados pela ANA.											

Fonte: O Autor / Dados da ANA

Contrapondo-se as informações das estações contidas no Quadro 3.1-2 e na Figura 3.1-9, observa-se que a estação 1940021 de Aracruz possui maior influência nas áreas das bacias, e seus valores de precipitações são superiores aos das outras duas estações (ver Tabela 3.1-1). A estação 1940002 de Santa Cruz, que possui a segunda área de maior influência, apresenta valores de precipitação menos expressivos entre as três estações (ver Tabela 3.1-1), e finalmente, a estação 1940003 de Riacho tem influência apenas em uma pequena porção das bacias.

Assim, neste estudo adotou-se a estação 1940021 de Aracruz como representativa para verificação das vazões contribuintes das bacias interceptadas pela implantação da Rodovia. Esta decisão fundamentou o dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem e buscou minimizar o impacto sobre os corpos hídricos, assegurando à manutenção do regime de escoamento atualmente vigente, sem qualquer tipo de represamento que pudesse impactar os habitantes das áreas à montante ou processos erosivos à jusante da rodovia.

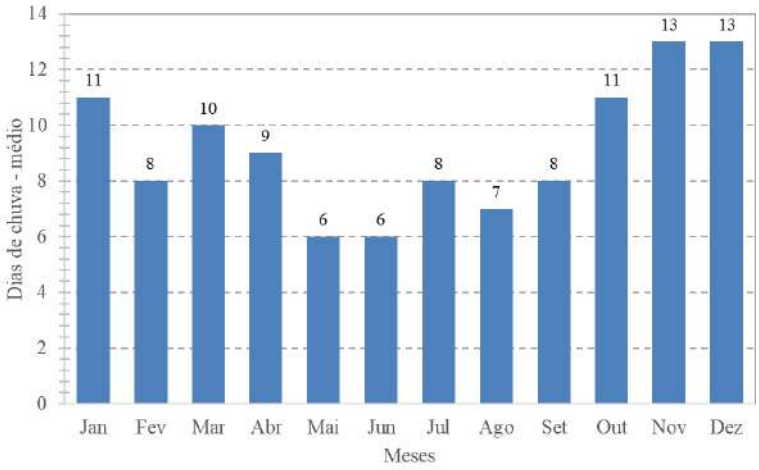
Os dados coletados foram manipulados de modo a obter a precipitação máxima observada no mês e o dia de maior precipitação no mês. Nesta operação obteve-se os histogramas de alturas médias mensais e do número de dias de chuva mensal (Figura 3.1-10 e Figura 3.1-11).

Nesta operação restou evidenciado que entre os meses de novembro a janeiro, ocorrem entre outubro e março com 66 dias (chuvosos) totalizando uma altura precipitada de 948,7mm (72% da chuva média anual).

Figura 3.1-10: Altura de precipitação média mensal

Fonte: O Autor

Figura 3.1-11: Número de dias de chuva nédio mensal



Fonte: O Autor

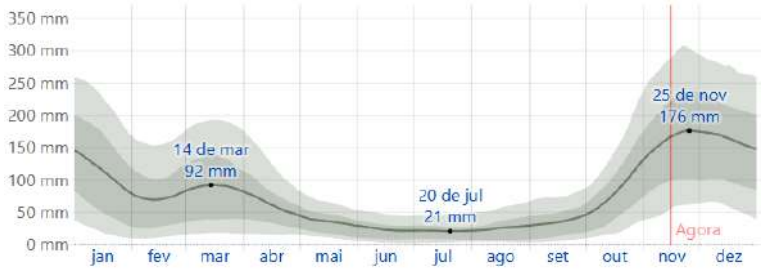
Avaliando as informações contidas no site: https://pt.weatherspark.com, constata-se situação análoga à definida neste estudo, ou seja: a estação de maior precipitação dura 5,6 meses, e prolonga-se entre os meses de outubro a março, com probabilidade acima de 33% de que um determinado neste período ocorra precipitação.

Figura 3.1-12: Probabilidade diária de ocorrência de precipitação em Aracruz

Fonte: https://pt.weatherspark.com

Destaca que chove ao longo do ano inteiro em Aracruz, sendo que o mês mais chuvoso é novembro, com média de 167 milímetro e o mês menos chuvoso é julho, com média de 21 milímetros de precipitação de chuva (Figura 3.1-13)

Figura 3.1-13: Chuva Mensal Média em Aracruz

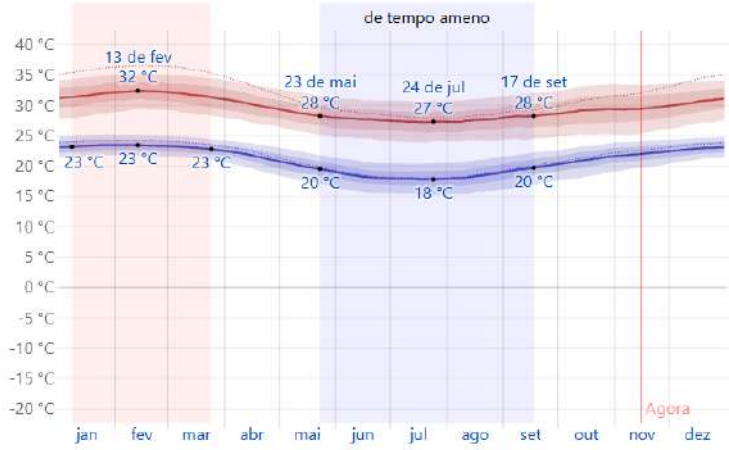


Fonte: https://pt.weatherspark.com

3.1.1.4 Temperatura

Avaliando as informações contidas no site: https://pt.weatherspark.com, evidencia-se que a estação quente prolonga-se por 2,5 meses entre janeiro a março, com temperatura máxima média diária acima de 31°C. O mês mais quente é fevereiro, com a máxima de 32°C e mínima de 23°C, em média.

Figura 3.1-14: Temperaturas máximas e mínimas média em Aracruz



Fonte: https://pt.weatherspark.com

A estação fresca permanece por 3,8 meses entre maio a setembro, com temperatura máxima diária em média abaixo de 28°C. O mês mais frio do ano é julho, com a mínima de 18°C e máxima de 27 °C, em média.

3.1.1.5 Balanço hídrico

Em AGERH, 2020a, "Diagnóstico e Prognóstico das Condições de Uso da Água na Região Hidrográfica Litoral Centro-Norte - RHLCN) foi realizado o cálculo de evapotranspiração de referência e de precipitação média particularizado por Unidade de Planejamento (UP), sendo que a AII deste estudo está contida na UP Córrego Barra do Sahy (UPCBS).

Neste documento é apresentado o cálculo de evapotranspiração e precipitação média da UPCBS utilizando dados pluviométricos e de estações meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Agência Nacional de Águas (ANA). Dessa forma tem-se a perspectiva mensal de evapotranspiração e precipitação estimada para a UPCBS. O cálculo da diferença entre os totais mensais de lâminas d'água de precipitação e de evapotranspiração de referência estão plotados na Tabela 3.1-2 e Figura 3.1-15. Os valores em vermelho estabelecem que diferença foi negativa, ou seja, o total mensal de precipitação foi inferior a evapotranspiração de referência.

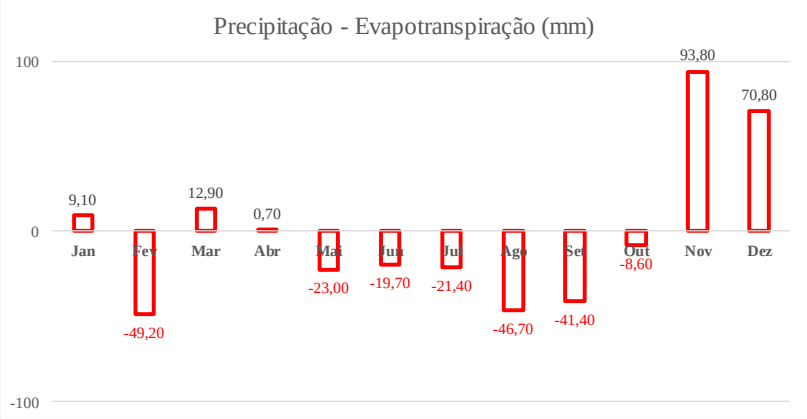
Tabela 3.1-2: Precipitação, Evapotranspiração e diferença (P-E) na UPCBS

UPCBS	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
P: Precipitação * (mm)	155,0	89,0	144,0	105,0	64,0	54,0	59,0	51,0	67,0	116,0	217,0	204,0
E:Evapotranspiração ** (mm)	145,9	138,2	131,1	104,3	87,0	73,7	80,4	97,7	108,4	124,6	123,2	133,2
Balanço: P-E	9,1	-49,2	12,9	0,7	-23,0	-19,7	-21,4	-46,7	-41,4	-8,6	93,8	70,8

** Tabela 3.10 | ** Tabela 3.9 AGERH 2020a*

Fonte: AGERH, 2020a

Figura 3.1-15: Diferença entre os totais mensais de Precipitação e Evapotranspiração na UPCBS



Fonte: AGERH, 2020a

Tais informações permitem inferir que nos meses mais chuvosos (de novembro a abril, com exceção de fevereiro), os totais mensais de precipitação superaram os totais mensais de evapotranspiração de referência. Já nos meses de estiagem (de maio a outubro), houve déficit hídrico ocasionado pelos maiores valores de evapotranspiração de referência, a UPCBS possui déficit hídrico de 12,8mm/ano.

Em AGERH, 2020a, também consta o balanço entre a disponibilidade hídrica e a demanda dos usos consuntivos. Para a avaliação do balanço hídrico este estudo confronta a vazão de retirada (Qret) com o consumo (Qcon) dos usos consuntivos com a disponibilidade hídrica superficial, representada pela Q_{MLT} e Q_{90}, cujos valores estão apresentados no Quadro 3.1-3.

No Quadro 3.1-3 também consta os indicadores de disponibilidade hídrica que são determinados mediante análise comparativa da razão entre demanda dos usos consuntivos e a disponibilidade hídrica superficial é facilitada recorrendo a indicadores de referência definidos na literatura. Valores elevados destes indicadores indicam situações em que a demanda é da mesma ordem de grandeza que a disponibilidade de água, o que significa que há um risco elevado de não ser possível satisfazer os usos múltiplos da água. Para tanto, foram utilizados os seguintes indicadores e critérios:

Índice de Retirada de Água ou Water Exploitation Index, corresponde à razão entre a vazão de retirada total dos usos consuntivos e a vazão média de longo termo: $\Sigma Qret/Q_{MLT}$ = 19,5%, que segundo a classificação proposta pela ANA, 2007 na UPCBS a situação é preocupante. A atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios.

O comprometimento hídrico em termos de Q_{90}, corresponde à razão entre a vazão de consumo total e a vazão mínima com 90% de permanência no tempo; $\Sigma Qcon/Q_{90}$ = 34,7%, que apesar de ser inferior a 50%, nota-se o risco iminente de comprometimento dos usos atuais e futuros da água.

Quadro 3.1-3: Vazões retirada, Consumo, Disponibilidade hídrica e Indicadores de Balanço Hídrico

Usos consuntivos	Vazões (m³/s)	
	Qret	Qcon
Abastecimento Humano	0,243	0,049
Criação animal	0,007	0,006
Irrigação	0,237	0,187
Industrial	0,001	0,001
Total - Σ	0,488	0,243

Disponibilidade (m³/s)	
Q_{MLT}	Q_{90}
2,500	0,700
$\Sigma Qret/Q_{MLT}$	$\Sigma Qcon/Q_{90}$
19,5%	34,7%

Fonte: AGERH, 2020a

Os prognósticos contidos em AGERH, 2020a estabelecem que se mantendo o cenário tendencial, a UPCBS passará a apresentar situação crítica e exigirá intensa atividade de gerenciamento, além de grandes investimentos. Esse cenário decorre, principalmente, devido a irrigação frente à disponibilidade hídrica.

3.1.1.6 Conclusões e discussões

O diagnóstico das variáveis relativas ao clima e meteorologia, explicitam que o número de dias chuvosos distribuídos ao longo do ano, podem interferir na produtividade e tempo de execução das obras. Em oposição à pluviometria, no período de estiagem, a predominância da direção dos ventos que poderá impactar comunidades lindeiras com emissão de particulados durante a retirada da vegetação, implantação da terraplenagem e pavimentação, e circulação de veículos e equipamentos.

Especial atenção deve ser dispensada à preservação do regime de escoamento, manutenção da qualidade e captação mínima necessário de forma a não ampliar a criticidade quando a disponibilidade hídrica.

3.1.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

A caracterização hidrográfica de recursos hídricos deste estudo contemplou: ① Mapeamento e caracterização das Bacia contribuintes; ② Qualidade físico químicas das águas superficiais; ③ Captação para abastecimento de núcleos urbanos.

O desenvolvimento desta etapa foi fundamentado em pesquisas bibliográficas e visitas de campo que permitiram a caracterização dos aspectos acima enumerados necessários ao desenvolvimento do projeto de engenharia, e mensuração dos impactos relacionados a sua inserção no meio ambiente. Dentre os inúmeros documentos analisados destacam-se o *"Diagnóstico e Prognóstico das condições de uso da*

água na Região Hidrográfica Litoral Centro-Norte e definição do Enquadramento e Plano de Recursos Hídricos" *AGERH, 2020a*.

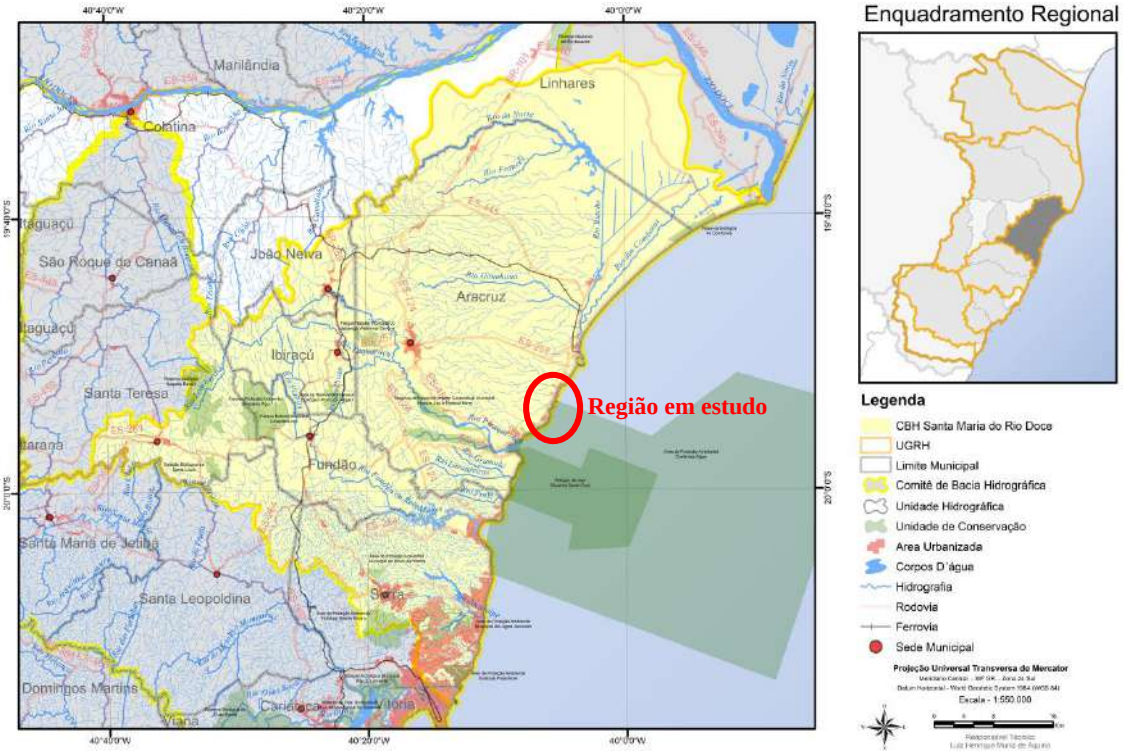
3.1.2.1 Mapeamento e caracterização das bacias contribuintes

O segmento em estudo está inserido na Região Hidrográfica do Litoral Centro-Norte RHLCN, cujo Comitê (CBH Litoral Centro-Norte) foi instituído pelo Decreto nº 2376-R, de 13.10.2009.

A RHLCN delimita-se ao sul com a Bacia Santa Maria da Vitória, ao norte com a Bacia Rio Doce, ao oeste com a Bacia Santa Maria do Rio Doce e ao leste com o Oceano Atlântico. Abrange na totalidade os municípios de Aracruz e Fundão e, em grande percentual, os municípios de Ibiraçu e Serra, além de João Neiva, Santa Teresa, Santa Leopoldina, Linhares e Vitória (Figura 3.1-16).

A Figura 3.1-17, ilustra no contexto estadual a Ottobacia nível 4 (7711: Inter bacia do Rio Piraque-Açú). A Ottobacia nível 5 (77113) possui limite coincidente com a Unidade de Planejamento Córrego Barra do Sahy (UPCBS), definida no processo de planejamento dos recursos hídricos da RHLCN.

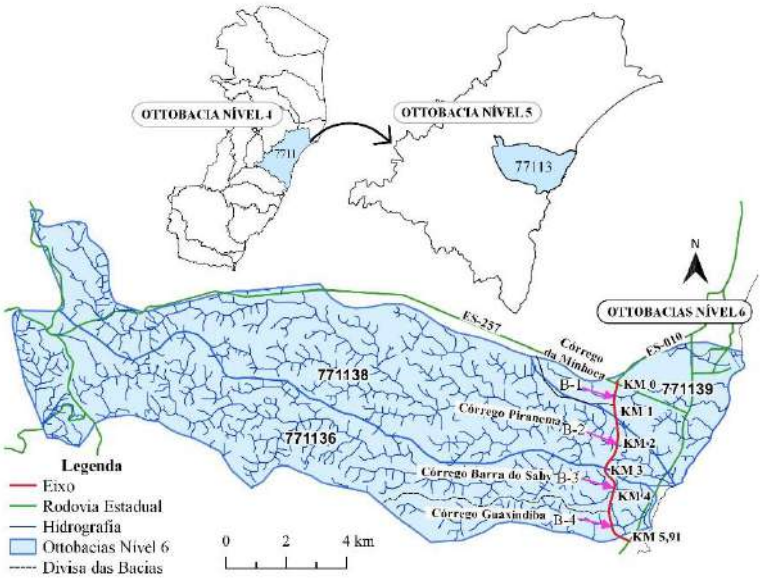
Figura 3.1-16: Região Hidrográfica do Litoral Centro-Norte RHLCN



Fonte: AGERH

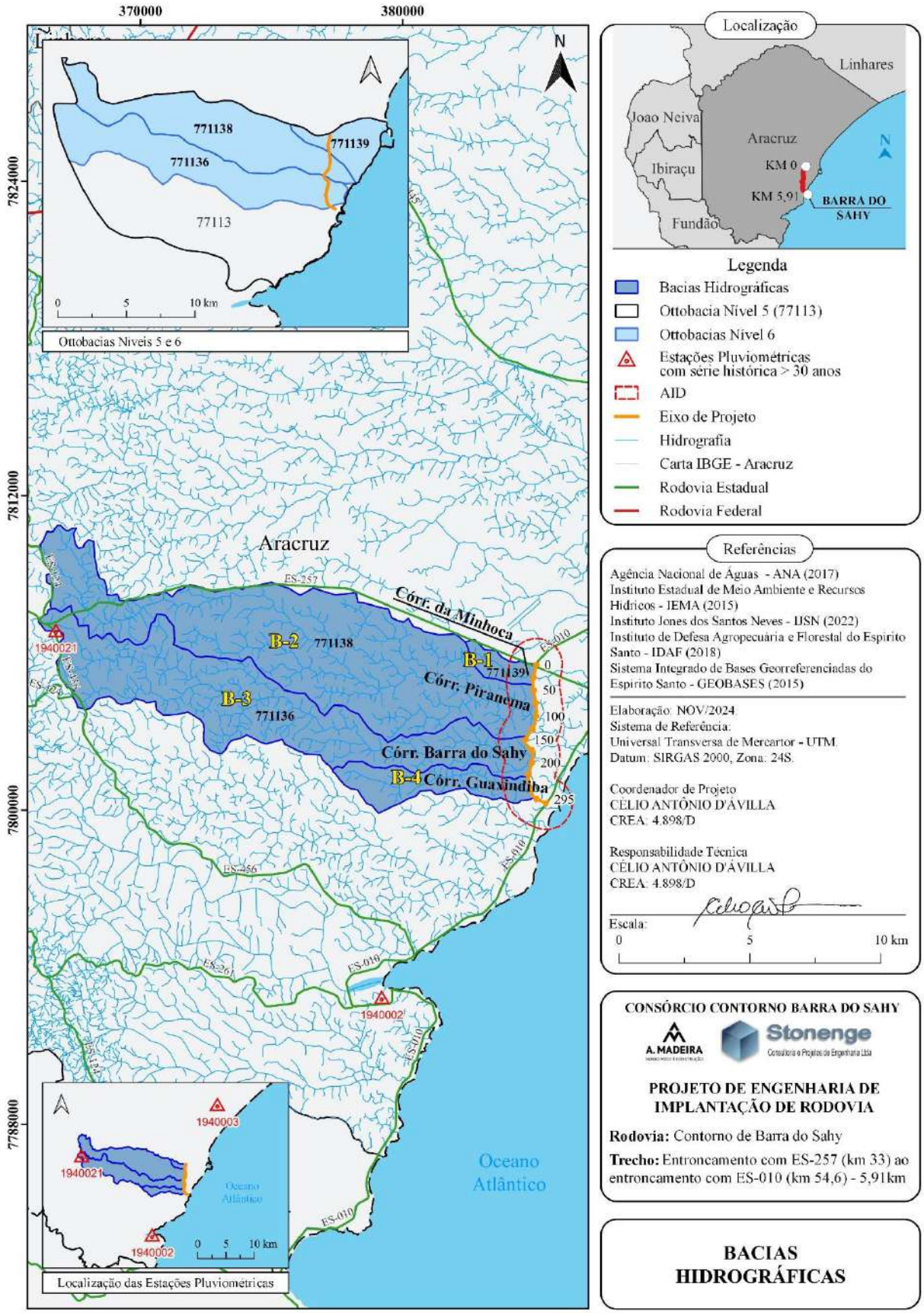
Neste estudo o traçado transpõe 4 bacias hidrográficas em 3 Ottobacias nível 6: ① a bacia B-1 ocupa a Ottobacia 771139; ② a bacia B-2 ocupa Ottobacia 771138 (Córrego Piranema) e ③ as bacias B-3 e B-4 que ocupam a Ottobacia 771136 (Córrego de Barra do Sahy). O Mapa 3.1-1, apresenta a planta das bacias hidrográficas interceptadas pelo traçado da rodovia.

Figura 3.1-17: Transposição das bacias da UPCBS pelo traçado da rodovia



Fonte: o Autor

Mapa 3.1-1: Bacias hidrográficas interceptadas pelo CRBS



Fonte: O Autor

3.1.2.1.1 Rede hidrográfica e características físicas das bacias e sub-bacias

As características das 4 bacias hidrográficas interceptadas pelo traçado da rodovia (Mapa 3.1-1), estão apresentadas na Tabela 3.1-3.

Tabela 3.1-3: Características das Bacias hidrográficas interceptadas

Bacia	Localização			Mont	Área (km²)	Cotas (m)		L (km)	Toponímia
	Estaca	Coordenadas				Max.	Min		
		Este	Norte						
B-1	23 + 4,60	385.005	7.805.096	D	2,31	29,0	10,0	2,8	Córrego da Minhoca
B-2	106 + 5,00	385.073	7.803.454	D	56,73	100,0	5,0	27,3	Córrego Piranema
B-3	192 + 0,00	384.969	7.801.969	D	39,84	70,0	5,0	23,9	Córrego Barra do Sahy
B-4	254 + 0,00	384.901	7.800.764	D	7,90	40,0	5,0	8,3	Córrego Guaxindiba

Fonte: o Autor

Após a individualização evoluiu-se com as análises definindo a vazão contribuinte. Neste contexto, preliminarmente definiu-se o Período de Recorrência em função do tipo de obra previsto e regime de escoamento (Quadro 3.1-4).

Quadro 3.1-4: Período de Recorrência (anos)

Dispositivo	Período de recorrência (anos)			
	Canal		Orifício	
	Indicado	Adotado	Indicado	Adotado
Drenagem Superficial	5 a 10	10	-	-
Drenagem subsuperficial	10	10	-	-
Bueiros tubulares	15	15	25	25
Bueiro celular (canal)	25	25	50	50
Pontilhão (OAE com L < 10m)	50	50	-	-
Ponte	100	100	-	-

Fonte: IS-203 (item 3.2.4)

As vazões contribuintes (ver Tabela 3.1-4) foram determinadas observando os métodos constante do Quadro 3.1-5. Nesta tabela o Tempo de Concentração observou os métodos do Manual de Hidrologia Básica, DNIT, 2005.

Quadro 3.1-5: Métodos para determinação das vazões e Tempo de Concentração

Dados disponíveis	Método para determinação da vazão	Formulação para cáculo do Tempo de concentração
Sem dados fluvuimétricos: Área < 4km²	Racional	Kirpich modificado
Sem dados fluvuimétricos: 4km² < Área < 10km²	Racional Corrigido	Kirpich modificado
Sem dados fluvuimétricos: Área > 10km²	Hidrograma - HTS	LAG
Com dados fluvuimétricos (observação de 10 a 15 anos)	Estatísticos	Passini

Fonte: IS-203 (item 3.2.4)

Tabela 3.1-4:Vazão das bacias contribuintes

Bacia	Localização			ÁREA (km²)	Intensidade				Vazão				OBS
	Estaca	Coordenadas			I_{15anos}	I_{25anos}	I_{50anos}	$I_{100anos}$	Q 15anos	Q 25anos	Q 50anos	Q 100anos	
		Este	Norte		[mm/h]	[mm/h]	[mm/h]	[mm/h]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	
B-1	23 + 4,60	385.005	7.805.096	2,31	50	57	66	78	8,13	9,63	12,13	15,27	Racional
B-2	106 + 5,00	385.073	7.803.454	56,73	16	17	21	24		114,02	148,41	190,56	HTS
B-3	192 + 0,00	384.969	7.801.969	39,84	16	18	21	25		82,08	106,95	137,46	HTS
B-4	254 + 0,00	384.901	7.800.764	7,90	25	28	33	39	11,24	13,32	16,78	21,13	Racional

Fonte: o Autor

3.1.2.1.2 Descrição e enquadramento dos cursos d'água interceptados

A montante de todos os cursos d'água interceptados pelo traçado da rodovia (ver Mapa 3.1-1) situam-se à direita (oeste), à partir deste ponto correm em direção às praias, sendo que ao longo do percurso são impactos com obras de travessias (bueiros ou pontes).

As bacias quanto a salinidade pode ser classificada como "água doce", destaca-se, entretanto, a variabilidade desta classificação a depender das condições da maré nas bacias B-2, B-3 e B-4.

3.1.2.1.2.1 B-1: Córrego da Minhoca

O traçado transpõe o Córrego da Minhoca (B-1) na estaca 23+4,60 (E = 385.005 / N = 7.805.096). A cota do terreno natural no ponto mais baixo desta localidade é de aproximadamente 6,650. Sua nascente está situada no interior da Reserva Indígena localizada cerca 2,8km do ponto da travessia. Durante a inspeção em campo constatou-se não haver fluxo d'água permanente, situação que permite inferir que o Córrego é intermitente.

Figura 3.1-18: Transposição no Córrego da Minhoca pelo traçado

Fonte: o Autor

Após ser transposto pelo traçado em estudo, o Córrego da Minhoca percorre cerca de 800m quando é interceptado pela Rodovia ES-257 (E = 385.755 / N = 7.805.203), sendo que na travessia há um BTTC Ø 1,20m (Figura 3.1-19). A partir deste ponto o curso d'água percorre cerca de 2.000m quando é interceptado pela Rodovia ES-010 (E = 387.524 / N = 7.804.752), nesta travessia há um BDTC Ø 1,20m. Deste ponto, o curso d'água percorre cerca de 1500m, até a sua foz na Praia dos Hóspedes (E = 388.741 / N = 7.804.653).

Figura 3.1-19: Córrego da Minhoca, travessia na Rodovia ES-257

Fonte: o Autor

Figura 3.1-20: Córrego da Minhoca, travessia na Rodovia ES-010 e Foz na Praia do Hóspede

Fonte: o Autor

Na inspeção documentada ficou evidente a redução da seção hidráulica dos dispositivos de drenagem em pontos situados mais a jusante.

3.1.2.1.2.2 B-2: Córrego Piranema

O traçado transpõe o Córrego Piranema na estaca 106+5,00 (E = 385.073; N = 7.803.454) A cota do terreno natural no ponto mais baixo desta localidade é de aproximadamente 0,217, estando, portanto, sujeito a influência da maré máxima, que convertida para o sistema altimétrico de referência adotado neste projeto seria na ordem de 1,052. Sua nascente está situada no interior do tecido urbano da sede municipal a cerca de 27,3 km do ponto travessia. Neste percurso o córrego atravessa diametralmente a Reserva Indígena. Durante a inspeção em campo constatou-se haver fluxo d'água permanente, situação que permite inferir que o Córrego é Perene.

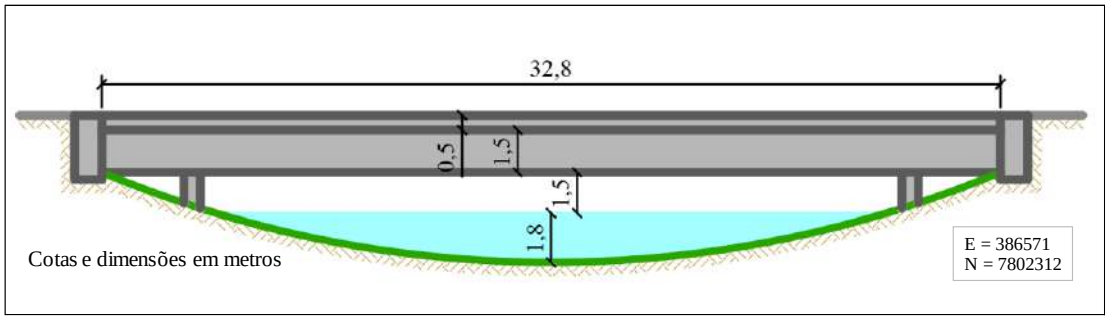
Após ser transposto pelo traçado em estudo, o Córrego Piranema percorre cerca de 2.900m quando é interceptado pela Rodovia ES-010 (E = 386.571/ N = 7.802.312), sendo que nesta travessia há uma ponte com vão de 32,80m (ver Figura 3.1-21 e Figura 3.1-22). A partir deste ponto o curso d'água percorre cerca de 200m quando é interceptado pela Avenida Sahy (E = 386.746 / N = 7.802.205), nesta travessia há uma ponte com vão de 15,3m (ver Figura 3.1-23 e Figura 3.1-24). Deste ponto, o curso d'água percorre cerca de 1500m, até a sua foz na Praia de Barra do Sahy (E = 386.827 / N = 7.802.071).

Na inspeção documentada ficou evidente a redução da seção hidráulica dos dispositivos de drenagem em pontos situados mais a jusante. Na placa na ES-010 a toponímia do curso d'água está equivocada.

Figura 3.1-21: Córrego Piranema na travessia na Rodovia ES-010

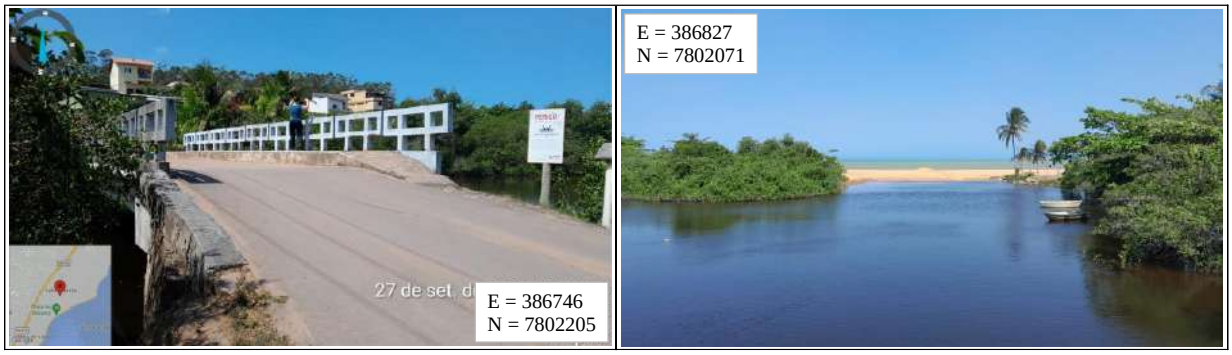
Fonte: o Autor

Figura 3.1-22: Perfil longitudinal da ponte sobre Córrego Piranema na Rodovia ES-010



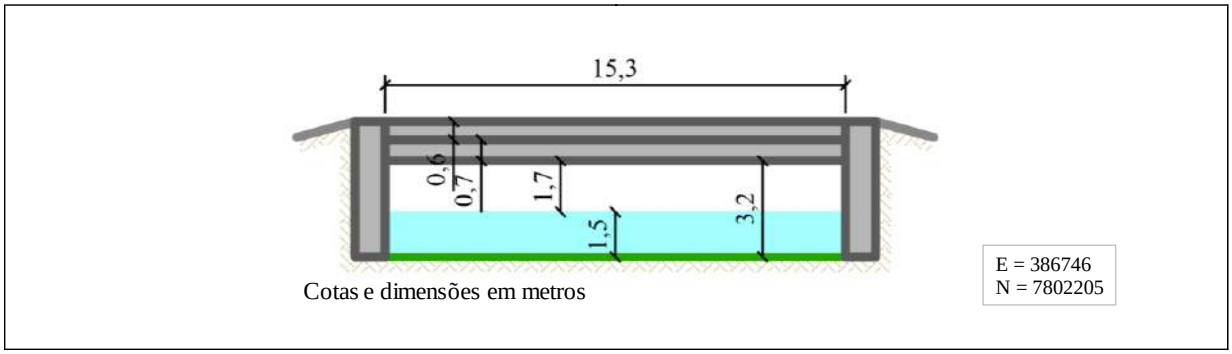
Fonte: o Autor

Figura 3.1-23: Córrego Piranema na travessia da Avenida Sahy e Foz na Praia de Aracruz.



Fonte: o Autor

Figura 3.1-24: Perfil longitudinal da ponte sobre Córrego Piranema na Avenida Sahy



Fonte: o Autor

3.1.2.1.2.3 B-3: Córrego Barra do Sahy

O traçado transpõe o Córrego Barra do Sahy na estaca 192+0,00 (E = 384.969; N = 7.801.969). A cota do terreno natural no ponto mais baixo desta localidade é de aproximadamente 0,376, estando, portanto, sujeito a influência da maré máxima, que convertida para o sistema altimétrico de referência adotado neste projeto seria na ordem de 1,052. Sua nascente está situada no interior do tecido urbano da sede municipal a cerca de 23,9 km do ponto travessia. Neste percurso o córrego atravessa diametralmente a Reserva Indígena. Durante a inspeção em campo constatou-se haver fluxo d'água permanente, situação que permite inferir que o Córrego é Perene

Após ser transposto pelo traçado em estudo, o Córrego Barra do Sahy percorre cerca de 1.500 quando é interceptado pela Rodovia ES-010 (E = 386.246 / N = 7.801.673), sendo que nesta travessia há uma ponte com vão de 19,60m (Figura 3.1-25 e Figura 3.1-26). A partir deste ponto o curso d'água percorre

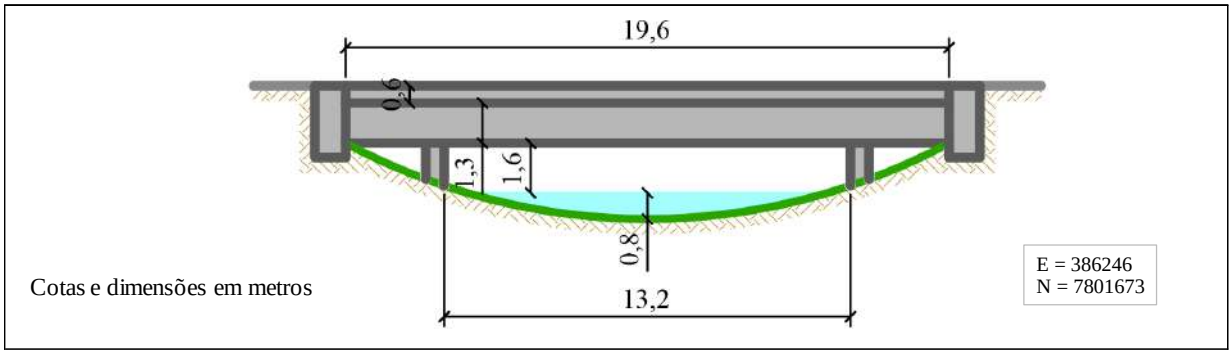
cerca de 900m quando é interceptado pela Avenida Doutor Orlindo Borges (E = 385.975 / N = 7.800.879), onde existe uma ponte com vão de 16,00m (Figura 3.1-27 e Figura 3.1-28). Em sequência o Córrego Barra do Sahy percorre 200m é interceptado na Avenida Ademar dos Reis (E = 386.089 / N = 7.800.730), onde existe uma ponte como vão de 10,00m (Figura 3.1-29). A sua foz se dá na Praia de Barra do Sahy (E = 386.151 / N = 7.800.706), a cerca de 2.800 da rodovia projetada.

Na inspeção documentada ficou evidente a redução da seção hidráulica dos dispositivos de drenagem em pontos situados mais a jusante. Na placa na ES-010 a toponímia do curso d'água está equivocada.

Figura 3.1-25: Córrego Barra do Sahy na travessia na Rodovia ES-010

Fonte: o Autor

Figura 3.1-26 Perfil longitudinal da ponte sobre Córrego Barra do Sahy na ES-010

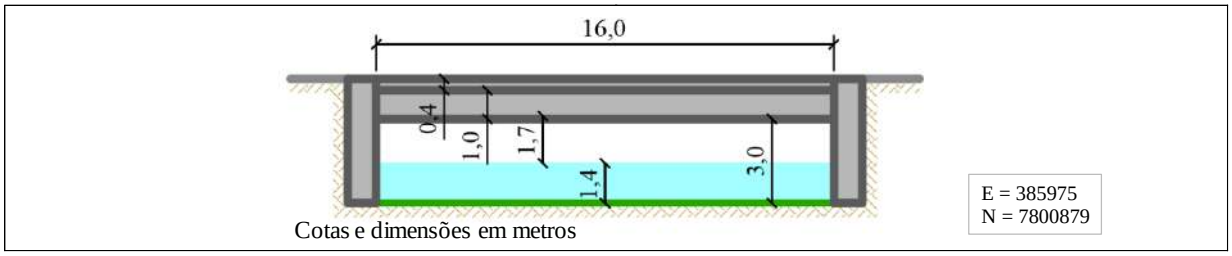


Fonte: o Autor

Figura 3.1-27: Córrego Barra do Sahy na travessia na Avenida Doutor Orlindo Borges

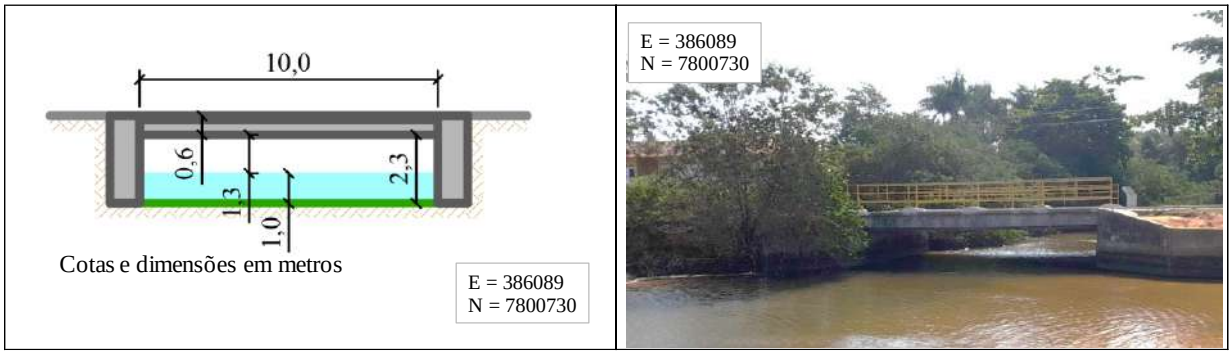
Fonte: o Autor

Figura 3.1-28: Perfil longitudinal da ponte sobre Córrego Barra do Sahy na travessia na Avenida Doutor Orlindo Borges



Fonte: o Autor

Figura 3.1-29: Perfil longitudinal da ponte sobre Córrego Barra do Sahy na travessia na Avenida Ademar dos Reis



Fonte: o Autor

Figura 3.1-30: Foz do Córrego Barra do Sahy na Praia de Barra do Sahy

Fonte: o Autor

3.1.2.1.2.4 B-4: Córrego Guaxindiba

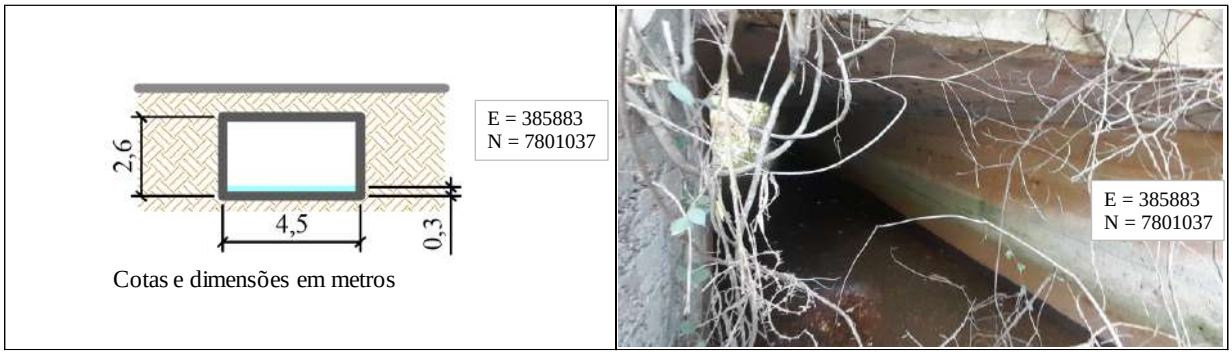
O traçado transpõe o Córrego Guaxindiba na estaca 254+0,00 (E = 384.901; N = 7.800.764). A cota do terreno natural no ponto mais baixo desta localidade é de aproximadamente 0,887, estando, portanto, sujeito a influência da maré máxima, que convertida para o sistema altimétrico de referência adotado neste projeto seria na ordem de 1,052. Sua nascente está situada no interior da Reserva Indígena a cerca de 8,30 km do ponto travessia. Durante a inspeção em campo constatou-se haver fluxo d'água permanente, situação que permite inferir que o Córrego é Perene.

Figura 3.1-31: Córrego Guaxindiba na travessia da Rua Berilo

Fonte: o Autor

Após ser transposto pelo traçado em estudo, o Córrego Guaxindiba percorre cerca de 800m quando é interceptado pela Rua Berilo (E = 385.609 / N = 7.800.859), neste local há uma bateria de com 5 bueiros tubulares com diâmetro de 0,80m (Figura 3.1-31). A partir deste ponto o curso d'água percorre cerca de 400m quando é interceptado pela Rodovia ES-010 (E = 385.883 / N = 7.801.037), onde se encontra um bueiro simples celular 4,50x2,50m (Figura 3.1-32). Este curso d'água percorre então cerca de 150, e desagua no Córrego Barra do Sahy (E = 385.985 / N = 7.801.047), antes da Avenida Doutor Orlindo Borges.

Figura 3.1-32: Perfil longitudinal da Galeria sobre o Córrego Guaxindiba na travessia da ES-010.



Fonte: o Autor

3.1.2.1.2.5 Resultados e discussões

As bacias quanto a salinidade pode ser classificada como "agua doce", destaca-se, entretanto, a variabilidade desta classificação a depender das condições da maré nas bacias B-2, B-3 e B-4.

O diagnóstico das condições das calhas de escoamento à Jusante do empreendimento em estudo, permitiu evidenciar a ocorrência de dispositivos com dimensão inferior à obra projetada na RCBS. Esta situação permite inferir que a situação das calhas à jusante pode resultar em retenções temporários e processos de inundação que não possuem qualquer relação com o empreendimento em análise.

Quadro 3.1-6: Ocorrências à jusante dos Cursos D'água transpostos pela Rodovia

Curso d'água	Obra Projetada	Ocorrências a jusante										
		Dist. (m)	Ocorrência	Obra	Dist. (m)	Ocorrência	Obra	Dist. (m)	Ocorrência	Obra	Dist. (m)	Ocorrência
B-1 Córrego da Minhoca	BSCC 2,50x2,50	800	ES-257	BTTC Ø 1,20	2.800	ES-010	BDTC Ø1,20				4.300	Praia dos Hospedes
B-2 Córrego Piranema	Ponte L = 70m	2.900	ES-010	OAE 32,8m	3.100	Av. Sahy	OAE 15,3m				4.600	Praia de Brra do Sahy
B-3 Córrego Barra do Sahy	BTCC 3,00x3,00	1.500	ES-010	OAE 19,6m	2.400	Av. Dr Orlindo Borges	OAE 16,0m	2.600	Av. Ademar dos Reis	OAE 10,0m	2.800	Praia de Brra do Sahy
B-4 Córrego Guaxindiba	BSCC 2,50x2,50	800	Rua Berilo	BQTC Ø 0,80	1.200	ES-010	BSCC 4,5x2,5				1.550	Córrego Barra do Sahy

Fonte: o Autor

3.1.2.1.3 Dados fluviométricos

O conhecimento da variação de nível de um curso d'água e sua vazão ao longo do tempo são dados fundamentais para o estudo do regime hidrológico do mesmo. Uma estação fluviométrica é composta por uma seção de medição de vazão do rio e por uma sequência de réguas linimétricas, que são estruturas fixas e graduadas que possibilitam a leitura do nível do rio.

Na região em estudo em consulta à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), restou evidenciado não existir dados disponíveis para elaboração dos fluviogramas.

Esta situação não permite evoluir com as análises em relação a variação da vazão dos cursos d'água ao longo do tempo (vazões médias, máximas e mínimas).

3.1.2.1.4 Regime hidrológico dos principais cursos d'água

O regime hidrológico é uma espécie de assinatura de um curso d'água, e relaciona-se com as variações anuais de vazão, volume e altura da água, condicionadas à topografia do terreno, à pluviosidade, ao formato e ao embasamento do leito do rio. Na área de interesse a oscilação da quantidade de água presente nos cursos d'água transpostos pela rodovia ao longo do ano, está diretamente relacionada à eventos pluviométricos e variações no nível máximo da Maré.

As vazões estimadas com base em dados pluviométricos, constam da Tabela 3.1-5, que destaca a vazão admitida para projeto da estrutura hidráulica projetada para a rodovia transpor o curso d'água, e as obras projetadas para manter o regime de escoamento subcrítico.

Tabela 3.1-5:Vazão das bacias contribuintes

Bacia	Curso d'água	Localização da interferência			Vazão (m³/s) em *f* (TR)				Obra Projetada	Regime	Eficiência
		Estaca	Coordenadas								
			E	N	Q_{15}	Q_{25}	Q_{50}	Q_{100}			
B-1	Córrego da Minhoca	23 + 4,60	385.005	7.805.096	8,1	9,6	12,1	15,3	BSCC 2,50x2,50	Subcrítico	210%
B-2	Córrego Piranena	106 + 5,00	385.073	7.803.454		114,0	148,4	190,6	Ponte	Subcrítico	>100%
B-3	Córrego Barra do Sahy	192 + 0,00	384.969	7.801.969		82,1	107,0	13,5	BTCC 3,00x3,00	Subcrítico	120%
B-4	Córrego Guaxindiba	254 + 0,00	384.901	7.800.764	11,2	13,3	16,8	21,1	BSCC 2,50x2,50	Subcrítico	152%

Fonte: o Autor

No regime subcrítico o fluxo tem velocidade inferior à velocidade de propagação de ondas na superfície onde as turbulências são apenas moderadas. As obras hidráulicas foram projetadas como condutos livres, com eficiência superior a 100% equacionado eventuais retenções à montante, observando as vazões resultantes do período de recorrência adotado (ver Quadro 3.1-4).

A Tabela 3.1-6, apresenta a altura da lâmina d'água nas obras projetados, considerando a dimensão e eficiência do dispositivo frente a vazão contribuinte para o período de recorrência adotado.

Tabela 3.1-6: Tirante máximo (altura da lâmina d'água nas obras projetadas)

Bacia	Curso d'água	Localização da interferência			Obra Projetada	Tirante máximo (m)
		Estaca	Coordenadas			
			E	N		
B-1	Córrego da Minhoca	23 + 4,60	385.005	7.805.096	BSCC 2,50x2,50	1,20
B-2	Córrego Piranena	106 + 5,00	385.073	7.803.454	Ponte	2,37
B-3	Córrego Barra do Sahy	192 + 0,00	384.969	7.801.969	BTCC 3,00x3,00	2,50
B-4	Córrego Guaxindiba	254 + 0,00	384.901	7.800.764	BSCC 2,50x2,50	1,70

Fonte: o Autor

3.1.2.1.5 Vulnerabilidade de inundação

As inundações são um dos processos geomorfológicos responsáveis por modelar a superfície terrestre, mediante mobilização dos sedimentos carreados pelas intempéries. Sua ocorrência relaciona-se aos extremos pluviométricos e a morfologia do terreno, onde a adição de chuva em excesso num ambiente rico em drenagem, potencializa a ocorrência das inundações. Acrescenta-se a esse fato, o papel modificador da humanidade que altera as condições naturais, ocupando e impermeabilizando o solo.

Esse processo geomorfológico se caracteriza pelo aumento do nível dos rios além da sua vazão normal, ocorrendo o transbordamento de suas águas sobre as áreas próximas a ele. A inundação ocorre do "transbordamento de água da calha normal de rios, mares, lagos e açudes, ou acumulação de água por drenagem deficiente, em áreas não habitualmente submersas".

O aumento do nível do rio e seu transbordamento decorre de dois padrões evolutivos principais, sendo esses: ① inundações graduais e ② bruscas, que popularmente são chamadas por enchentes e enxurradas, respectivamente. Nesse processo há variação na magnitude, que pode ser excepcional, grande, normal ou regular e pequena.

As inundações graduais observadas na região em estudo, caracterizam-se por serem mais lentas, ocorrem em áreas mais aplainadas em eventos pluviométricos mais prolongadas. Caracterizam-se por serem sazonais, persistem por alguns dias e em seguida escoam gradualmente. No Mapa 3.1-2, que ilustra as áreas suscetibilidade a inundação fica evidente que as áreas suscetíveis estão associadas à planície onde prolonga-se o curso d'água.

O mapeamento das áreas de inundação, foi extraído da Cartas de suscetibilidade à movimentos gravitacionais de massa e inundações – Município Aracruz – ES – Escala 1:100.000, *CRPM,2015*. Neste documento foram extraídas as áreas de suscetibilidade a inundações, considerando as classes estabelecidas e características relacionadas a ocorrência, conforme detalhado no Quadro 3.1-7. O Mapa 3.1-2, ilustra as áreas suscetibilidade a inundação.

Quadro 3.1-7 Classificação e caracterização de áreas com suscetibilidade a inundação

Classe	Características	
Alta	Relevo:	Planícies aluviais atuais, planícies costeiras e planícies fluviomarinhas, com amplitudes e declividades muito baixas (< 2º).
	Solos:	Hidromórficos, em terrenos situados ao longo de curso d'água ou estuários, mal drenados e com nível d'água subterrâneo aflorante a raso
	Altura de inundação	Até 3 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água
	Processos:	Inundação, alagamento e assoreamento
Média	Relevo:	Terraços fluviais baixos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5º)
	Solos:	Hidromórficos e não hidromórficos, em terrenos argilo-arenosos e com nível d'água subterrâneo raso a pouco profundo
	Altura de inundação	Entre 3 e 10 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água
	Processos:	Inundação, alagamento e assoreamento

Classe	Características	
Baixa	Relevo:	Terraços fluviais altos e/ou flancos de encostas, com amplitudes e declividades baixas (< 5º)
	Solos:	Não hidromórficos, em terrenos silto-arenosos e com nível d'água subterrâneo pouco profundo
	Altura de inundação	Acima de 10 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água
	Processos:	Inundação, alagamento e assoreamento

Fonte: Cartas de suscetibilidade à movimentos gravitacionais de massa e inundações Município de Aracruz – ES, CRPM,2015

A Tabela 3.1-7, processada à partir do Mapa 3.1-2 destaca a incidência de regiões com suscetibilidade a inundação, que ocorrem no vale dos Córregos Piranema, Barra do Sahy e Guaxindida.

Na ADA que ocupa 34.936m² de regiões com suscetibilidade a inundação alta (8,72%), foram projetados aterros posicionando a rodovia em cotas acima dos níveis máximos estimados, também foram projetados adequados dispositivos de transposição de forma a assegurar a manutenção do regime hidrológico atualmente vigente nesta área.

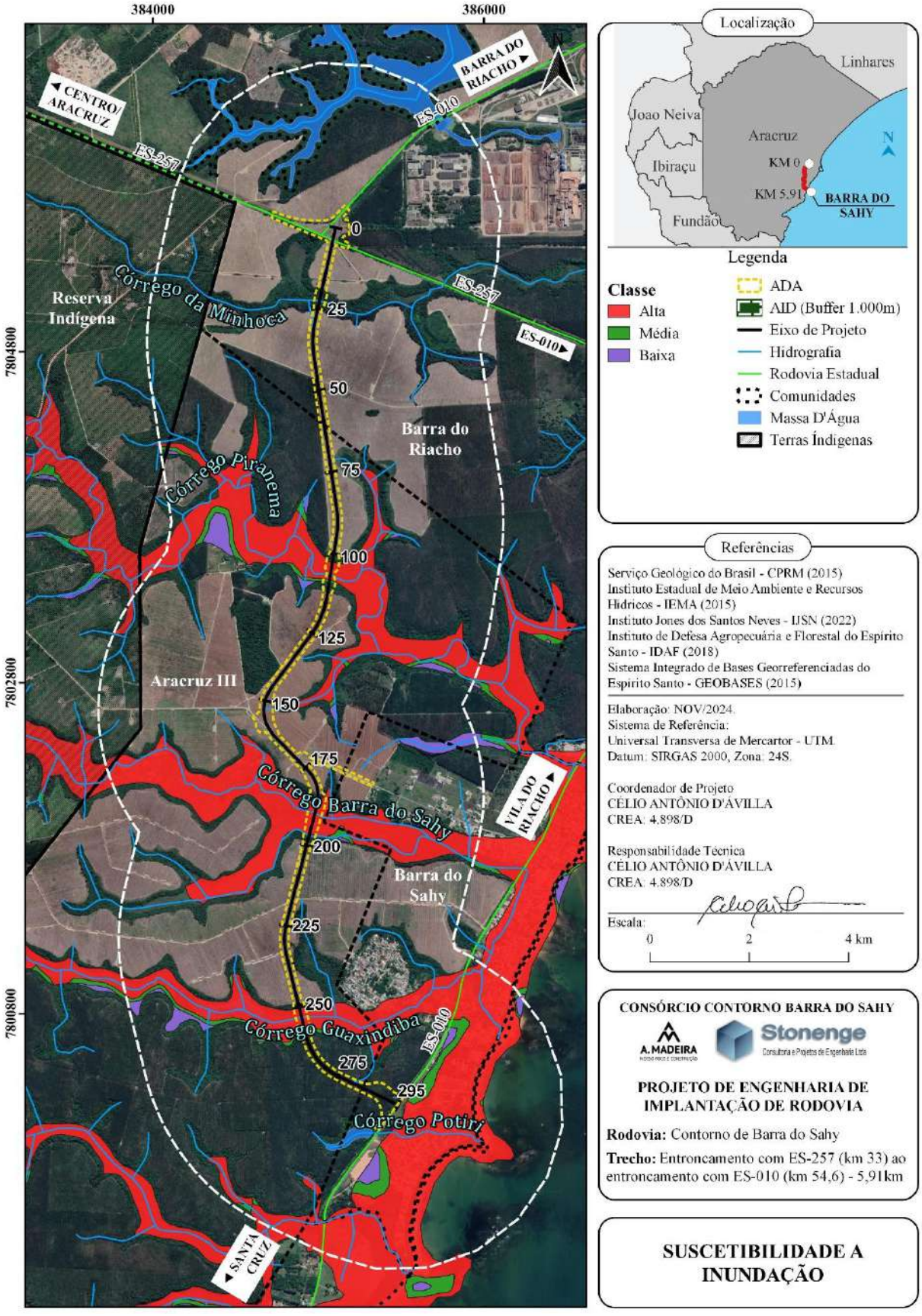
Tabela 3.1-7: Incidência de regiões com suscetibilidade a inundação na ADA e AID do CRBS

Ocorrência		ADA		AID	
		Área (m²)	%	Área (m²)	%
Suscetibilidade	Alta	34.936	8,72%	2.402.743	17,14%
	Média	2.310	0,58%	154.413	1,10%
	Baixa	2	0,00%	131.140	0,94%
Sem suscetibilidade		363.321	90,70%	11.332.332	80,83%
Total		400.568	100,0%	14.020.627	100,0%

Fonte: O Autor

Observa-se que as regiões com suscetibilidade a inundação alta ocupam 17,14% da AID. Esta situação pode estar relacionada às obras existentes nas calhas do curso d'água, à jusante do empreendimento (ver Quadro 3.1-6), mas que pode resultar em retenções temporários e processos de inundação que não possuem qualquer relação com o empreendimento em análise.

Mapa 3.1-2: Suscetibilidade a Inundação das áreas de interesse para implantação do CRBS



Fonte: O Autor

3.1.2.1.6 Principais usos da água

O segmento está inserido na Unidade de Planejamento Córrego Barra do Sahy (UPCBS) da Região Hidrográfica do Litoral Centro-Norte RHLCN (Figura 3.1-16 e Figura 3.1-17). Neste contexto, o desenvolvimento deste tópico foi extraído do *"Diagnóstico e Prognóstico das condições de uso da água na Região Hidrográfica Litoral Centro-Norte e definição do Enquadramento e Plano de Recursos Am Hídricos*". *AGERH, 2020a*, que estabelece para a UPCBS usos consuntivos e não consuntivos.

3.1.2.1.6.1 Usos consuntivos

3.1.2.1.6.1.1 Abastecimento Humano

Para a estimativa da demanda para abastecimento humano, *AGERH, 2020a*, adotou metodologia semelhante à do trabalho "Estimativas das Vazões para as Atividades de Uso Consuntivo da Água em Bacias do Sistema Interligado Nacional - SIN" (ONS, 2005). Para isso, admitiu a população é dividida em urbana e rural.

A estimativa da vazão de retirada de água para o abastecimento urbano e rural foi realizada partir do produto entre a parcela da população e o coeficiente de retirada per capita, onde:

$$Q_u = 1{,}736 \times 10^{-5} \times Pop_u \times CP_u$$

$$Q_r = 1{,}736 \times 10^{-5} \times Pop_r \times CP_r$$

A vazão de retorno foi determinada multiplicando as vazões de retirada pelo coeficiente de retorno igual a 0,80 para abastecimento urbano e 0,50 para o rural. A vazão de consumo ou a água efetivamente demandada para o abastecimento humano (urbano e/ou rural) corresponde à diferença entre a vazão de retirada e a vazão de retorno. O Quadro 3.1-8 apresenta os valores para a UPCBS

Quadro 3.1-8: Vazão de retirada, vazão de retorno e demanda de abastecimento humano na UPCBS

Vazão de retirada (l/s)			Vazão de retorno (l/s)			Vazão de Consumo (l/s)		
Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
240,41	2,32	242,73	192,34	1,16	193,5	48,07	1,16	49,23

Fonte: AGERH,2002a

3.1.2.1.6.1.2 Abastecimento industrial

Para determinar a demanda de captação de água para a finalidade industrial *AGERH, 2020a*, considerou as vazões insignificantes e outorgadas pela AGERH e pela ANA em corpos hídricos na UPCBS. No diagnóstico efetuado foi identificado apenas o Barramento com captação da Mineração Aracruz Ltda., no Córrego Barra do Sahy com uma vazão de 1,30l/s.

3.1.2.1.6.1.3 Dessedentação Animal

Para a estimativa da demanda destinada à criação animal *AGERH, 2020a*, adotou a metodologia preconizada no trabalho "Estimativas das Vazões para as Atividades de Uso Consuntivo da Água em Bacias do Sistema Interligado Nacional - SIN (ONS, 2005).

A estimativa da vazão de retirada foi realizada partir do produto entre a população do rebanho e o coeficiente de retirada per capita. A vazão de retorno foi determinada multiplicando as vazões de retirada

pelo coeficiente de retorno para o tipo de rebanho. A vazão de consumo ou a água efetivamente demandada corresponde à diferença entre a vazão de retirada e a vazão de retorno. O Quadro 3.1-9, apresenta os valores para a UPCBS.

Quadro 3.1-9: Vazão de retirada, vazão de retorno e demanda para dessedentação na UPCBS

Vazões	Bovino	Bubalino	Caprino	Equino	Aves	Ovino	Suíno	Total
Vazão de retirada (l/s)	6,64	0,01	0,00	0,21	0,01	0,07	0,06	7,00
Vazão de retorno (l/s)	1,34	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	0,01	1,40
Vazão de Consumo (l/s)	5,30	0,01	0,00	0,17	0,01	0,06	0,05	5,60

Fonte: AGERH,2002a

3.1.2.1.6.1.4 Irrigação

AGERH, 2020a, estimou a demanda de água para irrigação usando a metodologia do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) no trabalho "Estimativas das Vazões para as Atividades de Uso Consuntivo da Água em Bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN" (ONS, 2005). Nesta metodologia, os parâmetros necessários para a estimativa da vazão de retirada para irrigação são: ① área irrigada; ② evapotranspiração real das culturas; ③ precipitação efetiva; e ④ eficiência de aplicação dos sistemas de irrigação.

A estimativa da vazão de retirada foi realizada partir do produto a área irrigado de diferentes cultivos e o coeficiente de retirada per capita. A vazão de retorno foi determinada multiplicando as vazões de retirada pelo coeficiente de retorno para cada tipo de Cultivo. A vazão de consumo ou a água efetivamente demandada corresponde à diferença entre a vazão de retirada e a vazão de retorno. O Quadro 3.1-10, apresenta os valores para a UPCBS.

Quadro 3.1-10 Vazão de retirada, vazão de retorno e demanda para Irrigação na UPCBS

Vazões (l/s)	Cultivos permanentes								Cultivos temporários			
	Banana	Cacau	Café	Côco	Mamão	Manga	Maracuja	P. do Reino	Feijão	Milho	Tomate	Total
Vazão de retirada	12,15	5,63	187,83	5,48	8,46	0,23	0,20	5,06	1,85	5,04	4,58	236,51
Vazão de retorno	2,55	1,18	39,44	1,15	1,78	0,05	0,04	1,06	0,33	0,91	0,83	49,32
Vazão de Consumo	9,60	4,45	148,39	4,33	6,68	0,18	0,16	4,00	1,52	4,13	3,75	187,19

Fonte: AGERH,2002ª

3.1.2.1.6.2 Usos não consuntivos

A rede hidrográfica constituída por lagos, rios e canais podem representar importante via de transporte alternativo e barato.

Embora a rede hidrográfica brasileira seja extensa, as principais hidrovias encontram-se nas Regiões Hidrográficas Amazônica, do Atlântico Nordeste Ocidental, do Parnaíba, do Tocantins, do São Francisco, do Atlântico do Sul, do Paraná e do Paraguai. Assim, a RHLCN, pertencente a Região Hidrográfica Atlântico Sudeste, por suas características naturais, possui limitações ao transporte hidroviário em sua maior parte.

A RHLCN tem sua navegabilidade comprometida devido às ações antrópicas: ① ocupação urbana intensa e debandada; ② uso industrial exacerbado, que gera problemas ambientais em várias escalas; ③ grandes glebas de terra para pastagem e silvicultura; ④ erosão ocasionada por cobertura de solo ausente ou inadequada, que inundam os leitos dos rios com sedimentos ou não os mantém recarregados em processos meteorológicos mais áridos.

Na UPCBS mesmo em situações ambientais equilibradas a navegabilidade já seria restrita, seja pelo regime pluviométrico, pela morfologia natural destes rios, assim como pela falta de infraestrutura adequada para a realização de transporte hidroviário.

Segundo AGERH. 2020a, a área de interesse pertence Região Turística do Verde e das Águas. Na UPCBS o turismo de sol e praia é a modalidade de maior protagonismo. A praia de Barra do Sahy se destaca devido à sua infraestrutura de quiosques, bares, restaurantes e um calçadão a beira mar. É um local bastante movimentado em períodos de veraneio e carnaval, recebendo grande quantidade de turistas locais e de outros estados.

A praia de Barra do Sahy é também conhecida por ser um bom local para a prática de surfe, bodyboarding e skiboard, eventualmente recebendo campeonatos destas modalidades.

3.1.2.1.6.3 Fontes de poluição

O lançamento de efluentes brutos e de esgotos domésticos em corpos d'água, sem o devido tratamento ou em desconformidade com os padrões legais vigentes para lançamento de efluentes, configura-se como um dos principais problemas de poluição que acometem os rios brasileiros. Essa prática compromete a qualidade da água do corpo receptor e pode inviabilizar o atendimento aos usos atuais e futuros dos recursos hídricos a jusante do ponto de lançamento.

Os impactos decorrentes incluem a disseminação de patógenos, o aumento da carga orgânica e de nutrientes, a redução do oxigênio dissolvido, processos de eutrofização e a consequente perda de biodiversidade aquática, além de riscos diretos à saúde pública. Tal situação é especialmente recorrente em áreas urbanizadas, onde a elevada densidade populacional, associada à insuficiência ou ineficiência dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto, intensifica as pressões sobre os corpos hídricos e agrava o desequilíbrio ambiental.

De acordo com a AGERH (2020a), a Unidade de Planejamento Córrego Barra do Sahy (UPCBS) dispõe de sete Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), sendo uma delas classificada como inativa. As informações relativas aos sistemas de tratamento, eficiência de remoção, vazões tratadas e corpos receptores encontram-se sistematizadas na Tabela 3.1-8. O Mapa 3.1-3 apresenta a distribuição espacial das ETEs no contexto da relação com o CRBS Observa-se que a estação mais próxima ao eixo do empreendimento é a ETE Mar Azul, situada a aproximadamente 3 km da rodovia.

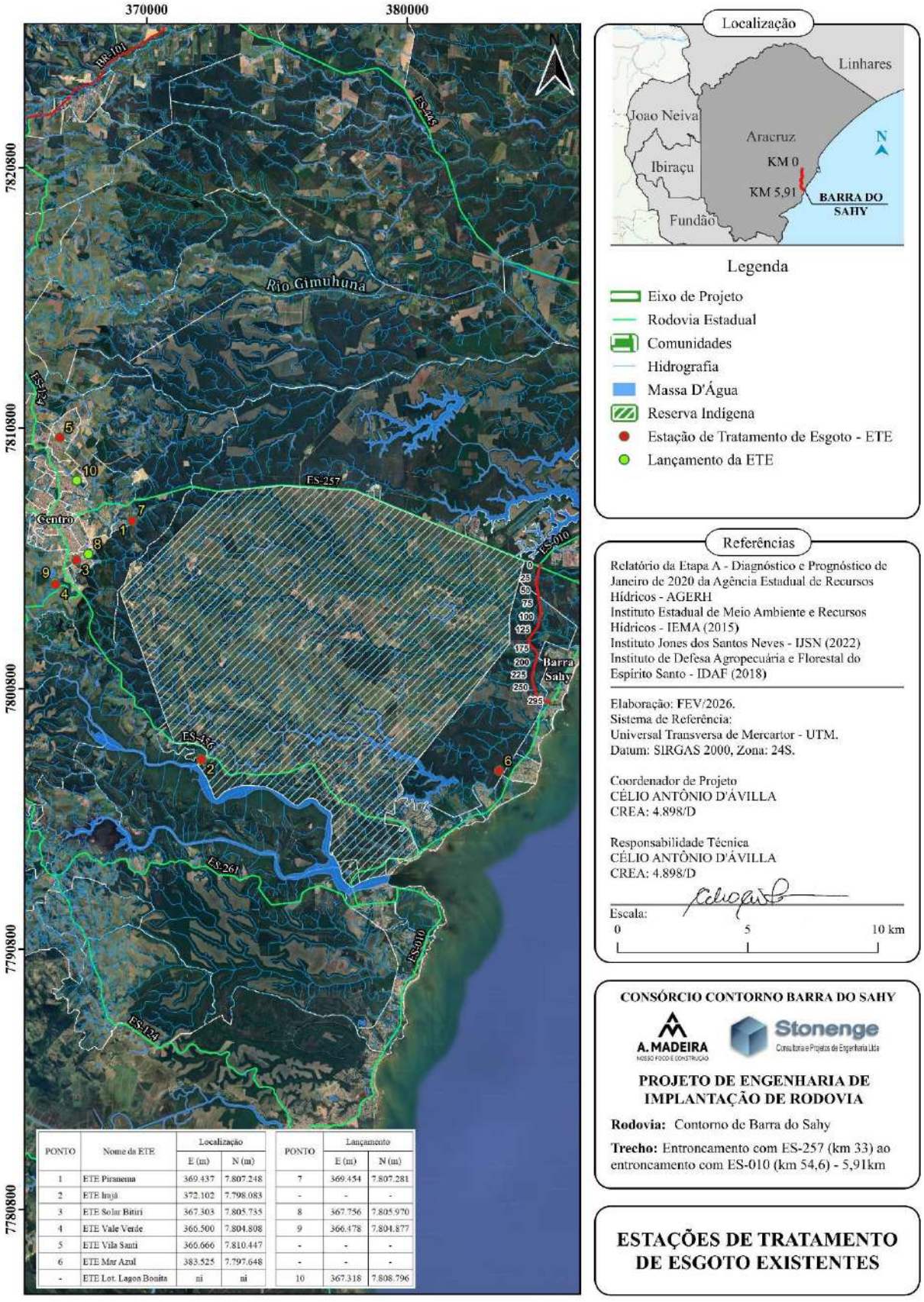
Tabela 3.1-8: Lançamentos efluentes das Estações de Tratamento de Esgoto Doméstico na UPCBS

UP	Município	Nome da ETE	Localização		Estado da ETE	Localidade Atendida	População Atendida	Tipo de Tratamento	Lançamento		Eficiência de Remoção de DBO (%)	Quantidade de Esgoto Tratado (L/s)	Corpo Receptor
			E (m)	N (m)					E (m)	N (m)			
Córrego Barra do Sahy	Aracruz	ETE Piranema	369.437	7.807.248	Operando	Sede	22.624	Biofiltro aerado submerso	369.454	7.807.281	92	45	Córrego Piranema
		ETE Irajá	372.102	7.798.083	Operando	Irajá	400	ni	-	-	-	-	ni
		ETE Solar Bitiri	367.303	7.805.735	Operando	Sede	1.400	UASB + Biofiltro aerado	367.756	7.805.970	90	1	Córrego Morobá
		ETE Vale Verde	366.500	7.804.808	Operando	Sede	1.280	UASB + Biofiltro aerado	366.478	7.804.877	90	1	Córrego do Destacamento
		ETE Vila Santi	366.666	7.810.447	Desativada	ni	1.401	UASB + Biofiltro aerado	-	-	-	0	Córrego Guaxindiba
		ETE Mar Azul	383.525	7.797.648	Desativada	Mar Azul	1.401	Lagoa anaeróbia + Facultativa	-	-	-	0	Rio Ribeirão do Cruzeiro
		ETE Lot. Lagoa Bonita	ni	ni	Inativo	Loteamento Lagoa Bonita	340	UASB + Filtro aerado submerso	367.318	7.808.796	98	ni	Córrego Guaxindiba

Nota:
1) ni = não informado; UASB = Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente; BFS = Biofiltro Submerso; DS = Decantador Secundário
2) Base de dados de 2019

Fonte: AGERH, 2020

Mapa 3.1-3: Localização das ETEs



PONTO	Nome da ETE	Localização		PONTO	Lançamento	
		E (m)	N (m)		E (m)	N (m)
1	ETE Piranema	369.437	7.807.248	7	369.454	7.807.281
2	ETE Inajá	372.102	7.798.083	-	-	-
3	ETE Solar Bitiri	367.303	7.805.735	8	367.756	7.805.970
4	ETE Vale Verde	366.500	7.804.808	9	366.478	7.804.877
5	ETE Vila Santi	366.666	7.810.447	-	-	-
6	ETE Mar Azul	383.525	7.797.648	-	-	-
-	ETE Lot. Lagoa Bonita	ni	ni	10	367.318	7.808.796

Fonte: O autor (dados AGERH)

Segundo o Relatório de Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA (ano-base 2023), o município de Aracruz apresenta índice de atendimento com rede coletora de esgoto da ordem de 73% da população. Contudo, apenas 75,89% do volume coletado recebe tratamento, o que implica que parcela significativa dos efluentes gerados pode ser lançada no ambiente sem tratamento adequado. Ressalta-se que o SINISA não disponibiliza informações detalhadas quanto aos pontos específicos de lançamento dos efluentes no território municipal, o que limita a avaliação mais precisa dos potenciais impactos sobre os corpos hídricos potencialmente influenciados pelo CRBS.

3.1.2.2 Qualidade físico-química das águas superficiais

As atividades realizadas durante a fase de implantação de rodovias podem impactar significativamente a qualidade dos recursos hídricos. Fatores como movimentação de terra, instalações inadequadas de banheiros, cozinhas, oficinas e locais de armazenamento, além do manuseio inadequado de produtos químicos, combustíveis e resíduos sólidos, representam potenciais fontes de poluição. Esses impactos podem comprometer o sistema de abastecimento local e afetar a ictiofauna, conforme detalhado no Capítulo 4: Avaliação ambiental e social do projeto.

Nesse contexto, a caracterização da qualidade da água antes do início das obras é fundamental para estabelecer um diagnóstico atual dos recursos hídricos, servindo como baseline para futuras comparações e avaliação dos impactos causados pela rodovia nos cursos d'água. Os resultados obtidos foram analisados com base nos padrões de qualidade definidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, considerando o enquadramento dos cursos d'água.

3.1.2.2.1 Enquadramento dos cursos d'água

O enquadramento de um curso d'água consiste no estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo (BRASIL, 2005). O instrumento de enquadramento está previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9433/1997, e foi regulamentado através da Resolução Conama nº 357/2005.

O empreendimento em questão está situado na BHLCN, cujo enquadramento dos cursos d'água foi aprovado por meio da Deliberação CBH Litoral Centro Norte nº 003, de 09 de abril de 2021. Entre os corpos d'água que estão localizados na área de influência do empreendimento, apenas para o Córrego Barra do Sahy e para o Córrego Piranema foram definidas metas de enquadramento intermediárias e finais. O Córrego Barra do Sahy, em sua porção final, que se estende do final da Reserva Indígena Tupiniquim até a sua foz, foi enquadrado como classe 2. O Córrego Piranema, no trecho situado entre o final da Reserva Indígena Tupiniquim até a sua foz, foi enquadrado como classe 3.

Para os demais cursos d'água atravessados pela rodovia não foram definidas metas de enquadramento. Entretanto, a Resolução Conama nº 357/2005 prevê no Artigo nº 42 que enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2. Por isso, os demais cursos d'água interceptados pela rodovia deverão atender aos usos e padrões estabelecidos para as águas doces Classe 2.

Na Figura 3.1-33 são apresentadas as classes de enquadramento das águas doces de acordo com seus usos preponderantes.

Figura 3.1-33 Enquadramento dos cursos d'água de acordo com seus usos preponderantes

Usos das águas doces	Classes de Enquadramento dos Corpos d'água				
	Especial	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas	Mandatório em UC de preservação integral				
Preservação das comunidades aquáticas		Mandatário em terras indígenas			
Recreação de contato primário					
Aquicultura					
Abastecimento para consumo humano	Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento convencional ou avançado	
Recreação de contato secundário					
Pesca					
Irrigação		Hortaliças ou frutas ingeriaas cruas ou com casca	Hortaliças, frutíferas, parques, jardins, campos esporte	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	
Dessedentação de animais					
Navegação					
Harmonia paisagística					

Fonte: AGERH,2020a

3.1.2.2.2 Pontos de amostragem de qualidade da água

Para a caracterização físico-química e biológica da água foram escolhidos quatro pontos de amostragem na AID do empreendimento, contemplando quatro cursos d'água atravessados pela rodovia. A coleta ocorreu no dia 31/10/2024 e contemplou os pontos de amostragem da ictiofauna, todos situados à montante do traçado.

A Tabela 3.1-9 relaciona os pontos de amostragem com as respectivas coordenadas e cursos d´águas, enquanto o Mapa 3.1-4 ilustra a localização dos pontos em relação ao eixo de projeto. Nas Figura 3.1-34 Figura 3.1-35, Figura 3.1-36 e Figura 3.1-37 estão apresentados registros fotográficos dos locais onde foram realizadas as coletas.

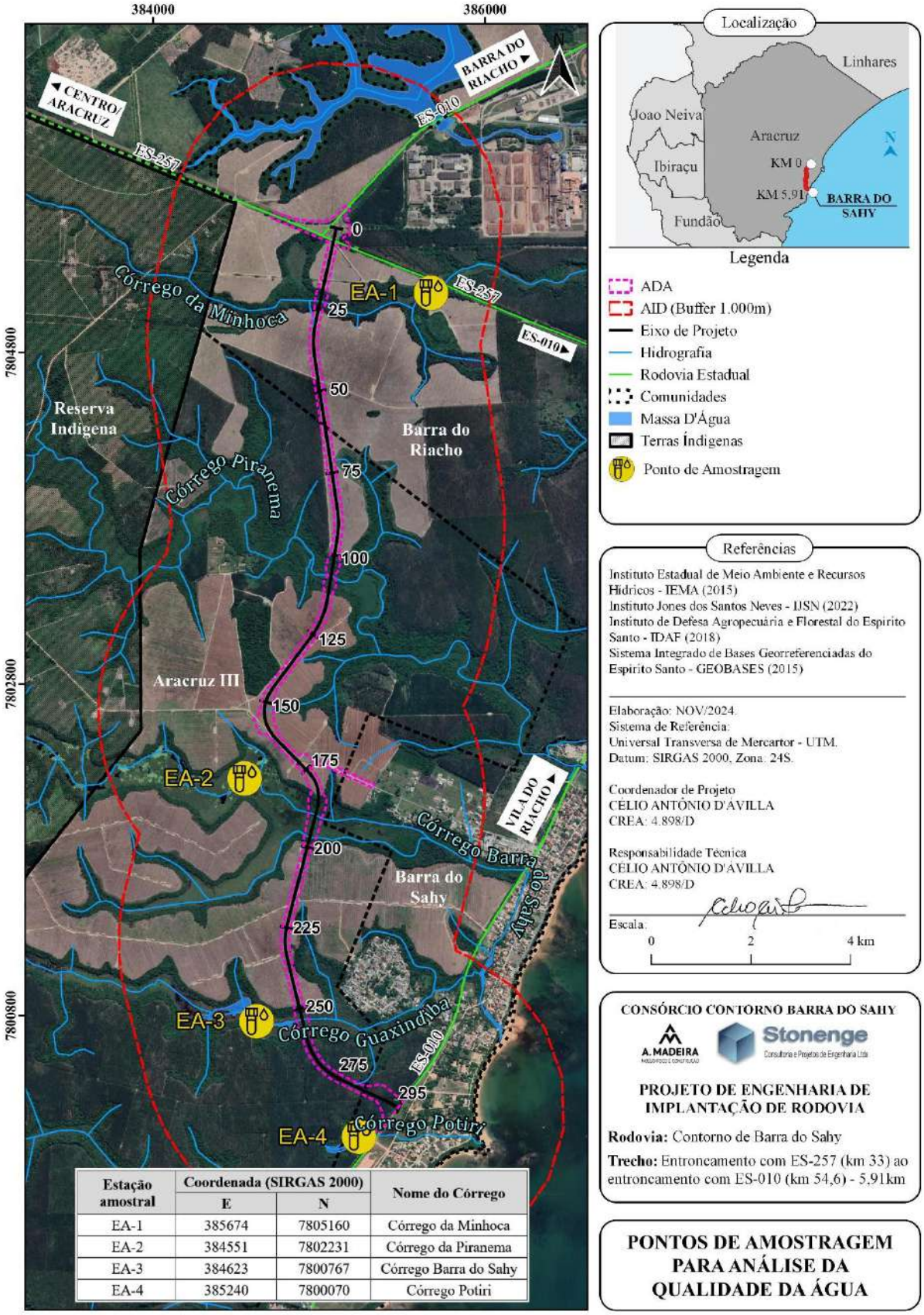
As amostras coletadas foram encaminhadas à Tommasi Ambiental, conforme o registro da cadeia de custódia apresentado na Figura 3.1-38.

Tabela 3.1-9: Pontos de amostragem de qualidade da água

Ponto de Coleta	Coordendas UTM		Cursos d'água
	E	N	
P1	385.674	7.805.160	Córrego da Minhoca
P2	384.551	7.802.231	Córrego Barra do Sahy
P3	384.623	7.800.767	Córrego Guaxindiba
P4	385.240	7.800.070	Córrego sem nome

Fonte: o Autor

Mapa 3.1-4: Pontos de Coleta para análise da qualidade da água na área de interesse para implantação do CRBS



Estação amostral	Coordenada (SIRGAS 2000)		Nome do Córrego
	E	N	
EA-1	385674	7805160	Córrego da Minhoca
EA-2	384551	7802231	Córrego da Piranema
EA-3	384623	7800767	Córrego Barra do Sahy
EA-4	385240	7800070	Córrego Potiri

Fonte: O Autor

Figura 3.1-34: Vista do ponto 01: Córrego da Minhoca (período chuvoso)

Fonte: o Autor

Figura 3.1-35:Vista do ponto 02: Córrego Piranema (período chuvoso)

Fonte: o Autor

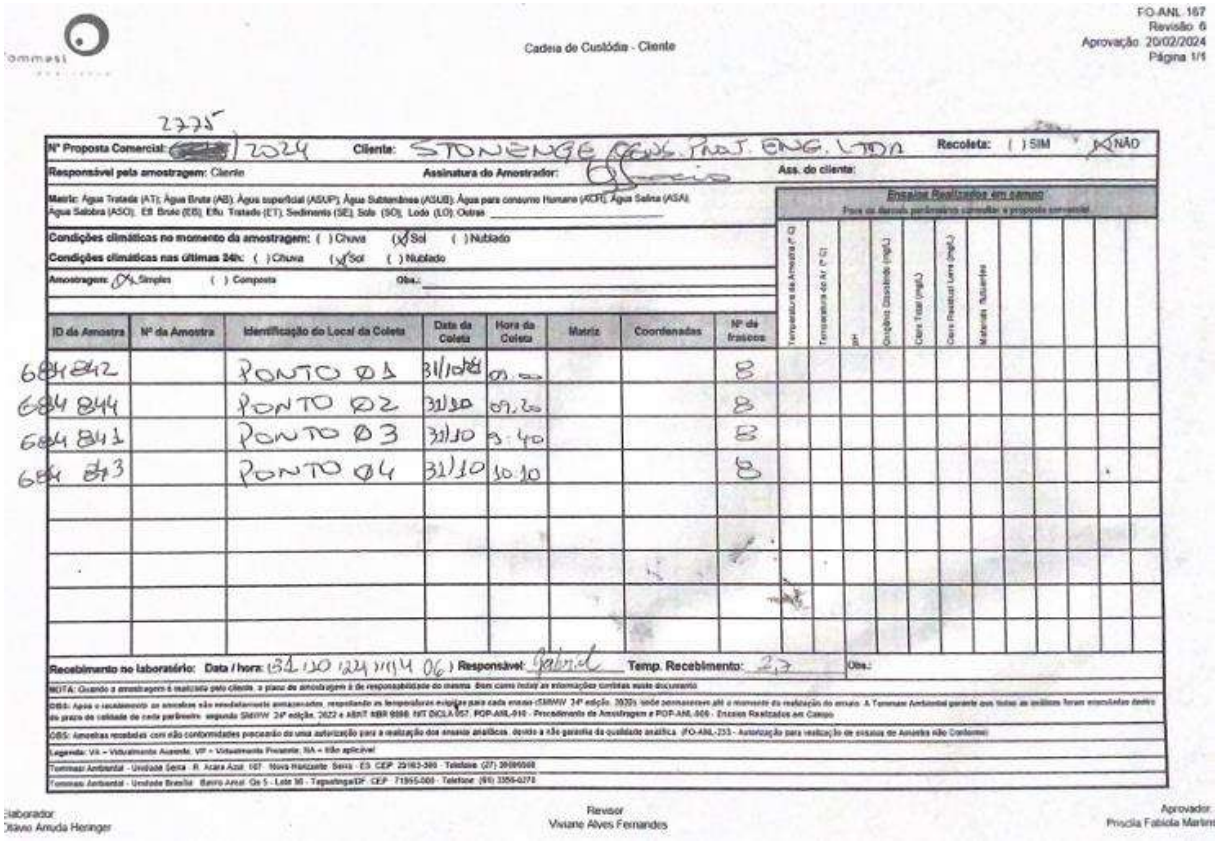
Figura 3.1-36:Vista do ponto 03: Córrego Barra do Sahy (período chuvoso)

Fonte: o Autor

Figura 3.1-37:Vista do ponto 04: Córrego Potiri (período chuvoso)

Fonte: o Autor

Figura 3.1-38: Cadeia de custódia das amostras de água



Cadeia de Custódia - Cliente

FO-ANL 167
Revisão: 6
Aprovação: 20/02/2024
Página 1/1

2775

Nº Proposta Comercial: [redacted]/2024 Cliente: STONENGE GEOG. PROJ. ENG. LTDA Recoleta: ( ) SIM (X) NÃO

Responsável pela amostragem: Cliente Assinatura do Amostrador: Ass. do cliente:

Matriz: Água Tratada (AT); Água Bruta (AB); Água superficial (ASUP); Água Subterrânea (ASUB); Água para consumo Humano (ACH); Água Salina (ASA); Água Salobra (ASO); Efl. Bruto (EB); Eflu. Tratado (ET); Sedimento (SE); Solo (SO); Lodo (LO); Outras

Condições climáticas no momento da amostragem: ( ) Chuva (X) Sol ( ) Nublado

Condições climáticas nas últimas 24h: ( ) Chuva (X) Sol ( ) Nublado

Amostragem: (X) Simples ( ) Composta Obs.:

Ensaios Realizados em campo
Para os demais parâmetros consultar a proposta comercial

ID da Amostra	Nº da Amostra	Identificação do Local da Coleta	Data da Coleta	Hora da Coleta	Matriz	Coordenadas	Nº de frascos	Temperatura da Amostra (°C)	Temperatura do Ar (°C)	pH	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Cloro Total (mg/L)	Cloro Residual Livre (mg/L)	Materiais Flutuantes
684842		PONTO 01	31/10/24	09:00			8							
684844		PONTO 02	31/10	09:20			8							
684841		PONTO 03	31/10	9:40			8							
684843		PONTO 04	31/10	10:10			8							

Recebimento no laboratório: Data / hora: 31/10/24 11:14 06) Responsável: [redacted] Temp. Recebimento: 23 Obs.:

NOTA: Quando a amostragem é realizada pelo cliente, a plena de amostragem é de responsabilidade do mesmo. Bem como todas as informações contidas neste documento.

OBS: Após o recebimento as amostras são rigorosamente armazenadas, respeitando as temperaturas exigidas para cada ensaio (SMWW 24ª edição, 2023) até o momento da realização do ensaio. A Tommasi Ambiental garante aos laudos as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo SMWW 24ª edição, 2022 e ABNT NBR 9898, INT DICLA 057, POP-ANL-010 - Procedimento de Amostragem e POP-ANL-009 - Ensaios Realizados em Campo.

OBS: Amostras recebidas com não conformidades precisarão de uma autorização para a realização dos ensaios analíticos, devido a não garantia da qualidade analítica. (FO-ANL-233 - Autorização para realização de ensaios de Amostra não Conforme)

Legenda: VA = Visualmente Ausente; VP = Visualmente Presente; NA = Não aplicável

Tommasi Ambiental - Unidade Serra - R. Acara Azul 167 - Nova Horizonte Serra - ES CEP 29163-380 - Telefone (27) 3086/0068

Tommasi Ambiental - Unidade Brasília - Bairro Areal Qs 5 - Lote 30 - Taguatinga/DF CEP 71955-000 - Telefone (61) 3358-0270

Elaborador: Otávio Arruda Heringer

Revisor: Viviane Alves Fernandes

Aprovador: Priscila Fabiola Martins

Fonte: O Autor

3.1.2.2.3 Análise da qualidade da água e discussão de resultados

Para a definição dos parâmetros analisados levou-se em consideração as potenciais substâncias e materiais lançados nos cursos d'água, além de contemplar todos os parâmetros necessários para o cálculo do Índice de Qualidade da Água (IQA).

No Quadro 3.1-11 estão listados os parâmetros de qualidade da água analisados e os respectivos padrões de qualidade definidos na Resolução Conama nº 357/2005.

Quadro 3.1-11 Parâmetros de qualidade da água analisados e os respectivos Valares Máximos Permitidos (VMPs) para águas doces classe 2.

Parâmetro	Natureza do limite	Valor Máximo/Mínimo Permitido (VMP)			
		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Turbidez (UNT)	Superior	40	100	100	NA
DBO (mg/L)	Superior	3	5	10	NA
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Inferior	6	5	4	2
pH	Inferior/Superior	6 a 9	6 a 9	6 a 9	NA
Sólidos Totais (mg/L)	Superior	NA	NA	NA	NA
Fósforo (mg/L)	Superior	0.1	0.1	0.15	NA
Salinidade (‰)	Superior	0.5	0.5	0.5	0.5
Óleos e graxas (mg/L)	NA	NA	NA	NA	NA
Condutividade	NA	NA	NA	NA	NA
Cor aparente (uH)	NA	NA	NA	NA	NA
Nitrogênio Total (mg/L)	Superior	NA	NA	NA	NA
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	Superior	200	1000	4000	NA

Fonte: O Autor

A Tabela 3.1-10, sintetiza os resultados da campanha de amostragem efetuada neste estudo.

Tabela 3.1-10: Resultados da campanha de amostragem de qualidade da água

Parâmetros	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04	VMP*
Fósforo Total (mg/L)	< 0.003	0,771	< 0.003	0.030	0.1
Nitrogênio Total (mg/L)	1.20	4.20	1.30	2.60	NA
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6.01	4,47	5,92	4.65	5
Óleos e graxas (mg/L)	< 2	< 2	< 2,00	< 5,00	Virtualmente ausentes
Salinidade (‰)	< 0.02	< 0,02	< 0,02	< 0.02	0.5
Condutividade	58.30	180.50	144.80	105.10	NA
pH	5.95	6.52	4,41	6.24	6 a 9
Turbidez (UNT)	1.10	3.03	1,91	2.48	100
Cor aparente (uH)	77.00	190.00	51.00	< 5	NA
DBO 5 (mg/L)	< 2	11.00	< 2,00	12,6	5
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	790.00	790.00	1.00	790.00	1000
Sólidos Totais (mg/L)	86.00	188.00	128.00	118.00	NA

*Valor máximo/mínimo permitido para Águas Doces Classe 02 - Conama 357/2005

Fonte: O Autor

Os laudos do resultado das análises estão apresentados em sequência:

Tommasi ambiental

CHECK-LIST PARA RECEBIMENTO DE AMOSTRAS AMBIENTAIS

FO-ANL-044
Revisão: 9
Emissão 17/12/2021

Página: 1/1

Data de Recebimento da Amostra: 31/10/2024 14:06		
Nº Processo Comercial: PC2775/2024.2		
Id da Amostra: 684842	Nº da Amostra: 65490-1/2024.0	Data da Coleta: 31/10/2024 09:00
Identificação: Ponto 01		
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA		
Foram recebidas todas as cadeias de custódias referentes às amostras da proposta? ☒ Sim ☐ Não. Se não comunicar ao responsável.		
Existe alguma pendência de registro nas cadeias de custódia? ☒ Sim ☐ Não. Se sim comunicar ao responsável.		
A preservação das amostras estão de acordo com a INT-ANL-035? ☒ Sim ☐ Não.		
A amostra encontra-se dentro do prazo de análise? ☒ Sim ☐ Não.		
Todos os frascos foram recebidos em quantidade de amostra para realização das análises, conforme o POP-ANL-004? ☒ Sim ☐ Não.		
Existe alguma não-conformidade na amostra? ☐ Sim ☒ Não.		
Temperatura da amostra no recebimento (°C): 2,7 Temperatura de armazenamento para Amostras (°C): 0 a 6 Responsável pelo Transporte: Cliente Responsável pelo Recebimento: Alvaro Cesar Pereira Passos Responsável pela Amostragem: Cliente Responsável Técnico: Esthela Barbará Dos Santos		

Esthela Barbará dos Santos
Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65490/2024.0.A

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Identificação do Cliente	
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA	**CNPJ/CPF:** 03.090.627/0001-79
Contato: Célio Antônio D'ávilla	**Telefone:** +55 27 3345-6758
Endereço: R DARCY GRIJO - JARDIM DA PENHA - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 65490-1/2024.0 - Ponto 01	
Tipo de Amostra: Água Doce	**ID Amostra:** 684842
Critério de Conformidade: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	
Data Coleta: 31/10/2024 09:00	**Data de Publicação:** 13/11/2024 14:00
Data de Recebimento: 31/10/2024 14:06	
Observações: -	**Latitude:** Não Informado
Longitude: Não Informado	**Condições climáticas nas últimas 24 horas:** Sol
Condições climáticas no momento da coleta: Sol	**Local da Coleta:** Ponto 01
Temperatura Ambiente (°C): Não Informado	**Tipo de Coleta:** Simples
Planejamento de Amostragem: NA	**Responsabilidade da Amostragem:** Cliente

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Nitrogênio Total	mg/L	0,300	1,00	1,20	0,14	NA	POP-FQ-052 Anexo XVII	31/10/2024

Constituintes orgânicos agregados

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
DBO 5	mg/L	0,600	2,00	< 2,00	NA	Máx. 5 mg/L	POP-FQ-098	31/10/2024
Óleos e Graxas Totais	mg/L	2,00	5,00	< 5,00	NA	NA	POP-FQ-074	31/10/2024

Metais

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Fósforo Total	mg/L	0,003	0,010	< 0,003	NA	Máx. 0,1 mg/L	POP-FQ-081	31/10/2024

Microbiológicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	NA	1,8	$7,9 \times 10^2$	166,6	Nota 2	SMWW, 24ª edição, método 9221 E2	31/10/2024

Propriedades físicas e agregadas

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65490/2024.0.A

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Turbidez	UNT	0,01	0,1	1,1	0,1	Máx. 100 UNT	SMWW, 24ª edição, método 2130 B	31/10/2024
Sólidos Totais	mg/L	3	10	86	18	NA	SMWW, 24ª edição, método 2540 B	31/10/2024
Salinidade	‰	0,02	0,05	< 0,02	NA	Máx. 0,5 ‰	SMWW, 24ª edição, método 2520 B	31/10/2024
Condutividade	NA	0,03	0,1	58,3	10	NA	SMWW, 24ª edição, método 2510	31/10/2024
Cor Aparente	uH	2	5	77	10	NA	POP-FQ-095	31/10/2024

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ12157-1/2024.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Total	CQ12281-1/2024.0	< 1	mg/L	1,0
DBO 5	CQ12260-1/2024.0	< 2,00	mg/L	2,0
Óleos e Graxas Totais	CQ12134-1/2024.0	< 5,00	mg/L	5,0
Sólidos Totais	CQ12229-1/2024.0	< 10,0	mg/L	10,0
Cor Aparente	CQ12125-1/2024.0	< 5	mgPt-Co/L	5,0
Turbidez	CQ12112-1/2024.0	< 0,1	UNT	0,10

Branco - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ12119-1/2024.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ12196-1/2024.0	< 1,8	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Cor Aparente	CQ12127-1/2024.0	51	50	mgPt-Co/L	< 20 %	1,98
Turbidez	CQ12113-1/2024.0	45,3	42,2	UNT	< 20 %	7,09
Salinidade	CQ12158-1/2024.0	0,01	0,01	‰	< 20 %	7,41
Condutividade	CQ12110-1/2024.0	2814	2808	µS/cm	< 20 %	0,21
DBO 5	CQ12262-1/2024.0	510,00	509,00	mg/L	< 20 %	0,20
Nitrogênio Total	CQ12282-1/2024.0	31,20	33,00	mg/L	< 20 %	5,61
Óleos e Graxas Totais	CQ12135-1/2024.0	15,9	16,0	mg/L	< 20 %	0,550

Duplicata - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ12121-1/2024.0	0,25	0,26	mg/L	< 20%	3,30

Duplicata - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ12197-1/2024.0	1700	2800	NMP/100mL	< 20%	6,5

Recuperação - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
DBO 5	CQ12261-1/2024.0	1000,00	mg/L	75 a 125 %	103,00
Cor Aparente	CQ12126-1/2024.0	50,00	mgPt-Co/L	75 a 125 %	100,00
Turbidez	CQ12114-1/2024.0	50	NTU	75 a 125 %	97
Condutividade	CQ12111-1/2024.0	1413	µS/cm	75 a 125 %	100
Nitrogênio Total	CQ12280-1/2024.0	10,00	mg/L	75 a 125 %	92,00
Óleos e Graxas Totais	CQ12106-1/2024.0	20,0	mg/L	75 a 125 %	98,0

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65490/2024.0.A

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Recuperação - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ12120-1/2024.0	2,50	mg/L	75 a 125 %	100,00

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
LD: Limite de Detecção.
S MWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/L: miligrama por litro
UNT: unidade nefelométrica de turbidez
‰: permilagem
NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros
uH: unidade de Hazen

Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico: Nota 2 = para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Considerações Gerais

- O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este relatório analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este relatório analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.
- Quando a coleta é realizada pelo cliente, o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 24 ed., 2022 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.
- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMWW 24 ed., 2022, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.
- Os resultados abaixo do LD são reportados como "< LD" ou "ND". Os resultados compreendidos entre o LQ e o LD são reportados como "< LQ". Os resultados acima do LQ são reportados com o devido valor e uma incerteza associada.
- A incerteza de medição é apresentada no relatório do ensaio, porém, esta não é considerada na regra de decisão para a declaração de conformidade, interpretações e opiniões. Dessa forma são considerados "conformes" os resultados iguais ou inferiores ao VMP e "não-conformes" os resultados superiores ao VMP. As interpretações e opiniões não fazem parte do escopo de acreditação do laboratório.

Esthela Barbará dos Santos
Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Chave de Validação: f4cbf7678e28426b968171794c81b9be

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65490/2024.0.NA

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Identificação do Cliente	
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA	**CNPJ/CPF:** 03.090.627/0001-79
Contato: Célio Antônio D'ávilla	**Telefone:** +55 27 3345-6758
Endereço: R DARCY GRIJO - JARDIM DA PENHA - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 65490-1/2024.0 - Ponto 01	
Tipo de Amostra: Água Doce	**ID Amostra:** 684842
Critério de Conformidade: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	
Data Coleta: 31/10/2024 09:00	**Data de Publicação:** 13/11/2024 14:00
Data de Recebimento: 31/10/2024 14:06	
Observações: -	**Latitude:** Não Informado
Longitude: Não Informado	**Condições climáticas nas últimas 24 horas:** Sol
Condições climáticas no momento da coleta: Sol	**Local da Coleta:** Ponto 01
Temperatura Ambiente (°C): Não Informado	**Tipo de Coleta:** Simples
Planejamento de Amostragem: NA	**Responsabilidade da Amostragem:** Cliente

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,30	1,00	6,01	0,66	Mín. 5 mg/L	SMWW, 24ª edição, método 4500-O G	31/10/2024
pH	NA	NA	2,00 - 12,00	5,95	0,12	6,0 a 9,0	SMWW, 24ª edição, método 4500-H+	31/10/2024

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ12115-1/2024.0	9,12	9,15		0,2	0,03

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
LD: Limite de Detecção.
S MWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/L: miligrama por litro

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65490/2024.0.NA

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Considerações Gerais

- O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este relatório analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este relatório analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.
- Quando a coleta é realizada pelo cliente, o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 24 ed., 2022 e na ABNT NBR 15847 Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.
- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMWW 24 ed., 2022, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.
- Os resultados abaixo do LD são reportados como "< LD" ou "ND". Os resultados compreendidos entre o LQ e o LD são reportados como "< LQ". Os resultados acima do LQ são reportados com o devido valor e uma incerteza associada.
- A incerteza de medição é apresentada no relatório do ensaio, porém, esta não é considerada na regra de decisão para a declaração de conformidade, interpretações e opiniões. Dessa forma são considerados "conformes" os resultados iguais ou inferiores ao VMP e "não-conformes" os resultados superiores ao VMP. As interpretações e opiniões não fazem parte do escopo de acreditação do laboratório.

Esthela Barbará dos Santos
Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Chave de Validação: f4cbf7678e28426b968171794c81b9be

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65490/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Identificação do Cliente	
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA	**CNPJ/CPF:** 03.090.627/0001-79
Contato: Célio Antônio D'ávilla	**Telefone:** +55 27 3345-6758
Endereço: R DARCY GRIJO - JARDIM DA PENHA - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 65490-1/2024.0 - Ponto 01	
Tipo de Amostra: Água Doce	**ID Amostra:** 684842
Critério de Conformidade: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	
Data Coleta: 31/10/2024 09:00	**Data de Publicação:** 13/11/2024 14:00
Data de Recebimento: 31/10/2024 14:06	
Observações: -	**Latitude:** Não Informado
Longitude: Não Informado	**Condições climáticas nas últimas 24 horas:** Sol
Condições climáticas no momento da coleta: Sol	**Local da Coleta:** Ponto 01
Temperatura Ambiente (°C): Não Informado	**Tipo de Coleta:** Simples
Planejamento de Amostragem: NA	**Responsabilidade da Amostragem:** Cliente

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,30	1,00	6,01	0,66	Mín. 5 mg/L	SMWW, 24ª edição, método 4500-O G	31/10/2024
pH	NA	NA	2,00 - 12,00	5,95	0,12	6,0 a 9,0	SMWW, 24ª edição, método 4500-H+	31/10/2024
Nitrogênio Total	mg/L	0,300	1,00	1,20	0,14	NA	POP-FQ-052 Anexo XVII	31/10/2024

Constituintes orgânicos agregados

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
DBO 5	mg/L	0,600	2,00	< 2,00	NA	Máx. 5 mg/L	POP-FQ-098	31/10/2024
Óleos e Graxas Totais	mg/L	2,00	5,00	< 5,00	NA	NA	POP-FQ-074	31/10/2024

Metais

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Fósforo Total	mg/L	0,003	0,010	< 0,003	NA	Máx. 0,1 mg/L	POP-FQ-081	31/10/2024

Microbiológicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	NA	1,8	$7,9 \times 10^2$	166,6	Nota 2	SMWW, 24ª edição, método 9221 E2	31/10/2024

Propriedades físicas e agregadas

						Resolução CONAMA Nº		

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65490/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Turbidez	UNT	0,04	0,1	1,1	0,1	Máx. 100 UNT	SMWW, 24ª edição, método 2130 B	31/10/2024
Sólidos Totais	mg/L	3	10	86	18	NA	SMWW, 24ª edição, método 2540 B	31/10/2024
Salinidade	‰	0,02	0,05	< 0,02	NA	Máx. 0,5 ‰	SMWW, 24ª edição, método 2520 B	31/10/2024
Condutividade	NA	0,03	0,1	58,3	10	NA	SMWW, 24ª edição, método 2510	31/10/2024
Cor Aparente	uH	2	5	77	10	NA	POP-FQ-095	31/10/2024

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ12157-1/2024.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Total	CQ12281-1/2024.0	< 1	mg/L	1,0
DBO 5	CQ12260-1/2024.0	< 2,00	mg/L	2,0
Óleos e Graxas Totais	CQ12134-1/2024.0	< 5,00	mg/L	5,0
Sólidos Totais	CQ12229-1/2024.0	< 10,0	mg/L	10,0
Cor Aparente	CQ12125-1/2024.0	< 5	mgPt-Co/L	5,0
Turbidez	CQ12112-1/2024.0	< 0,1	UNT	0,10

Branco - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ12119-1/2024.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ12196-1/2024.0	< 1,8	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Cor Aparente	CQ12127-1/2024.0	51	50	mgPt-Co/L	< 20 %	1,98
Turbidez	CQ12113-1/2024.0	45,3	42,2	UNT	< 20 %	7,09
Salinidade	CQ12158-1/2024.0	0,01	0,01	‰	< 20 %	7,41
Condutividade	CQ12110-1/2024.0	2814	2808	µS/cm	< 20 %	0,21
pH	CQ12115-1/2024.0	9,12	9,15		0,2	0,03
DBO 5	CQ12262-1/2024.0	510,00	509,00	mg/L	< 20 %	0,20
Nitrogênio Total	CQ12282-1/2024.0	31,20	33,00	mg/L	< 20 %	5,61
Óleos e Graxas Totais	CQ12135-1/2024.0	15,9	16,0	mg/L	< 20 %	0,550

Duplicata - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ12121-1/2024.0	0,25	0,26	mg/L	< 20%	3,30

Duplicata - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ12197-1/2024.0	1700	2800	NMP/100mL	< 20%	6,5

Recuperação - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
DBO 5	CQ12261-1/2024.0	1000,00	mg/L	75 a 125 %	103,00
Cor Aparente	CQ12126-1/2024.0	50,00	mgPt-Co/L	75 a 125 %	100,00
Turbidez	CQ12114-1/2024.0	50	NTU	75 a 125 %	97

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65490/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Recuperação - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Condutividade	CQ12111-1/2024.0	1413	µS/cm	75 a 125 %	100
Nitrogênio Total	CQ12280-1/2024.0	10,00	mg/L	75 a 125 %	92,00
Óleos e Graxas Totais	CQ12106-1/2024.0	20,0	mg/L	75 a 125 %	98,0

Recuperação - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ12120-1/2024.0	2,50	mg/L	75 a 125 %	100,00

Declaração de Conformidade (A opinião e interpretação expressa abaixo não faz parte do escopo da acreditação deste laboratório)

A presente amostra NÃO ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico, no(s) parâmetro(s) pH

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
LD: Limite de Detecção.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/L: miligrama por litro
UNT: unidade nefelométrica de turbidez
‰: permilagem
NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros
uH: unidade de Hazen

Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico: Nota 2 = para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Embalagens e Preservantes

684842 - Ponto 01			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	1000 mL	0 a 6ºC	DBO (Oxímetro - 5 Dias).
Polietileno	320 mL	0 a 6ºC	pH (Laboratório), Cor Aparente, Condutividade (Laboratório), Turbidez (Laboratório), Salinidade (Laboratório).
Vidro Âmbar O&G	1000 mL	0 a 6ºC + H2SO4 1:1	Óleos e Graxas.
Polietileno	200 mL	0 a 6ºC	Sólidos Totais.
Polietileno	100 mL	0 a 6ºC + HNO3	Metais Totais.
Polietileno	10 mL	0 a 6ºC + H2SO4 1:1	Nitrogênio Total (Kit).
Polietileno	300 mL	0 a 6ºC	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Frasco Estéril	20 mL	0 a 6ºC + Tiossulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65490/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Considerações Gerais

- O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este relatório analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este relatório analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.
- Quando a coleta é realizada pelo cliente, o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 24 ed., 2022 e na ABNT NBR 15847 Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.
- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMWW 24 ed., 2022, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.
- Os resultados abaixo do LD são reportados como "< LD" ou "ND". Os resultados compreendidos entre o LQ e o LD são reportados como "< LQ". Os resultados acima do LQ são reportados com o devido valor e uma incerteza associada.
- A incerteza de medição é apresentada no relatório do ensaio, porém, esta não é considerada na regra de decisão para a declaração de conformidade, interpretações e opiniões. Dessa forma são considerados "conformes" os resultados iguais ou inferiores ao VMP e "não-conformes" os resultados superiores ao VMP. As interpretações e opiniões não fazem parte do escopo de acreditação do laboratório.

Esthela Barbará dos Santos

Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Chave de Validação: f4cbf7678e28426b968171794c81b9be

Tommasi ambiental

CHECK-LIST PARA RECEBIMENTO DE AMOSTRAS AMBIENTAIS

FO-ANL-044
Revisão: 9
Emissão 17/12/2021

Página: 1/1

Data de Recebimento da Amostra: 31/10/2024 14:06		
Nº Processo Comercial: PC2775/2024.2		
Id da Amostra: 684844	Nº da Amostra: 65488-1/2024.0	Data da Coleta: 31/10/2024 09:20
Identificação: Ponto 02		
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA		
Foram recebidas todas as cadeias de custódias referentes às amostras da proposta? ☒ Sim ☐ Não. Se não comunicar ao responsável.		
Existe alguma pendência de registro nas cadeias de custódia? ☒ Sim ☐ Não. Se sim comunicar ao responsável.		
A preservação das amostras estão de acordo com a INT-ANL-035? ☒ Sim ☐ Não.		
A amostra encontra-se dentro do prazo de análise? ☒ Sim ☐ Não.		
Todos os frascos foram recebidos em quantidade de amostra para realização das análises, conforme o POP-ANL-004? ☒ Sim ☐ Não.		
Existe alguma não-conformidade na amostra? ☐ Sim ☒ Não.		
Temperatura da amostra no recebimento (°C): 2,7 Temperatura de armazenamento para Amostras (°C): 0 a 6 Responsável pelo Transporte: Cliente Responsável pelo Recebimento: Alvaro Cesar Pereira Passos Responsável pela Amostragem: Cliente Responsável Técnico: Esthela Barbará Dos Santos		

Esthela Barbará dos Santos
Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65488/2024.0.A

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Identificação do Cliente	
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA	**CNPJ/CPF:** 03.090.627/0001-79
Contato: Célio Antônio D'ávilla	**Telefone:** +55 27 3345-6758
Endereço: R DARCY GRIJO - JARDIM DA PENHA - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 65488-1/2024.0 - Ponto 02	
Tipo de Amostra: Água Doce	**ID Amostra:** 684844
Critério de Conformidade: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	
Data Coleta: 31/10/2024 09:20	**Data de Publicação:** 13/11/2024 14:00
Data de Recebimento: 31/10/2024 14:06	
Observações: -	**Latitude:** Não Informado
Longitude: Não Informado	**Condições climáticas nas últimas 24 horas:** Sol
Condições climáticas no momento da coleta: Sol	**Local da Coleta:** Ponto 02
Temperatura Ambiente (°C): Não Informado	**Tipo de Coleta:** Simples
Planejamento de Amostragem: NA	**Responsabilidade da Amostragem:** Cliente

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Nitrogênio Total	mg/L	0,300	1,00	4,20	0,5	NA	POP-FQ-052 Anexo XVII	31/10/2024

Constituintes orgânicos agregados

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
DBO 5	mg/L	0,600	2,00	11,0	2,3	Máx. 5 mg/L	POP-FQ-098	31/10/2024
Óleos e Graxas Totais	mg/L	2,00	5,00	< 2,00	NA	NA	POP-FQ-074	31/10/2024

Metais

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Fósforo Total	mg/L	0,003	0,010	0,771	0,023	Máx. 0,1 mg/L	POP-FQ-081	31/10/2024

Microbiológicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	NA	1,8	$7,9 \times 10^2$	166,6	Nota 2	SMWW, 24ª edição, método 9221 E2	31/10/2024

Propriedades físicas e agregadas

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65488/2024.0.A

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Turbidez	UNT	0,01	0,1	3,03	0,16	Máx. 100 UNT	SMWW, 24ª edição, método 2130 B	31/10/2024
Sólidos Totais	mg/L	3	10	188	39	NA	SMWW, 24ª edição, método 2540 B	31/10/2024
Salinidade	‰	0,02	0,05	< 0,02	NA	Máx. 0,5 ‰	SMWW, 24ª edição, método 2520 B	31/10/2024
Condutividade	NA	0,03	0,1	160,5	30,9	NA	SMWW, 24ª edição, método 2510	31/10/2024
Cor Aparente	uH	2	5	190	26	NA	POP-FQ-095	31/10/2024

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ12157-1/2024.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Total	CQ12281-1/2024.0	< 1	mg/L	1,0
DBO 5	CQ12260-1/2024.0	< 2,00	mg/L	2,0
Óleos e Graxas Totais	CQ12134-1/2024.0	< 5,00	mg/L	5,0
Sólidos Totais	CQ12229-1/2024.0	< 10,0	mg/L	10,0
Cor Aparente	CQ12125-1/2024.0	< 5	mgPt-Co/L	5,0
Turbidez	CQ12112-1/2024.0	< 0,1	UNT	0,10

Branco - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ12119-1/2024.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ12196-1/2024.0	< 1,8	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Cor Aparente	CQ12127-1/2024.0	51	50	mgPt-Co/L	< 20 %	1,98
Turbidez	CQ12113-1/2024.0	45,3	42,2	UNT	< 20 %	7,09
Salinidade	CQ12158-1/2024.0	0,01	0,01	‰	< 20 %	7,41
Condutividade	CQ12110-1/2024.0	2814	2808	µS/cm	< 20 %	0,21
DBO 5	CQ12262-1/2024.0	510,00	509,00	mg/L	< 20 %	0,20
Nitrogênio Total	CQ12282-1/2024.0	31,20	33,00	mg/L	< 20 %	5,61
Óleos e Graxas Totais	CQ12135-1/2024.0	15,9	16,0	mg/L	< 20 %	0,550

Duplicata - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ12121-1/2024.0	0,25	0,26	mg/L	< 20%	3,30

Duplicata - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ12197-1/2024.0	1700	2800	NMP/100mL	< 20%	6,5

Recuperação - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
DBO 5	CQ12261-1/2024.0	1000,00	mg/L	75 a 125 %	103,00
Cor Aparente	CQ12126-1/2024.0	50,00	mgPt-Co/L	75 a 125 %	100,00
Turbidez	CQ12114-1/2024.0	50	NTU	75 a 125 %	97
Condutividade	CQ12111-1/2024.0	1413	µS/cm	75 a 125 %	100
Nitrogênio Total	CQ12280-1/2024.0	10,00	mg/L	75 a 125 %	92,00
Óleos e Graxas Totais	CQ12106-1/2024.0	20,0	mg/L	75 a 125 %	98,0

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65488/2024.0.A

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ12120-1/2024.0	2,50	mg/L	75 a 125 %	100,00

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
LD: Limite de Detecção.
S MWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/L: miligrama por litro
UNT: unidade nefelométrica de turbidez
‰: permilagem
NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros
uH: unidade de Hazen

Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico: Nota 2 = para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Considerações Gerais

- O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este relatório analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este relatório analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.
- Quando a coleta é realizada pelo cliente, o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 24 ed., 2022 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.
- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMWW 24 ed., 2022, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.
- Os resultados abaixo do LD são reportados como "< LD" ou "ND". Os resultados compreendidos entre o LQ e o LD são reportados como "< LQ". Os resultados acima do LQ são reportados com o devido valor e uma incerteza associada.
- A incerteza de medição é apresentada no relatório do ensaio, porém, esta não é considerada na regra de decisão para a declaração de conformidade, interpretações e opiniões. Dessa forma são considerados "conformes" os resultados iguais ou inferiores ao VMP e "não-conformes" os resultados superiores ao VMP. As interpretações e opiniões não fazem parte do escopo de acreditação do laboratório.

Esthela Barbará dos Santos
Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Chave de Validação: 755c4d38844a4c0a840f060f90201329

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65488/2024.0.NA

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Identificação do Cliente	
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA	**CNPJ/CPF:** 03.090.627/0001-79
Contato: Célio Antônio D'ávilla	**Telefone:** +55 27 3345-6758
Endereço: R DARCY GRIJO - JARDIM DA PENHA - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 65488-1/2024.0 - Ponto 02	
Tipo de Amostra: Água Doce	**ID Amostra:** 684844
Critério de Conformidade: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	
Data Coleta: 31/10/2024 09:20	**Data de Publicação:** 13/11/2024 14:00
Data de Recebimento: 31/10/2024 14:06	
Observações: -	**Latitude:** Não Informado
Longitude: Não Informado	**Condições climáticas nas últimas 24 horas:** Sol
Condições climáticas no momento da coleta: Sol	**Local da Coleta:** Ponto 02
Temperatura Ambiente (°C): Não Informado	**Tipo de Coleta:** Simples
Planejamento de Amostragem: NA	**Responsabilidade da Amostragem:** Cliente

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,30	1,00	4,47	0,49	Mín. 5 mg/L	SMWW, 24ª edição, método 4500-O G	31/10/2024
pH	NA	NA	2,00 - 12,00	6,52	0,12	6,0 a 9,0	SMWW, 24ª edição, método 4500-H+	31/10/2024

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ12115-1/2024.0	9,12	9,15		0,2	0,03

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
LD: Limite de Detecção.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/L: miligrama por litro

Relatório Analítico 65488/2024.0.NA

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Considerações Gerais

- O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este relatório analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este relatório analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.
- Quando a coleta é realizada pelo cliente, o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 24 ed., 2022 e na ABNT NBR 15847 Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.
- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMWW 24 ed., 2022, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.
- Os resultados abaixo do LD são reportados como "< LD" ou "ND". Os resultados compreendidos entre o LQ e o LD são reportados como "< LQ". Os resultados acima do LQ são reportados com o devido valor e uma incerteza associada.
- A incerteza de medição é apresentada no relatório do ensaio, porém, esta não é considerada na regra de decisão para a declaração de conformidade, interpretações e opiniões. Dessa forma são considerados "conformes" os resultados iguais ou inferiores ao VMP e "não-conformes" os resultados superiores ao VMP. As interpretações e opiniões não fazem parte do escopo de acreditação do laboratório.

Esthela Barbará dos Santos
Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Chave de Validação: 755c4d38844a4c0a840f060f90201329

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65488/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Identificação do Cliente	
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA	**CNPJ/CPF:** 03.090.627/0001-79
Contato: Célio Antônio D'ávilla	**Telefone:** +55 27 3345-6758
Endereço: R DARCY GRIJO - JARDIM DA PENHA - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 65488-1/2024.0 - Ponto 02	
Tipo de Amostra: Água Doce	**ID Amostra:** 684844
Critério de Conformidade: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	
Data Coleta: 31/10/2024 09:20	**Data de Publicação:** 13/11/2024 14:00
Data de Recebimento: 31/10/2024 14:06	
Observações: -	**Latitude:** Não Informado
Longitude: Não Informado	**Condições climáticas nas últimas 24 horas:** Sol
Condições climáticas no momento da coleta: Sol	**Local da Coleta:** Ponto 02
Temperatura Ambiente (°C): Não Informado	**Tipo de Coleta:** Simples
Planejamento de Amostragem: NA	**Responsabilidade da Amostragem:** Cliente

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,30	1,00	4,47	0,49	Mín. 5 mg/L	SMWW, 24ª edição, método 4500-O G	31/10/2024
pH	NA	NA	2,00 - 12,00	6,52	0,12	6,0 a 9,0	SMWW, 24ª edição, método 4500-H+	31/10/2024
Nitrogênio Total	mg/L	0,300	1,00	4,20	0,5	NA	POP-FQ-052 Anexo XVII	31/10/2024

Constituintes orgânicos agregados

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
DBO 5	mg/L	0,600	2,00	11,0	2,3	Máx. 5 mg/L	POP-FQ-098	31/10/2024
Óleos e Graxas Totais	mg/L	2,00	5,00	< 2,00	NA	NA	POP-FQ-074	31/10/2024

Metais

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Fósforo Total	mg/L	0,003	0,010	0,771	0,023	Máx. 0,1 mg/L	POP-FQ-081	31/10/2024

Microbiológicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	NA	1,8	$7,9 \times 10^2$	166,6	Nota 2	SMWW, 24ª edição, método 9221 E2	31/10/2024

Propriedades físicas e agregadas

						Resolução CONAMA Nº		

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65488/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Turbidez	UNT	0,04	0,1	3,03	0,16	Máx. 100 UNT	SMWW, 24ª edição, método 2130 B	31/10/2024
Sólidos Totais	mg/L	3	10	188	39	NA	SMWW, 24ª edição, método 2540 B	31/10/2024
Salinidade	‰	0,02	0,05	< 0,02	NA	Máx. 0,5 ‰	SMWW, 24ª edição, método 2520 B	31/10/2024
Condutividade	NA	0,03	0,1	180,5	30,9	NA	SMWW, 24ª edição, método 2510	31/10/2024
Cor Aparente	uH	2	5	190	26	NA	POP-FQ-095	31/10/2024

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ12157-1/2024.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Total	CQ12281-1/2024.0	< 1	mg/L	1,0
DBO 5	CQ12260-1/2024.0	< 2,00	mg/L	2,0
Óleos e Graxas Totais	CQ12134-1/2024.0	< 5,00	mg/L	5,0
Sólidos Totais	CQ12229-1/2024.0	< 10,0	mg/L	10,0
Cor Aparente	CQ12125-1/2024.0	< 5	mgPt-Co/L	5,0
Turbidez	CQ12112-1/2024.0	< 0,1	UNT	0,10

Branco - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ12119-1/2024.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ12196-1/2024.0	< 1,8	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Cor Aparente	CQ12127-1/2024.0	51	50	mgPt-Co/L	< 20 %	1,98
Turbidez	CQ12113-1/2024.0	45,3	42,2	UNT	< 20 %	7,09
Salinidade	CQ12158-1/2024.0	0,01	0,01	‰	< 20 %	7,41
Condutividade	CQ12110-1/2024.0	2814	2808	µS/cm	< 20 %	0,21
pH	CQ12115-1/2024.0	9,12	9,15		0,2	0,03
DBO 5	CQ12262-1/2024.0	510,00	509,00	mg/L	< 20 %	0,20
Nitrogênio Total	CQ12282-1/2024.0	31,20	33,00	mg/L	< 20 %	5,61
Óleos e Graxas Totais	CQ12135-1/2024.0	15,9	16,0	mg/L	< 20 %	0,550

Duplicata - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ12121-1/2024.0	0,25	0,26	mg/L	< 20%	3,30

Duplicata - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ12197-1/2024.0	1700	2800	NMP/100mL	< 20%	6,5

Recuperação - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
DBO 5	CQ12261-1/2024.0	1000,00	mg/L	75 a 125 %	103,00
Cor Aparente	CQ12126-1/2024.0	50,00	mgPt-Co/L	75 a 125 %	100,00
Turbidez	CQ12114-1/2024.0	50	NTU	75 a 125 %	97

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65488/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Recuperação - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Condutividade	CQ12111-1/2024.0	1413	µS/cm	75 a 125 %	100
Nitrogênio Total	CQ12280-1/2024.0	10,00	mg/L	75 a 125 %	92,00
Óleos e Graxas Totais	CQ12106-1/2024.0	20,0	mg/L	75 a 125 %	98,0

Recuperação - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ12120-1/2024.0	2,50	mg/L	75 a 125 %	100,00

Declaração de Conformidade (A opinião e interpretação expressa abaixo não faz parte do escopo da acreditação deste laboratório)

A presente amostra NÃO ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico, no(s) parâmetro(s) DBO 5, Fósforo Total, Oxigênio Dissolvido

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
LD: Limite de Detecção.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/L: miligrama por litro
UNT: unidade nefelométrica de turbidez
‰: permilagem
NMP/100mL: número mais provável em cem mililtros
uH: unidade de Hazen

Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico: Nota 2 = para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com freqüência bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Embalagens e Preservantes

684844 - Ponto 02			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	1000 mL	0 a 6ºC	DBO (Oxímetro - 5 Dias).
Polietileno	320 mL	0 a 6ºC	pH (Laboratório), Cor Aparente, Condutividade (Laboratório), Turbidez (Laboratório), Salinidade (Laboratório).
Vidro Âmbar O&G	1000 mL	0 a 6ºC + H2SO4 1:1	Óleos e Graxas.
Polietileno	200 mL	0 a 6ºC	Sólidos Totais.
Polietileno	100 mL	0 a 6ºC + HNO3	Metais Totais.
Polietileno	10 mL	0 a 6ºC + H2SO4 1:1	Nitrogênio Total (Kt).
Polietileno	300 mL	0 a 6ºC	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Frasco Estéril	20 mL	0 a 6ºC + Ticsulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65488/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Considerações Gerais

- O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este relatório analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este relatório analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.
- Quando a coleta é realizada pelo cliente, o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 24 ed., 2022 e na ABNT NBR 15847 Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.
- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMWW 24 ed., 2022, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.
- Os resultados abaixo do LD são reportados como "< LD" ou "ND". Os resultados compreendidos entre o LQ e o LD são reportados como "< LQ". Os resultados acima do LQ são reportados com o devido valor e uma incerteza associada.
- A incerteza de medição é apresentada no relatório do ensaio, porém, esta não é considerada na regra de decisão para a declaração de conformidade, interpretações e opiniões. Dessa forma são considerados "conformes" os resultados iguais ou inferiores ao VMP e "não-conformes" os resultados superiores ao VMP. As interpretações e opiniões não fazem parte do escopo de acreditação do laboratório.

Esthela Barbará dos Santos
Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Chave de Validação: 755c4d38844a4c0a840f060f90201329

Tommasi ambiental

CHECK-LIST PARA RECEBIMENTO DE AMOSTRAS AMBIENTAIS

FO-ANL-044
Revisão: 9
Emissão 17/12/2021

Página: 1/1

Data de Recebimento da Amostra: 31/10/2024 14:06		
Nº Processo Comercial: PC2775/2024.2		
Id da Amostra: 684841	Nº da Amostra: 65491-1/2024.0	Data da Coleta: 31/10/2024 09:40
Identificação: Ponto 03		
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA		
Foram recebidas todas as cadeias de custódias referentes às amostras da proposta? ☒ Sim ☐ Não. Se não comunicar ao responsável.		
Existe alguma pendência de registro nas cadeias de custódia? ☒ Sim ☐ Não. Se sim comunicar ao responsável.		
A preservação das amostras estão de acordo com a INT-ANL-035? ☒ Sim ☐ Não.		
A amostra encontra-se dentro do prazo de análise? ☒ Sim ☐ Não.		
Todos os frascos foram recebidos em quantidade de amostra para realização das análises, conforme o POP-ANL-004? ☒ Sim ☐ Não.		
Existe alguma não-conformidade na amostra? ☐ Sim ☒ Não.		
Temperatura da amostra no recebimento (°C): 2,7 Temperatura de armazenamento para Amostras (°C): 0 a 6 Responsável pelo Transporte: Cliente Responsável pelo Recebimento: Alvaro Cesar Pereira Passos Responsável pela Amostragem: Cliente Responsável Técnico: Esthela Barbará Dos Santos		

Esthela Barbará dos Santos
Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65491/2024.0.A

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Identificação do Cliente	
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA	**CNPJ/CPF:** 03.090.627/0001-79
Contato: Célio Antônio D'ávilla	**Telefone:** +55 27 3345-6758
Endereço: R DARCY GRIJO - JARDIM DA PENHA - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 65491-1/2024.0 - Ponto 03	
Tipo de Amostra: Água Doce	**ID Amostra:** 684841
Critério de Conformidade: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	
Data Coleta: 31/10/2024 09:40	**Data de Publicação:** 13/11/2024 14:00
Data de Recebimento: 31/10/2024 14:06	
Observações: -	**Latitude:** Não Informado
Longitude: Não Informado	**Condições climáticas nas últimas 24 horas:** Sol
Condições climáticas no momento da coleta: Sol	**Local da Coleta:** Ponto 03
Temperatura Ambiente (°C): Não Informado	**Tipo de Coleta:** Simples
Planejamento de Amostragem: NA	**Responsabilidade da Amostragem:** Cliente

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Nitrogênio Total	mg/L	0,300	1,00	1,30	0,16	NA	POP-FQ-052 Anexo XVII	31/10/2024

Constituintes orgânicos agregados

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
DBO 5	mg/L	0,600	2,00	< 2,00	NA	Máx. 5 mg/L	POP-FQ-098	31/10/2024
Óleos e Graxas Totais	mg/L	2,00	5,00	< 2,00	NA	NA	POP-FQ-074	31/10/2024

Metais

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Fósforo Total	mg/L	0,003	0,010	< 0,003	NA	Máx. 0,1 mg/L	POP-FQ-081	31/10/2024

Microbiológicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	NA	1,8	$< 1,8 \times 10^0$	NA	Nota 2	SMWW, 24ª edição, método 9221 E2	31/10/2024

Propriedades físicas e agregadas

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65491/2024.0.A

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Turbidez	UNT	0,01	0,1	1,91	0,1	Máx. 100 UNT	SMWW, 24ª edição, método 2130 B	31/10/2024
Sólidos Totais	mg/L	3	10	128	26	NA	SMWW, 24ª edição, método 2540 B	31/10/2024
Salinidade	‰	0,02	0,05	< 0,02	NA	Máx. 0,5 ‰	SMWW, 24ª edição, método 2520 B	31/10/2024
Condutividade	NA	0,03	0,1	144,8	24,8	NA	SMWW, 24ª edição, método 2510	31/10/2024
Cor Aparente	uH	2	5	51	7	NA	POP-FQ-095	31/10/2024

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ12157-1/2024.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Total	CQ12281-1/2024.0	< 1	mg/L	1,0
DBO 5	CQ12260-1/2024.0	< 2,00	mg/L	2,0
Óleos e Graxas Totais	CQ12134-1/2024.0	< 5,00	mg/L	5,0
Sólidos Totais	CQ12229-1/2024.0	< 10,0	mg/L	10,0
Cor Aparente	CQ12125-1/2024.0	< 5	mgPt-Co/L	5,0
Turbidez	CQ12112-1/2024.0	< 0,1	UNT	0,10

Branco - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ12119-1/2024.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ12196-1/2024.0	< 1,8	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Cor Aparente	CQ12127-1/2024.0	51	50	mgPt-Co/L	< 20 %	1,98
Turbidez	CQ12113-1/2024.0	45,3	42,2	UNT	< 20 %	7,09
Salinidade	CQ12158-1/2024.0	0,01	0,01	‰	< 20 %	7,41
Condutividade	CQ12110-1/2024.0	2814	2808	µS/cm	< 20 %	0,21
DBO 5	CQ12262-1/2024.0	510,00	509,00	mg/L	< 20 %	0,20
Nitrogênio Total	CQ12282-1/2024.0	31,20	33,00	mg/L	< 20 %	5,61
Óleos e Graxas Totais	CQ12135-1/2024.0	15,9	16,0	mg/L	< 20 %	0,550

Duplicata - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ12121-1/2024.0	0,25	0,26	mg/L	< 20%	3,30

Duplicata - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ12197-1/2024.0	1700	2800	NMP/100mL	< 20%	6,5

Recuperação - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
DBO 5	CQ12261-1/2024.0	1000,00	mg/L	75 a 125 %	103,00
Cor Aparente	CQ12126-1/2024.0	50,00	mgPt-Co/L	75 a 125 %	100,00
Turbidez	CQ12114-1/2024.0	50	NTU	75 a 125 %	97
Condutividade	CQ12111-1/2024.0	1413	µS/cm	75 a 125 %	100
Nitrogênio Total	CQ12280-1/2024.0	10,00	mg/L	75 a 125 %	92,00
Óleos e Graxas Totais	CQ12106-1/2024.0	20,0	mg/L	75 a 125 %	98,0

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65491/2024.0.A

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Recuperação - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ12120-1/2024.0	2,50	mg/L	75 a 125 %	100,00

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
LD: Limite de Detecção.
S MWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/L: miligrama por litro
UNT: unidade nefelométrica de turbidez
‰: permilagem
NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros
uH: unidade de Hazen

Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico: Nota 2 = para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Considerações Gerais

- O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este relatório analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este relatório analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.
- Quando a coleta é realizada pelo cliente, o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 24 ed., 2022 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.
- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMWW 24 ed., 2022, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.
- Os resultados abaixo do LD são reportados como "< LD" ou "ND". Os resultados compreendidos entre o LQ e o LD são reportados como "< LQ". Os resultados acima do LQ são reportados com o devido valor e uma incerteza associada.
- A incerteza de medição é apresentada no relatório do ensaio, porém, esta não é considerada na regra de decisão para a declaração de conformidade, interpretações e opiniões. Dessa forma são considerados "conformes" os resultados iguais ou inferiores ao VMP e "não-conformes" os resultados superiores ao VMP. As interpretações e opiniões não fazem parte do escopo de acreditação do laboratório.

Esthela Barbará dos Santos
Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Chave de Validação: 10563b0f3da14a0caf24917a0dc4a3f5

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65491/2024.0.NA

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Identificação do Cliente	
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA	**CNPJ/CPF:** 03.090.627/0001-79
Contato: Célio Antônio D'ávilla	**Telefone:** +55 27 3345-6758
Endereço: R DARCY GRIJO - JARDIM DA PENHA - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 65491-1/2024.0 - Ponto 03	
Tipo de Amostra: Água Doce	**ID Amostra:** 684841
Critério de Conformidade: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	
Data Coleta: 31/10/2024 09:40	**Data de Publicação:** 13/11/2024 14:00
Data de Recebimento: 31/10/2024 14:06	
Observações: -	**Latitude:** Não Informado
Longitude: Não Informado	**Condições climáticas nas últimas 24 horas:** Sol
Condições climáticas no momento da coleta: Sol	**Local da Coleta:** Ponto 03
Temperatura Ambiente (°C): Não Informado	**Tipo de Coleta:** Simples
Planejamento de Amostragem: NA	**Responsabilidade da Amostragem:** Cliente

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,30	1,00	5,92	0,65	Min. 5 mg/L	SMWW, 24ª edição, método 4500-O G	31/10/2024
pH	NA	NA	2,00 - 12,00	4,41	0,12	6,0 a 9,0	SMWW, 24ª edição, método 4500-H+	31/10/2024

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ12115-1/2024.0	9,12	9,15		0,2	0,03

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
LD: Limite de Detecção.
S MWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/L: miligrama por litro

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65491/2024.0.NA

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Considerações Gerais

- O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este relatório analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este relatório analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.
- Quando a coleta é realizada pelo cliente, o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 24 ed., 2022 e na ABNT NBR 15847 Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.
- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMWW 24 ed., 2022, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.
- Os resultados abaixo do LD são reportados como "< LD" ou "ND". Os resultados compreendidos entre o LQ e o LD são reportados como "< LQ". Os resultados acima do LQ são reportados com o devido valor e uma incerteza associada.
- A incerteza de medição é apresentada no relatório do ensaio, porém, esta não é considerada na regra de decisão para a declaração de conformidade, interpretações e opiniões. Dessa forma são considerados "conformes" os resultados iguais ou inferiores ao VMP e "não-conformes" os resultados superiores ao VMP. As interpretações e opiniões não fazem parte do escopo de acreditação do laboratório.

Esthela Barbará dos Santos

Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Chave de Validação: 10563b0f3da14a0caf24917a0dc4a3f5

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65491/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Identificação do Cliente	
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA	**CNPJ/CPF:** 03.090.627/0001-79
Contato: Célio Antônio D'ávilla	**Telefone:** +55 27 3345-6758
Endereço: R DARCY GRIJO - JARDIM DA PENHA - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 65491-1/2024.0 - Ponto 03	
Tipo de Amostra: Água Doce	**ID Amostra:** 684841
Critério de Conformidade: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	
Data Coleta: 31/10/2024 09:40	**Data de Publicação:** 13/11/2024 14:00
Data de Recebimento: 31/10/2024 14:06	
Observações: -	**Latitude:** Não Informado
Longitude: Não Informado	**Condições climáticas nas últimas 24 horas:** Sol
Condições climáticas no momento da coleta: Sol	**Local da Coleta:** Ponto 03
Temperatura Ambiente (°C): Não Informado	**Tipo de Coleta:** Simples
Planejamento de Amostragem: NA	**Responsabilidade da Amostragem:** Cliente

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,30	1,00	5,92	0,65	Mín. 5 mg/L	SMWW, 24ª edição, método 4500-O G	31/10/2024
pH	NA	NA	2,00 - 12,00	4,41	0,12	6,0 a 9,0	SMWW, 24ª edição, método 4500-H+	31/10/2024
Nitrogênio Total	mg/L	0,300	1,00	1,30	0,16	NA	POP-FQ-052 Anexo XVII	31/10/2024

Constituintes orgânicos agregados

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
DBO 5	mg/L	0,600	2,00	< 2,00	NA	Máx. 5 mg/L	POP-FQ-098	31/10/2024
Óleos e Graxas Totais	mg/L	2,00	5,00	< 2,00	NA	NA	POP-FQ-074	31/10/2024

Metais

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Fósforo Total	mg/L	0,003	0,010	< 0,003	NA	Máx. 0,1 mg/L	POP-FQ-081	31/10/2024

Microbiológicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	NA	1,8	$< 1,8 \times 10^0$	NA	Nota 2	SMWW, 24ª edição, método 9221 E2	31/10/2024

Propriedades físicas e agregadas

						Resolução CONAMA Nº		

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65491/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Turbidez	UNT	0,04	0,1	1,91	0,1	Máx. 100 UNT	SMWW, 24ª edição, método 2130 B	31/10/2024
Sólidos Totais	mg/L	3	10	128	26	NA	SMWW, 24ª edição, método 2540 B	31/10/2024
Salinidade	‰	0,02	0,05	< 0,02	NA	Máx. 0,5 ‰	SMWW, 24ª edição, método 2520 B	31/10/2024
Condutividade	NA	0,03	0,1	144,8	24,8	NA	SMWW, 24ª edição, método 2510	31/10/2024
Cor Aparente	uH	2	5	51	7	NA	POP-FQ-095	31/10/2024

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ12157-1/2024.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Total	CQ12281-1/2024.0	< 1	mg/L	1,0
DBO 5	CQ12260-1/2024.0	< 2,00	mg/L	2,0
Óleos e Graxas Totais	CQ12134-1/2024.0	< 5,00	mg/L	5,0
Sólidos Totais	CQ12229-1/2024.0	< 10,0	mg/L	10,0
Cor Aparente	CQ12125-1/2024.0	< 5	mgPt-Co/L	5,0
Turbidez	CQ12112-1/2024.0	< 0,1	UNT	0,10

Branco - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ12119-1/2024.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ12196-1/2024.0	< 1,8	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Cor Aparente	CQ12127-1/2024.0	51	50	mgPt-Co/L	< 20 %	1,98
Turbidez	CQ12113-1/2024.0	45,3	42,2	UNT	< 20 %	7,09
Salinidade	CQ12158-1/2024.0	0,01	0,01	‰	< 20 %	7,41
Condutividade	CQ12110-1/2024.0	2814	2808	µS/cm	< 20 %	0,21
pH	CQ12115-1/2024.0	9,12	9,15		0,2	0,03
DBO 5	CQ12262-1/2024.0	510,00	509,00	mg/L	< 20 %	0,20
Nitrogênio Total	CQ12282-1/2024.0	31,20	33,00	mg/L	< 20 %	5,61
Óleos e Graxas Totais	CQ12135-1/2024.0	15,9	16,0	mg/L	< 20 %	0,550

Duplicata - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ12121-1/2024.0	0,25	0,26	mg/L	< 20%	3,30

Duplicata - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ12197-1/2024.0	1700	2800	NMP/100mL	< 20%	6,5

Recuperação - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
DBO 5	CQ12261-1/2024.0	1000,00	mg/L	75 a 125 %	103,00
Cor Aparente	CQ12126-1/2024.0	50,00	mgPt-Co/L	75 a 125 %	100,00
Turbidez	CQ12114-1/2024.0	50	NTU	75 a 125 %	97

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65491/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Recuperação - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Condutividade	CQ12111-1/2024.0	1413	µS/cm	75 a 125 %	100
Nitrogênio Total	CQ12280-1/2024.0	10,00	mg/L	75 a 125 %	92,00
Óleos e Graxas Totais	CQ12106-1/2024.0	20,0	mg/L	75 a 125 %	98,0

Recuperação - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ12120-1/2024.0	2,50	mg/L	75 a 125 %	100,00

Declaração de Conformidade (A opinião e interpretação expressa abaixo não faz parte do escopo da acreditação deste laboratório)

A presente amostra NÃO ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico, no(s) parâmetro(s) pH

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
LD: Limite de Detecção.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/L: miligrama por litro
UNT: unidade nefelométrica de turbidez
‰: permilagem
NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros
uH: unidade de Hazen

Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico: Nota 2 = para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Embalagens e Preservantes

684841 - Ponto 03			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	1000 mL	0 a 6ºC	DBO (Oxímetro - 5 Dias).
Polietileno	320 mL	0 a 6ºC	pH (Laboratório), Cor Aparente, Condutividade (Laboratório), Turbidez (Laboratório), Salinidade (Laboratório).
Vidro Âmbar O&G	1000 mL	0 a 6ºC + H2SO4 1:1	Óleos e Graxas.
Polietileno	200 mL	0 a 6ºC	Sólidos Totais.
Polietileno	100 mL	0 a 6ºC + HNO3	Metais Totais.
Polietileno	10 mL	0 a 6ºC + H2SO4 1:1	Nitrogênio Total (Kit).
Polietileno	300 mL	0 a 6ºC	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Frasco Estéril	20 mL	0 a 6ºC + Tiossulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65491/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Considerações Gerais

- O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este relatório analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este relatório analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.
- Quando a coleta é realizada pelo cliente, o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 24 ed., 2022 e na ABNT NBR 15847 Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.
- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMWW 24 ed., 2022, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.
- Os resultados abaixo do LD são reportados como "< LD" ou "ND". Os resultados compreendidos entre o LQ e o LD são reportados como "< LQ". Os resultados acima do LQ são reportados com o devido valor e uma incerteza associada.
- A incerteza de medição é apresentada no relatório do ensaio, porém, esta não é considerada na regra de decisão para a declaração de conformidade, interpretações e opiniões. Dessa forma são considerados "conformes" os resultados iguais ou inferiores ao VMP e "não-conformes" os resultados superiores ao VMP. As interpretações e opiniões não fazem parte do escopo de acreditação do laboratório.

Esthela Barbará dos Santos
Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Chave de Validação: 10563b0f3da14a0caf24917a0dc4a3f5

Tommasi ambiental

CHECK-LIST PARA RECEBIMENTO DE AMOSTRAS AMBIENTAIS

FO-ANL-044
Revisão: 9
Emissão 17/12/2021

Página: 1/1

Data de Recebimento da Amostra: 31/10/2024 14:06		
Nº Processo Comercial: PC2775/2024.2		
Id da Amostra: 684843	Nº da Amostra: 65489-1/2024.0	Data da Coleta: 31/10/2024 10:10
Identificação: Ponto 04		
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA		
Foram recebidas todas as cadeias de custódias referentes às amostras da proposta? ☒ Sim ☐ Não. Se não comunicar ao responsável.		
Existe alguma pendência de registro nas cadeias de custódia? ☒ Sim ☐ Não. Se sim comunicar ao responsável.		
A preservação das amostras estão de acordo com a INT-ANL-035? ☒ Sim ☐ Não.		
A amostra encontra-se dentro do prazo de análise? ☒ Sim ☐ Não.		
Todos os frascos foram recebidos em quantidade de amostra para realização das análises, conforme o POP-ANL-004? ☒ Sim ☐ Não.		
Existe alguma não-conformidade na amostra? ☐ Sim ☒ Não.		
Temperatura da amostra no recebimento (°C): 2,7 Temperatura de armazenamento para Amostras (°C): 0 a 6 Responsável pelo Transporte: Cliente Responsável pelo Recebimento: Alvaro Cesar Pereira Passos Responsável pela Amostragem: Cliente Responsável Técnico: Esthela Barbará Dos Santos		

Esthela Barbará dos Santos
Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65489/2024.0.A

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Identificação do Cliente	
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA	**CNPJ/CPF:** 03.090.627/0001-79
Contato: Célio Antônio D'ávilla	**Telefone:** +55 27 3345-6758
Endereço: R DARCY GRIJO - JARDIM DA PENHA - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 65489-1/2024.0 - Ponto 04	
Tipo de Amostra: Água Doce	**ID Amostra:** 684843
Critério de Conformidade: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	
Data Coleta: 31/10/2024 10:10	**Data de Publicação:** 13/11/2024 14:00
Data de Recebimento: 31/10/2024 14:06	
Observações: -	**Latitude:** Não Informado
Longitude: Não Informado	**Condições climáticas nas últimas 24 horas:** Sol
Condições climáticas no momento da coleta: Sol	**Local da Coleta:** Ponto 04
Temperatura Ambiente (°C): Não Informado	**Tipo de Coleta:** Simples
Planejamento de Amostragem: NA	**Responsabilidade da Amostragem:** Cliente

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Nitrogênio Total	mg/L	0,300	1,00	2,60	0,31	NA	POP-FQ-052 Anexo XVII	31/10/2024

Constituintes orgânicos agregados

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
DBO 5	mg/L	0,600	2,00	12,6	2,6	Máx. 5 mg/L	POP-FQ-098	31/10/2024
Óleos e Graxas Totais	mg/L	2,00	5,00	< 2,00	NA	NA	POP-FQ-074	31/10/2024

Metais

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Fósforo Total	mg/L	0,003	0,010	0,030	0,001	Máx. 0,1 mg/L	POP-FQ-081	31/10/2024

Microbiológicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	NA	1,8	$7,9 \times 10^2$	166,6	Nota 2	SMWW, 24ª edição, método 9221 E2	31/10/2024

Propriedades físicas e agregadas

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65489/2024.0.A

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Turbidez	UNT	0,01	0,1	248	0,13	Máx. 100 UNT	SMWW, 24ª edição, método 2130 B	31/10/2024
Sólidos Totais	mg/L	3	10	118	24	NA	SMWW, 24ª edição, método 2540 B	31/10/2024
Salinidade	‰	0,02	0,05	< 0,02	NA	Máx. 0,5 ‰	SMWW, 24ª edição, método 2520 B	31/10/2024
Condutividade	NA	0,03	0,1	105,1	18	NA	SMWW, 24ª edição, método 2510	31/10/2024
Cor Aparente	uH	2	5	185	25	NA	POP-FQ-095	31/10/2024

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ12157-1/2024.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Total	CQ12281-1/2024.0	< 1	mg/L	1,0
DBO 5	CQ12260-1/2024.0	< 2,00	mg/L	2,0
Óleos e Graxas Totais	CQ12134-1/2024.0	< 5,00	mg/L	5,0
Sólidos Totais	CQ12229-1/2024.0	< 10,0	mg/L	10,0
Cor Aparente	CQ12125-1/2024.0	< 5	mgPt-Co/L	5,0
Turbidez	CQ12112-1/2024.0	< 0,1	UNT	0,10

Branco - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ12119-1/2024.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ12196-1/2024.0	< 1,8	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Cor Aparente	CQ12127-1/2024.0	51	50	mgPt-Co/L	< 20 %	1,98
Turbidez	CQ12113-1/2024.0	45,3	42,2	UNT	< 20 %	7,09
Salinidade	CQ12158-1/2024.0	0,01	0,01	‰	< 20 %	7,41
Condutividade	CQ12110-1/2024.0	2814	2808	µS/cm	< 20 %	0,21
DBO 5	CQ12262-1/2024.0	510,00	509,00	mg/L	< 20 %	0,20
Nitrogênio Total	CQ12282-1/2024.0	31,20	33,00	mg/L	< 20 %	5,61
Óleos e Graxas Totais	CQ12135-1/2024.0	15,9	16,0	mg/L	< 20 %	0,550

Duplicata - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ12121-1/2024.0	0,25	0,26	mg/L	< 20%	3,30

Duplicata - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ12197-1/2024.0	1700	2800	NMP/100mL	< 20%	6,5

Recuperação - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
DBO 5	CQ12261-1/2024.0	1000,00	mg/L	75 a 125 %	103,00
Cor Aparente	CQ12126-1/2024.0	50,00	mgPt-Co/L	75 a 125 %	100,00
Turbidez	CQ12114-1/2024.0	50	NTU	75 a 125 %	97
Condutividade	CQ12111-1/2024.0	1413	µS/cm	75 a 125 %	100
Nitrogênio Total	CQ12280-1/2024.0	10,00	mg/L	75 a 125 %	92,00
Óleos e Graxas Totais	CQ12106-1/2024.0	20,0	mg/L	75 a 125 %	98,0

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65489/2024.0.A

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Recuperação - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ12120-1/2024.0	2,50	mg/L	75 a 125 %	100,00

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
LD: Limite de Detecção.
S MWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/L: miligrama por litro
UNT: unidade nefelométrica de turbidez
‰: permilagem
NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros
uH: unidade de Hazen

Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico: Nota 2 = para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Considerações Gerais

- O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este relatório analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este relatório analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.
- Quando a coleta é realizada pelo cliente, o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 24 ed., 2022 e na ABNT NBR 15847-Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.
- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMWW 24 ed., 2022, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.
- Os resultados abaixo do LD são reportados como "< LD" ou "ND". Os resultados compreendidos entre o LQ e o LD são reportados como "< LQ". Os resultados acima do LQ são reportados com o devido valor e uma incerteza associada.
- A incerteza de medição é apresentada no relatório do ensaio, porém, esta não é considerada na regra de decisão para a declaração de conformidade, interpretações e opiniões. Dessa forma são considerados "conformes" os resultados iguais ou inferiores ao VMP e "não-conformes" os resultados superiores ao VMP. As interpretações e opiniões não fazem parte do escopo de acreditação do laboratório.

Esthela Barbará dos Santos
Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Chave de Validação: 691c2b732e004093b43ebe4a222d3a7f

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65489/2024.0.NA

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Identificação do Cliente	
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA	**CNPJ/CPF:** 03.090.627/0001-79
Contato: Célio Antônio D'ávilla	**Telefone:** +55 27 3345-6758
Endereço: R DARCY GRIJO - JARDIM DA PENHA - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 65489-1/2024.0 - Ponto 04	
Tipo de Amostra: Água Doce	**ID Amostra:** 684843
Critério de Conformidade: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	
Data Coleta: 31/10/2024 10:10	**Data de Publicação:** 13/11/2024 14:00
Data de Recebimento: 31/10/2024 14:06	
Observações: -	**Latitude:** Não Informado
Longitude: Não Informado	**Condições climáticas nas últimas 24 horas:** Sol
Condições climáticas no momento da coleta: Sol	**Local da Coleta:** Ponto 04
Temperatura Ambiente (°C): Não Informado	**Tipo de Coleta:** Simples
Planejamento de Amostragem: NA	**Responsabilidade da Amostragem:** Cliente

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,30	1,00	4,65	0,51	Mín. 5 mg/L	SMWW, 24ª edição, método 4500-O G	31/10/2024
pH	NA	NA	2,00 - 12,00	6,24	0,12	6,0 a 9,0	SMWW, 24ª edição, método 4500-H+	31/10/2024

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ12115-1/2024.0	9,12	9,15		0,2	0,03

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
LD: Limite de Detecção.
S MWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/L: miligrama por litro

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65489/2024.0.NA

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Considerações Gerais

- O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este relatório analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este relatório analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.
- Quando a coleta é realizada pelo cliente, o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 24 ed., 2022 e na ABNT NBR 15847 Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.
- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMWW 24 ed., 2022, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.
- Os resultados abaixo do LD são reportados como "< LD" ou "ND". Os resultados compreendidos entre o LQ e o LD são reportados como "< LQ". Os resultados acima do LQ são reportados com o devido valor e uma incerteza associada.
- A incerteza de medição é apresentada no relatório do ensaio, porém, esta não é considerada na regra de decisão para a declaração de conformidade, interpretações e opiniões. Dessa forma são considerados "conformes" os resultados iguais ou inferiores ao VMP e "não-conformes" os resultados superiores ao VMP. As interpretações e opiniões não fazem parte do escopo de acreditação do laboratório.

Esthela Barbará dos Santos
Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Chave de Validação: 691c2b732e004093b43ebe4a222d3a7f

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65489/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Identificação do Cliente	
Cliente: STONENGE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA	**CNPJ/CPF:** 03.090.627/0001-79
Contato: Célio Antônio D'ávilla	**Telefone:** +55 27 3345-6758
Endereço: R DARCY GRIJO - JARDIM DA PENHA - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 65489-1/2024.0 - Ponto 04	
Tipo de Amostra: Água Doce	**ID Amostra:** 684843
Critério de Conformidade: Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	
Data Coleta: 31/10/2024 10:10	**Data de Publicação:** 13/11/2024 14:00
Data de Recebimento: 31/10/2024 14:06	
Observações: -	**Latitude:** Não Informado
Longitude: Não Informado	**Condições climáticas nas últimas 24 horas:** Sol
Condições climáticas no momento da coleta: Sol	**Local da Coleta:** Ponto 04
Temperatura Ambiente (°C): Não Informado	**Tipo de Coleta:** Simples
Planejamento de Amostragem: NA	**Responsabilidade da Amostragem:** Cliente

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,30	1,00	4,65	0,51	Mín. 5 mg/L	SMWW, 24ª edição, método 4500-O G	31/10/2024
pH	NA	NA	2,00 - 12,00	6,24	0,12	6,0 a 9,0	SMWW, 24ª edição, método 4500-H+	31/10/2024
Nitrogênio Total	mg/L	0,300	1,00	2,60	0,31	NA	POP-FQ-052 Anexo XVII	31/10/2024

Constituintes orgânicos agregados

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
DBO 5	mg/L	0,600	2,00	12,6	2,6	Máx. 5 mg/L	POP-FQ-098	31/10/2024
Óleos e Graxas Totais	mg/L	2,00	5,00	< 2,00	NA	NA	POP-FQ-074	31/10/2024

Metais

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Fósforo Total	mg/L	0,003	0,010	0,030	0,001	Máx. 0,1 mg/L	POP-FQ-081	31/10/2024

Microbiológicos

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	NA	1,8	$7,9 \times 10^2$	166,6	Nota 2	SMWW, 24ª edição, método 9221 E2	31/10/2024

Propriedades físicas e agregadas

						Resolução CONAMA Nº		

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65489/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Parâmetros	Unidade	LD	LQ	Resultado	Incerteza	357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico	Referência	Data de Início
Turbidez	UNT	0,04	0,1	2,48	0,13	Máx. 100 UNT	SMWW, 24ª edição, método 2130 B	31/10/2024
Sólidos Totais	mg/L	3	10	118	24	NA	SMWW, 24ª edição, método 2540 B	31/10/2024
Salinidade	‰	0,02	0,05	< 0,02	NA	Máx. 0,5 ‰	SMWW, 24ª edição, método 2520 B	31/10/2024
Condutividade	NA	0,03	0,1	105,1	18	NA	SMWW, 24ª edição, método 2510	31/10/2024
Cor Aparente	uH	2	5	185	25	NA	POP-FQ-095	31/10/2024

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ12157-1/2024.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Total	CQ12281-1/2024.0	< 1	mg/L	1,0
DBO 5	CQ12260-1/2024.0	< 2,00	mg/L	2,0
Óleos e Graxas Totais	CQ12134-1/2024.0	< 5,00	mg/L	5,0
Sólidos Totais	CQ12229-1/2024.0	< 10,0	mg/L	10,0
Cor Aparente	CQ12125-1/2024.0	< 5	mgPt-Co/L	5,0
Turbidez	CQ12112-1/2024.0	< 0,1	UNT	0,10

Branco - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ12119-1/2024.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ12196-1/2024.0	< 1,8	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Cor Aparente	CQ12127-1/2024.0	51	50	mgPt-Co/L	< 20 %	1,98
Turbidez	CQ12113-1/2024.0	45,3	42,2	UNT	< 20 %	7,09
Salinidade	CQ12158-1/2024.0	0,01	0,01	‰	< 20 %	7,41
Condutividade	CQ12110-1/2024.0	2814	2808	µS/cm	< 20 %	0,21
pH	CQ12115-1/2024.0	9,12	9,15		0,2	0,03
DBO 5	CQ12262-1/2024.0	510,00	509,00	mg/L	< 20 %	0,20
Nitrogênio Total	CQ12282-1/2024.0	31,20	33,00	mg/L	< 20 %	5,61
Óleos e Graxas Totais	CQ12135-1/2024.0	15,9	16,0	mg/L	< 20 %	0,550

Duplicata - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ12121-1/2024.0	0,25	0,26	mg/L	< 20%	3,30

Duplicata - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ12197-1/2024.0	1700	2800	NMP/100mL	< 20%	6,5

Recuperação - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
DBO 5	CQ12261-1/2024.0	1000,00	mg/L	75 a 125 %	103,00
Cor Aparente	CQ12126-1/2024.0	50,00	mgPt-Co/L	75 a 125 %	100,00
Turbidez	CQ12114-1/2024.0	50	NTU	75 a 125 %	97

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65489/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Recuperação - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Condutividade	CQ12111-1/2024.0	1413	µS/cm	75 a 125 %	100
Nitrogênio Total	CQ12280-1/2024.0	10,00	mg/L	75 a 125 %	92,00
Óleos e Graxas Totais	CQ12106-1/2024.0	20,0	mg/L	75 a 125 %	98,0

Recuperação - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ12120-1/2024.0	2,50	mg/L	75 a 125 %	100,00

Declaração de Conformidade (A opinião e interpretação expressa abaixo não faz parte do escopo da acreditação deste laboratório)

A presente amostra NÃO ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico, no(s) parâmetro(s) DBO 5, Oxigênio Dissolvido

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.
ND: Não detectado.
LQ: Limite de Quantificação.
LD: Limite de Detecção.
SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
US EPA: United States Environmental Protection Agency
Máx: Máximo Valor Permitido.
Mín: Mínimo Valor Permitido.
IL: Impossível Leitura.

mg/L: miligrama por litro
UNT: unidade nefelométrica de turbidez
‰: permilagem
NMP/100mL: número mais provável em cem mililtros
uH: unidade de Hazen

Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Artigo 15 - Lótico: Nota 2 = para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com freqüência bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Embalagens e Preservantes

684843 - Ponto 04			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	1000 mL	0 a 6ºC	DBO (Oxímetro - 5 Dias).
Polietileno	320 mL	0 a 6ºC	pH (Laboratório), Cor Aparente, Condutividade (Laboratório), Turbidez (Laboratório), Salinidade (Laboratório).
Vidro Âmbar O&G	1000 mL	0 a 6ºC + H2SO4 1:1	Óleos e Graxas.
Polietileno	200 mL	0 a 6ºC	Sólidos Totais.
Polietileno	100 mL	0 a 6ºC + HNO3	Metais Totais.
Polietileno	10 mL	0 a 6ºC + H2SO4 1:1	Nitrogênio Total (Kt).
Polietileno	300 mL	0 a 6ºC	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Frasco Estéril	20 mL	0 a 6ºC + Ticsulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).

Tommasi ambientais

Relatório Analítico 65489/2024.0

Proposta Comercial: PC2775/2024.2

Considerações Gerais

- O(s) resultado(s) se referem somente à(s) amostra(s) analisada(s).
- Este relatório analítico só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- A cadeia de custódia está à disposição para ser solicitada a qualquer momento pelo interessado.
- Este relatório analítico está de acordo com a IN 02/2009 do IEMA.
- Quando a coleta é realizada pelo cliente, o plano de amostragem e todas as informações de campo, tais como, identificação da amostra, data e hora da coleta, tipo de coleta, condições climáticas, coordenadas geográficas, local da coleta além dos resultados de ensaios realizados em campo, são de responsabilidade do mesmo. Neste caso, os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.
- Quando o Tommasi Ambiental é responsável pela coleta, o plano de amostragem é realizado no FO-ANL-074 baseado na NIT-DICLA-057. Para a retirada das amostras o Tommasi Ambiental utiliza o "POP-ANL-010 Procedimento de amostragem" e o "POP-ANL-011 Procedimento de Amostragem em Poços de Monitoramento" baseados no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água, CETESB, 2011, no SMWW 24 ed., 2022 e na ABNT NBR 15847 Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento-Métodos de Purga, 07/2010.
- Para as amostras ambientais, o Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, de acordo com cada matriz, segundo: Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras, Cetesb 2011; ABNT NBR 10007 Amostragem de Resíduos Sólidos; Projeto CETESB - GTZ - Amostragem do solo (6300 e 6310 de 11/1999) e SMWW 24 ed., 2022, quando todo o trâmite analítico (retirada de amostra, transporte e análise) é de responsabilidade do Tommasi Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é imediatamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.
- Os resultados abaixo do LD são reportados como "< LD" ou "ND". Os resultados compreendidos entre o LQ e o LD são reportados como "< LQ". Os resultados acima do LQ são reportados com o devido valor e uma incerteza associada.
- A incerteza de medição é apresentada no relatório do ensaio, porém, esta não é considerada na regra de decisão para a declaração de conformidade, interpretações e opiniões. Dessa forma são considerados "conformes" os resultados iguais ou inferiores ao VMP e "não-conformes" os resultados superiores ao VMP. As interpretações e opiniões não fazem parte do escopo de acreditação do laboratório.

Esthela Barbará dos Santos
Esthela Barbará dos Santos
Responsável Técnico
CRQ XXI 213000431
AFT: 8DF32D04-86FD-4D3D-B32F-84D81D8B782D

Chave de Validação: 691c2b732e004093b43ebe4a222d3a7f

Na Tabela 3.1-10 constam os resultados das análises dos parâmetros de cada ponto de amostragem e a comparação com os respectivos limites estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/2005. Vale

ressaltar que nem todos os parâmetros possuem limites na legislação, por isso foram identificados na tabela como Não Aplicável (NA). A seguir, é apresentada a avaliação dos resultados de cada parâmetro e a discussão correspondente:

- Fósforo Total: Os resultados das análises das amostras coletadas indicam que para esse parâmetro os pontos P1, P3 e P4 estão abaixo do valor máximo permitido para águas doces classe 2. Entretanto, o ponto P2 apresentou concentração de fósforo bastante acima do VMP.
- Nitrogênio Total: O parâmetro Nitrogênio Total não possui padrões definidos na Resolução Conama nº 357/2005, mas somente suas formas oxidadas NH3, NO2 e NO3. Contudo, pode-se observar que os pontos P2 e P4 apresentam as maiores concentrações.
- Oxigênio Dissolvido: O resultado da análise das amostras coletadas indica que para esse parâmetro os pontos P1 e P3 estão acima do valor mínimo permitido para águas doces classe 2. Os pontos P2 e P4, por sua vez, apresentaram concentração de oxigênio dissolvido um pouco abaixo do VMP.
- Óleos e graxas: De acordo com a Resolução Conama nº 357/2005, a presença de óleos e graxas em corpos d'água da Classe 2 devem ser virtualmente ausentes. A resolução não especifica um limite numérico exato para óleos e graxas em águas da Classe 2, mas determina que a presença de tais substâncias deve ser tão baixa que seja indetectável ou não prejudicial à qualidade da água para os usos estabelecidos. Todos as amostras apresentaram baixa concentração de óleos e graxas.
- Salinidade: Diferentemente dos demais parâmetros, a salinidade não apresenta limites de acordo com a classe de enquadramento do curso d'água, mas é critério para definir se o corpo hídrico apresenta águas doce (concentração até 0.5 ‰), salobra (concentração 0.5 ‰ a 30 ‰) ou salina (concentração maior que 30 ‰). Embora todos os pontos nos quais as amostras foram coletadas estejam próximos à foz dos cursos hídricos, regiões de transição entre água doce e salina, em todas as amostras coletadas a concentração de sais está abaixo de 0.5 ‰, indicando que, naqueles segmentos, são corpos hídricos lóticos de água doce.
- Condutividade: Não existe um padrão de condutividade na legislação, porém, de acordo com Von Sperling (2014), as águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100 µS cm-1, e em ambientes poluídos por esgotos domésticos ou industriais os valores podem chegar até 1000 µS cm-1. Observa-se que os pontos P2, P3 e P4 apresentaram valores acima do recomendado na literatura.
- pH: O resultado da análise das amostras coletadas indica que para esse parâmetro os pontos P1 e P3 estão com valores fora da faixa permitida para águas doces classe 2. Os pontos P2 e P4 atendem aos padrões.
- Turbidez: O resultado da análise das amostras coletadas indica que para esse parâmetro todos os pontos estão com valores significativamente abaixo dos padrões, indicando baixa concentração de sólidos suspensos e dissolvidos nas amostras.
- Cor Aparente: O parâmetro Cor Aparente está relacionado à presença de sólidos em suspensão e dissolvidos na água e não possui padrões definidos na Resolução Conama nº 357/2005. Observa-se que a amostra do ponto 2 é o que apresenta a maior intensidade de cor em relação às demais.
- DBO5: O resultado da análise das amostras coletadas indica que para esse parâmetro os pontos P1 e P3 estão acima do valor máximo permitido para águas doces classe 2. Os pontos P2 e P4, por sua vez, apresentaram DBO muito acima do padrão.
- Coliformes Termo tolerantes: O resultado da análise das amostras coletadas indica que para esse parâmetro todos os pontos estão com valores abaixo do padrão.
- Sólidos Totais: O parâmetro Sólidos Totais (ST) consiste no somatório dos sólidos em suspensão e dos sólidos dissolvidos. A Resolução CONAMA nº 357/2005 não estabelece limites específicos para Sólidos Totais, mas define um limite de 500 mg/L para Sólidos Dissolvidos Totais (SDT). Considerando que, em todos os pontos de amostragem, a concentração de Sólidos Totais (ST) ficou abaixo de 500 mg/L, pode-se inferir que o parâmetro Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) atende aos padrões de qualidade exigidos para cursos d'água de classe 2.

A partir da análise das amostras, pode-se concluir que a água coletada no ponto P2 é a que apresenta a pior qualidade, apresentando valores de Fósforo Total, Oxigênio Dissolvido e DBO_5 acima do recomendado pela legislação. A elevação de OD e DBO_5 estão diretamente interligadas e indicam que há excesso de matéria orgânica no Córrego Barra do Sahy, o que favorece a proliferação de bactérias heterotróficas que consomem o oxigênio dissolvido para degradar a matéria orgânica. A alta concentração de fósforo também é um indicador de elevada concentração de matéria orgânica, sobretudo proveniente de efluentes sanitários e domésticos.

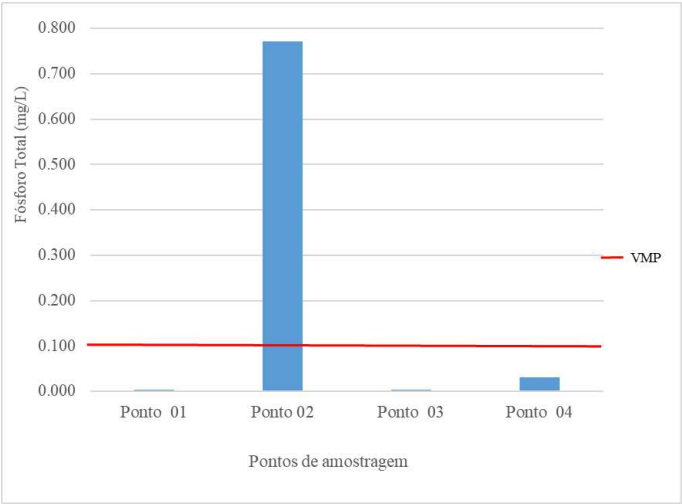
Uma possível fonte de contaminação do corpo hídrico é o lançamento de efluentes domésticos e sanitários na zona urbana de Aracruz, onde estão situadas as nascentes do Córrego Barra do Sahy. O relatório "*Diagnóstico e Prognóstico das condições de uso da água na Região Hidrográfica Litoral Centro-Norte",* elaborado pela Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH) em 2020, também evidenciou no Córrego Barra do Sahy, em locais próximos ao ponto P2, a ocorrência de valores elevados para os parâmetros DBO_5 e Fósforo Total (ESPÍRITO SANTO, 2020).

É importante mencionar que o Córrego Barra do Sahy apresenta características naturais que favorecem a alta concentração de matéria orgânica. A vegetação aquática e emergente (como gramíneas ou macrófitas visíveis na Figura 3.1-36) tende a liberar grandes quantidades de matéria orgânica no ambiente aquático, especialmente quando as plantas morrem ou sofrem decomposição. Isso aumenta a carga de matéria orgânica no corpo hídrico, elevando a DBO_5 e diminuindo o oxigênio disponível. A vegetação ripária pode captar sedimentos e matéria orgânica do solo nas margens e transportá-los para a água, contribuindo para o aumento da DBO_5. No caso de plantações próximas, como o eucalipto visível Figura 3.1-36, o uso de fertilizantes pode resultar no escoamento de fósforo para o curso d'água.

A amostra coletada no ponto 4 apresentou valores de Oxigênio Dissolvido e DBO5 fora dos padrões de qualidade estabelecidos para cursos d'água de classe 2. Esses valores elevados parecem ter origem predominantemente natural, considerando que não foram identificadas fontes potenciais de contaminação antrópica a montante. Assim como no Córrego Barra do Sahy, o sistema hídrico analisado caracteriza-se por baixo fluxo, elevada presença de plantas aquáticas e limitada capacidade de reação, fatores que podem contribuir para o descumprimento dos padrões de qualidade. Por outro lado, os pontos P1 e P3 apresentaram os melhores índices de qualidade da água, com o pH sendo o único parâmetro ligeiramente fora da faixa recomendada.

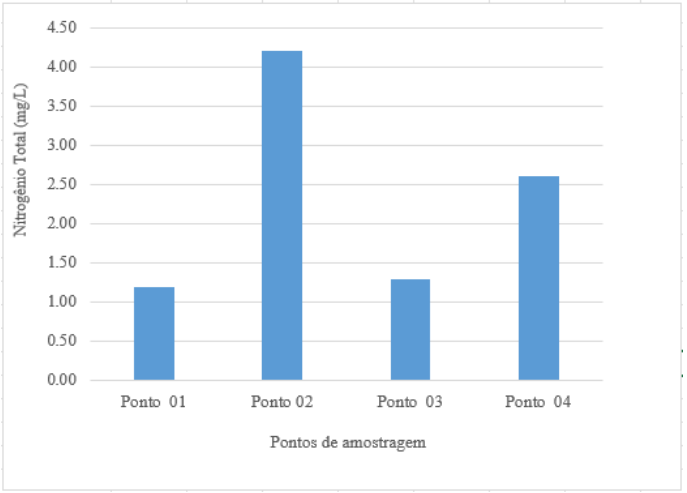
A seguir são apresentados para cada ponto de amostragem os gráficos contendo os valores dos parâmetros e os respectivos VMPs (para aqueles que possuem).

Figura 3.1-39: Comparação dos resultados da medição de Fósforo Total com o Valor Máximo Permitido (VMP) pela resolução Conama nº 357/2005 para águas Classe 2.



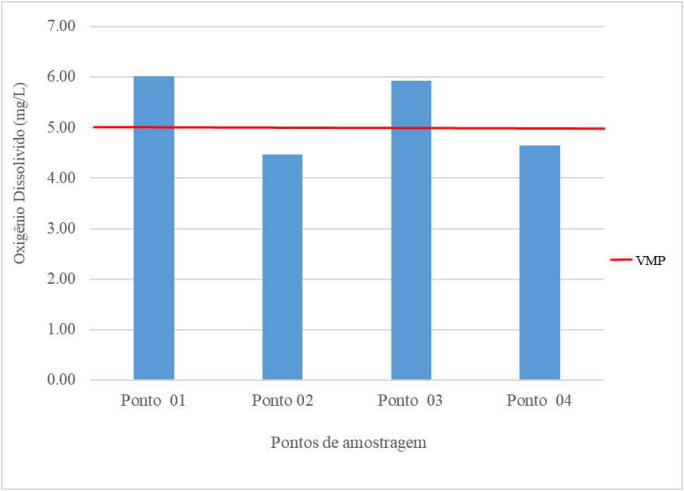
Fonte: O Autor

Figura 3.1-40: Resultados das análises de Nitrogênio Total.



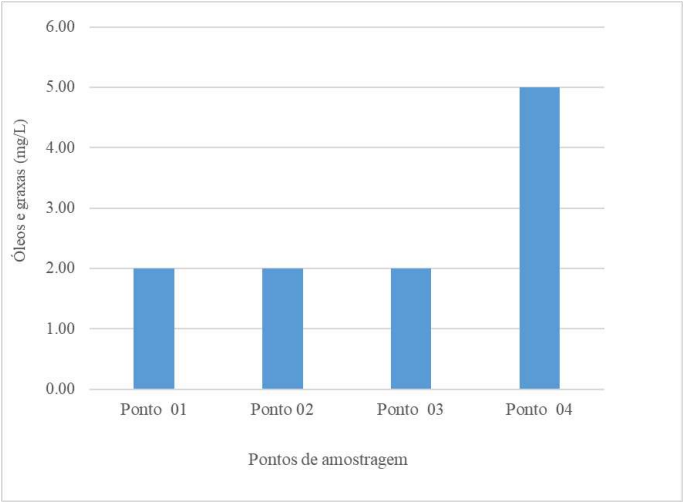
Fonte: O Autor

Figura 3.1-41: Comparação dos resultados da medição de Oxigênio Dissolvidos com o Valor Mínimo Permitido (VMP) pela Resolução Conama nº 357/2005 para águas Classe 2.



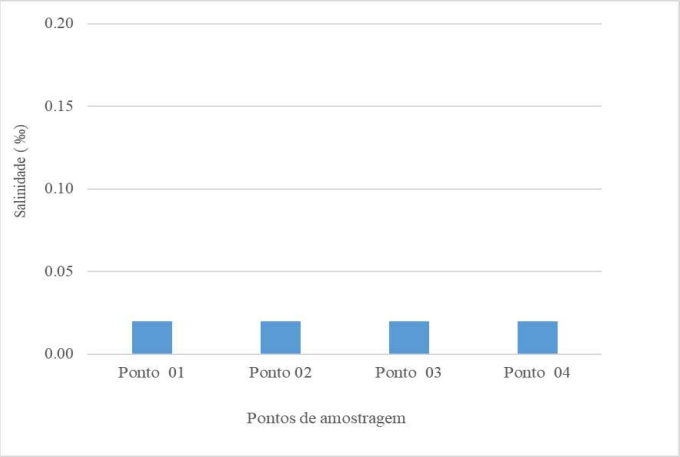
Fonte: O Autor

Figura 3.1-42: Resultados das análises de óleos e graxas.



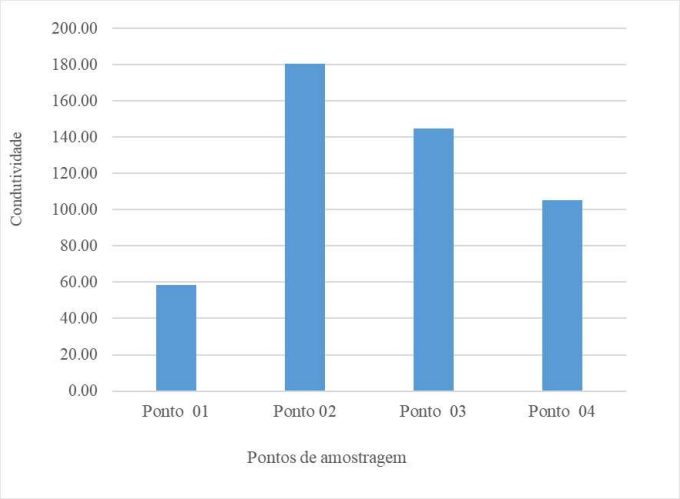
Fonte: O Autor

Figura 3.1-43: Resultados das análises de salinidade.



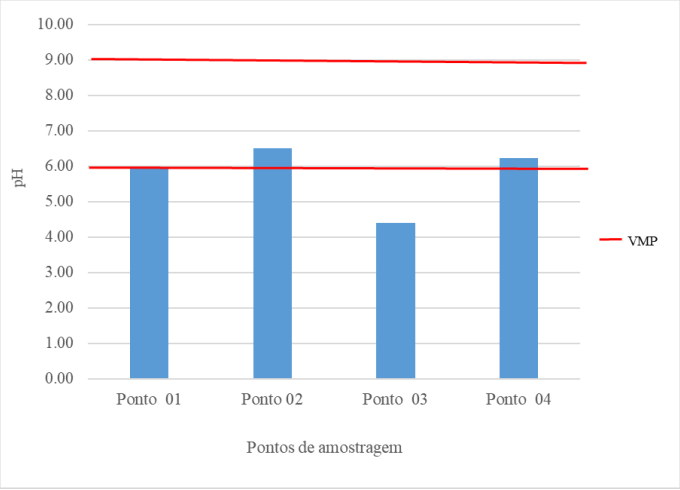
Fonte: O Autor

Figura 3.1-44: Resultados das análises de condutividade.



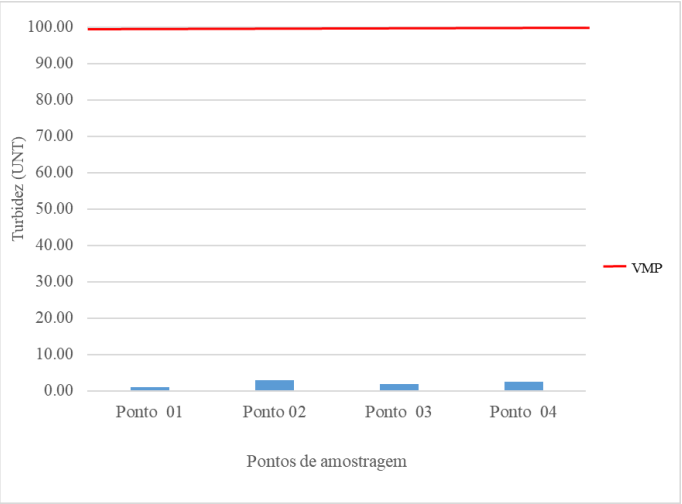
Fonte: O Autor

Figura 3.1-45: Comparação dos resultados da medição de pH com o Valor Máximo/Mínimo Permitido (VMP) pela resolução Conama nº 357/2005 para águas Classe 2.



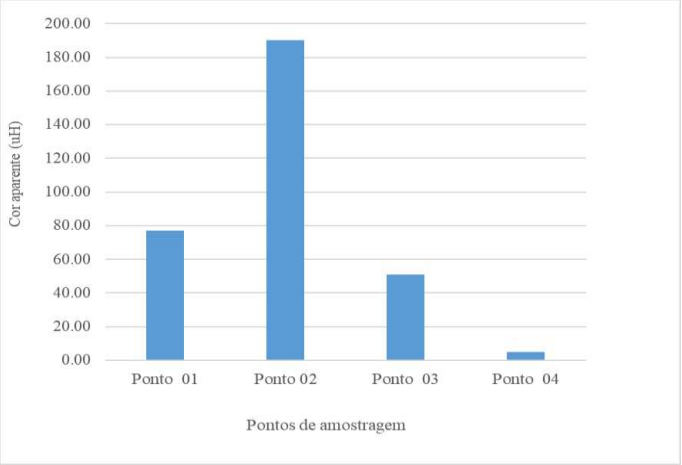
Fonte: O Autor

Figura 3.1-46: Comparação dos resultados da medição de Turbidez com o Valor Máximo Permitido (VMP) pela resolução Conama nº 357/2005 para águas Classe 2.



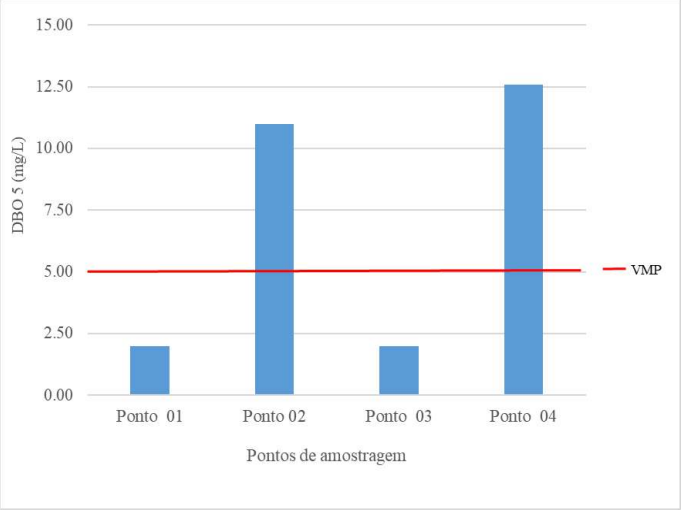
Fonte: O Autor

Figura 3.1-47: Resultados das análises de cor aparente.



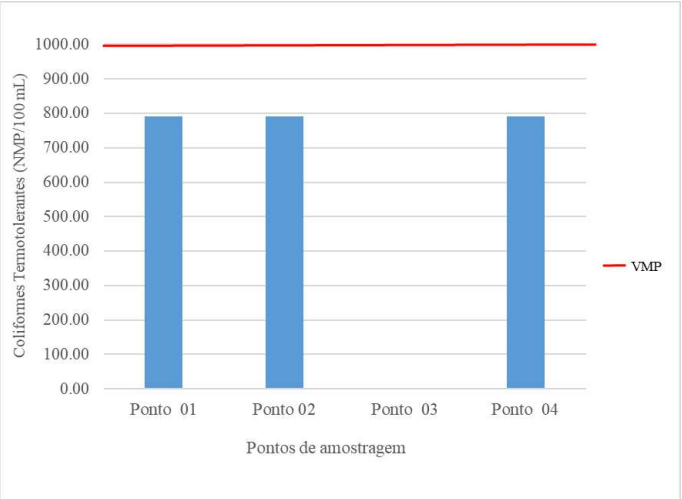
Fonte: O Autor

Figura 3.1-48: Comparação dos resultados da medição de DBO5 com o Valor Máximo Permitido (VMP) pela resolução Conama nº 357/2005 para águas Classe 2.



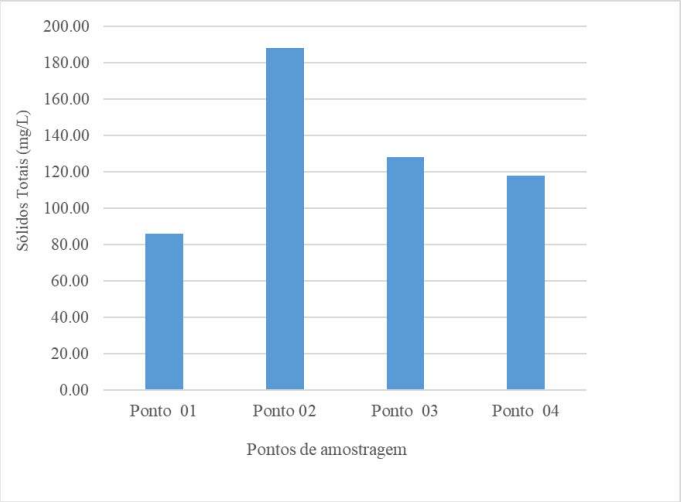
Fonte: O Autor

Figura 3.1-49: Comparação dos resultados da medição de Coliformes Termotolerantes com os Valores Máximos Permitidos (VMP) pela resolução Conama nº 357/2005 para águas Classe 2.



Fonte: O Autor

Figura 3.1-50: Resultados das análises de sólidos totais.



Fonte: O Autor

Complementarmente à verificação da condição atual da qualidade da água conforme Resolução CONAMA Nº 357/2005, foi calculado o Índice de Qualidade da Água - IQA. Esse índice foi criado em 1970, nos Estados Unidos, pela National Sanitation Foundation (NSF) para avaliar a qualidade da água bruta, e a partir de 1975 começou a ser utilizado no Brasil pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). O Índice de Qualidade das Águas (IQA) é o principal indicador qualitativo usado no país. Foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água para o abastecimento público, após o tratamento convencional. A interpretação dos resultados da avaliação do IQA deve levar em consideração este uso da água. Por exemplo, um valor baixo de IQA indica a má qualidade da água para abastecimento, mas essa mesma água pode ser utilizada em usos menos exigentes, como a navegação ou geração de energia.

Os índices de qualidade não são um instrumento de avaliação de atendimento à legislação ambiental, mas sim de comunicação para o público das condições ambientais dos corpos d'água (VON SPERLING, 2014). O cálculo do citado IQA considera nove parâmetros, sendo eles: Oxigênio Dissolvido, Coliformes Termotolerantes, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo Total, Nitrogênio Total, pH, Temperatura da água, Turbidez e Sólidos Totais, estando esses parâmetros, na maioria das vezes, associados à contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

O cálculo do índice é obtido por meio do produtório ponderado dos nove parâmetros, com seus respectivos pesos (w), já estabelecidos em função de sua importância para a determinação da qualidade da água, e da qualidade de cada parâmetro (q), determinada pelo respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise), sendo que a ausência do resultado de apenas um desses parâmetros inviabiliza o cálculo do índice.

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} qi^{wi}$$

Onde:

IQA: índice de qualidade da água (número entre 0 e 100);

q_i: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função da concentração ou medida;

W_i: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade.

Para o cálculo das notas individuais q_i (Quadro 3.1-12) foram utilizadas as equações representativas das curvas de qualidade elaboradas pela CETESB e apresentadas por Von Sperling (2014) no livro "*Estudos e modelagem da qualidade da água de rios".*

Quadro 3.1-12: Valores dos pesos q_i de cada parâmetro do IQA

Parâmetros de qualidade da água	Pesos (W)
Oxigênio dissolvido	0.17
Coliformes termotolerantes	0.15
Potencial hidrogeniônico - pH	0.12
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO5,20	0.1
Temperatura da água	0.1
Nitrogênio total	0.1
Fósforo total	0.1
Turbidez	0.08
Resíduo total	0.08

Fonte: Von Sperling, 2014

O resultado desse produtório gera um número entre 0 e 100, cuja classificação varia em cinco intervalos. Essa classificação varia de acordo com o estado brasileiro. A classificação adotada pelo estado do Espírito Santo é a seguinte (Quadro 3.1-13):

Quadro 3.1-13: Faixas de IQA utilizadas no Espírito Santo

Faixas de IQA (utilizadas no ES)	Avaliação da Qualidade da água
80 - 100	ÓTIMA
52 - 79	BOA
37 - 51	RAZOÁVEL
20 - 36	RUIM
0 - 19	PÉSSIMA

Fonte: O Autor

De posse dos resultados dos valores q_i e dos pesos de cada parâmetro foi calculado o IQA para as quatro amostras, apresentado na Tabela 3.1-11.

Tabela 3.1-11: Valor do IQA para os pontos de amostragem

Ponto de amostragem	Nome do curso d'água	IQA	Qualidade da água
1	Córrego da Minhoca	81.60	ÓTIMA
2	Córrego Barra do Sahy	68.97	BOA
3	Córrego Guaxindiba	71.46	BOA
4	Córrego sem nome	75.37	BOA

Fonte: O Autor

Com base nos valores de IQA calculados, conclui-se que a água bruta coletada nos pontos amostrados é adequada para abastecimento humano, se submetida ao tratamento convencional. Embora alguns parâmetros excedam os limites recomendados pela Resolução Conama nº 357/2005 para águas de Classe 2, a qualidade geral permanece dentro do aceitável para essa finalidade. O ponto 2, localizado no Córrego Barra do Sahy, apresentou o pior índice de qualidade da água, possivelmente devido à influência de fatores antrópicos e também das características naturais do sistema hídrico da região.

3.1.2.3 Captação para abastecimentos de núcleos urbano

A cobertura de atendimento dos serviços de saneamento básico impacta diretamente a qualidade de vida e saúde da população e tem reflexos sobre a disponibilidade quali-quantitativa dos recursos hídricos. O índice de cobertura de abastecimento de água refere-se à quantidade de domicílios com acesso ao sistema. A parcela da população não atendida geralmente reside em áreas periféricas ou pertence à zona rural. Nesse caso, essa população geralmente utiliza fontes alternativas de captação de água, como chafarizes, cisternas, poços artesianos, cacimbas, nascentes, entre outras.

No município de Aracruz o abastecimento de água tem o SAAE como operador. O consumo médio per capta é de 133, 1l/hab.dia, sendo que o índice de cobertura é de 100% para área urbana e 87,31% para o município em sua totalidade. O índice de perdas é de 40,08%.

Segundo AGERH. 2020a, o abastecimento público na área de interesse (UPCBS) é realizado por meio de captações superficiais e subterrâneas, sendo que esse abastecimento não está associado apenas ao consumo humano, pois essas captações atendem às demandas industriais, dentre outras.

O sistema de captação na UPCBS envolve 3 localidades e 2 Estações de Tratamento de Água (ETA), conforme ilustra Quadro 3.1-14 e Mapa 3.1-5.

Quadro 3.1-14: Sistema de Captação de água bruta na UPCBS e medições

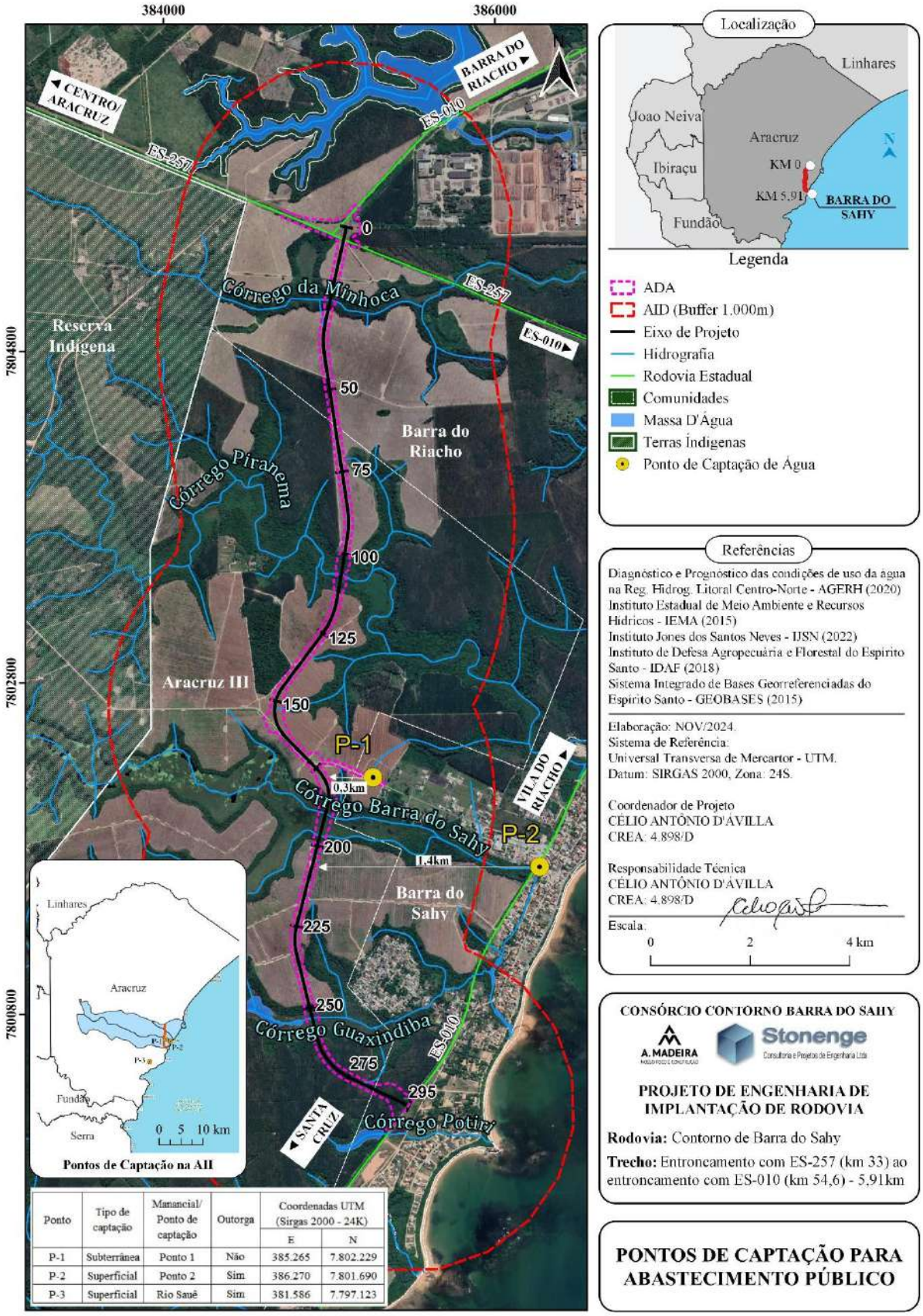
Ponto	Tipo de captação	Manancial/ Ponto de captação	Outorga	Coordenadas UTM (Sirgas 2000 - 24K)		Nome da forma de abastecimento	População Abastecida (hab)
				E	N		
P-1	Subterrânea	Ponto 1	Não	385.265	7.802.229	ETA Barra do Sahy	4.771 (4,80%)
P-2	Superficial	Ponto 2	Sim	386.270	7.801.690	ETA Barra do Sahy	4.771 (4,80%)
P-3	Superficial	Rio Sauê	Sim	381.586	7.797.123	ETA Coqueiral	10.250 (10,32%)

Fonte: AGERH,2020

No Mapa 3.1-5, é possível constar que o ponto P-3, situa-se fora da AII e que o P-1, situa-se à montante de afluente do Córrego Piranema e que, portanto, não serão impactados por qualquer tipo de ocorrência no CRBS.

O ponto P-2 está localizado no Córrego Barra do Sahy, à 1,40km a jusante do local em que a rodovia em estudo transpõe o curso d'água requer especial atenção haja vista ser responsável pelo abastecimento de 4.771 habitantes.

Mapa 3.1-5: Pontos de Captação para abastecimento público na UPCBS



Ponto	Tipo de captação	Manancial/ Ponto de captação	Outorga	Coordenadas UTM (Sirgas 2000 - 24K)	
				E	N
P-1	Subterrânea	Ponto 1	Não	385.265	7.802.229
P-2	Superficial	Ponto 2	Sim	386.270	7.801.690
P-3	Superficial	Rio Sauê	Sim	381.586	7.797.123

Fonte: O Autor

3.1.2.4 Resultados e discussões

O mapeamento e caracterização dos corpos hídricos diagnosticados, subsidiaram o dimensionamento hidráulico das obras de transposição que buscaram manter inalterado o regime hídrico na região.

A montante de todos os cursos d'água interceptados pelo traçado do CRBS (ver Mapa 3.1-1) situam-se à direita (oeste), à partir deste ponto correm em direção às praias, sendo que ao longo deste percurso são impactos com obras de travessias (bueiros ou pontes), e há um ponto de coleta d'água para consumo humano no Córrego Barra do Sahy. Esta situação explicita ser necessário prever medidas mitigadoras para mitigar os impactos promovam a alteração da qualidade da água em eventual acidente, inadequado sistema de tratamento de efluentes ou carreamento decorrente de processos erosivos, que interfiram no uso para consumo humano e no turismo da regional.

A ADA ocupa 34.936m² de regiões com suscetibilidade a inundação alta. Quanto a este aspecto, a implantação do CRBS previu aterros posicionando a rodovia em cotas acima dos níveis máximos de inundação e também foram projetados dispositivos de transposição com competência hidráulica para manter o regime hidrológico atualmente vigente

Para o Córrego Barra do Sahy e Córrego Piranema foram definidas metas de enquadramento intermediárias e finais por meio da Deliberação do CBHLCN. O Córrego Barra do Sahy, em sua porção final, que se estende do final da Reserva Indígena Tupiniquim até a sua foz, foi enquadrado como classe 2 e o Córrego Piranema, no trecho situado entre o final da Reserva Indígena Tupiniquim até a sua foz, foi enquadrado como classe 3. Para os demais cursos d'água atravessados não foram definidas metas de enquadramento, assim conforme Resolução Conama nº 357/2005 as águas doces foram consideradas enquadradas como Classe 2.

Com base nos valores de IQA calculados neste estudo, conclui-se que a água bruta coletada nos pontos amostrados é adequada para abastecimento humano, se submetida ao tratamento convencional. Embora alguns parâmetros excedam os limites recomendados pela Resolução Conama nº 357/2005 para águas de Classe 2.

As bacias quanto as salinidades foram classificadas como "água doce", esta classificação deve-se ao posicionamento dos pontos de coleta à montante do ponto de transposição (exceto B-1). A variabilidade desta classificação depende das condições da maré nas bacias nas B-2, B-3 e B-4. Na tipificação estabelecida no Mapa 3.1-10, observa-se que no Córrego Guaxindiba, a planície fluviomarinha é tipifica como "mangue". Nas demais a planície é tipificada como "brejo".

3.1.3 GEOMORFOLOGIA

3.1.3.1 Disposições e metodologia

O estudo da Geomorfologia (*forma do relevo*) produz subsídios físicos e territoriais que sustentam tomadas de decisões para determinar locais com melhores traçados e menores impactos físicos e ambientais para alocação de um empreendimento rodoviário, resultando em economia na sua implantação e evitando áreas de risco, seja pela declividade excessiva que propicia deslizamentos seja pela declividade demasiadamente plana sujeito a inundações.

O Espírito Santo encontra-se na Província Mantiqueira, instalada a leste dos crátons São Francisco e Rio de La Plata/Paraná, de idade neoproterozóica-cambriana (*CPRM, 2014*). A geologia da região em estudo envolve formações da Era Cenozoica, com coberturas Neógenas do Grupo Barreiras interrompida com coberturas superficiais de Sedimentação Quaternária (Depósitos aluvionares). Sob o aspecto geomorfológico a região em estudo apresenta duas feições geomorfológicas nítidas: ① Região sedimentar aplainada dos tabuleiros litorâneos e ② Região sedimentar aplainada fluviomarinha.

A metodologia utilizada para o levantamento geomorfológico da região em estudo para implantação da rodovia envolveu: ① revisão bibliográfica dos estudos morfológicos oficiais; ② campanhas de campo para verificação e constatação das informações existentes na literatura, ③ trabalho de escritório com elaboração do relatório técnico e mapeamento das unidades geomorfológicas existentes.

Para elaboração do levantamento geomorfológico foi utilizada como base para o mapeamento, o Mapa de Unidades Geomorfológicas do Espirito Santo, NT-28 elaborado pela UFES/IJSN, 2012 e o Mapa das Unidades Naturais do Estado do Espírito Santo/SEAG/EMCAPA, 1999. As classes de relevos (*estruturas, regiões e unidades*) foram estabelecidas com base na consulta dos mapas geomorfológicos e relatórios do Projeto Radambrasil, 1987; Manual Técnico de Geomorfologia, 2009; e no Dicionário de Geologia sedimentar e áreas afins, 1998.

3.1.3.2 Geomorfologia da área de interesse

Conforme destacado anteriormente, os conceitos utilizados no mapeamento geomorfológicos observaram o princípio básico e o ordenamento dos fatos geomorfológicos de acordo com uma classificação temporal e espacial, na qual se distinguem os modelados como unidade básica e seus grupamentos hierarquicamente relacionados. Para a individualização destes conjuntos de feições, foram considerados como parâmetros fatores causais, de natureza estrutural, litológica, pedológica, climática e morfodinâmica, responsáveis pela evolução das formas do relevo e pela composição da paisagem no decorrer do tempo geológico.

De acordo com a ordem decrescente de grandeza são identificados: ① Domínio Morfoestrutural; ② Região Geomorfológica; e ③ Unidade Geomorfológica. Tais feições constam do Mapa 3.1-6.

3.1.3.2.1 Morfoestruturas

Os Domínios Morfoestruturais compreendem os maiores táxons na compartimentação do relevo. Ocorrem em escala regional e organizam os fatos geomorfológicos segundo o arcabouço geológico marcado pela natureza das rochas e pela tectônica que atua sobre elas. Esses fatores, sob efeitos climáticos variáveis ao longo do tempo geológico, geraram amplos conjuntos de relevos com características próprias, cujas feições embora diversas, guardam, entre si, as relações comuns com a estrutura geológica a partir da qual se formaram (ver Mapa 3.1-6).

Segundo a NT-28 (*IJSN, 2012*), o traçado em estudo transpõe o domínio Depósitos Sedimentares que se caracterizam-se pela ocorrência de sedimentos arenosos e argilo-arenosos com níveis de cascalho, provenientes dos ambientes costeiros e do Grupo Barreiras, depositados durante o período Cenozoico.

3.1.3.2.2 Regiões Geomorfológicas

Regiões Geomorfológicas constituem o segundo nível hierárquico da classificação do relevo. Representam compartimentos inseridos nos conjuntos litomorfoestruturais que, sob a ação dos fatores climáticos pretéritos e atuais, lhes conferem características genéticas comuns, agrupando feições semelhantes, associadas às formações superficiais e às fitofisionomias.

Segundo a NT-28 (*IJSN, 2012*), o traçado em estudo transpõe a Região Geomorfológica Piemontes Inumados, que se caracteriza por sedimentos Cenozoicos do Grupo Barreiras depositados sobre o embasamento muito alterado, fato que dificulta muitas vezes a diferenciação dos dois materiais. Os sedimentos apresentam espessura variada e disposição sub-horizontal, com mergulho para leste, em direção ao oceano Atlântico (ver Mapa 3.1-6).

3.1.3.2.3 Unidades Geomorfológicas

O terceiro nível taxonômico refere-se às Unidades Geomorfológicas. Elas são definidas como um arranjo de formas altimétricas e fisionomicamente semelhantes em seus diversos tipos de modelados. A geomorfogênese e a similitude de formas podem ser explicadas por fatores paleoclimáticos e por condicionantes litológica e estrutural. Cada unidade geomorfológica evidencia seus processos originários, formações superficiais e tipos de modelados diferenciados dos demais.

O comportamento da drenagem, seus padrões e anomalias são tomados como referencial à medida que revelam as relações entre os ambientes climáticos atuais ou passados e as condicionantes litológicas ou tectônicas.

Conforme ilustra o Mapa 3.1-7 apresentado a seguir e observando a NT-28 (IJSN, 2012), permite evidenciar que o traçado em estudo transpõe duas unidades geomorfológicas: ① Tabuleiros Costeiros e ② Planícies Litorâneas (definida na inspeção em campo, ou seja, com escala de abrangência Local).

3.1.3.2.3.1 Tabuleiros Costeiros

Os Tabuleiros Costeiros, predominam em quase toda área do empreendimento. Desenvolvem-se sobre os sedimentos da Formação Barreiras (Figura 3.1-51), correspondendo a um relevo majoritariamente plano a suavemente ondulado (Figura 3.1-52), com leve inclinação para o litoral. Na área do empreendimento, as partes mais altas da unidade Tabuleiros Costeiros, variam em torno de 30 a 35 metros, reduzindo seu tamanho até atingir um mínimo de cerca 5 metros, correspondendo a base dos Tabuleiros Costeiros em contato com a Planície Litorânea (Figura 3.1-53).

Os tabuleiros costeiros que possuem sedimentos cenozoicos, constituídos de areias e argilas variegadas com eventuais linhas de pedra, dispostos em camadas com espessura variada.

Figura 3.1-51: Tabuleiro Costeiro desenvolvido sobre os sedimentos do Grupo Barreiras na área do empreendimento

Fonte: Autor: Ponto 14

Figura 3.1-52: Relevo levemente ondulado do domínio Tabuleiro Costeiro, exibindo depósitos coluviais

Fonte: Autor: Ponto 19

Figura 3.1-53: Contato entre as unidades Tabuleiros Costeiros e Planície Litorânea

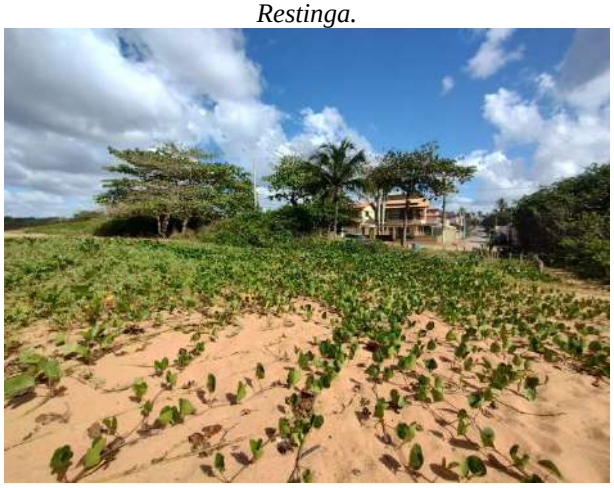
Fonte: Autor: Ponto 23

3.1.3.2.3.2 Planície Costeira

A Planície Costeira (Figura 3.1-54) encontra-se presente nas porções mais baixas, exibindo cotas menores que 5 metros, estando restrita à porção sudeste da área do empreendimento. Caracteriza-se por

depósitos arenosos e presença de concreções ferruginosas conhecidas como *Beachrocks* (Figura 3.1-55), junto à linha de costa, onde predomina relevo plano e vegetação do tipo Restinga.

Figura 3.1-54: Planície Litorânea na área do empreendimento, exibindo relevo plano e vegetação do tipo Restinga.

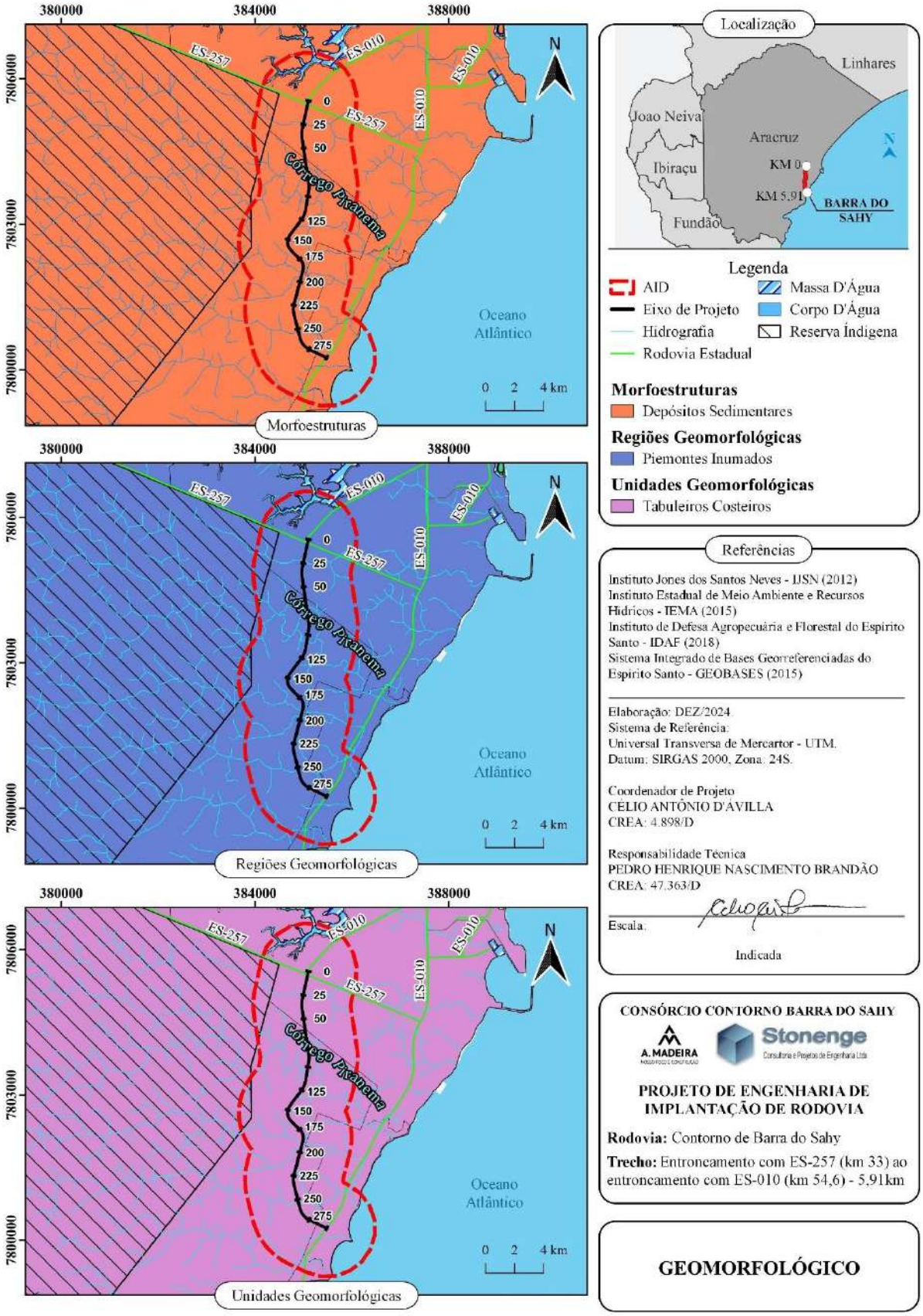


Fonte: Autor: Ponto 22, coordenadas - E:386.071; N:7.800.628.

Figura 3.1-55: Beachrocks (concreções ferruginosas) na linha de praia.

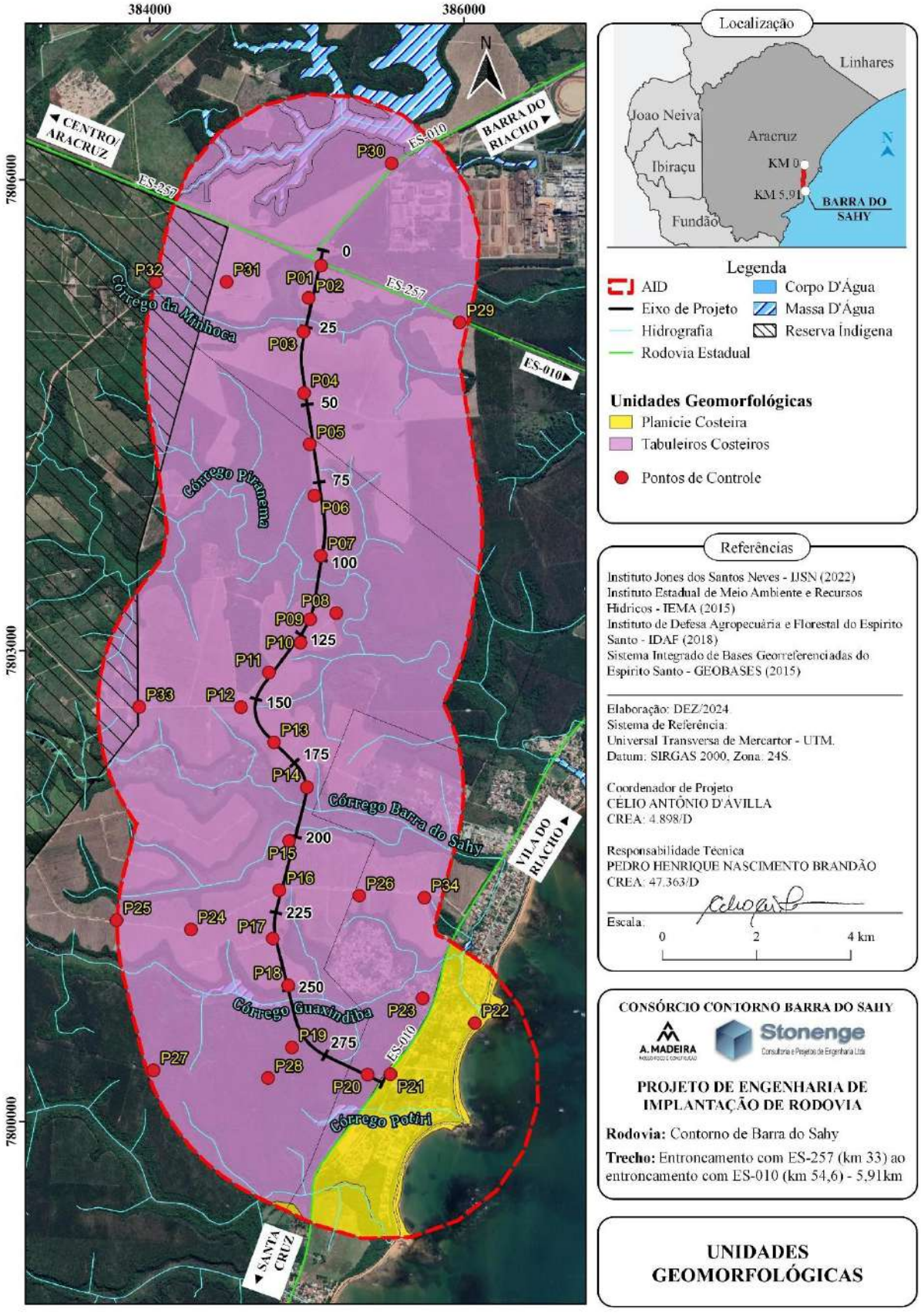
Fonte: Autor: Ponto 22, coordenadas - E:386.071; N:7.800.628).

Mapa 3.1-6: Geomorfologia da área de interesse para implantação CRBS



Fonte: IJSN,2012

Mapa 3.1-7: Unidades Geomorfológicas da área de interesse para implantação CRBS



Fonte: O Autor

3.1.3.3 Relevo da área de interesse

A hipsometria apresentada no Mapa 3.1-8, possibilita identificar a topografia na região da área de interesse para implantação do CRBS.

A Tabela 3.1-12 apresenta a variação das cotas na área de interesse e estabelece que na ADA as cotas variam de 5,0 a 30,0m. sendo que a faixa predominante situa-se entre 10,0 e 20,0m (46,64% da ADA) a cota média ponderada é de 18,1m.

As cotas na AID (ver Tabela 3.1-12) variam de 0,0 a 30,0m, sendo que a faixa predominante se situa entre 10,0 e 20,0m (38,65% da AID), a cota média ponderada é de 15,3m. Na AII as cotas variam de 0,0 a 200,0m, sendo que a faixa predominante se situa entre 40,0 e 50,0m (19,745). Na ADA a cota média ponderada é de 37,0m.

Tabela 3.1-12: Hipsometria na área e interesse para implantação CRBS

Intervalo de cotas (m)	Area de incidência (m²)			% da área		
	ADA	AID	AII (mf)	ADA	AID	AII (mf)
0 < c ≤ 5	-	560.918,11	1.119.164,28	0,00%	3,80%	0,86%
5 < c ≤ 10	50.781,61	3.153.203,13	9.287.997,38	12,68%	21,34%	7,13%
10 < c ≤ 20	186.843,99	5.710.342,95	19.584.636,98	46,64%	38,65%	15,03%
20 < c ≤ 30	162.942,81	4.596.162,56	18.537.958,41	40,68%	31,11%	14,23%
30 < c ≤ 40	-	-	19.447.127,89	0,00%	0,00%	14,92%
40 < c ≤ 50	-	-	25.722.524,05	0,00%	0,00%	19,74%
50 < c ≤ 60	-	-	24.482.505,04	0,00%	0,00%	18,79%
60 < c ≤ 70	-	-	10.523.881,79	0,00%	0,00%	8,08%
70 < c ≤ 80	-	-	1.211.375,34	0,00%	0,00%	0,93%
80 < c ≤ 90	-	-	312.195,30	0,00%	0,00%	0,24%
90 < c ≤ 100	-	-	44.445,12	0,00%	0,00%	0,03%
100 < c ≤ 200	-	-	30.473,56	0,00%	0,00%	0,02%
Mar	-	754.779	-	-	5,11%	0,00%

Fonte: O Autor

A declividade apresentada no Mapa 3.1-9, também caracteriza a topografia na região da área de interesse para implantação do CRBS.

A Tabela 3.1-13 apresenta a variação das declividades na área de interesse e estabelece que na ADA na situação vigente (s/p) as inclinações variam de 0º a 15º, sendo que o intervalo predominante se situa entre 2º e 3º (14,54% da ADA); a inclinação média ponderada é de 2,84º.

As declividades na AID (ver Tabela 3.1-13) variam de 0º a 15º, e o intervalo predominante se situa entre 0º e 1º (40,24% da AID), a inclinação média ponderada é de 2,49º. Na AII as declividades variam de 0º a 30º, e o intervalo predominante se situa entre 0º e 1º (43,24%), a inclinação média ponderada é de 3,25º.

A movimentação de terra necessária para acomodar o corpo estradal irá alterar a declividade na ADA, as inclinações após implantação da terraplenagem (c/p) irão variar de 0º a 45º, sendo que o intervalo predominante se situará entre 1º e 2º (26,70%), e a inclinação média ponderada será de 7,18º.

Os padrões de relevo na área de interesse para implantação do CRBS constam do Mapa 3.1-10. A Tabela 3.1-14 ilustra o padrão de relevo ao longo do caminhamento do segmento em estudo e permite concluir que o traçado se prolonga predominantemente sobre tabuleiros em 89,87% da extensão que transpõe planícies fluviomarinhas (brejos ou mangues). Na Tabela 3.1-15 é apresentada a incidência dos padrões de relevo na área de interesse para o CRBS. Nesta tabela é possível observar que 90,71% da ADA ocupa

região de tabuleiros. Observa-se que 76,88% da AID ocupa região de tabuleiros e prolonga-se envolvendo os cordões litorâneos.

Tabela 3.1-13: Declividades na área e interesse para implantação CRBS

Intervalo de declividade	Area de incidência (m²)				% da área			
	ADA (s/p)	ADA (c/p)	AID	AII (mf)	ADA (s/p)	ADA (c/p)	AID	AII (mf)
$0^o < i \leq 1^o$	150.181	53.108	5.946.218	56.338.432	37,49%	13,26%	40,24%	43,24%
$1^o < i \leq 2^o$	42.527	106.932	1.779.040	10.635.625	10,62%	26,70%	12,04%	8,16%
$2^o < i \leq 3^o$	58.246	60.540	1.359.025	11.215.179	14,54%	15,11%	9,20%	8,61%
$3^o < i \leq 4^o$	37.794	38.332	1.240.363	9.895.087	9,44%	9,57%	8,39%	7,59%
$4^o < i \leq 5^o$	33.581	44.169	1.067.666	8.918.850	8,38%	11,03%	7,23%	6,84%
$5^o < i \leq 7,5^o$	53.142	22.709	1.869.585	17.147.106	13,27%	5,67%	12,65%	13,16%
$7,5^o < i \leq 10^o$	20.194	12.794	664.748	9.434.145	5,04%	3,19%	4,50%	7,24%
$10^o < i \leq 15^o$	4.903	11.236	93.981	6.179.774	1,22%	2,80%	0,64%	4,74%
$15^o < i \leq 20^o$	0	4.719	0	469.327	0,00%	1,18%	0,00%	0,36%
$20^o < i \leq 25^o$	0	4.183	0	65.561	0,00%	1,04%	0,00%	0,05%
$25^o < i \leq 30^o$	0	1.918	0	5.200	0,00%	0,48%	0,00%	0,00%
$30^o < i \leq 35^o$	0	16.822	0	0	0,00%	4,20%	0,00%	0,00%
$35^o < i \leq 40^o$	0	580	0	0	0,00%	0,14%	0,00%	0,00%
$40^o < i \leq 45^o$	0	253	0	0	0,00%	0,06%	0,00%	0,00%
$i > 45^o$	0	22.274	0	0	0,00%	5,56%	0,00%	0,00%
Mar	0	0	754.779	0	0,00%	0,00%	5,11%	0,00%

Fonte: O Autor

Tabela 3.1-14: Padrões de relevo ao longo do traçado do CRBS

Estaca		Extensão (m)	Padrão de Relevo	Curso d'água
Inicial	Final			
0	102	2.040,00	Tabuleiros	
102	110	160,00	Planícies fluviomarinhas (brejos)	Cor. Piranena
110	185	1.500,00	Tabuleiros	
185	198	260,00	Planícies fluviomarinhas (brejos)	Cor, Barra do Sahy
198	250	1.040,00	Tabuleiros	
249	258	180,00	Planícies fluviomarinhas (mangues)	Cor. Guaxindiba
258	295,1	742,52	Tabuleiros	

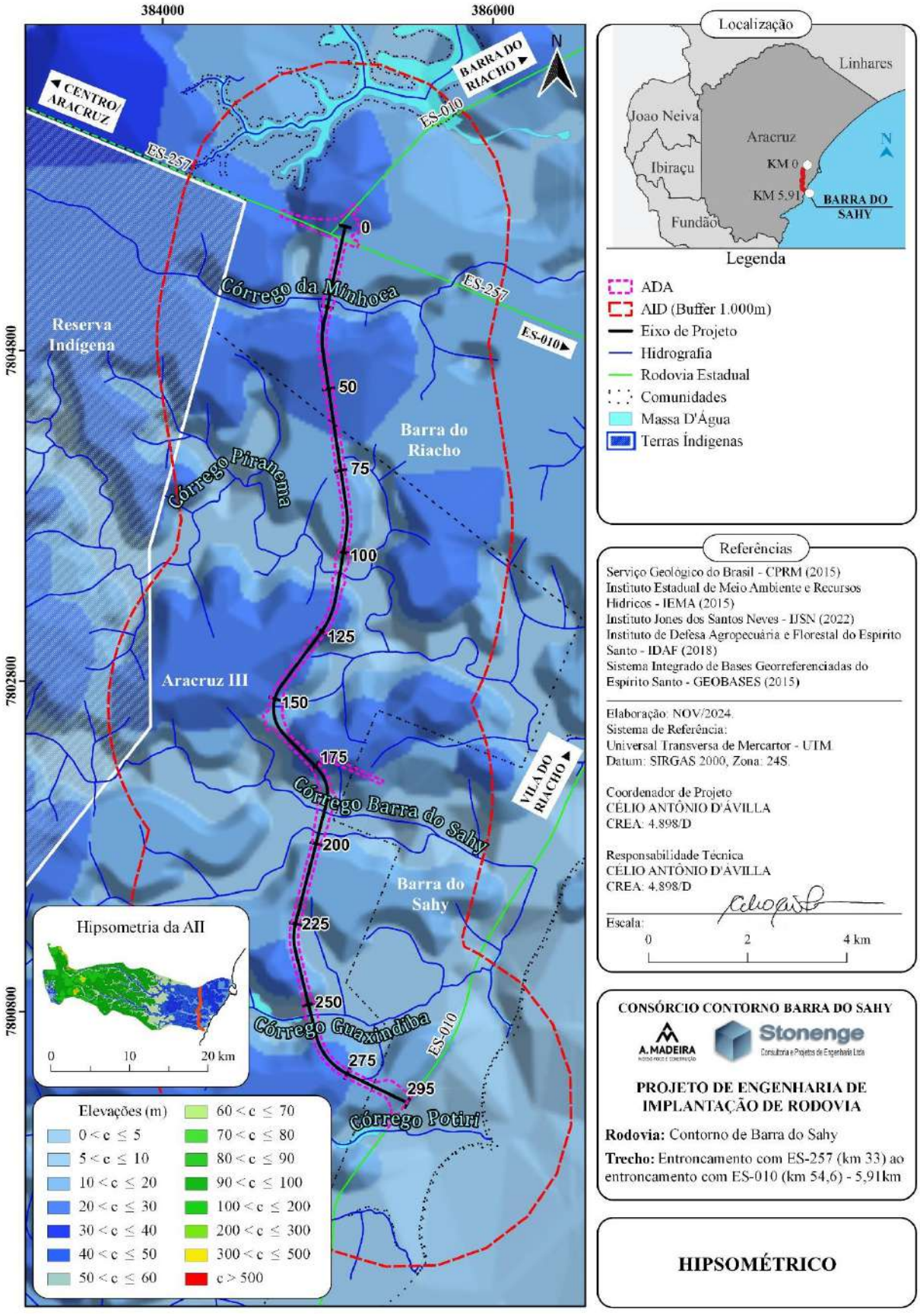
Fonte: O Autor

Tabela 3.1-15: Padrões de Relevo na área de interesse para implantação do CRBS

Padrões de Relevo	Area de incidência (m²)			% da área		
	ADA	AID	AII	ADA (s/p)	AID	AII (mf)
Colinas	-	-	1.933.723	0,00%	0,00%	1,48%
Morros baixos	-	-	1.513.724	0,00%	0,00%	1,16%
Planícies e terraços fluviais	-	-	5.322.381	0,00%	0,00%	4,08%
Planícies e terraços marinhos (cordões litorâneos)	-	737.859	1.344.122	0,00%	4,99%	1,03%
Planícies fluviomarinhas (brejos)	27.527	1.410.028	3.667.583	6,87%	9,54%	2,81%
Planícies fluviomarinhas (mangues)	9.703	539.135	793.788	2,42%	3,65%	0,61%
Rampas de alúvio-colúvio	-	110.925	258.962	0,00%	0,75%	0,20%
Tabuleiros	363.338	11.359.447	62.680.188	90,71%	76,88%	48,10%
Tabuleiros Dissecados	-	-	52.789.814	0,00%	0,00%	40,51%
Mar	-	618.012	-	0,00%	4,18%	0,00%

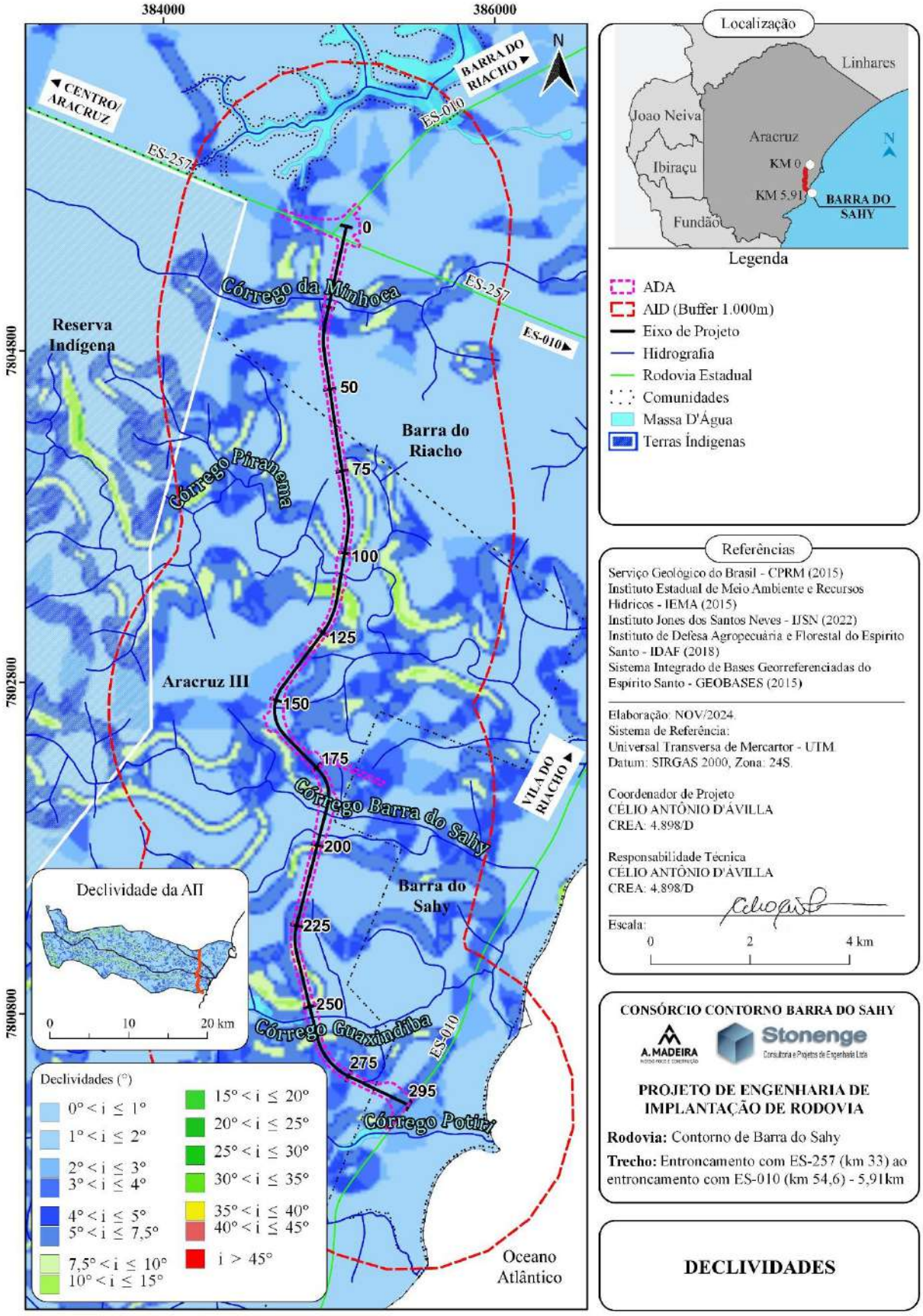
Fonte: O Autor

Mapa 3.1-8: Hipsométrico da área de interesse para implantação CRBS



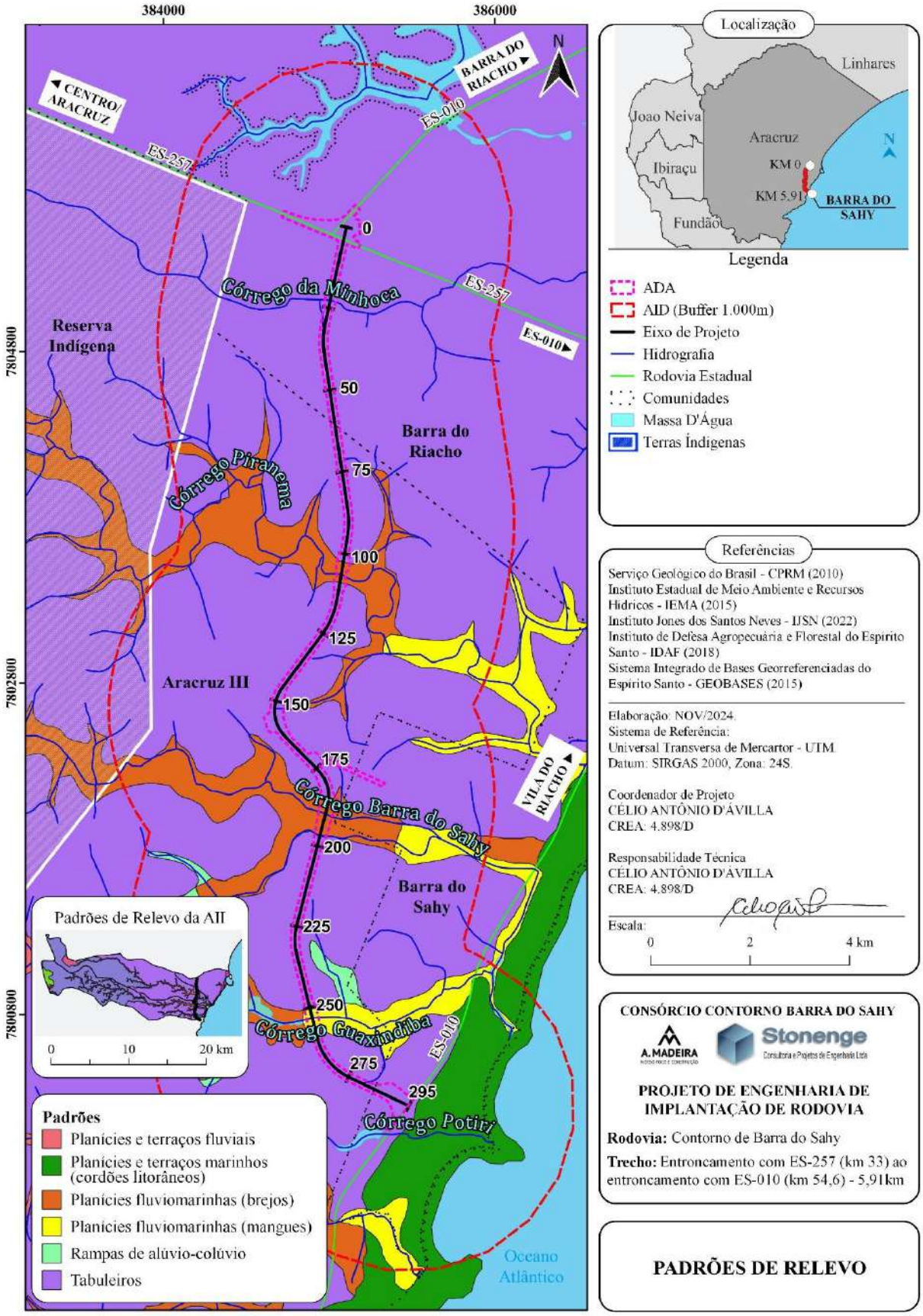
Fonte: O Autor

Mapa 3.1-9: Declividades na área de interesse para implantação CRBS



Fonte: O Autor

Mapa 3.1-10: Padrões de Relevo na área de interesse para implantação CRBS



Fonte: O Autor

3.1.3.4 Resultados e discussões

Os parâmetros auscultados permitem inferir que a RCBS se prolonga entre morrotes, planícies marinhas e vales pouco pronunciados. Os principais acidentes do relevo que se localizam as travessias dos cursos hídricos.

O desenvolvimento sobre a unidade geomorfológica dos Tabuleiros Costeiros, com coberturas do Grupo Barreiras, se caracteriza por apresentarem camadas sedimentares quase horizontais constituídas de materiais de granulometria diversa (areias, argilas, e até mesmo seixos rolados), sendo que a sucessão de camadas ocorre sem que haja qualquer tipo de padrão.

No geral as camadas inferiores tendem a apresentar argilas arroxeadas e acinzentadas, enquanto as camadas superiores frequentemente apresentam concreções (petroplintita). Esta situação diagnosticada permite inferir ser real a possibilidade de aplicar esforço adicional para escavações (2ª categoria) nos locais que ocorrerem as concreções e ainda cuidados adicionais devem ser tomados para proteção e vegetação para vegetação dos taludes, face a exposição de superfícies heterogêneas como elevado potencial para processos erosivos.

3.1.4 GEOLOGIA

3.1.4.1 Disposições e metodologia

A metodologia utilizada tem como principal base as orientações das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários IS-202 – ANEXO B2, Estudos Geológicos, que fornecem subsídios para a realização de estudos detalhados nas áreas de geologia, geomorfologia e pedologia. Objetivando subsidiar o diagnóstico ambiental, observou-se o Decreto Estadual nº 4.039/2016 e a Lei nº 4.609/2023

A base de dados metodológica é exposta no Quadro 3.1-15**,** cujo as normas e legislação apresentam um conjunto de fundamentos teóricos, diretrizes e instrumentos referentes ao Estudo desenvolvido.

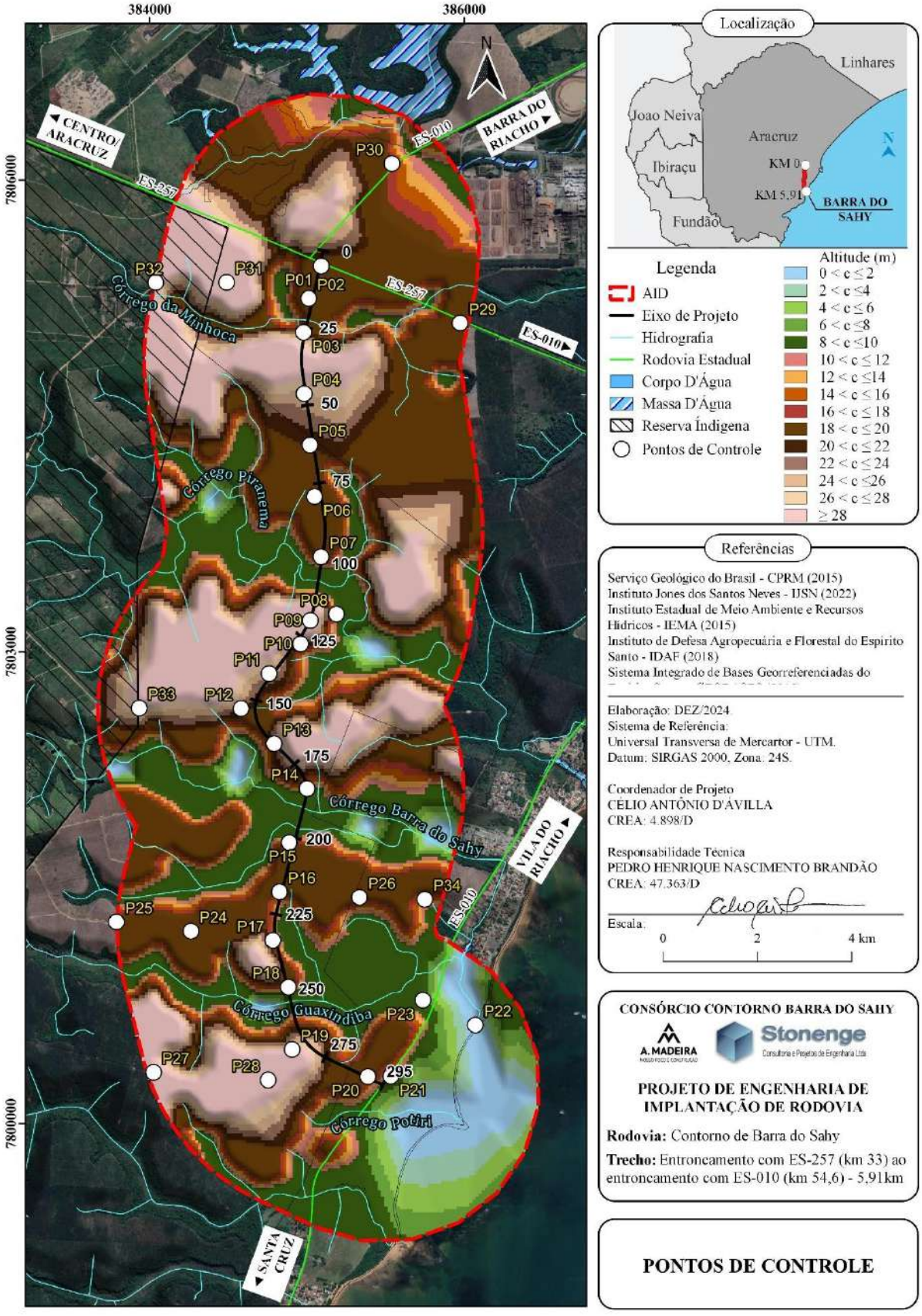
Quadro 3.1-15: Normas e legislação aplicada no estudo

Norma/Autor	Descrição
Resolução CONAMA nº 01 de 23 de janeiro de 1986	Considerando a necessidade de se estabelecer as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente
ABNT NBR 15492/2007	Sondagens de reconhecimento para fins ambientais: Procedimento
Decreto Estadual nº 4.039/2016	Define que o estudo de impacto ambiental – EIA será exigido para a avaliação ambiental de empreendimento de atividades com potencialidade de significativos impactos ambientais.
Lei nº 4.609/2023	Institui o código municipal de meio ambiente e dispõe sobre o sistema municipal do meio ambiente para a administração da qualidade ambiental, proteção, controle e desenvolvimento do meio e uso adequado dos recursos naturais do município de Aracruz-ES
CONAMA 396/2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
IS-202 : Estudos Geológico. IPR-726,2006	Define e especifica os serviços constantes dos Estudos Geológicos nos Projetos de Engenharia Rodoviária, Projeto Básico e Projeto Executivo.

Fonte: o Autor

Inicialmente as características geológicas, geomorfológicas e pedológicas foram traçadas com o suporte de dados secundários, extraídos de publicações técnicas e acadêmicas de reconhecida relevância para configurar o relatório. Em seguida, foram realizadas incursões em campo para coleta de dados e levantamento das condicionantes geológicas, geomorfológicas e pedológicas, e potencial problemas a fim de subsidiar e gerar elementos para os estudos da área do empreendimento (ver Mapa 3.1-11).

Mapa 3.1-11: Pontos inspecionados para avaliação geológica na área de interesse para implantação CRBS



Fonte: O Autor

Ao todo, foram feitos 34 pontos (ver Mapa 3.1-11) ao longo do eixo projetado e 8 amostras de solo coletadas. Procedeu-se abordagem relativa à caracterização regional

3.1.4.2 Caracterização regional

O município de Aracruz está localizado na região norte do Estado do Espirito Santo, a cerca de 80 km da Capital Vitória. A Rodovia de Contorno de Barra do Sahy-ES (RCBS), interliga as rodovias ES-010 e ES-257, com acessos na Praia dos Quinze e trevo da Suzano (acesso a Barra do Riacho), respectivamente.

O clima local é caracterizado como Clima Tropical (Classificação climática de Köppen-Geiger: Am e Aw) por temperatura mínima do mês mais frio a média de 11,8 a 18,0ºC e com máxima, média de 30,7 a 34,0ºC. Segundo a classificação EMCAPA (ver Figura 3.1-2) o trecho em estudo se encontra na zona 8 – Terras quentes, planas e transição chuvosa/seca.

A área da encontra-se inserida na região de domínio da Mata Atlântica, inserida sobre a Formação Barreiras (Tabuleiros Terciários) cuja vegetação enquadra-se na Região da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (IBGE, 1987), também denominada Floresta Atlântica dos Tabuleiros, que predomina ao norte da capital do Estado, na porção costeira, com maior expressão na região de Linhares até a divisa com a Bahia. Contudo, possui uma fitofisionomia de floresta atlântica de tabuleiro em estágio inicial de regeneração, com presença de indivíduos arbóreos de espécies iniciais e secundárias iniciais regenerantes.

De acordo com a forma como as rochas armazenam água, conforme suas características geométricas, litológicas e fluxos dominantes, as unidades geológicas podem ser divididas em três domínios aquíferos diferentes (*ANA, 2007*), exemplificados na Figura 3.1-56.

① aquíferos Porosos ou Granulares: a presença de água está relacionada aos espaços vazios entre os grãos que compõe a rocha. Estas unidades tem a ocorrência associada a rochas sedimentares consolidadas e deposições de sedimentos não consolidados, como materiais arenosos decompostos. Por abrangerem grandes áreas e possuírem elevada capacidade de armazenamento de água, constituem aquíferos importantes;

② aquífero Fraturado ou Fissural: as águas que circulam nesse tipo de aquífero estão relacionadas às fraturas, falhamentos ou descontinuidades na rocha formadora. Representado pelas rochas ígneas e metamórficas, esse tipo de aquífero tem a mobilidade da água dependente da interconexão e a quantidade de fraturas presentes no material rochoso;

③ aquífero Cárstico: representa um tipo específico de porosidade secundária, já que os espaços e fendas por onde a água circula são provenientes da dissolução das rochas carbonárias.

Figura 3.1-56 Classificação dos aquíferos conforme porosidade da rocha

Fonte: DAEE, 2009

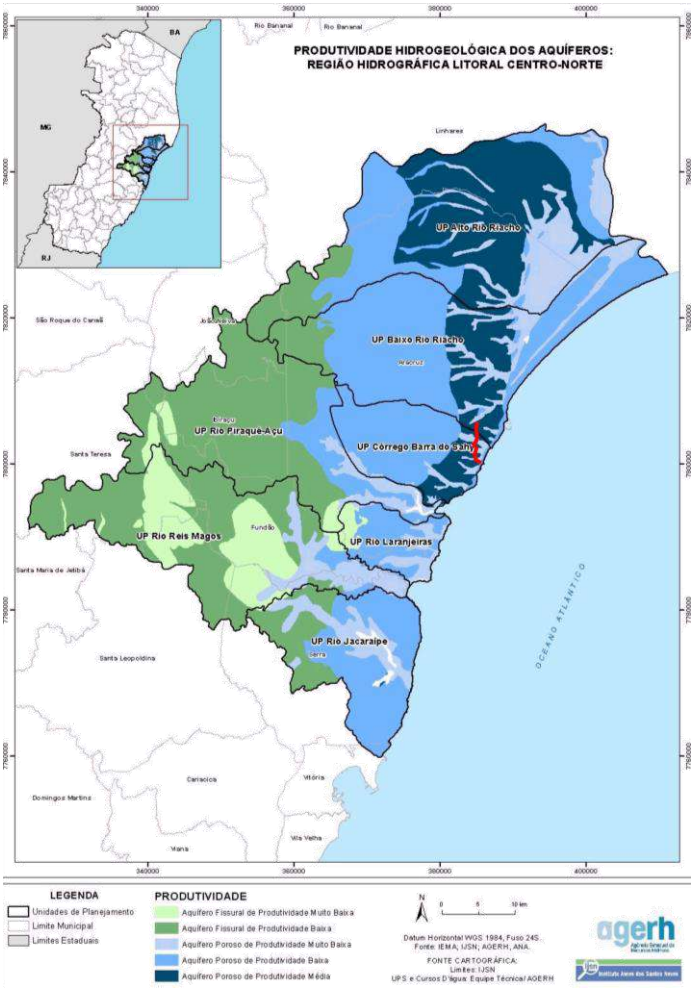
Em consulta ao Mapa Hidrogeológico do Espírito Santo que apresenta cartograficamente os principais tipos de aquíferos e suas potencialidades em termos de produção de águas subterrâneas, constata-se que o segmento em estudo ocupa região de domínio Poroso ou Granular, o subdomínio associado a esse tipo de porosidade na região é o dos depósitos fluviais de origem argilo-arenosa caracterizados pelos sedimentos fluviais de deltas dominados por processos fluviais e aluvionares, de uma forma geral constituídos de areia e cascalho.

A predominância do sistema granular deve-se pela peculiaridade dessas unidades estarem inseridas em sua maior porção na região litorânea. Mourão et al., (2002) afirmam que esse tipo de formação pode apresentar localmente grande potencial hidrogeológico, entretanto, são restritos às margens dos corpos d'água e regiões aplainadas próximas à foz.

O depósito terciário da Formação Barreiras cobre toda área de interesse e é constituída por depósitos detríticos consolidados pobremente selecionados, com granulometria cascalho, areia e argila, geralmente contendo horizontes lateríticos (CPRM, 2015a).

A Figura 3.1-57 apresenta o Mapa de produtividade hidrogeologia dos aquíferos na Região Hidrográfica Litoral Centro Norte (AGERH 2020a).

Figura 3.1-57: Produtividade hidrogeológica dos aquíferos na Região hidrográfica Litoral Centro-Norte



Fonte: AGERH,2020a

Neste mapa pode-se observar a inserção do segmento de interesse, em que o traçado transpõe aquíferos de produtividade média e produtividade muito baixa. Neste mapa é possível visualizar que há uma

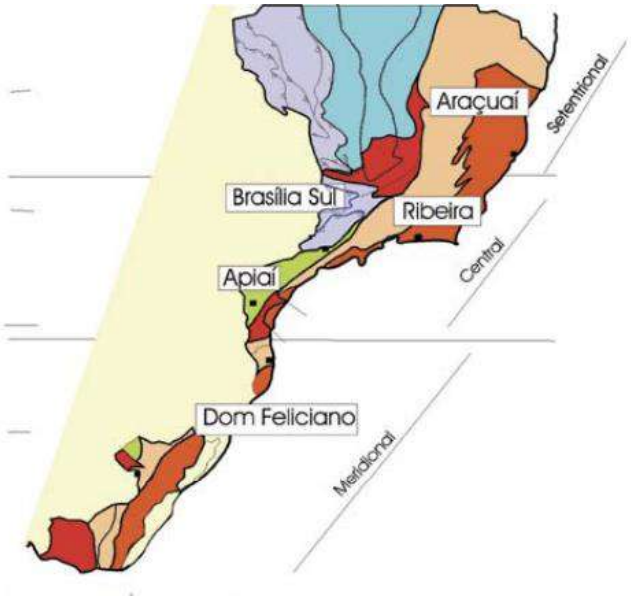
tendência de maior produtividade nas porções mais elevadas da bacia, dominada pelas formações da Formação Barreiras. É justamente nessa formação onde estão localizados, de forma majoritária, os aproveitamentos de água subterrâneas analisados.

3.1.4.3 Geologia Regional

A área do empreendimento situa-se no município de Aracruz Espírito Santo, no contexto geotectônico da Província Mantiqueira (Pedrosa-Soares et al., 2007; Heilbron *et al*., 2004). A Província Mantiqueira está localizada na região sudeste da Plataforma Sul-Americana, e compreende uma faixa que se estende pelo litoral do Brasil, indo do sul da Bahia até o Uruguai, com cerca de 3.000 km de extensão e trend geral NNE-SSW, fazendo limite com as províncias Tocantins, São Francisco e Paraná, e é bordejada, à leste, pela margem continental e pelas bacias costeiras do Espírito Santos/Mucuri, Campos, Santos e Pelotas (Almeida, 1977).

A Província Mantiqueira foi dividida nos seguintes segmentos geográficos (Figura 3.1-58): o segmento setentrional, onde localiza-se o Orógeno Araçuaí; o segmente central, com o Orógeno Ribeira; a zona de interferência com o Orógeno Brasília; e a zona meridional com os Orógenos Dom Feliciano e São Gabriel (Heilbron *et al*., 2004).

Figura 3.1-58: Subdivisão da Província Mantiqueira.

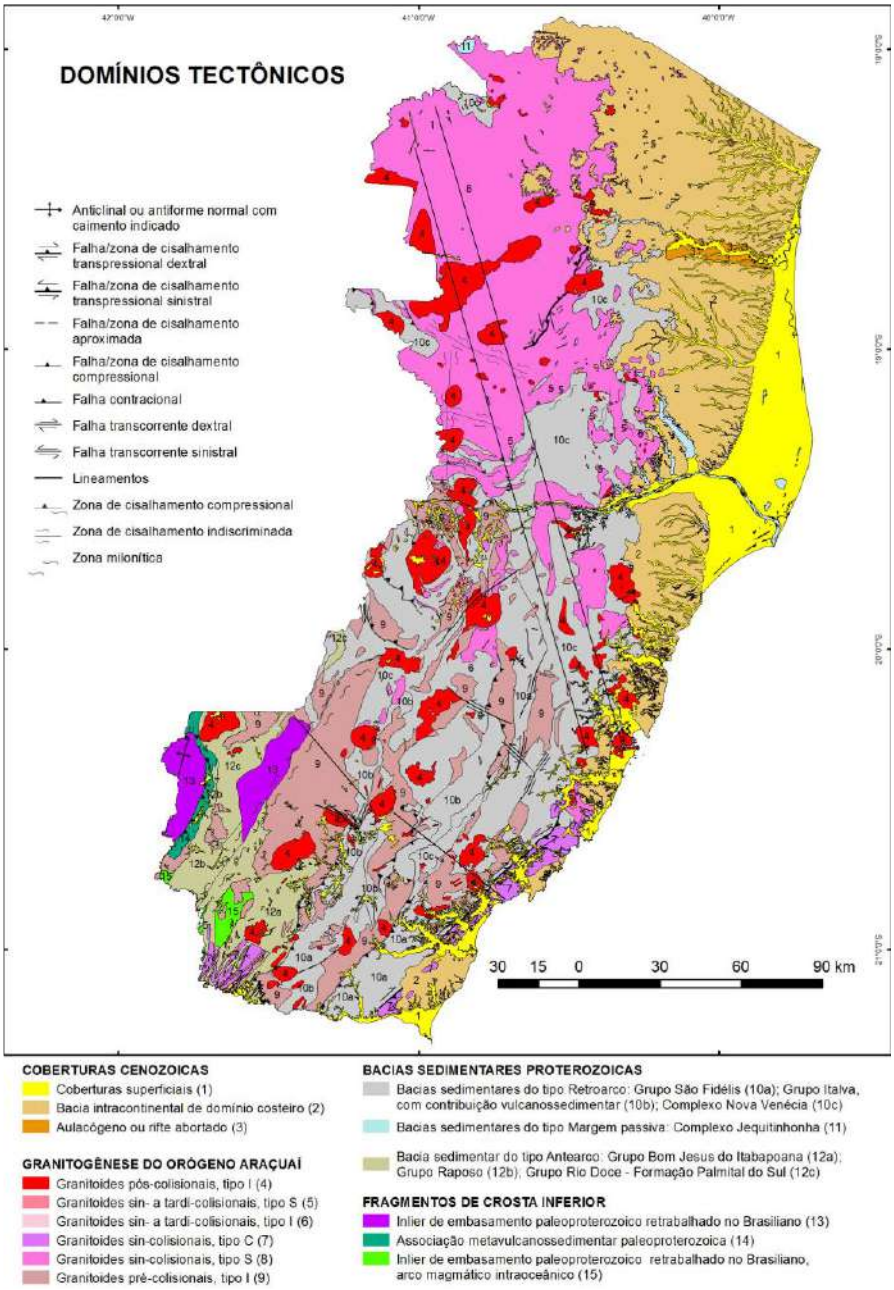


Fonte: Heilbron et al., 2004.

O estado do Espírito Santo está inserido no Orógeno Araçuaí, porção setentrional da Província Mantiqueira. É uma região orogênica que se estende desde o limite leste do Cráton do São Francisco até o litoral atlântico, aproximadamente entre os paralelos 15º e 21ºS, (Pedrosa-Soares *et al.*, 2007) onde observa-se uma mudança do *trend* estrutural de N-S para NE-SW marcando a transição entre os Orógenos Araçuaí e Ribeira (Rio de Janeiro). Sua evolução está relacionada à formação da porção oeste do Supercontinente Gondwana durante o Ciclo Brasiliano/Pan-Africano, que se estende do Neoproterozoico ao Cambro-Ordoviciano, aproximadamente entre 900 Ma a 480 Ma atrás (Heilbron *et al*., 2004).

Atualmente, o Espírito Santo é compartimentado em 15 domínios tectônicos (Figura 3.1-59), agrupados em quatro grandes grupos: Coberturas Cenozoicas, Granitogêneses do Orógeno Araçuaí, Bacias Sedimentares Proterozoicas e Fragmentos de Crostas Inferior (Vieira *et al*., 2015).

Figura 3.1-59: Mapa de domínios tectônicos do estado do Espírito Santo



Fonte: Vieira et al., 2015.

Segundo o Mapa Geológico do Estado do Espírito Santo, na escala de 1: 400.000 (CPRM, 2018), a área do empreendimento está inserida no contexto geológico de sedimentação Cenozoica correspondentes a porção emersa da Bacia do Espírito Santo.

Localizada na margem continental leste do território brasileiro, a Bacia do Espírito Santo ocupa uma área aproximada de 50.000km^2, dos quais 5.000 km^2 são emersos. Suas delimitações se dão ao norte, pela Bacia de Mucuri e ao sul, pela Bacia de Campos. As bacias presentes a leste da margem brasileira são resultantes do processo de ruptura do Supercontinente Gondwana iniciado há cerca de 140 Ma (Mohriak, 2003). O embasamento da Bacia do Espírito Santo pertence ao Orógeno Araçuaí.

De acordo com as informações contidas na folha Aracruz (SE.24-Y-D-IV) na escala 1: 100.000, através do mapeamento realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (Fortes *et al*., 2013), as unidades

litoestratigráficas presente na área do empreendimento (Mapa 3.1-12), pertencem as coberturas superficiais, sendo elas: ① Grupo Barreiras e ② Sedimentação Quaternária, mais especificamente, Depósitos Aluvionares.

3.1.4.3.1 Grupo Barreiras: ENb

O Grupo Barreiras é uma unidade litoestratigráfica presente em boa parte da costa brasileira. Seus sedimentos, de origem predominantemente terrígena, são provenientes das rochas formadas até o Neógeno, com grande contribuição dos eventos ocorridos após a abertura do Atlântico. A deposição desses sedimentos inicia no Mioceno, chegando ao Plioceno, entretanto suas fácies se originam e evoluem a partir das diversas fases de deposição e sedimentação influenciadas por oscilações do nível do mar, seguidas por um grande evento epirogenético que afetou toda a Plataforma Sul-americana.

Morfologicamente o Grupo Barreiras é a estrutura dos planaltos sedimentares identificados como Tabuleiros Costeiros (IBGE, 2009), e apresenta camadas quase horizontais constituídas de materiais de granulometria diversa (areias, argilas, e até mesmo seixos rolados) com suave inclinação para o Leste devido à ação de atividades tectônicas. A sucessão dessas camadas ocorre sem que haja qualquer tipo de padrão. Em geral as camadas inferiores tendem a apresentar argilas arroxeadas e acinzentadas, enquanto as camadas superiores frequentemente apresentam concreções conhecidas como petroplintita.

Sobre os Tabuleiros Costeiros os sistemas pedológicos evoluem de maneira complexa, controlados pela influência do microrrelevo, da neotectônica e das diferentes fácies deposicionais do Grupo Barreiras. A cobertura pedológica tende a apresentar estruturas endurecidas e horizontes espódicos e/ou coesos, e os Latossolos nessas áreas tendem a sofrer com os processos de argiluviação e podzolização que, em último caso, transformam Latossolos e Argissolos em Espodossolos.

As concreções ferruginosas consolidadas encontradas na região são compostas por um material endurecido com dimensão bastante variável, cuja formação está associada à quantidade de Fe2O3, clima quente e úmido, precipitação média anual na ordem de 1400 mm, temperatura anual média de 28°C e existência de pelo menos uma estação seca de 6 meses de duração. Requisitos observado na região em estudos

As petroplintitas em diversos estágios de formação ou alteração, e as linhas de concreções e os horizontes coesos são evidências de processos atuais e pretéritos que atuaram e continuam atuando juntamente com o material ferruginoso presente nesta formação.

O Grupo Barreiras na área do empreendimento foi observado em afloramentos de no máximo 6 metros de altura, e até 15 m de comprimento (Figura 3.1-60). No geral, o Grupo Barreiras na área mapeada é constituído, predominantemente, de arenitos quartzosos, cauliníticos, devido a alteração de feldspatos, pobremente selecionados, geralmente maciços, mas podendo apresentar estratificações intercalados a lamitos, além de intensa ferruginação, apresentando cores em tons vermelho, laranja e roxo, e quando muito intensa, ocorre na forma de lateritas (crostas ferruginosas).

Figura 3.1-60: Afloramento do Grupo Barreiras na área do empreendimento associado a feições de tabuleiro

Fonte: Autor: Ponto 21

Na área do empreendimento foram observadas duas fácies correspondentes ao Grupo Barreiras. A primeira apresenta normalmente 1,5 metros de altura, é observado na base dos afloramentos, apresenta coloração esbranquiçada/rosada, mosqueado devido o processo de caulinitização (Figura 3.1-61), composta por arenito arcoseano, mal selecionados, subarredondados a subangulosos, maciço a pobremente estratificada, areias cascalhosas e sedimentos argilosos e sílticos, além de porções de concreções ferrugionosas em pequena quantidade (Figura 3.1-62).

Figura 3.1-61: Aspecto mosqueado da fácies basal, devido ao processo de caulinitização (coloração branca)

Fonte: Autor: Ponto 21

Figura 3.1-62: Coloração vermelha devido ao processo de ferruginação e lateritas (cor roxa)

Fonte: Autor: Ponto 24

A segunda fácies (Figura 3.1-63), corresponde a um pacote normalmente maior que 1,5 metros de altura, acima da fácies inferior, de coloração amarelada, formada por camadas predominantemente areno-argilosas, argilo-arenosas e argilo-sílticas, mostrando ferruginização em diferentes níveis, majoritariamente maciça, apresenta-se pobremente selecionado, com grãos subarredondados a subangulosos, e maior presença de concreções ferruginosas, quando comparada a fácies anterior.

Figura 3.1-63: Aspecto textural da fácies superior na área do empreendimento, coloração amarelada, mal selecionamento e maciça

Fonte: Autor: Ponto 23

3.1.4.3.2 Depósitos Aluvionares – Q2a

Os depósitos aluvionares, são de características areno-argilosos e arenosos recentes. Provavelmente há uma sobreposição do deposito aluvionar aos sedimentos do Grupo Barreiras, que são constituídas pelos depósitos de areias quartzosas, com a granulação média a grossa e grãos maus selecionados.

Alguns depósitos que possuem características de intercalações argilo-sílticas e argilosas, também fazem parte dos depósitos aluvionares. Estão incluídos e relacionados com as planícies de inundação das áreas de ambiente estuarino e coletores hídricos (BDI, 2018).

Os Depósitos Quaternários são divididos em Depósitos Marinhos Litorâneos, Depósitos Aluviais e Coluviais Indiferenciados, e Depósitos Flúvio-Lagunares Recentes. Os sedimentos de origem marinha, presentes na área do empreendimento, estão na porção sudeste, junto à linha de costa. Ele é composto por sedimentos arenosos, que foram depositados pelo retrabalho das ondas e marés. A ação aliada ao rebaixamento do nível do mar permite a construção destes depósitos arenosos litorâneos (Figura 3.1-64). São constituídos por grãos de fração areia fina, constituída de quartzo e fragmentos orgânicos, como conchas (Figura 3.1-65).

Os sedimentos transportados por rios estão presentes em uma faixa WNW-ESE, junto aos corpos d'água, e se distribuem nas porções mais rebaixadas em meio aos tabuleiros costeiros e desembocam no domínio Planície Litorânea, sendo constituídos por sedimentos areno-lamosos. Os depósitos aluviais e coluviais são caracterizados por sedimentos de granulometria variada, apresentando desde matacões a frações do tamanho argila (Figura 3.1-66). Na área do empreendimento ocorrem em regiões de baixa declividade, as vezes próximos à drenagem.

Figura 3.1-64: Faixa Litorânea apresentando os depósitos arenosos na área do empreendimento

Fonte: Autor: Ponto 22

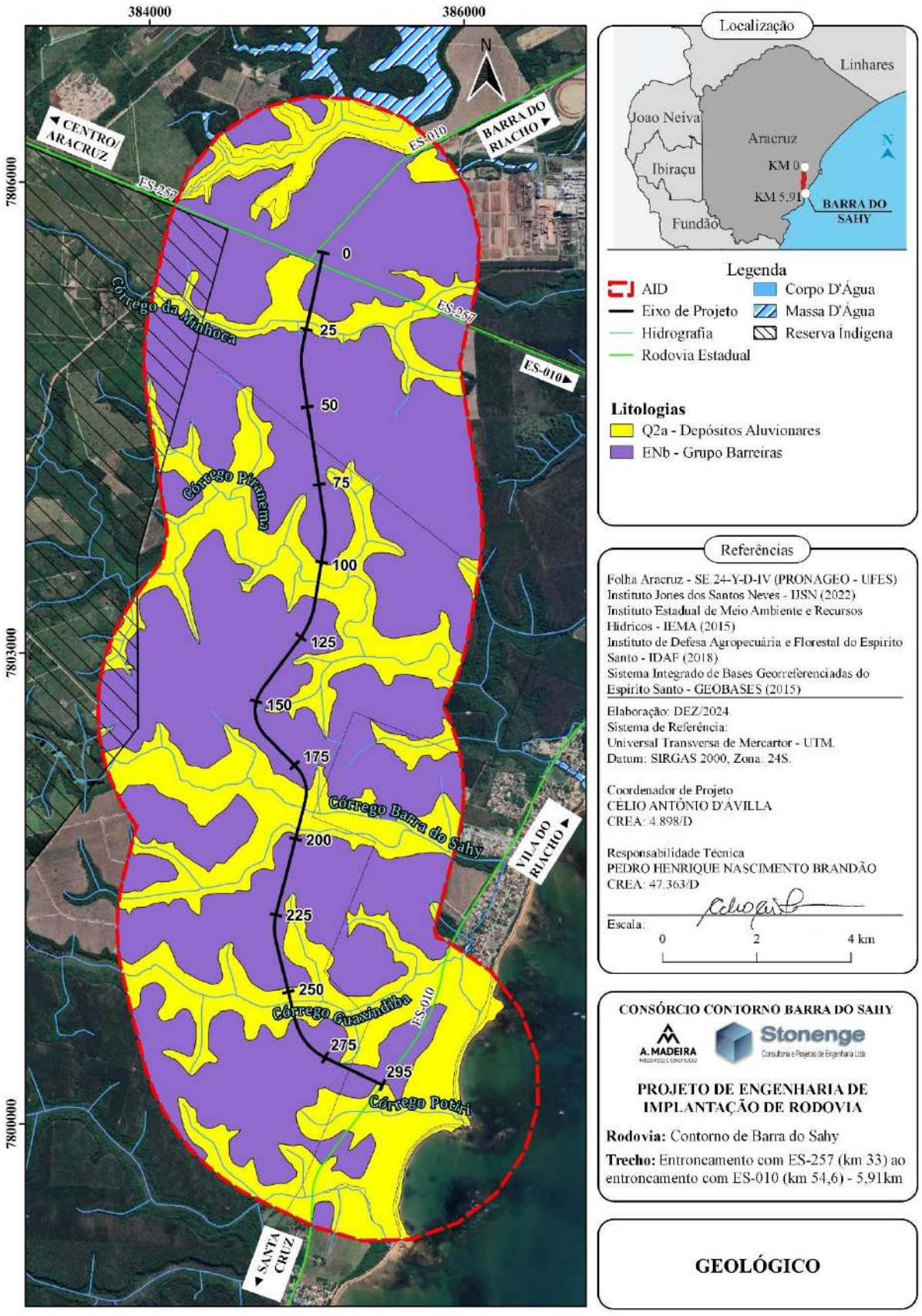
Figura 3.1-65: Detalhe dos depósitos arenosos na área do empreendimento

Fonte: Autor: Ponto 22

Figura 3.1-66: Depósitos Coluviais na área do empreendimento, mostrando granulometria variada

Fonte: Autor: Ponto 08.

Mapa 3.1-12: Geologia da área de interesse para implantação CRBS



Fonte: Fortes et al., 2013.

3.1.4.4 Resultados e discussões

3.1.4.4.1 Fotolitologia

A fotolitologia é uma ferramenta que oferece uma maneira eficiente e eficaz de analisar, e mapear a composição e a estrutura da crosta terrestre. É uma técnica utilizada na geologia para estudar e interpretar as características litológicas e estruturas geológicas de uma área a partir de imagens aéreas ou satélites.

A seguir, está a fotointerpretação da região divididas em zonas homólogas (Mapa 3.1-13, que são áreas de estruturas geológicas que apresentam características similares devido a processos geológicos semelhantes ou origens tectônicas comuns.

3.1.4.4.1.1 Zona Homóloga 01

A zona 01 é interpretada como depósitos recentes constituídos de sedimentos aluviais e coluviais indiferenciados, possivelmente formados de sedimentos argilo-arenosos e/ou areno-argilosos. São encontrados nos vales.

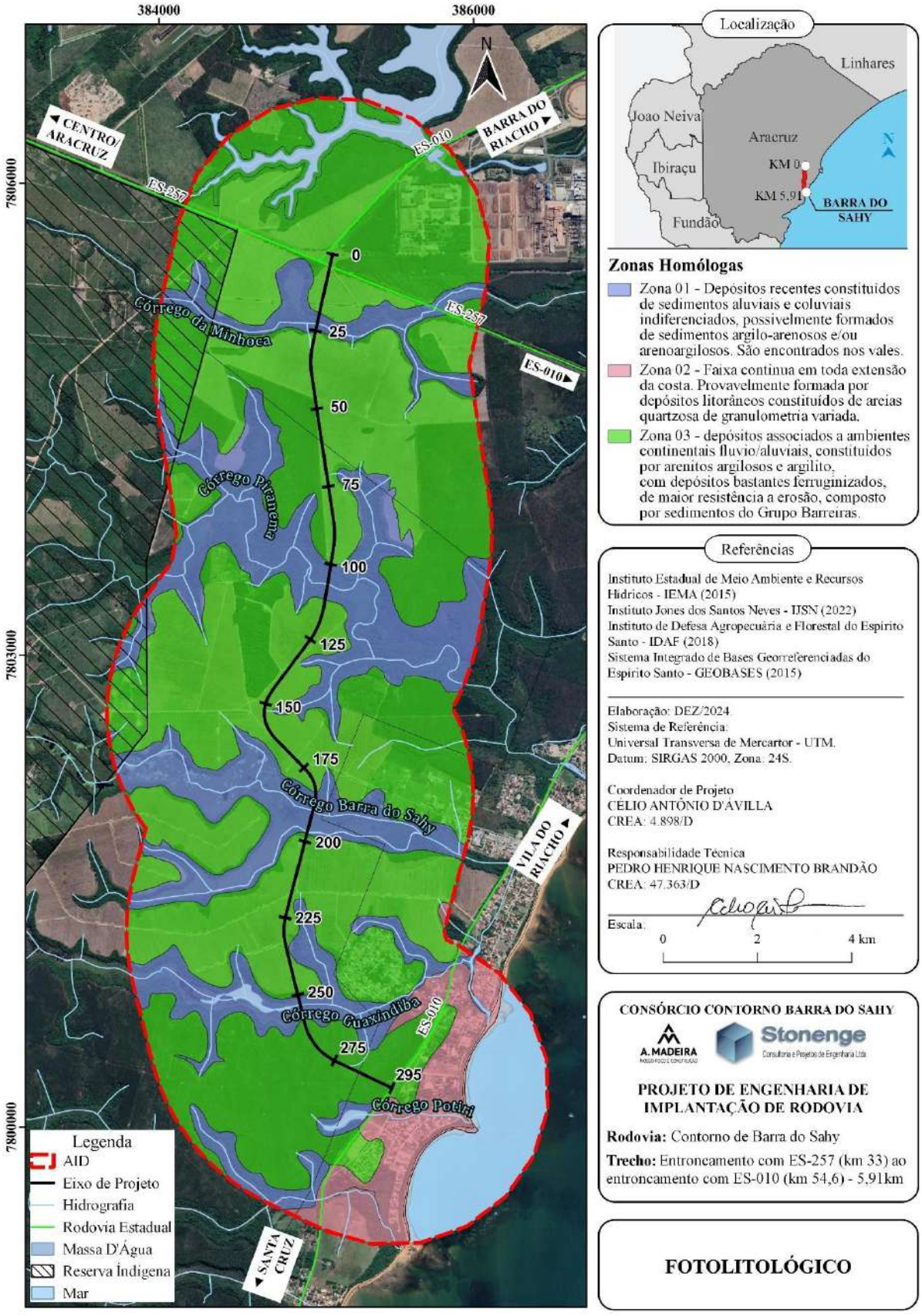
3.1.4.4.1.2 Zona Homóloga 02

A zona 02 é uma faixa continua em toda extensão da costa. Provavelmente formada por depósitos litorâneos constituídos de areias quartzosa de granulometria variada.

3.1.4.4.1.3 Zona Homóloga 03

A zona 03 é interpretada como depósitos associados a ambientes continentais fluvio/aluviais, constituídos por arenitos argilosos e argilito, com depósitos bastantes ferruginizados, de maior resistência a erosão, composto por sedimentos do Grupo Barreiras.

Mapa 3.1-13: Fotolitologia da área de interesse para implantação CRBS



Fonte: o Autor

3.1.4.4.2 Aspectos geológicos intervenientes ao projeto

3.1.4.4.2.1 Feições geológicas

No segmento em estudo não foram identificadas feições estruturais (como falhas, juntas, contatos, xistosidades ou estratificações) que possam interferir no estabelecimento das condições geométricas e geotécnicas das diretrizes do projeto.

3.1.4.4.2.2 Bolsões de solos moles

O segmento em estudo prolonga-se por 4 bolsões de solos inconsistentes, conforme destaca Tabela 3.1-16tais segmentos invariavelmente ocorrem nas coberturas Q2a: Depósitos aluvionares.

Tabela 3.1-16: Trechos de solo mole

Solos moles	Estaca		Extensão (m)
	Inicial	Final	
Trecho 1	20 + 0,00	24 + 0,00	80,00
Trecho 2	102 + 0,00	110 + 0,00	160,00
Trecho 3	185 + 0,00	197 + 0,00	240,00
Trecho 4	251 + 0,00	257 + 0,00	120,00

Fonte: O Autor

3.1.4.4.2.3 Afloramentos rochosos

Ao longo do segmento em estudado não foi identificado nenhum afloramento rochoso, a campanha de sondagem a trado foi bastante dificultada pela constante presença de concreções lateríticas e camadas de solos ultracoesos.

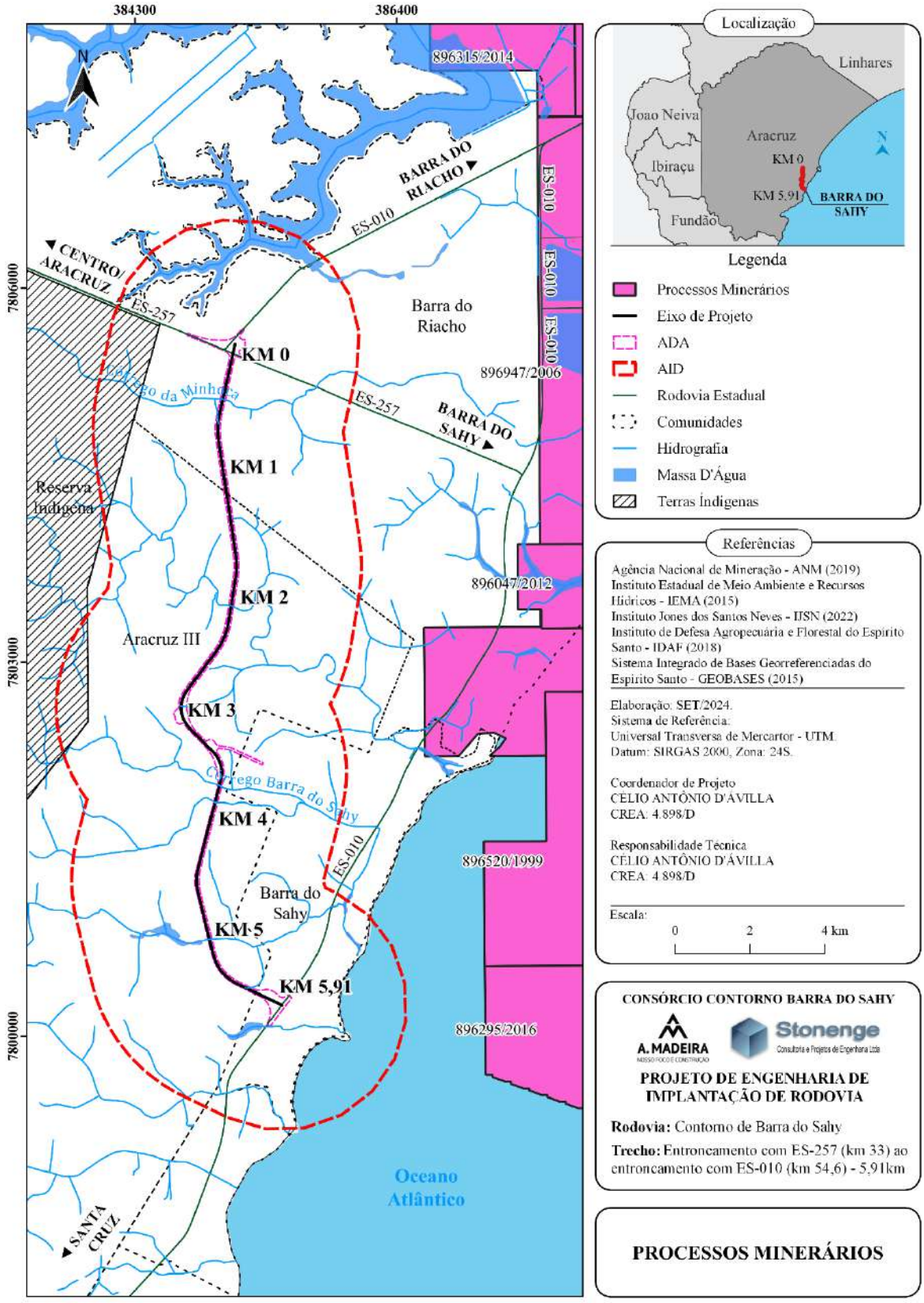
Figura 3.1-67: Concreções lateríticas obtidas nas campanhas de sondagem

Fonte: o Autor

3.1.4.4.2.4 Direitos minerários

O Mapa 3.1-14 em sequência apresenta os requerimentos minerais na região de interesse, pode-se observar que na área de influência do empreendimento não há requerimentos junto à ANM.

Mapa 3.1-14: Processos minerários da área de interesse para implantação CRBS



Fonte: O Autor

3.1.4.4.3 Recomendações

A retirada de vegetação, associada à movimentação de terra, pode causar instabilidade temporária em algumas áreas, aumentando a suscetibilidade à erosão. Para minimizar esses impactos sobre o meio físico, propõe-se um conjunto de medidas mitigadoras e compensatórias, como a adoção de práticas de manejo sustentável do solo, que visam evitar a compactação excessiva e melhorar a permeabilidade, além da instalação de sistemas de drenagem adequados para prevenir processos erosivos e deslizamentos em áreas sensíveis. Por fim, o reflorestamento de áreas degradadas será essencial para compensar a retirada de vegetação nativa e promover a estabilidade do solo.

Um monitoramento contínuo das condições geotécnicas e do comportamento do solo durante as fases de construção e operação também será necessário. Recomenda-se a implementação de um plano de controle e monitoramento ambiental, com foco no acompanhamento contínuo das condições geológicas, pedológicas e geomorfológicas, de modo a garantir tanto a integridade das obras quanto a preservação ambiental ao longo do tempo. Além disso, é essencial a adoção de práticas de engenharia que considerem as especificidades do solo e do relevo local, a fim de garantir a sustentabilidade e a segurança das obras.

3.1.5 PEDOLOGIA

De acordo com o Mapa de Solos do Estado do Espírito Santo elaborados pelo GEOBASES em pareceria com o Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal - IDAF, os levantamentos pedológicos do Incaper (2011), junto à progressão dos estudos de solos executados pela Embrapa pelo Sistema Brasileiro de Classificação do Solos – SiBCS, a área de interesse está inserida duas unidades pedológicas: ①Argissolos Amarelos, e ② Neossolo Quartzarênico. A disposição das áreas pode ser observada no Mapa 3.1-15.

3.1.5.1 Argissolo Amarelo

Trata-se do Podzólico Amarelo Distrófico, conhecidos como Argissolos Amarelos, solo predominante na área do empreendimento (Figura 3.1-68 e Figura 3.1-69). São solos desenvolvidos principalmente de sedimentos do Grupo Barreiras.

Apresentam textura variando de arenosa/média até média/muito argilosa, com o horizonte superficial A do tipo moderado e proeminente. Apresentam-se mosqueados e concreções ferruginosas (Figura 3.1-70) nos horizontes subsuperficiais, principalmente nos solos que ocorrem na área dos Tabuleiros Costeiros.

Esses solos apresentam saturação por bases inferiores a 50% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) e possuem caráter coeso em um ou mais horizontes dentro de 150 cm a partir da superfície do solo.

Figura 3.1-68: Perfil do Argissolo Amarelo na área do empreendimento.

Fonte: Autor: Ponto 34

Figura 3.1-69: Detalhe do Argissolo Amarelo na área do empreendimento

Fonte: Autor: Ponto 34

Figura 3.1-70: Argissolo Amarelo apresentando concreções ferruginosas.

Fonte: Autor: Ponto 34

3.1.5.2 Neossolo Quartzarênico

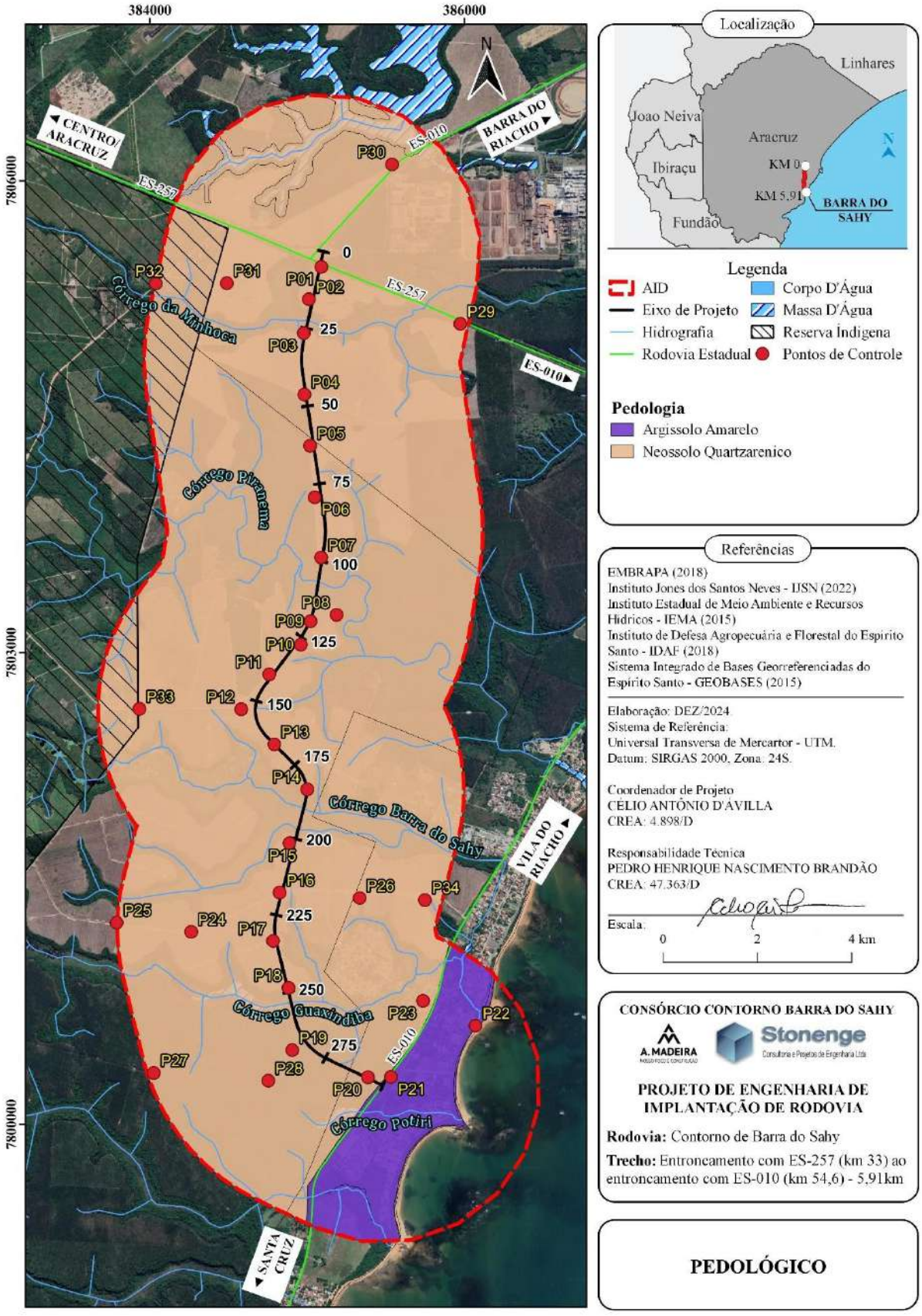
O domínio do Neossolo Quartzarênico (Figura 3.1-71) ocorre em uma faixa limitada na área o empreendimento. Se referem aos solos formados pelas areias da praia e da restinga. Este solo apresenta

baixas taxas de erosão devido a sua textura grosseira, alta permeabilidade, ao domínio geomorfológico em que está inserido, regiões planas ou de baixa declividade, além da presença de vegetação.

Figura 3.1-71 Neossolo Quartzarênico sob a vegetação de restinga na área do empreendimento

Fonte: Autor: Ponto 22

Mapa 3.1-15: Pedologia da área de interesse para implantação CRBS



Fonte: EMBRAPA, 2018

3.1.6 GEOTECNIA

As informações geotécnicas reunidas neste item buscam elucidar comportamento do subleito, estabilidade de taludes e propriedades dos bolsões de solos moles. As informações ora apresentadas foram extraídas do volume: 3B: Estudo Geotécnico e seus anexos.

3.1.6.1 Subleito

Considerando todos os ensaios realizados para caracterização do subleito, observa-se os solos predominantes são: A-4 (37,3%); A7-6 (27,1%) e A-6 (22,05). A análise estatística da amostra total consta do Quadro 3.1-17.

Quadro 3.1-16: Sumário dos resultados para as classes de solo

Solos	n	%	Análise ISC				Método
			Médio	Maior	Menor	Estatistico	
A1-b	1	1,7%				14,0	
A2-4	6	10,2%	12,4	19,3	6,2	12,2	T90
A2-6	1	1,7%				19,4	
A-4	22	37,3%	9,5	22,7	4,1	9,3	T90
A-6	13	22,0%	13,4	21,8	5,1	12,8	T90
A7-6	16	27,1%	12,2	21,6	5,3	11,7	T90

Fonte: O Autor

Quadro 3.1-17: Análise estatística do subleito: Amostra total

Análise do Subleito Amostra total		Compactação e ISC				Ind. Físicos			Granulometria							
		γs_{max}	H_{otima}	ISC	Exp.	LL	LP	IP	2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200
Dados da amostra	$\bar{X}$	1,858	14,5	11,6	0,1	36,1	22,5	13,6	100,0	99,9	101,1	98,8	98,2	97,0	73,0	130,5
	σ	0,074	1,9	5,1	0,1	9,2	3,9	8,5	0,0	0,6	13,3	4,4	5,8	6,8	7,9	657,3
	N	59	59	59	59	57	57	57	59	59	59	59	59	59	59	59
	Menor	1,704	10,6	4,1	0,0	20,3	12,4	3,7	100,0	95,6	88,3	74,2	65,4	59,6	41,7	23,0
	Maior	1,980	17,9	22,7	0,8	78,1	29,9	50,9	100,0	100,0	200,0	100,0	100,0	99,9	84,8	5093,0
Plano DNIT	μ_1	1,846	14,1	10,8	0,1	34,5	21,8	12,2	100,0	99,8	98,9	98,1	97,2	95,9	71,7	20,2
	μ_2	1,871	14,8	12,5	0,2	37,6	23,1	15,1	100,0	100,0	103,3	99,6	99,1	98,2	74,3	240,9
	X_{min}	1,795	12,8	7,3	0,0	28,2	19,1	6,4	100,0	99,4	89,8	95,1	93,3	91,2	66,3	-426,8
	X_{max}	1,921	16,1	16,0	0,3	43,9	25,8	20,9	100,0	100,4	112,4	102,5	103,1	102,8	79,7	687,9
PRO 277	k	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010
	X_{Est1}	1,783	12,5	6,5	0,0	45,4	26,5	22,2	100,0	99,3	87,7	94,4	92,3	90,1	80,9	794,4
Student	t_{90}	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
	X_{Est2}	1,856	14,4	11,5	0,1	35,9	22,4	13,4	100,0	99,9	100,8	98,7	98,0	96,9	72,8	115,8

Fonte: O Autor

Em despeito à constatação visual da existência de concreções ferruginosas, os ensaios de Mini-MCV e perda de massa por imersão destacaram comportamento "Não Laterítico" nas amostras ensaiadas.

A análise mecanicista envolveu a determinação do Módulo de resiliência para diferentes pares de tensão A síntese dos resultados está apresentada no Quadro 3.1-18.

Quadro 3.1-18: Análise estatística do Módulo de Resiliência para diferentes pares de tensão

		ST-06	ST-030	ST-055	ST-111	ST-144	ST-184	ST-207	ST-227	ST-277	Global
Estatística MR (Mpa)	Media	348,5	250,6	107,3	212,7	200,7	177,7	456,5	131,9	273,5	239,93
	Desvio	66,6	45,1	54,8	72,6	43,0	56,8	59,6	43,0	51,2	110,83
	Máximo	517,01	316,74	202,83	356,90	282,99	304,72	620,33	228,50	400,99	496,14
	Mínimo	263,76	174,53	49,56	116,71	126,17	20,99	359,58	84,55	188,49	49,56

Fonte: O Autor

Os resultados dos ensaios de deformação permanente estão apresentados no Quadro 3.1-19.

Quadro 3.1-19: Resultado do ensaio de Deformação permanente

Amostra	Resultados $\varepsilon_p = \psi_1 \left(\frac{\sigma_3}{p_0}\right)^{\psi_2} \left(\frac{\sigma_d}{p_0}\right)^{\psi_3} N^{\psi_4}$				
	ψ1	ψ2	ψ4	ψ1	R²
ST-030	0,0838	-0,0096	0,6254	0,0679	0,9151
ST-144	0,1101	2,4167	1,2444	0,0795	0,9674
ST-184	0,0665	0,3630	1,3560	0,0789	0,8713
ST-227	0,2713	1,3191	0,5157	0,0687	0,8554

Fonte: O Autor

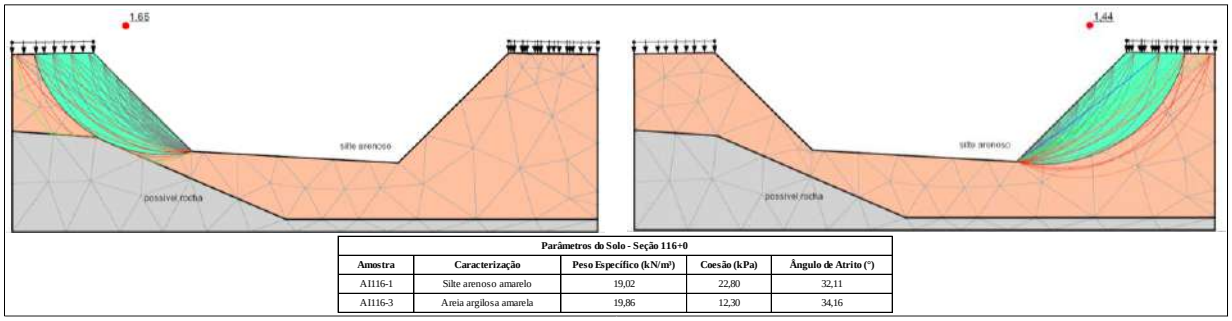
3.1.6.2 Estabilidade dos taludes

O traçado rodoviário em estudo se prolonga sobre a cobertura da Formação Barreiras entremeada por depósito aluvionares. Todos os cortes situam-se sobre a Formação Barreiras com cobertura pedológica em Argissolo Amarelo distrocoeso típico abrupto, com nítida diferenciação entre as camadas ou horizontes, com um aumento, por vezes abrupto, nos teores de argila e densidade em profundidade. Assim foram analisadas 03 seções representativas ao longo do trecho (estacas 116, 207 e 245).

A análise da estabilidade dos taludes foi efetuada usando abordagem determinística mediante verificação do fator de segurança e abordagem probabilística onde a segurança foi estimada a partir da probabilidade de ocorrência da ruptura do talude. Com a modelagem, foi possível obter os fatores de segurança para cada um dos taludes que compõem a seção.

Foi definido o valor de 1,40 para o fator de segurança mínimo, em conformidade com a NBR 11.682:2009. Para uma rodovia de tráfego intenso, no aspecto relacionado a perda de vidas humanas, tem-se nível alto de segurança. Quanto aos danos materiais e ambientais, foi adotado um nível baixo de segurança, considerando que a obra se localiza próxima a propriedades de valor reduzido e sujeitos a acidentes ambientais reduzidos.

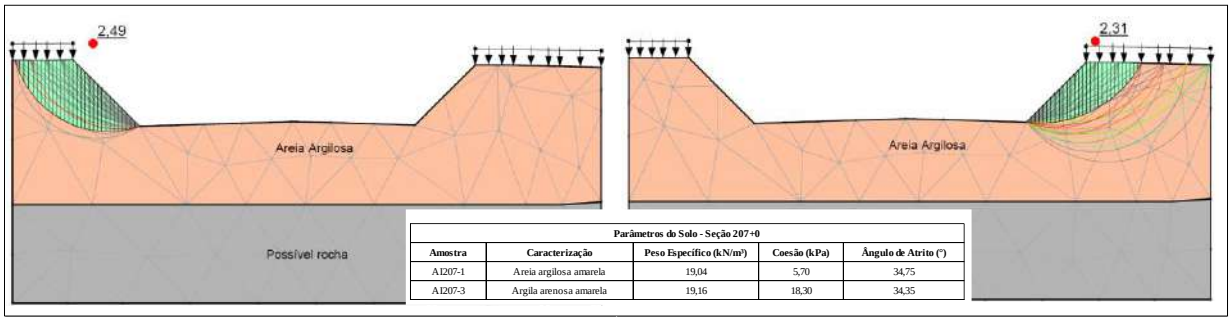
Figura 3.1-72: Análise estabilidade: Estaca 117



Parâmetros do Solo - Seção 116+0				
Amostra	Caracterização	Peso Específico (kN/m³)	Coesão (kPa)	Ângulo de Atrito (°)
AI116-1	Silte arenoso amarelo	19,02	22,80	32,11
AI116-3	Areia argilosa amarela	19,86	12,30	34,16

Fonte: o autor

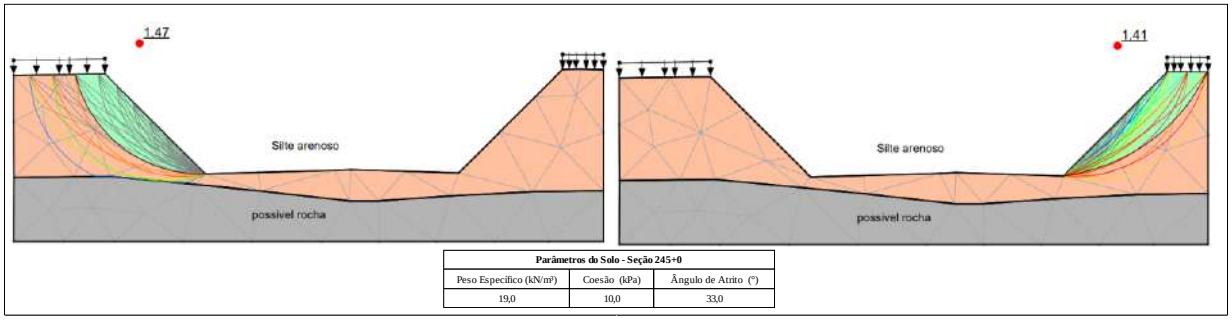
Figura 3.1-73: Análise estabilidade: Estaca 207



Parâmetros do Solo - Seção 207+0				
Amostra	Caracterização	Peso Específico (kN/m³)	Coesão (kPa)	Ângulo de Atrito (°)
A1207-1	Areia argilosa amarela	19,04	5,70	34,75
A1207-3	Argila arenosa amarela	19,16	18,30	34,35

Fonte: o autor

Figura 3.1-74: Análise estabilidade: Estaca 245



Parâmetros do Solo - Seção 245+0		
Peso Específico (kN/m³)	Coesão (kPa)	Ângulo de Atrito (°)
19,0	10,0	33,0

Fonte: o autor

As análises efetuadas explicitam que os fatores de segurança variam de 1,44 a 1,65 para os taludes da seção 116+0,00; de 2,31 a 2,49 para os taludes da seção 207+0,00; e de 1,41 a 1,47 para os taludes da seção 245+0,00, atendendo ao mínimo de 1,40 exigido por norma.

3.1.6.3 Solos Moles

A campanha de sondagem SPT, compreendeu 57 (cinquenta e sete) furos de sondagem, subdivididos em 4 campanhas de investigação, totalizando a ordem de 750,0 m lineares de sondagem.

As sondagens foram distribuídas entre os quatro trechos de solo mole, denominados Trecho 01, Trecho 02, Trecho 03 e Trecho 04. Para o Trecho 02, onde é prevista a construção da Obra de Arte Especial (OAE), 5 (cinco) das 15 (quinze) sondagens realizadas na fase de projeto básico, foram levadas até profundidades superiores a 30,0 m, para a avaliação das fundações da ponte.

As amostras das sondagens foram armazenadas e enviadas para o laboratório, onde foram submetidas a ensaios de caracterização simples, incluindo determinação de umidade natural, limites de Atterberg (LL e LP) e passantes na peneira #200.

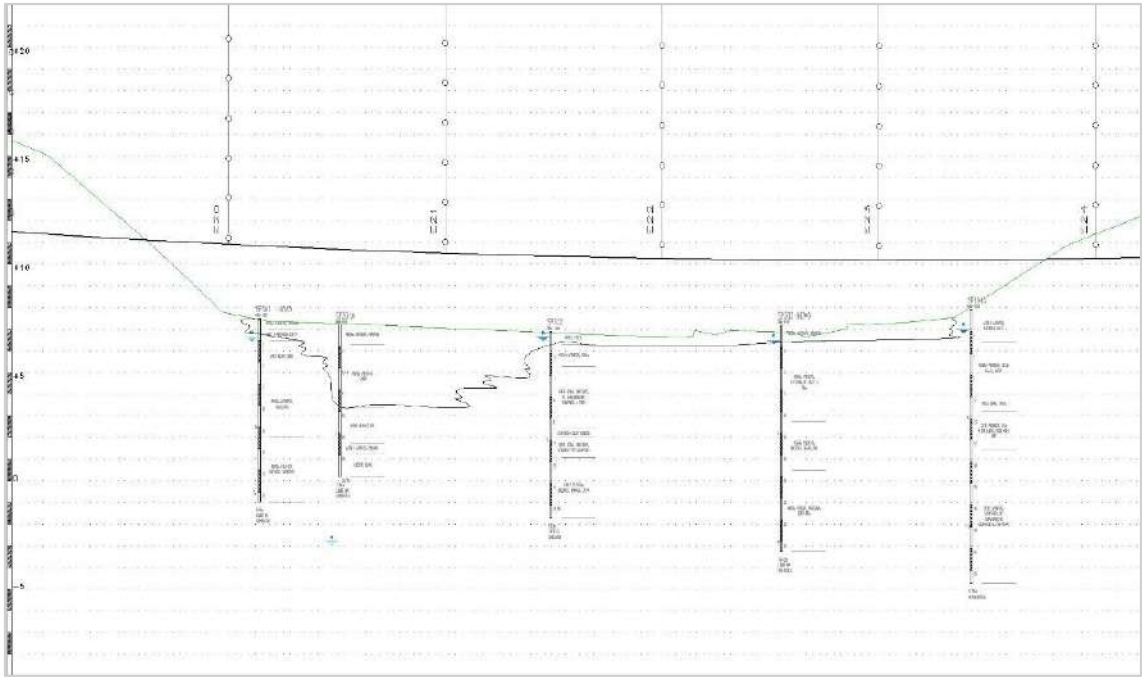
Além das sondagens já realizadas e ensaios de caracterização, estão previstas a execução de novas sondagens no Trecho 03, bem como uma sondagem na projeção de cada pilar da Obra de Arte Especial (OAE), prevista para o Trecho 02. Também serão realizadas ilhas de investigação, que compreenderão a execução de Vane Test, CPTu e coleta de amostras indeformadas em Tubos Shelby 3". As ilhas serão realizadas especificamente no trecho 02 e trecho 03, onde a espessura de solo mole a ser estabilizada é crítica.

Com base nas sondagens disponibilizadas os trechos solos moles podem ser caracterizados da seguinte forma:

3.1.6.3.1 Trecho 1

No trecho 01, estacas E20 a E23+10, compreendendo cerca de 70 m, foram realizadas 2 (duas) sondagens na projeção da pista prevista e 3 (três) sondagens locadas a uma distância mínima da ordem de 20 m do eixo da pista. As sondagens realizadas na projeção da pista indicaram espessuras máximas de camadas moles, compostas por argilas orgânicas, da ordem de 1,50m.

Figura 3.1-75: Perfil longitudinal do trecho 1 de solos moles



Fonte: o autor

3.1.6.3.2 Trecho 2

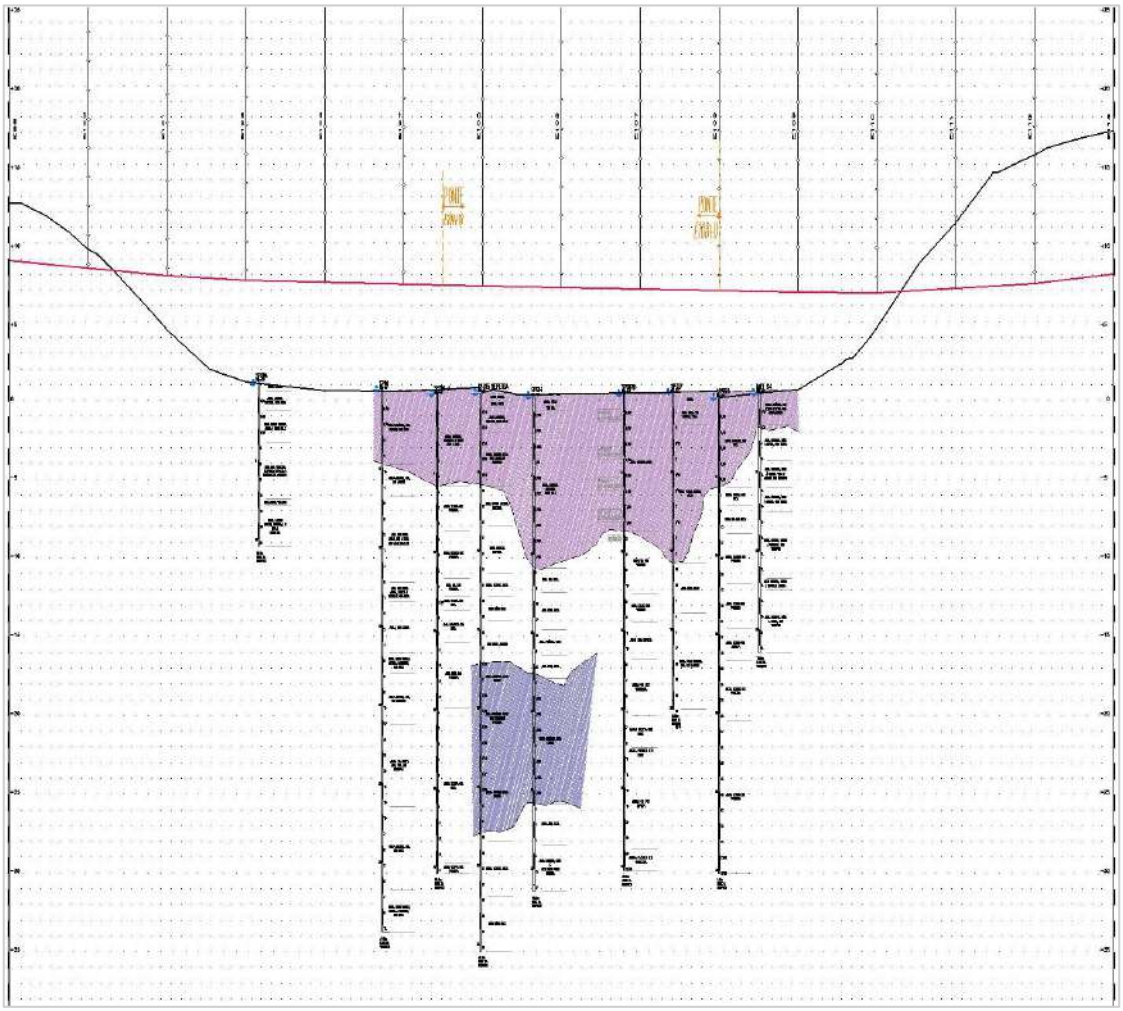
No trecho 02, estacas E101 a E110, foram realizadas 20 (vinte) sondagens na projeção da pista prevista. As sondagens indicaram camadas de solos moles superficiais variando de 0,00 m a 12m de espessura, caracterizada como camadas turfosas, variando a argilas orgânicas ou marinhas em profundidade.

Junto ao trecho central, em 3 (três) das sondagens realizadas, é indicada uma segunda camada mole, de até 11,0 m, caracterizada como argilas orgânicas a argilas marinhas. Neste trecho especifico da obra é prevista a execução de uma ponte, de comprimento total de 70 m (ver Figura 3.1-76)

3.1.6.3.3 Trecho 3

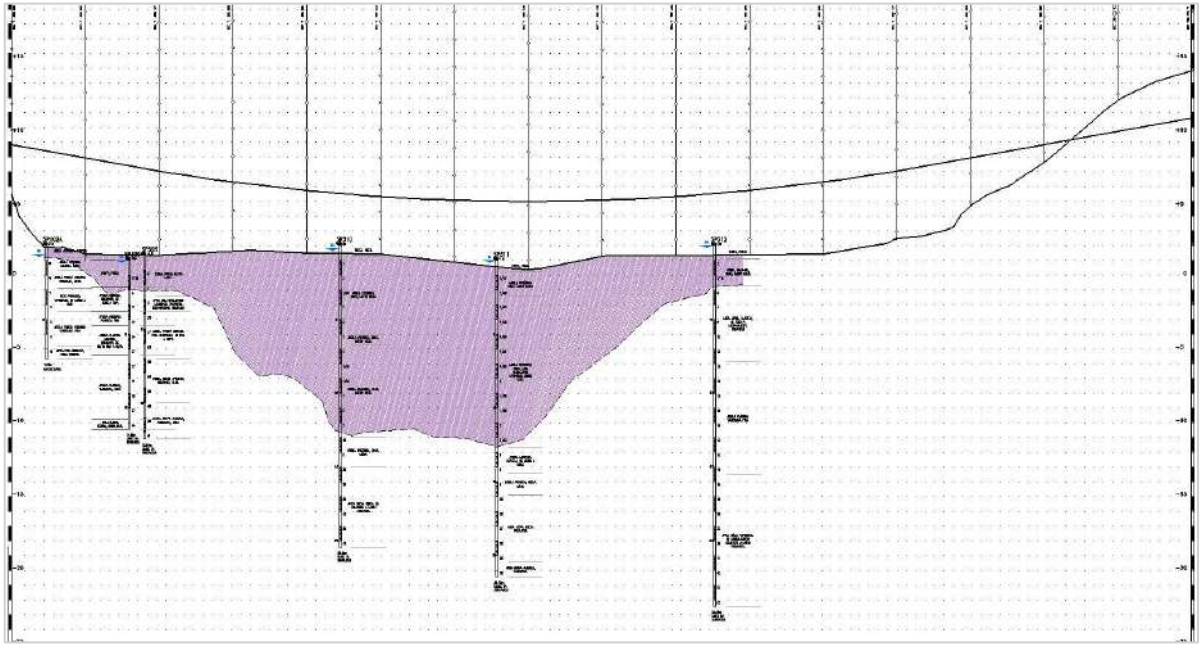
No trecho 03, estacas E185 a E197, cerca de 240m, foram realizadas 8 (oito) sondagens na projeção da pista prevista. As sondagens indicaram camadas de solos moles superficiais de até 13m de espessura, caracterizada como argilas marinhas.

Figura 3.1-76: Perfil longitudinal do trecho 2 de solos moles



Fonte: o autor

Figura 3.1-77: Perfil longitudinal do trecho 3 de solos moles

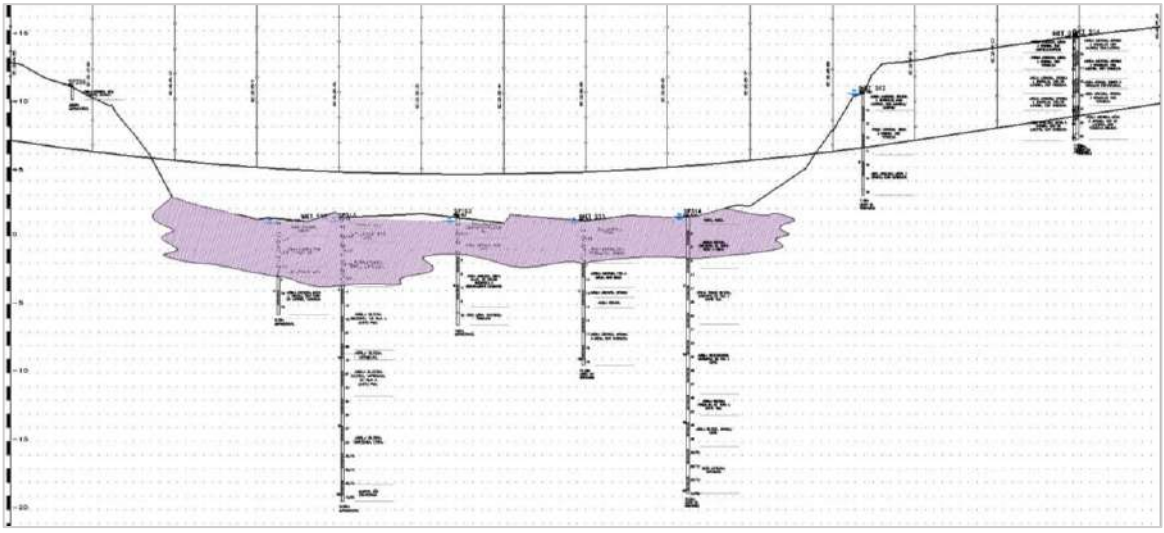


Fonte: o autor

3.1.6.3.4 Trecho 4

O trecho 04 compreende as estacas E251 a E257, cerca de 120m, foram realizadas 7 (sete) sondagens na projeção da pista prevista. As sondagens indicaram camadas de solos moles superficiais variando de 3,0 a 5,0 m de espessura, caracterizada como argilas marinhas.

Figura 3.1-78: Perfil longitudinal do trecho 3 de solos moles



Fonte: o autor

3.1.7 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Na Tabela 3.1-17, elaborada à partir do Mapa 3.1-16, é possível evidenciar que na ADA com a implantação do CRBS o uso predominante é o reflorestamento com Eucalipto (72,65%), observa-se ainda interferência com Mata Nativa em diferentes estágios (8,65%), Brejos (5,33%), Macega (1,39%) e Mangues (0,94%).

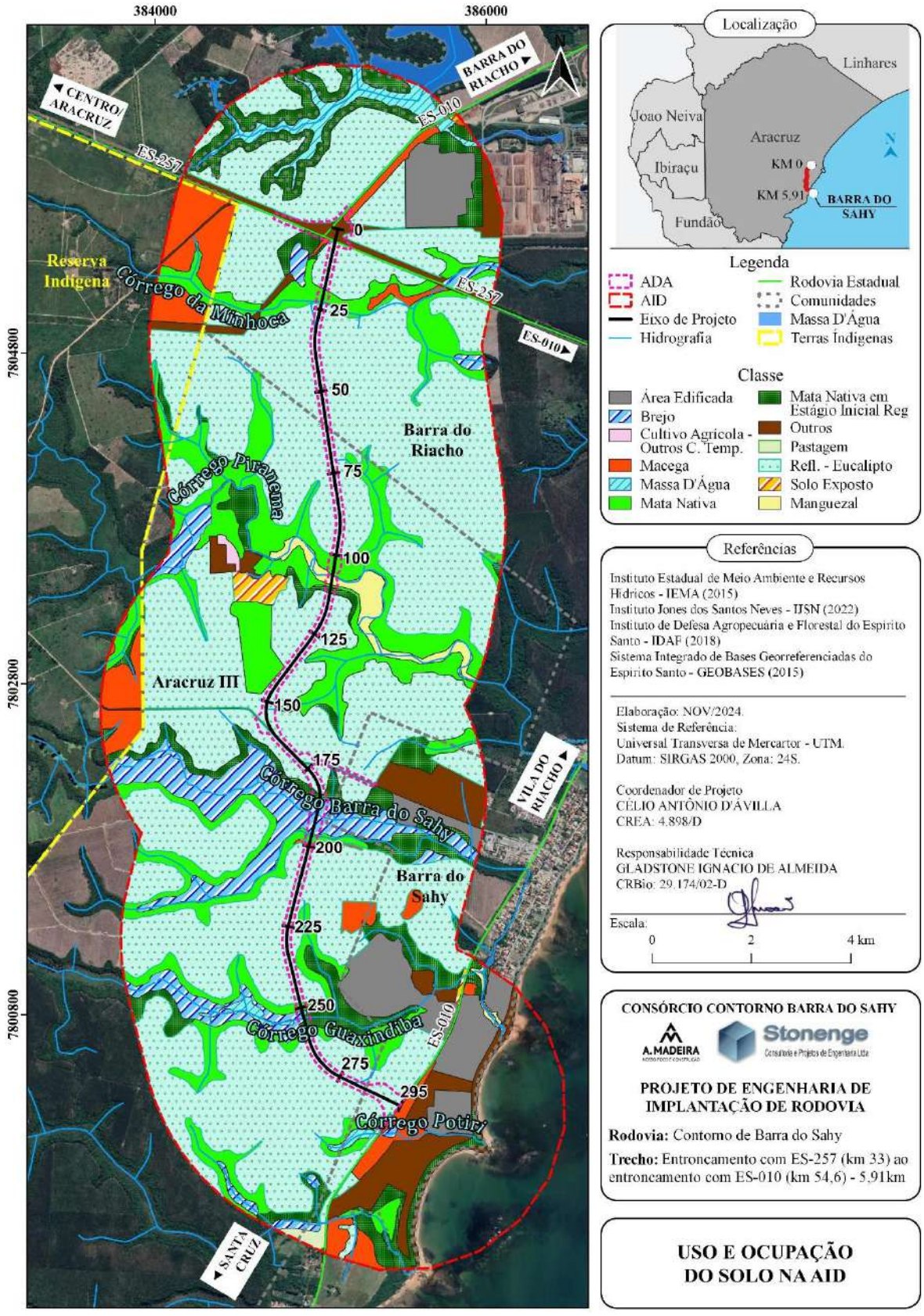
Tabela 3.1-17: Uso e Ocupação do solo na área de interesse para implantação do CRBS

Classe	ADA		AID (buffer de 1000m)	
	Área (m²)	%	Área (m²)	%
Área Edificada	-	0,00%	668.736	4,53%
Brejo	21.367	5,33%	782.565	5,30%
Cultivo Agrícola - Outros Cultivos Temporários	-	0,00%	12.708	0,09%
Macega	5.562	1,39%	623.339	4,22%
Manguezal	3.779	0,94%	134.982	0,91%
Massa D'Água	653	0,16%	216.524	1,47%
Mata Nativa	35.848	8,95%	3.049.343	20,64%
Outros	42.345	10,57%	742.004	5,02%
Pastagem	-	0,00%	21.573	0,15%
Praia - Barra do Sahy	-	0,00%	755.836	5,12%
Reflorestamento - Eucalipto	291.014	72,65%	7.710.871	52,19%
Solo Exposto	-	0,00%	56.925	0,39%
Total	400.568	100,00%	14.775.405	100,00%

Fonte: O Autor

Na AID da implantação do CRBS o uso predominante é o reflorestamento com Eucalipto (52,19%), observa-se ainda interferência com Mata Nativa em diferentes estágios (20,64%), Brejos (5,30%), Macega (4,22%) e Mangues (0,91%). No limite da AID ocorre ainda classes de uso relativas às áreas edificadas (4,53%) e Praias (5,12%), tais usos são suscetíveis aos impactos positivos e negativos relacionados à implantação e operação do CRBS.

Mapa 3.1-16: Mapa das classes de uso e ocupação do solo na área de influência direta (AID) do empreendimento rodoviário.



Fonte: O Autor

3.2 MEIO BIÓTICO

3.2.1 ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS

3.2.1.1 Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação (UC) são espaços territoriais que possuem características ambientais/naturais importantes. Assim, a delimitação de uma UC tem como objetivo a proteger as singularidades/recursos contidas numa determinada área (BRASIL, 2000).

A Lei Federal Nº 9.985, de 18/07/2000, criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Este sistema categorizou as diferentes formas de se constituir Unidades de Conservação (UC), de acordo com os objetivos. Assim, a partir da Leia as UC passaram a ser divididas em duas grandes categorias: Unidades de Conservação de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável. As de Proteção Integral tem como objetivo a preservação da natureza, sendo permitido o uso indireto de seus recursos naturais. As de Uso Sustentável visam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

As categorias de UC de Proteção Integral são: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural, e Refúgio de Vida Silvestre. As categorias de UC de Uso Sustentável são: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

O estado do Espírito Santo possui um Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SISEUC), criado pela Lei Estadual Nº 9.462, de 12/05/2010, onde são apresentadas categorias de unidades de conservação com as mesmas definições indicadas no SNUC.

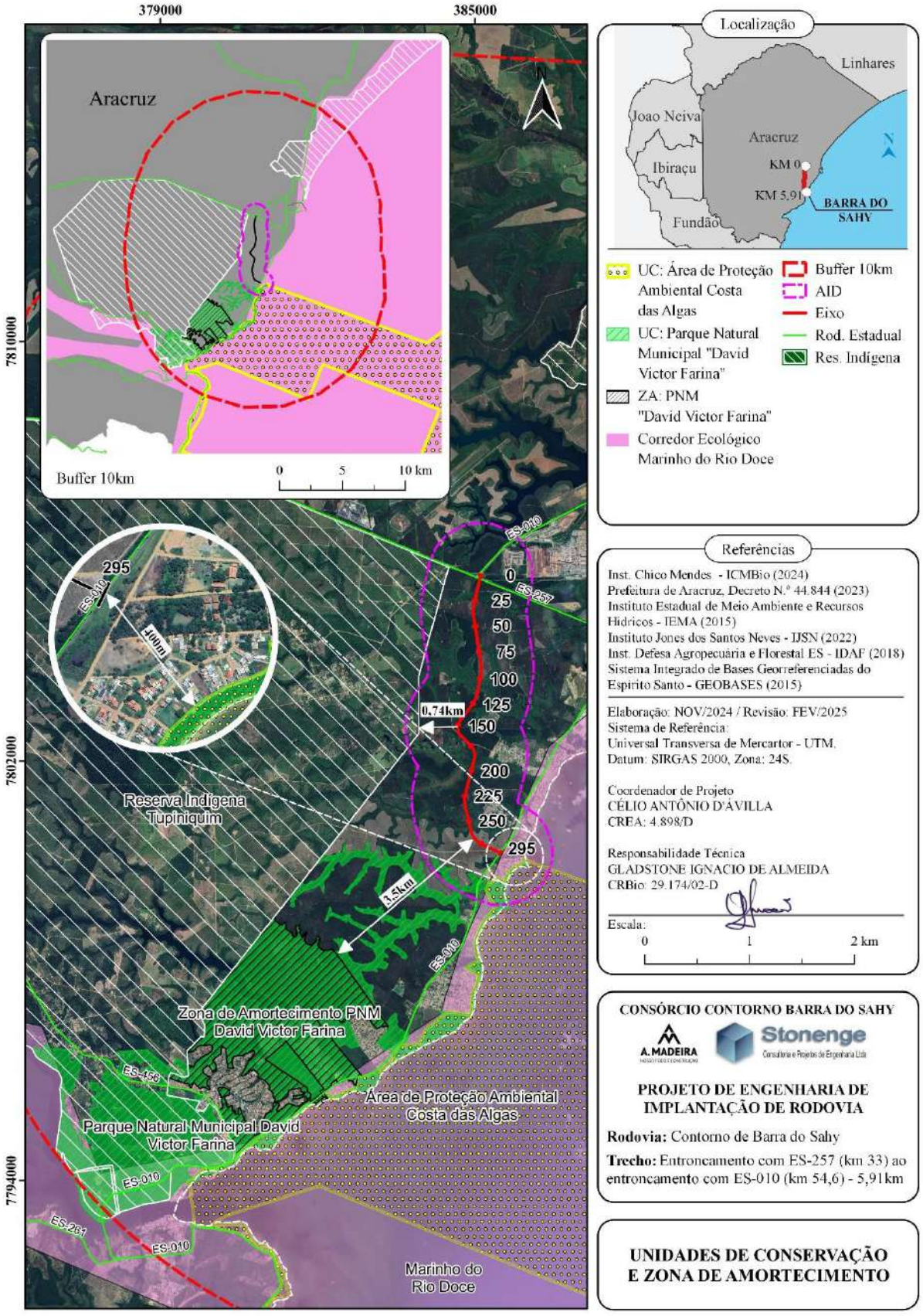
O município de Aracruz possui código de meio ambiente que permite estabelecer unidades de conservação, seguindo mesmas definições do SNUC (Lei Nº 4.999 de 20/10/2010).

O empreendimento rodoviário em análise percorrerá cerca de seis quilômetros no município de Aracruz e, assim, foi feita uma verificação afim de identificar as unidades de conservação existentes no entorno do traçado previsto.

De acordo com o Mapa 3.2-1 e Quadro 3.2-1 observa-se que as unidades de conservação presentes em um raio de 10 km do empreendimento são a Área de Proteção Ambiental Costa das Algas e o Parque Natural Municipal David Farina.

No entanto o traçado do empreendimento não intercepta nenhuma dessas UCs ou suas zonas de amortecimento, estando mais próxima apenas da APA Costa das Algas, uma unidade de uso sustentável com área predominantemente marinha (Mapa 3.2-1 e Quadro 3.2-1).

Mapa 3.2-1: Mapa das unidades de conservação situadas no entorno do empreendimento rodoviário.



Fonte: O Autor

Quadro 3.2-1: Informações sobre as unidades de conservação (UC) ocorrentes em um raio de 10 km do CRBS

Nome da Unidade de Conservação (UC)	Está distante a mais de 3 km do Empreendimento?	Possui ZA	Intercepta a UC ou a ZA?	Distância da UC (ZA) em km do Empreendimento
Área de Proteção Ambiental Costa das Algas	Não	Não	Não	0,4 km (UC)
Parque Natural Municipal David Farina	Sim	Sim	Não	3,5 km (ZA)

Fonte: O Autor

A Resolução CONAMA nº 428, de 17/12/2010, indica em seu Artigo 1º que o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação (UC) específica ou sua Zona de Amortecimento (ZA), assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação.

O parágrafo 2ª deste 1º artigo define que durante o prazo de 5 anos, contados a partir da publicação desta Resolução, o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida, sujeitar-se-á ao procedimento previsto no caput, com exceção de RPPNs e Áreas de Proteção Ambiental (APAs). Ressalta-se que a Resolução CONAMA nº 473, de 11/12/2015, prorrogou por mais 5 anos o prazo indicado no parágrafo anterior.

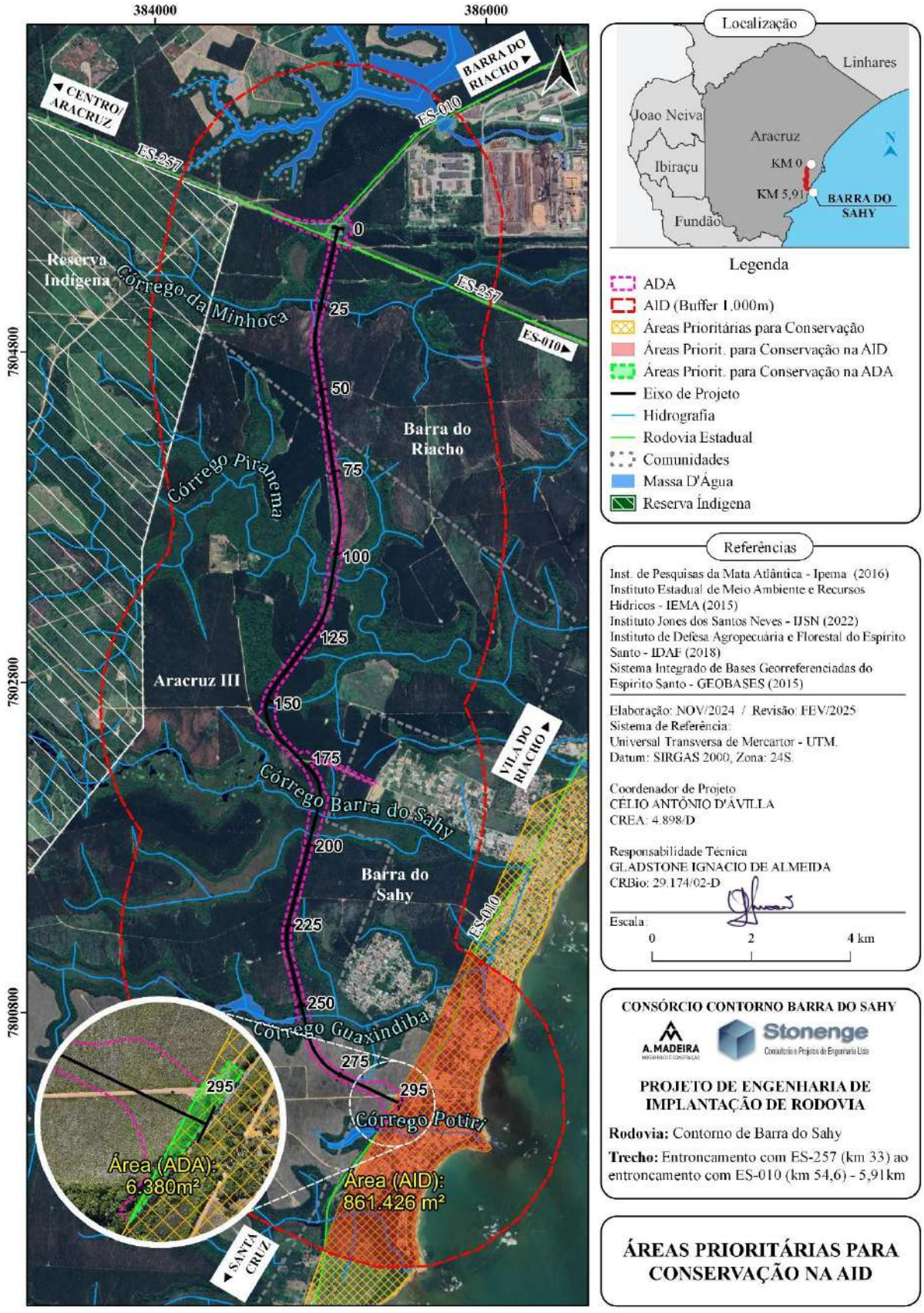
Desta forma verifica-se que não haverá necessidade de o órgão licenciador consultar as administrações das UCs em questão para solicitar anuência ao empreendimento rodoviário.

3.2.1.2 Áreas Prioritárias para Conservação

Em relação às Áreas Prioritárias Federais e Estaduais para a Conservação verifica-se que uma pequena parte do traçado da rodovia em análise incide sobre a área “Piraque-Açú e Piraque-Mirim”, entre as estacas 294 e 295, no trevo de acesso para a ES-010 (Mapa 3.2-2).

Essa incidência pode ser considerada de baixo impacto, pois além de ser um trecho extremamente curto da rodovia em questão, situa-se em ambiente antropizado, na faixa de domínio da ES-010.

Mapa 3.2-2: Mapa das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade situadas no entorno CRBS



Fonte: O Autor

3.2.1.3 Áreas de Preservação Permanente (APP)

Durante a campanha de campo realizada em outubro de 2024 foram analisados os trechos de área de preservação permanente (APPs) a serem ocupadas pelas intervenções do empreendimento rodoviário em análise.

Com base no traçado definido do empreendimento e consultas em bases cartográficas da região foi elaborado um mapa prévio dos corpos hídricos que estavam inseridos na área de intervenção do empreendimento. Durante a atividade de campo os trechos mapeados foram classificados quanto à tipologia de uso do solo e tiveram estimado a sua área de APP (atividade de escritório).

Foram consideradas apenas as APPs de corpos hídricos, conforme o Código Florestal (Lei nº12.651/12), ou seja, as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular; ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'agua naturais ou artificiais e nas nascentes. Esses ambientes equivalem às áreas de preservação ambiental segundo a Política Florestal Estadual (Lei Nº 5.361/1996).

Dessa forma foi elaborado um mapa com as delimitações das APPs situadas na área diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento (Mapa 3.2-3 e Mapa 3.2-4). Na Tabela 3.2-1 é apresentado a quantificação da intervenção em APP que ocorrerá com a implantação do empreendimento, separado pelas diferentes classes de uso e ocupação do solo existentes no local. Pelo exposto, verifica-se que ocorrerá a intervenção em 43.640 m² (4,36 ha) de APP com a implantação do referido empreendimento rodoviário.

O Código Florestal (Lei nº12.651/12) prevê que a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em APP somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental e que obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte e sistema viário são considerados como utilidade pública.

A Resolução CONAMA 369/2006 constitui um dispositivo legal que trata das compensações pela ocupação de Áreas de Preservação Permanente indicando que as medidas de caráter compensatório consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e, prioritariamente, na área de influência do empreendimento, ou nas cabeceiras dos rios.

A Lei Estadual Nº 5.361 de 30/12/1996 indica nos casos de supressão ou alteração total ou parcial das áreas de preservação ambiental que a recuperação ocorra seja equivalente ao dobro da área suprida, preferencialmente com espécies nativas de Mata Atlântica.

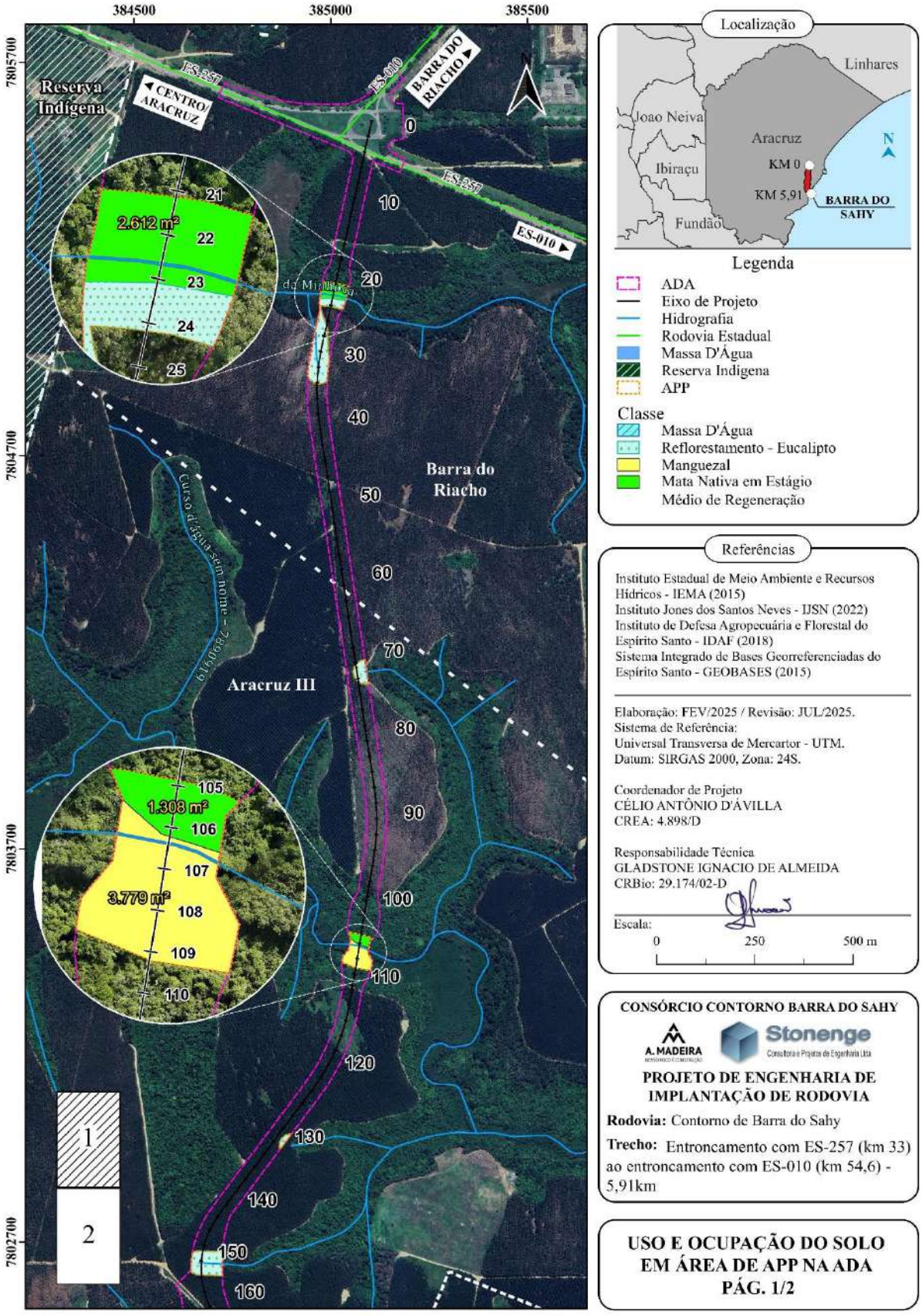
Dessa forma, considerando que ocorrerá a intervenção em 4,36 ha de APP com a implantação do empreendimento rodoviário em questão, essa área deverá ser devidamente compensada, totalizando 8,54 ha, conforme prevê a legislação vigente.

Tabela 3.2-1: Quantificação da intervenção em APP na ADA do empreendimento.

Estaca	Coordenadas UTM				Área de interferência na ADA (m²)	Tipo de APP	Uso e Ocupação do Solo	Tipo de Intervenção
	Inicial		Final					
	E	N	E	N				
21 + 5,00	385.013	7.805.137	784.965	7.804.883	10.851	Hídrica	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração (24%), Reflorestamento - Eucalipto (74%), Massa d'Água (2%)	Estabilização de aterro sobre solo mole, Supressão vegetal, Movimentação de terra, Bueiro de grota, Corta-rio, PSF e PAF, Drenagem superficial, e Pavimentação.
70 + 5,00	385.064	7.804.167	385.070	7.804.126	1.669	Hídrica	Reflorestamento - Ecalipto (99%), Massa d'Água (1%)	Supressão vegetal, Movimentação de terra, Drenagem superficial, e Pavimentação.
105 + 0,00	385.077	7.803.482	385.063	7.803.397	5.137	Maguezal	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração (25%), Manguezal (74%), Massa d'Água (1%)	Ponte, Estabilização de aterro sobre solo mole, Supressão vegetal, Movimentação de terra, PSF, Drenagem superficial, e Pavimentação.
132 + 0,00	384.901	7.802.975	384.871	7.802.936	457	Hídrica	Reflorestamento - Ecalipto	Supressão vegetal, Movimentação de terra, Drenagem superficial, e Pavimentação.
150 + 15,00	384.675	7.802.677	384.671	7.802.617	4.750	Hídrica	Reflorestamento - Ecalipto (99%), Massa d'Água (1%)	Supressão vegetal, Movimentação de terra, Drenagem superficial, Plantio de grama, e Pavimentação.
177 + 0,00	385.033	7.802.312	385.099	7.802.276	1.517	Hídrica	Reflorestamento - Ecalipto (48%), Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração (6%), Outros (45%), Massa d'Água (1%)	Supressão vegetal, Movimentação de terra, Drenagem superficial, e Pavimentação.
184 + 10,00	385.042	7.802.116	385.041	7.802.071	166	Hídrica	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração (35%), Brejo (65%)	Supressão vegetal, Movimentação de terra, Drenagem superficial, e Pavimentação.
188 + 10,00	384.986	7.802.040	384.971	7.801.981	5.377	Hídrica	Brejo (98%), Massa d'Água (2%)	Supressão vegetal, Movimentação de terra, Drenagem superficial, e Pavimentação.
195 + 10,00	384.951	7.801.905	384.936	7.801.846	4.452	Hídrica	Brejo (29%), Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração (70%), Massa d'Água (1%)	Estabilização de aterro sobre solo mole, Supressão vegetal, Movimentação de terra, Bueiro de grota, PSF e PAF, Drenagem superficial, e Pavimentação.
251 + 15,00	384.891	7.800.807	384.906	7.800.749	4.534	Hídrica	Brejo (45%), Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração (52%), Massa d'Água (1%)	Estabilização de aterro sobre solo mole, Supressão vegetal, Movimentação de terra, Bueiro de grota, Drenagem superficial, e Pavimentação.
277 + 10,00	385.159	7.800.402	385.243	7.800.362	4.541	Hídrica	Reflorestamento - Eucalipto (99%), Massa d'Água (1%)	Supressão vegetal, Movimentação de terra, Drenagem superficial, e Pavimentação.
294 + 0,00	385.343	7.800.107	385.370	7.800.106	189	Hídrica	Reflorestamento - Eucalipto (85%), Outros (15%)	Supressão vegetal, Movimentação de terra, Drenagem superficial, e Pavimentação.
				Área Total	43.640	m²		

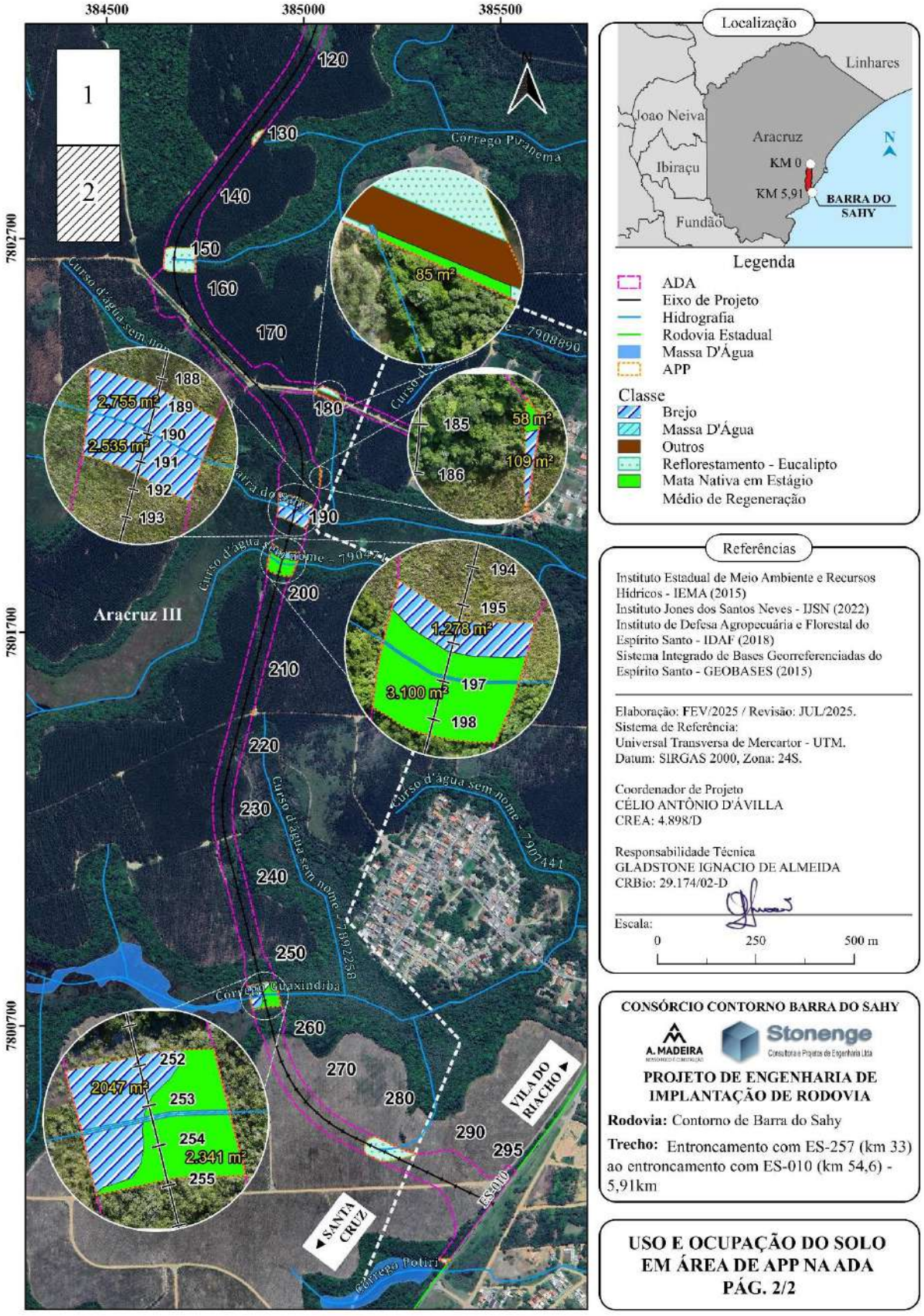
Fonte: Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA (2015) / O Autor

Mapa 3.2-3: Mapa das áreas de preservação permanente presentes na ADA do CRBS (Página 1/2).



Fonte: O Autor

Mapa 3.2-4: Mapa das áreas de preservação permanente presentes na ADA do CRBS (Página 2/2).



Fonte: O Autor

3.2.1.4 Reserva Legal (RL)

O inciso III do artigo 3º da Lei 12.651/12 (novo Código Florestal) define Reserva Legal como a "área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do artigo 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa".

O artigo 12º estabelece que: "Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos... II – localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento)".

As áreas de Reserva Legal possuem natureza jurídica de limitação administrativa, que são restrições gerais impostas à propriedade privada pelo Poder Público mediante lei tendo em vista a promoção do bem comum, de maneira que em regra o proprietário não terá direito à indenização. De toda forma, há quem entenda possível tal questionamento.

O conceito de Reserva Legal está diretamente relacionado ao de perímetro rural, já que originalmente somente as propriedades rurais sofrem essa exigência. Contudo, apesar de todo proprietário rural ser obrigado a averbar a reserva legal do seu imóvel, os que não faziam isso eram beneficiados no momento de urbanizar a área, posto que ficavam com uma quantidade maior de solo edificável.

Na Tabela 3.2-2 estão registrados os trechos com intervenção em áreas de Reserva Legal, destacando o tipo de vegetação afetado. Portanto está previsto que ocorrerá intervenção em 37.128 m² (3,71 ha) em Reserva Legal (RL).

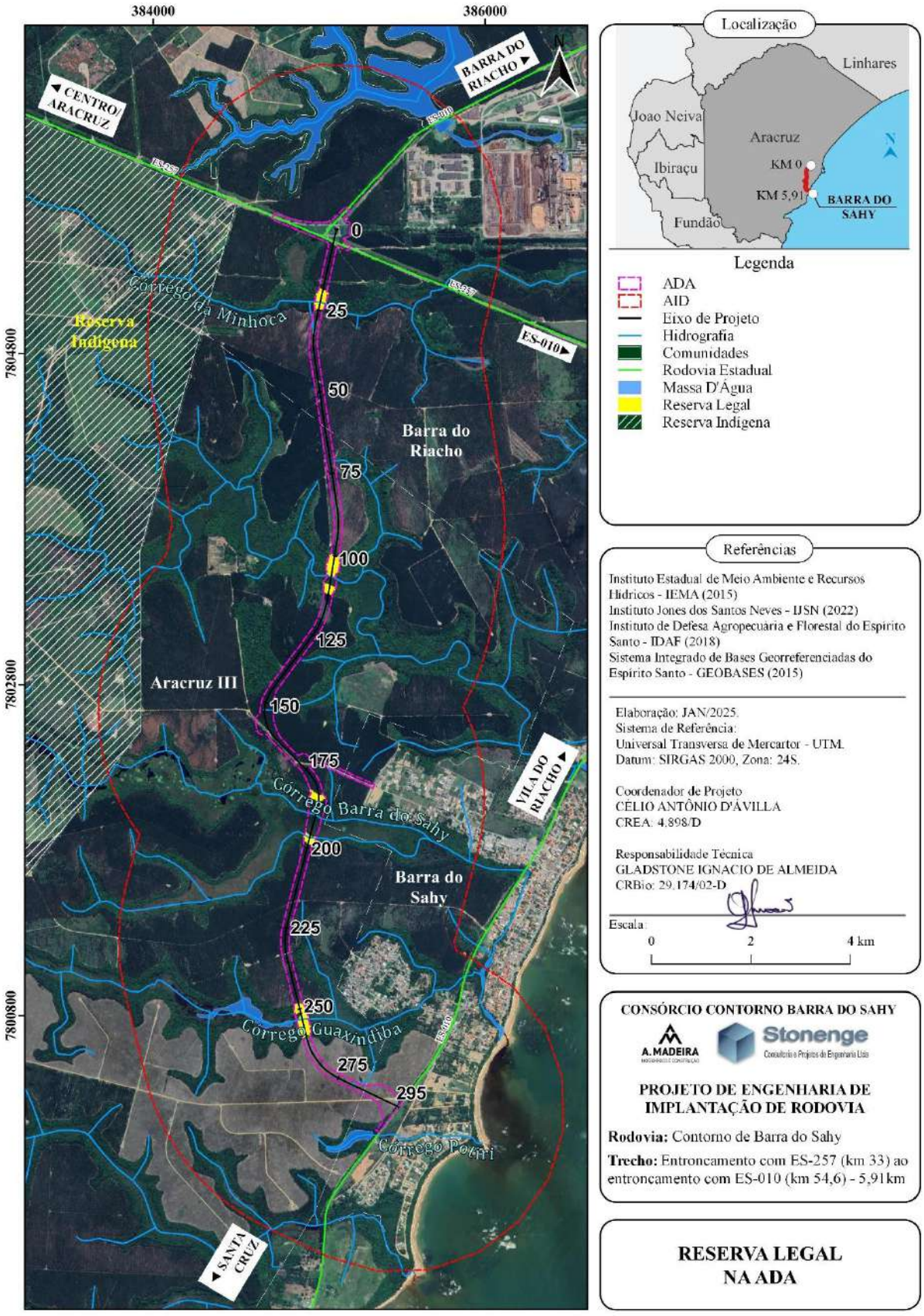
O Mapa 3.2-5 ilustra os locais em que a ADA, interfere com as áreas de Reserva Legal.

Tabela 3.2-2: Identificação dos trechos de Reserva Legal na ADA do empreendimento.

Estaca	Localização				Reserva Legal (m²)				Tipo de vegetação
	Coordenadas UTM				Interferência na ADA	Área total	Tipo	% afetada	
	Inicial		Final						
	E	N	E	N					
19 + 0,00	385.023	7.805.183	384.997	7.805.068	7.598	232.083	Proposta	3,3%	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração
100 + 0,00	385.093	7.803.578	385.073	7.803.454	8.707	807.630	Proposta	1,1%	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração
109 + 0,00	385.063	7.803.398	385.056	7.803.352	3.072	153.643	Proposta	2,0%	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração
184 + 0,00	384.997	7.802.129	384.997	7.802.101	2.893	76.857	Proposta	3,8%	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração
196 + 10,00	384.946	7.801.884	384.934	7.801.839	3.079	336.376	Proposta	0,9%	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração
248 + 10,00	384.876	7.800.869	384.922	7.800.680	11.779	568.260	Proposta	2,1%	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração
Área Total **2.174.850** m²									

Fonte: Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural - SICAR (2024) / O Autor

Mapa 3.2-5: Mapa das áreas de reservas legais presentes na ADA do CRBS



Fonte: O Autor

A área de reserva legal, diferentemente da área de preservação permanente, não possui regramento específico sobre as hipóteses que autorizariam a utilização das áreas para atender finalidade social ou de interesse público. Desta forma, nas situações em que o Poder Público precisa, por exemplo, desapropriar área com reserva legal para implantar uma rodovia, surge um dissenso quanto às seguintes hipóteses à luz da jurisprudência, a resposta ofertada pelo Superior Tribunal de Justiça é a seguinte:

Hipótese “a”. O Poder Público pode desapropriar área de reserva legal para implantar obra de interesse social ou de interesse público?

- O instituto da desapropriação não guarda limitações, constituindo o poder de império do Estado para alcançar o interesse público e o bem-estar da população. Dessa forma, mesmo nas circunstâncias em que a área objeto da desapropriação seja ou esteja localizada em área de reserva legal, o Poder Público, com fundamento no interesse social e/ou interesse público, poderá promover a desapropriação.

Hipótese “b”. Há condições ou especificidades quanto ao pagamento da indenização da área?

- O Superior Tribunal de Justiça - STJ possui entendimento de que a área de reserva legal em desapropriação é indenizável, pois não se confunde com a desapropriação indireta, contudo, condiciona o pagamento às hipóteses em que ocorre o esvaziamento do conteúdo econômico da propriedade; exigindo, inclusive à existência de plano de manejo aprovado pelo órgão ambiental; e, por fim, o STJ estabelece, ainda, que a área de reserva legal deve ser indenizada com valor inferior ao valor pago por área de uso irrestrito, ou seja, área sem qualquer tipo de limitação administrativa.

As jurisprudências que fundamentam tais hipóteses, são.

> *'REsp 1583705 / SP. RECURSO ESPECIAL. 2016/0012253-4/*
>
> *ADMINISTRATIVO. DESAPROPRIAÇÃO. REFORMA AGRÁRIA. INDENIZAÇÃO. VALOR. REVISÃO. SÚMULA 7/STJ. ÁREA DE RESERVAÇÃO PERMANENTE. RESERVA LEGAL. ABATIMENTO. CUSTOS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL. BENFEITORIAS. NÃO LICENCIADAS. NÃO INDENIZABILIDADE. JUROS COMPENSATÓRIOS. ADI 2.332. RESP REPETITIVO 1.116.364/PI.JUROS MORATÓRIOS. RESP REPETITIVO 1.118.103/SP. TDA. INCIDÊNCIA. TERMO FINAL. EFETIVO PAGAMENTO. HONORÁRIOS. REVISÃO. SÚMULA 7/STJ. OMISSÃO. INEXISTÊNCIA.*
>
> *(...)*
>
> *A área de reserva legal em desapropriação direta é indenizável, devendo ser excluídos, caso inexista plano de manejo aprovado, valores considerados a título de sua exploração comercial ou cobertura vegetal.*
>
> *AgInt no AREsp 1243230 / SP. AGRAVO INTERNO NO AGRAVO EM RECURSO ESPECIAL 2018/0026108-3*
>
> *PROCESSUAL CIVIL E AMBIENTAL. AGRAVO INTERNO SUBMETIDO AO ENUNCIADO ADMINISTRATIVO 3/STJ. RESERVA LEGAL. AVERBAÇÃO ACIMA DO MÍNIMO LEGAL. PRETENSÃO DE INDENIZAÇÃO. DESCABIMENTO.*
>
> *Decorre o presente recurso de demanda objetivando o cancelamento de averbação de área de reserva legal na parte que sobeja o percentual mínimo de 20% legalmente previsto, tendo em vista o indeferimento de pedido de desmatamento de vegetação nativa de cerrado formulado junto à Secretaria de Estado do Meio Ambiente; ou então, alternativamente, a condenação do*

> *ora recorrido ao pagamento de indenização - que abrangeria o valor da terra afetada e os lucros cessantes desde o aludido indeferimento administrativo.*
>
> *Não há falar em ofensa ao art. 489, § 1º, IV, do CPC/2015, tendo em vista que o acórdão recorrido apresentou fundamentação adequada no sentido de que o pedido indenizatório não é cabível, pois a área a maior foi averbada por ato de disposição de vontade e, não obstante, a propriedade rural não perdeu seu valor econômico.*
>
> *A despeito da jurisprudência desta Corte no sentido de que a limitação administrativa não se confunde com a desapropriação indireta e dá ensejo a indenização quando esvaziado o conteúdo econômico da propriedade, o caso concreto tem a sua peculiaridade, pois a limitação administrativa aqui questionada não decorreu de ato estatal, e sim de ato de disposição de vontade do particular. É dizer, a impossibilidade de exploração econômica da área dessa averbação foi provocada pelo próprio particular, de forma voluntária, razão pela qual não é cabível imputar à administração pública o dever de pagar indenização.*

Em face do exposto, conclui-se que o Poder Público pode realizar a desapropriação das áreas de reserva legal para implementar obras e serviços de interesse social ou de interesse público, sem necessidade de ouvir ou solicitar permissão à órgãos ambientais ou instituições de fiscalização, desde que demonstre a presença dos requisitos autorizativos da aplicação do instituto da desapropriação. Fixada a possibilidade de realização da desapropriação em área de reserva legal, discute-se as condições ou especificidades do pagamento da indenização. Sobre o tema, o Superior Tribunal de Justiça - STJ possui entendimento de que a área de reserva legal em desapropriação é indenizável, pois não se confunde com a desapropriação indireta, conduto, condiciona o pagamento às hipóteses em que ocorre o esvaziamento do conteúdo econômico da propriedade.

O próprio Código Florestal (Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012) assevera o seguinte:

> *Art. 12. Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel, excetuados os casos previstos no art. 68 desta Lei:*
>
> *§ 8º **Não será exigido** Reserva Legal relativa às áreas adquiridas ou desapropriadas com o objetivo de implantação e ampliação de capacidade de rodovias e ferrovias. (Vide ADC Nº 42) (Vide ADIN Nº 4.901).*

Em 2021, a Procuradoria Geral do Estado do Espírito Santo emitiu o parecer PGE/PCA Nº 009/2021, que trata da divergência de Interpretação do mencionado art. 12, § 8° do Código Florestal por parte do Instituto de Defesa Agropecuária (IDAF) e do Departamento de Edificações e de Rodovias do Estado do Espírito Santo (DER), quanto à necessidade de realocação e retificação das áreas de Reserva Legal inseridas na faixa de domínio de rodovias como requisito para a concessão de Autorização de Exploração Florestal (AEF).

O entendimento da Procuradoria Geral do Estado foi a favor do DER, não sendo necessário que o órgão providencie as realocações e retificações de Reserva Legal inseridas na faixa de domínio de rodovias para que seja concedida a Autorização de Exploração Florestal pelo IDAF.

3.2.1.5 Corredores Ecológicos

No entorno do empreendimento localiza-se o Corredor Ecológico Marinho do Rio Doce (Mapa 3.2-1), o qual adentra a porção continental em faixa aproximada de 300 a 500 metros. A região do trevo do Contorno da Barra do Sahy com a Rodovia ES-010 (estaca 295) configura-se como o ponto de maior proximidade entre o empreendimento e o referido corredor, uma vez que este se encontra nas imediações da rodovia estadual.

O Corredor Ecológico Marinho do Rio Doce foi instituído pelo Decreto nº 2.529-R, de 02 de julho de 2010, abrangendo área total de 6.222,30 km², distribuída ao longo da zona costeira marinha dos municípios de Aracruz, Conceição da Barra, Fundão, Linhares, São Mateus e Serra. Embora sua abrangência seja predominantemente marinha, parte de sua delimitação incide sobre o setor continental.

Nos termos do referido Decreto, o Corredor Ecológico Marinho do Rio Doce constitui extensa área costeiro-marinha que engloba ecossistemas bentônicos e pelágicos, manguezais, praias, estuários, desembocaduras de rios e ilhas costeiras. É composto por uma rede de áreas protegidas, incluindo unidades de conservação de proteção integral, que atuam como áreas-fonte para dispersão de espécies, além de zonas de interstício, cuja gestão deve ocorrer de forma integrada, visando assegurar a conservação da biodiversidade e a utilização sustentável dos recursos marinhos.

O objetivo do corredor é promover a conectividade funcional entre os diferentes ecossistemas costeiro-marinhos, favorecendo o fluxo gênico entre populações e garantindo a manutenção do ciclo de vida de diversas espécies, inclusive aquelas dependentes da interface rio-mar. Tal conectividade viabiliza a manutenção de áreas de alimentação e reprodução, a disseminação larval para repovoamento de outras áreas e a recuperação e manutenção dos estoques pesqueiros. Ressalta-se que o envolvimento e a participação de instituições públicas e privadas, setores sociais e, especialmente, das comunidades pesqueiras artesanais, bem como o fortalecimento da consciência ecológica nas comunidades locais, são fatores essenciais para a efetiva conservação da biodiversidade marinha em longo prazo.

Na área de influência do empreendimento, o entorno do Corredor Ecológico Marinho do Rio Doce caracteriza-se por ocupação antrópica consolidada, com presença de bairros residenciais e complexos industriais e portuários, intercalados por remanescentes de ecossistemas de floresta de tabuleiros (fundos de vale), restinga e manguezal, além de extensas áreas destinadas ao cultivo de eucalipto.

A implantação da rodovia “Contorno da Barra do Sahy” tem como objetivo principal reduzir os impactos do tráfego na região de Barra do Sahy, promovendo o desvio do fluxo de veículos do perímetro das comunidades locais e das áreas industriais e portuárias adjacentes. Trata-se, portanto, de medida voltada à reorganização do tráfego existente, não se configurando como indutora de expansão urbana significativa ou de alteração relevante no padrão regional de uso e ocupação do solo.

A implantação e a operação da rodovia não tendem a ocasionar mudanças expressivas no padrão de uso e ocupação do solo na região, considerando que a maior parte das intervenções ocorrerá em áreas previamente antropizadas. Ademais, serão adotadas medidas mitigadoras durante a fase de implantação, destinadas a evitar processos de assoreamento, assegurar a manutenção do fluxo hídrico dos cursos d’água e preservar a oferta de água às tipologias associadas a trechos alagados ou alagáveis, tais como brejos, manguezais e florestas ciliares.

Ressalta-se, ainda, a previsão de implantação de dispositivos de passagem de fauna, com o objetivo de favorecer o deslocamento de indivíduos entre ambos os lados da rodovia, promovendo a reconexão de áreas eventualmente fragmentadas e contribuindo para a manutenção da conectividade ecológica local

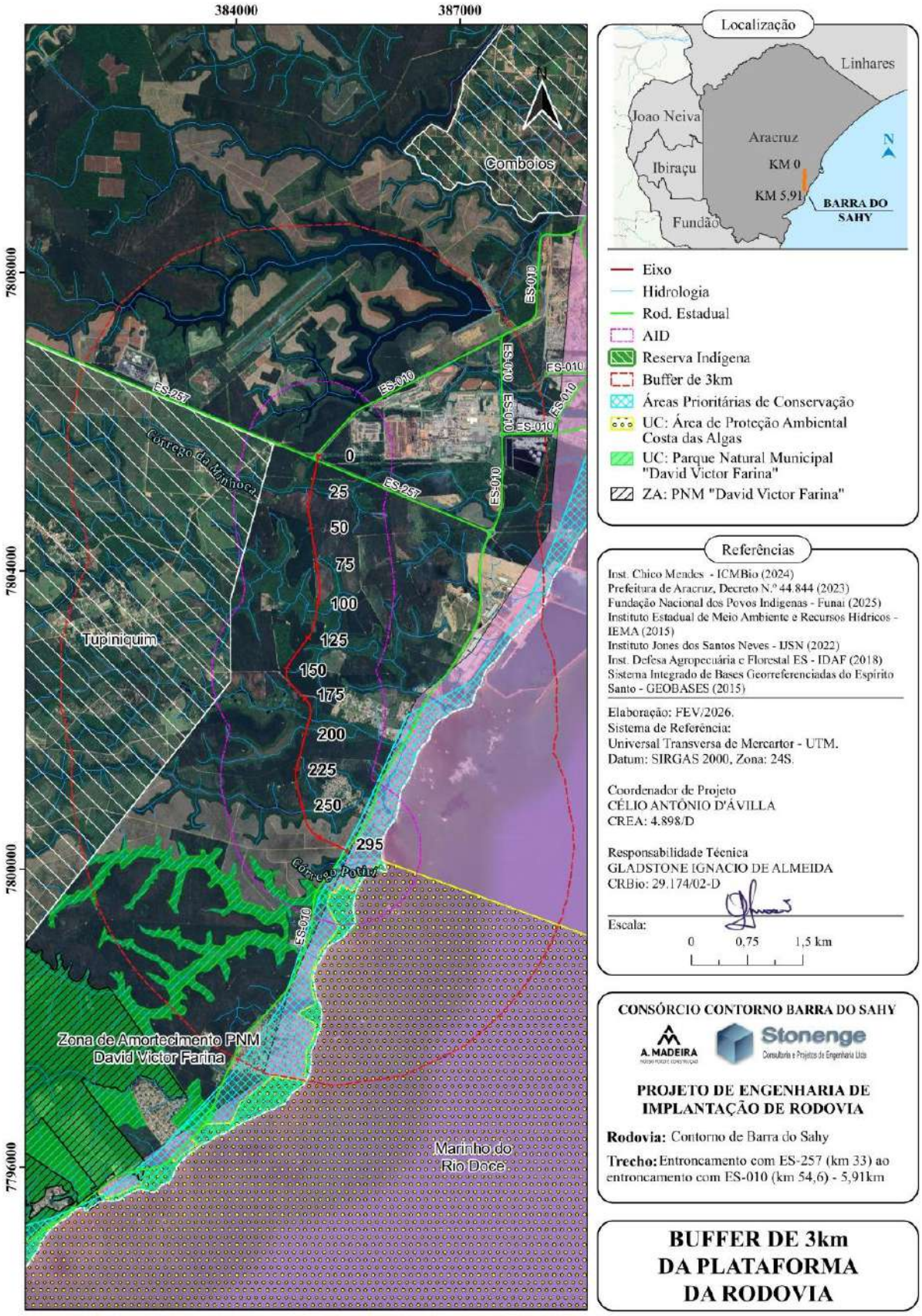
3.2.1.6 Buffer de 3 km no Entorno do Empreendimento

O Mapa 3.2-6 apresenta a delimitação do buffer de 3 km estabelecido a partir do eixo da plataforma projetada para a Rodovia Contorno de Barra do Sahy.

No interior do buffer encontram-se diferentes componentes territoriais e ambientais relevantes, tais como áreas prioritárias para conservação, unidades de conservação e respectivas zonas de amortecimento, territórios tradicionalmente ocupados, rede hidrográfica, malha viária existente (rodovias estaduais) e ocupações urbanas consolidadas.

Destaca-se a inserção parcial da Área de Proteção Ambiental Costa das Algas, do Parque Natural Municipal “David Victor Farina” e de sua Zona de Amortecimento, além da proximidade com áreas marinhas associadas à foz do Rio Doce. Também são identificadas áreas sob influência de comunidades tradicionais e porções inseridas em contexto costeiro.

Mapa 3.2-6: Mapa da Delimitação do Buffer de 3 km a partir da Plataforma Projetada



Fonte: O Autor

3.2.2 FLORA

3.2.2.1 Introdução

O estado do Espírito Santo se destaca no cenário nacional pelos altos índices de diversidade e riqueza registrados em seus ecossistemas (THOMAZ & MONTEIRO, 1997; ASSIS *et al.*, 2004; DUTRA *et al.*, 2015; ROLIM *et al.*, 2016), além do elevado grau de endemismo de sua flora (BFG, 2015).

Esses padrões florísticos são em parte explicados pela variabilidade ambiental existente no território capixaba, em função de sua diversidade geomorfológica que, juntamente com outros fatores como o clima e os tipos de solo, possibilitou o estabelecimento de diferentes ambientes naturais (AZEVEDO, 1962). De acordo com IBGE (1983; 2012), ocorrem no Espírito Santo as formações de floresta ombrófila densa, floresta estacional semidecidual, refúgios ecológicos e as formações pioneiras, incluindo manguezais e restingas.

A cobertura florestal no Estado do Espírito Santo, originalmente ocupava cerca de 87% de seu território, sendo o restante representado por rios, lagos e afloramentos rochosos (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2017), porém mais recentemente os remanescentes com vegetação natural representam aproximadamente 16% da área original (ESPÍRITO SANTO, 2018).

Esse misto de extrema biodiversidade e endemismos, aliados à constante ameaça sofrida por esses ecossistemas, indicaram a Mata Atlântica como um dos "hotspots" mundiais (MITTERMEIER *et al.*, 1999; PEIXOTO & SILVA, 1997), merecendo especial atenção e planejamento quaisquer intervenções nessa região, sobretudo em ações com potencial de geração de impactos ambientais.

3.2.2.2 Material e Métodos

O diagnóstico da flora da área de estudo seguiu metodologia de Avaliação Ecológica Rápida (SAYRE, 2003), e consistiu em levantamento de dados secundários a partir de mapeamentos e levantamentos bibliográficos e campanha de campo para tomada de dados primários, realizada no mês de outubro de 2024.

A área diretamente afetada (ADA) é composta pela faixa de domínio da rodovia proposta, com largura variando de 15m a 100m, no caso dos trevos, além das áreas de apoio (canteiro de obras, áreas de empréstimo e bota-fora). A área de influência direto (AID) é formada por um buffer de 1.000m de cada lado das margens da rodovia projetada.

Inicialmente foi elaborado um mapa do uso e ocupação do solo da área de estudo considerando o mapeamento do GEOBASES (2024a), que serviu de base para a distinção das tipologias vegetais durante a campanha de campo. A ADA e AID foram percorridas utilizando estradas e trilhas existentes, para caracterização fitofisionômica/florística e realização da amostragem fitossociológica.

A classificação da vegetação seguiu a proposta de Veloso *et al.* (1991) e IBGE (1983; 2012), e para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação, será adotada a Resolução CONAMA Nº 29, de 07/12/1994, convalidada pela Resolução CONAMA Nº 388, de 23/02/2007, a Lei Federal Nº 11.428, de 22/12/1996 e a Lei Estadual Nº 5.361, de 30/12/1996.

O reconhecimento das fitofisionomias foi baseado nas características fitofisionômicas, tais como porte e adensamento e estratificação da vegetação, deposição de serapilheira, ocorrência de epífitas e lianas, dentre outros aspectos da estrutura da vegetação, além da composição florística e fitossociológica. Cada

trecho visitado foi georreferenciado com GPS manual (coordenada UTM; Datum SIRGAS 2000) e fotografado.

As áreas de preservação permanente (APPs) interferidas pelo empreendimento foram identificadas, conforme critérios definidos pela Lei Federal 12.651/2012 e suas modificações posteriores, e caracterizadas quanto às suas fitofisionomias e apresentadas em mapas com escala compatível.

Para melhor caracterização da estrutura da vegetação e composição de espécies foi realizada análise fitossociológica em remanescentes florestais ocorrentes na área de influência direta do empreendimento, utilizando o método de Parcelas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), conforme sua distribuição e dimensões na área de estudo.

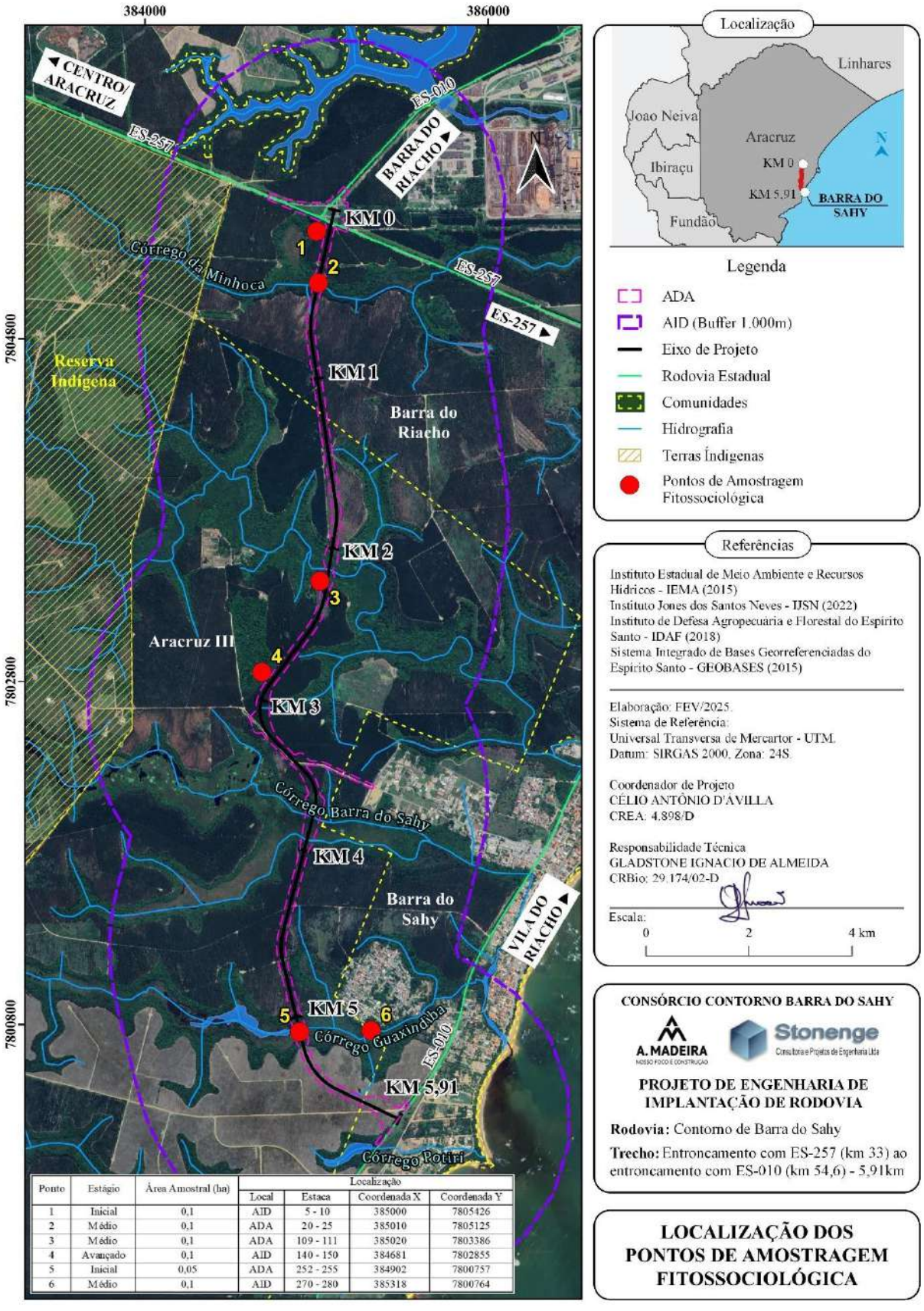
Em cada ponto foram plotadas 5 ou 10 parcelas de 10m x 10m (0,05 ha ou 0,1 ha), totalizando 0,15 ha de área amostral no estágio inicial, 0,3 ha no estágio médio e 0,1 ha no estágio avançado de regeneração. Na Tabela 3.2-3 e Mapa 3.2-7 estão indicadas informações da localização, estágio sucessional da vegetação e tamanho da amostragem em cada fragmento florestal analisado.

Tabela 3.2-3: Identificação dos pontos de amostragem fitossociológica.

Ponto	Estágio	Área Amostral (ha)	Localização			
			Local	Estaca	Coordenada X	Coordenada Y
1	Inicial	0,1	AID	5 - 10	385000	7805426
2	Médio	0,1	ADA	20 - 25	385010	7805125
3	Médio	0,1	ADA	109 - 111	385020	7803386
4	Avançado	0,1	AID	140 - 150	384681	7802855
5	Inicial	0,05	ADA	252 - 255	384902	7800757
6	Médio	0,1	AID	270 - 280	385318	7800764

Fonte: O Autor

Mapa 3.2-7: Mapas dos pontos de amostragem fitossociológica.



Ponto	Estágio	Área Amostral (ha)	Localização			
			Local	Estaca	Coordenada X	Coordenada Y
1	Inicial	0,1	AID	5 - 10	385000	7805426
2	Médio	0,1	ADA	20 - 25	385010	7805125
3	Médio	0,1	ADA	109 - 111	385020	7803386
4	Avançado	0,1	AID	140 - 150	384681	7802855
5	Inicial	0,05	ADA	252 - 255	384902	7800757
6	Médio	0,1	AID	270 - 280	385318	7800764

Fonte: O Autor

As parcelas foram obtidas esticando uma trena de 50m e analisando os indivíduos presentes em 5m de cada lado desse eixo central, a cada intervalo de 10m ao longo do eixo. Nos pontos com 0,1 ha amostrado este procedimento foi repetido duas vezes. O critério de inclusão na amostragem foi diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 5 cm.

Os indivíduos tiveram seu diâmetro mensurado com fita métrica, e a altura total foi estimada visualmente. As árvores mortas que se encontravam-se em pé foram mensuradas e agrupadas em uma categoria taxonômica, como “mortas”.

Com os dados retirados em campo foram calculados parâmetros estruturais e fitossociológicos, tal como altura e diâmetro médio, área basal, riqueza e diversidade de cada ponto amostral e a frequência, densidade e dominância absoluta e relativa e valor de importância das espécies, seguindo as fórmulas indicadas por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) e Odum & Barret (2006), utilizando o programa “FITOPAC 2”.

No interior de cada parcela foi avaliada a presença de epífitas e trepadeiras, adotando uma análise visual e os critérios ausente, raro, comum e abundante, conforme a distribuição dessas formas de vida em cada parcela. Também foi observada a camada de serapilheira, considerando a continuidade e espessura da mesma nas parcelas amostrais e a cobertura do dossel, indicando sua continuidade e grau de abertura.

As árvores isoladas presentes na área diretamente afetada pelo empreendimento foram todas inventariadas (censo), sendo mensuradas (DAP e altura), georreferenciadas e identificadas taxonomicamente.

A identificação das espécies observadas e amostradas na amostragem fitossociológica foi realizada diretamente em campo, ou a partir de fotografias com posterior conferência na literatura, utilizando como base os estudos de Barroso *et al.* (1991a, 1991b), Barroso *et al.* (1999), Barroso *et al.* (2002), Lorenzi (2002a, 2002b, 2008, 2009), Lorenzi *et al.* (2006), Lorenzi *et al.* (2003), Pott & Pott (2000), Rodrigues *et al.* (2008), Souza & Lorenzi (2012) e Souza *et al.* (2019), dentre outros, além de comparação com exsicatas disponíveis no banco de dados SpeciesLink (CRIA, 2024).

Durante as visitas de campo ocorreram coletas de ramos/indivíduos férteis. O material coletado foi processado segundo técnicas usuais, indicadas por Fidalgo & Bononi (1984), e foi depositado no herbário VIES, da Universidade Federal do Espírito Santo (Anexo I).

Nas Figura 3.2-1 a Figura 3.2-5 a seguir são apresentados aspectos da metodologia do estudo de flora.

Figura 3.2-1: Conferência da vegetação e montagem da parcela amostral em fragmento de floresta em estágio médio.

Estacas 270-280

Estacas 20-25

Fonte: O Autor

Figura 3.2-2: Mensuração de DAP de árvore no fragmento de floresta em estágio avançado próximo das estacas 109-111.

Fonte: O Autor

Figura 3.2-3: Georreferenciamento de árvore isolada no inventário (censo), próximo da estaca 2.

Fonte: O Autor

Figura 3.2-4: Medição de DAP de árvore isolada no inventário (censo), próximo da estaca 1.

Fonte: O Autor

Figura 3.2-5: Coleta botânica para registro em herbário da flora local – próximo da estaca 15.

Fonte: O Autor

A lista florística foi composta pelas espécies amostradas na análise fitossociológica, das coletadas e observadas durante as campanhas de campo, além de registros de coletas prévias na ADA ou AID, conforme banco de dados "SpeciesLink" (CRIA, 2024).

As espécies foram ordenadas pelas famílias botânicas, com seu nome científico, nome vulgar, hábito expressado em campo (ou indicado na exsicata), e local de ocorrência na área de estudo. As famílias e gêneros foram agrupados de acordo com o sistema filogenético APG IV (APG IV, 2016).

A partir da lista florística as espécies foram identificadas quanto à origem, conforme informações da Flora do Brasil (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2024), considerando como exóticas aquelas indicadas como "naturalizada" ou "cultivada". A indicação de invasoras seguiu a listagem do Instituto Hórus (2024).

Com base na distribuição das espécies na Flora do Brasil (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2024), foram determinadas as endêmicas do estado do Espírito Santo. A indicação das espécies raras seguiu proposta de Giulietti *et al.* (2009).

Foram consideradas bioindicadoras as espécies pertencentes aos grupos ecofisiológicos secundário tardio ou clímax, conforme dados da literatura (OLIVEIRA FILHO, 2008a, 2008b, 2008c; LORENZI, 2002a, 2002b; 2009), além daquelas citadas na Resolução CONAMA Nº 29, de 07/12/1994, como indicadoras da vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração.

A enumeração das espécies de interesse medicinal e econômico foi estabelecida por consulta em literatura especializada (DATAPLANT, 2024; ALBERTASSE *et al.*, 2010; CREPALDI, 2007; FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2004; IEMA, 2017a; JESUS, 1997, 2012; KOLLMANN *et al.*, 2007; LOPES & LOBÃO, 2013; LORENZI & MATOS, 2002; LORENZI 2002a, 2002b, 2009; LORENZI *et al.*, 2006; LORENZI *et al.*, 2010; LORENZI, 2013; POTT & POTT, 2000). As categorias de interesse econômico foram: madeireira, uso em reflorestamento, ornamental e outros (artesanato, látex, óleo, resina, fibras).

Para as espécies ameaçadas e protegidas pela legislação foram utilizadas a "Lista Oficial de Espécies da Fauna e da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado do Espírito Santo", conforme Decreto Nº 5238-R, de 25/11/2022, e a "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção", de acordo com a Portaria GM/MMA Nº 300, de 13/12/2022. Também foram identificadas as espécies protegidas que constam nos Anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES, de acordo com a Instrução Normativa MMA Nº 1, de 15/04/2014.

3.2.2.3 Resultados

3.2.2.3.1 Enquadramento Fitogeográfico

A área de estudo está totalmente inserida no bioma Mata Atlântica, apresentando ambientes enquadrados na floresta ombrófila densa de terras baixas, também denominada Floresta dos Tabuleiros Costeiros, por ocupar terrenos sobre a formação geológica dos tabuleiros costeiros (Grupo Barreiras do período Terciário) (RIZZINI, 1979), além de alguns trechos de formação pioneira de influência fluviomarinha (manguezal), e de influência marinha (restinga) (IBGE, 1983; 2012), esse último apenas na AID e AII.

A Floresta dos Tabuleiros Costeiros é o ambiente predominante na ADA, AID e AII, situada na unidade geomorfológica dos Tabuleiros Costeiros com sedimentos cenozóicos do Grupo Barreiras constituídos de areias e argilas variegadas com eventuais linhas de pedra, disposto em camadas com espessura

variada (COELHO *et al.,* 2012). Essa região é caracterizada por apresentar uma sequência de colinas tabulares, entrecortados por vales amplos e rasos, por onde correm os rios e riachos, pontilhados de lagoas e brejos (DOMINGUEZ *et al.,* 1981).

A floresta de tabuleiro é uma denominação dada para a floresta ombrófila densa de terras baixas (IBGE, 1983; 2012; VELOSO *et al.,* 1991), quando ocorre sobre os Tabuleiros Costeiros (RIZZINI, 1979; PEIXOTO *et al.,* 2008; ROLIM *et al.,* 2008). A floresta ombrófila densa se caracteriza pela presença de fanerófitas perenifólias decorrentes de ambientes com alta umidade (precipitação em torno de 1.500 mm/ano e período seco menor que dois meses) (VELOSO *et al.,* 1991). A classificação como floresta ombrófila densa: "terras baixas", decorre de sua ocorrência em altitudes de até 50m (IBGE, 1987; 2012; VELOSO *et al.,* 1991).

Embora denominada Floresta Atlântica dos Tabuleiros, esse ecossistema apresenta quatro formações vegetais diferenciadas: a floresta alta, cujas árvores do dossel atingem até 40 m de altura e ocorrem de forma adensada; a floresta de muçununga, com solos arenosos e árvores de menor porte, que permitem maior penetração de luz até o solo; o brejo, a floresta de várzea e a floresta ciliar, que estão associados a corpos d'água, apresentando grande variação entre si; e os campos nativos, que aparecem como enclaves na floresta, estão representados por campos abertos com vegetação (PEIXOTO *et al.,* 2008; ROLIM *et al.,* 2008).

Na AII, ADA e AID do empreendimento rodoviário em análise, são encontrados remanescentes da floresta alta, floresta de várzea e floresta ciliar dos tabuleiros costeiros, em diferentes graus de preservação, classificados em estágio inicial, médio ou avançado de sucessão secundária.

Na porção sudeste da AID e porções litorâneas da AII ocorrem trechos situados sobre planície quaternária arenosa de sedimentação marinha (SUGUIO & TESSLER, 1984), onde se estabelece a formação pioneira de influência marinha, correspondente ao ecossistema restinga (IBGE, 1983; 1987; 2012; VELOSO *et al.,* 1991).

Nos ambientes de restinga comumente são encontradas formações herbáceas, arbustivas e arbóreas, formando fisionomias fechadas ou abertas. Além desse aspecto, essas formações podem sofrer ação de elevação do lençol freático, e serem periódica ou permanentemente inundada, especialmente em locais próximos às lagoas costeiras. Essas peculiaridades ambientais refletem-se, na maioria das vezes, na composição florística das formações, onde pode-se encontrar espécies típicas em cada comunidade vegetal (ARAUJO & HENRIQUES, 1984; ARAUJO, 1992; PEREIRA, 1990; PEREIRA *et al.,* 1998).

Na AII e AID do empreendimento rodoviário a vegetação de restinga está representada pela formação florestal não inundada, a arbustiva fechada não inundável e a formação herbácea não inundável (PEREIRA, 2009), também denominadas "mata seca", "pós-praia" e "halófila" / psamófila-reptante", respectivamente, conforme classificação de Araujo & Henriques (1984), Araujo (1992) e Pereira (1990).

Em alguns trechos da ADA e AID e na AII do empreendimento ocorrem trechos da formação pioneira de influência flúvio-marinha (IBGE, 1983; 2012), representada por bosques de manguezal, um ecossistema tipicamente costeiro associado às margens de baías, enseadas, barras, desembocaduras de rios e reentrâncias costeiras, onde haja encontro de águas de rios com a do mar (SCHAEFFER-NOVELLI, 2002). As espécies vegetais do mangue são plantas halófitas, próprias de habitat salinos, que embora possam se desenvolver em locais livres da presença do sal, não formam bosques nessas condições, pois perdem espaço com plantas de crescimento mais rápido, mais bem adaptadas à presença de água doce (FERNANDES & PERIA, 1995).

Assim como ocorreu com a maior parte dos terrenos do bioma Mata Atlântica, na região de estudo a cobertura florestal foi substituída em sua maior parte por atividades agropecuárias, com destaque para a

silvicultura de eucalipto e pastagens. Como resultado dessa situação constata-se que em Aracruz o percentual de remanescentes com vegetação nativa (Mata Nativa em estágio inicial e médio/avançado, restingas e manguezais) é de 26,2% do território municipal (ESPÍRITO SANTO, 2018).

Pelo exposto constata-se que os ecossistemas que originalmente cobriam a área de estudo (AII, AID e ADA) foram fortemente alterados em função de ações antrópicas que modificaram a paisagem natural, praticamente restringindo as áreas de vegetação natural aos fundos de vale dos tabuleiros costeiros (florestas ciliares, de várzea e brejos) e pequenas extensões na região costeira com vegetação de restinga e manguezal, conforme será pormenorizado a seguir com foco na ADA e AID do empreendimento.

3.2.2.3.2 Descrição da Vegetação

A partir do mapeamento do uso e ocupação do solo do GEOBASES (2024) e observações e campo, foi elaborado o mapa de uso e ocupação do solo da ADA e AID (Tabela 3.2-4; Mapa 3.2-8 a Mapa 3.2-10), onde verifica-se um predomínio de tipologias antropizadas, especialmente reflorestamento e áreas edificadas / outros; essa última, é representada pelas pistas de rolagem e ambientes lindeiros das rodovias e estradas atuais.

Os ambientes naturais, constituídos pela floresta de tabuleiro (mata nativa em estágios inicial, médio ou avançado), brejos, manguezal e restinga ocupam aproximadamente 17% da ADA e 31% da AID, situados especialmente nos fundos de vale do terreno onde ocorrem florestas ciliares ou de várzea, brejos e bosques de manguezal (Tabela 3.2-4; Mapa 3.2-8 a Mapa 3.2-10).

Ressalta-se que a classe Mata Nativa, segundo classificação do GEOBASES, engloba fragmentos de florestas em estágio médio ou avançado de regeneração, porém conforme posteriormente exposto neste relatório, na ADA do empreendimento os fragmentos florestais (Mata Nativa) são classificados como estágio médio.

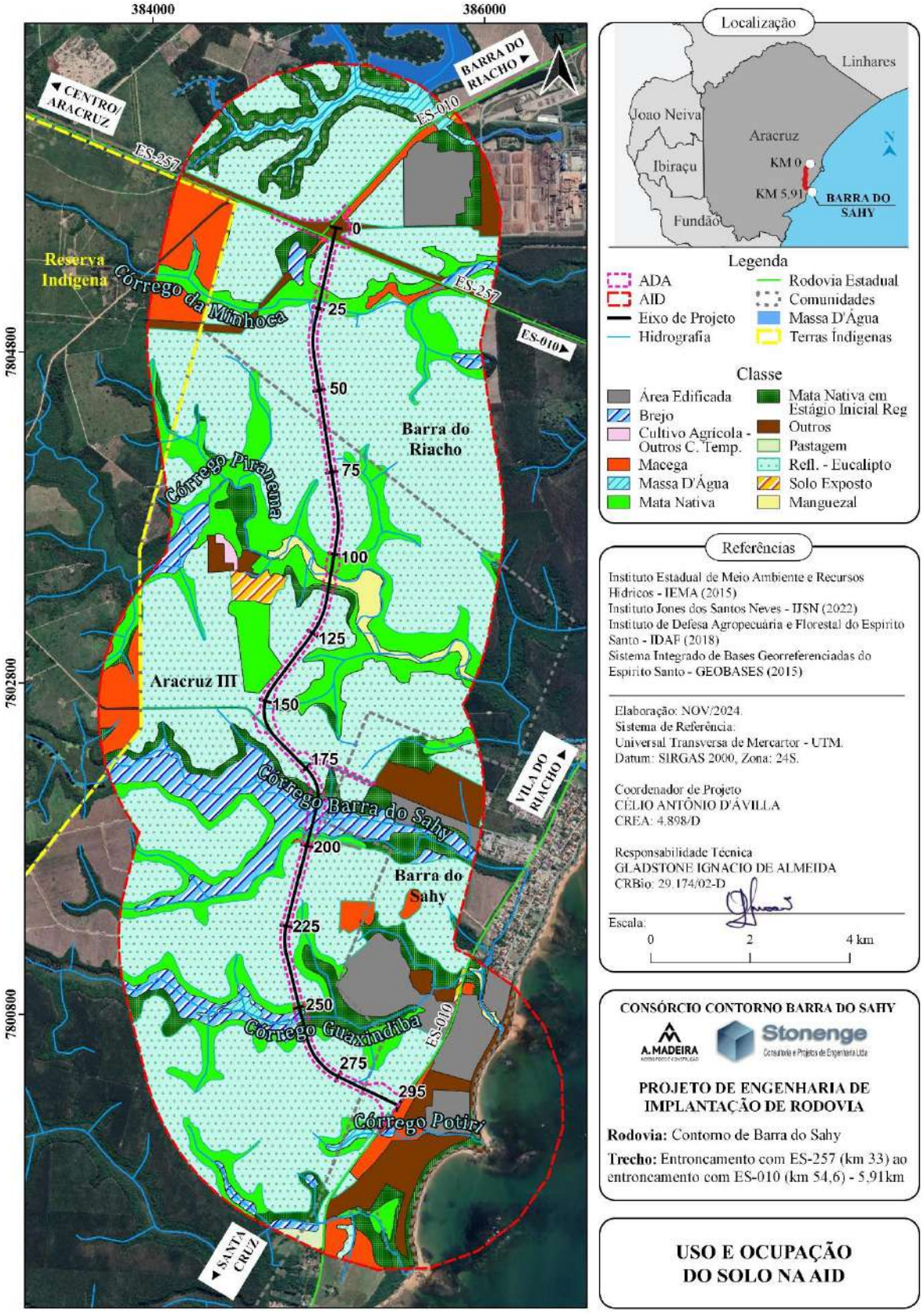
A seguir serão descritas as tipologias vegetais registradas na ADA e AID do empreendimento, iniciando pelos ambientes antropizados.

Tabela 3.2-4: Quantificação das classes de uso e ocupação do solo na área de influência direta (AID) e área diretamente afetada (ADA) do empreendimento rodoviário.

Classe	ADA		AID (buffer de 1000m)	
	Área (m²)	%	Área (m²)	%
Área Edificada	-	0,00%	668.736	4,53%
Brejo	21.367	5,33%	782.565	5,30%
Cultivo Agrícola - Outros Cultivos Temporários	-	0,00%	12.708	0,09%
Macega	5.562	1,39%	623.339	4,22%
Manguezal	3.779	0,94%	134.982	0,91%
Massa D'Água	653	0,16%	216.524	1,47%
Mata Nativa	35.848	8,95%	3.049.343	20,64%
Outros	42.345	10,57%	742.004	5,02%
Pastagem	-	0,00%	21.573	0,15%
Praia - Barra do Sahy	-	0,00%	755.836	5,12%
Reflorestamento - Eucalipto	291.014	72,65%	7.710.871	52,19%
Solo Exposto	-	0,00%	56.925	0,39%
Total	400.568	100,00%	14.775.405	100,00%

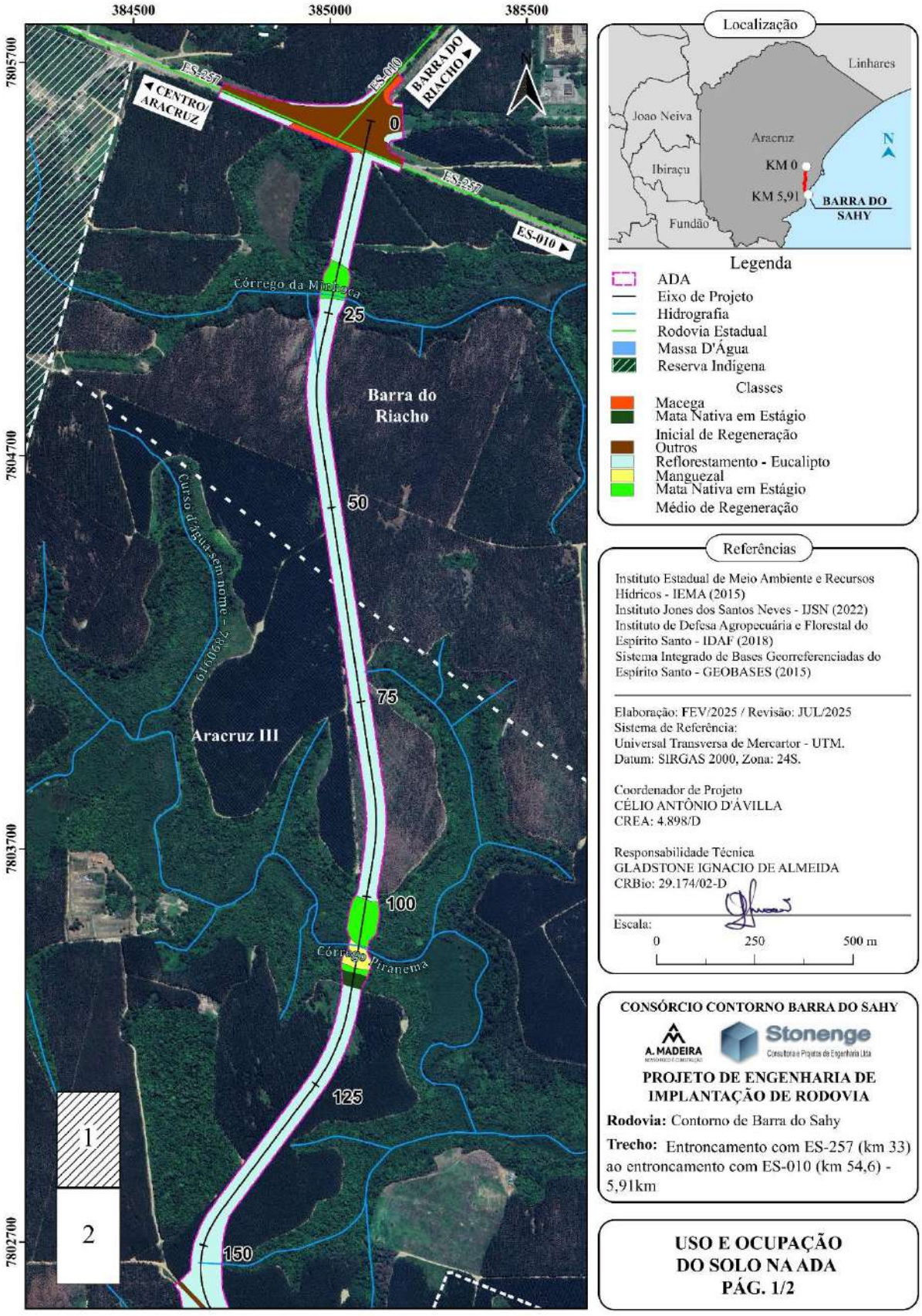
Fonte: O Autor

Mapa 3.2-8: Mapa das classes de uso e ocupação do solo na área de influência direta (AID) do CRBS



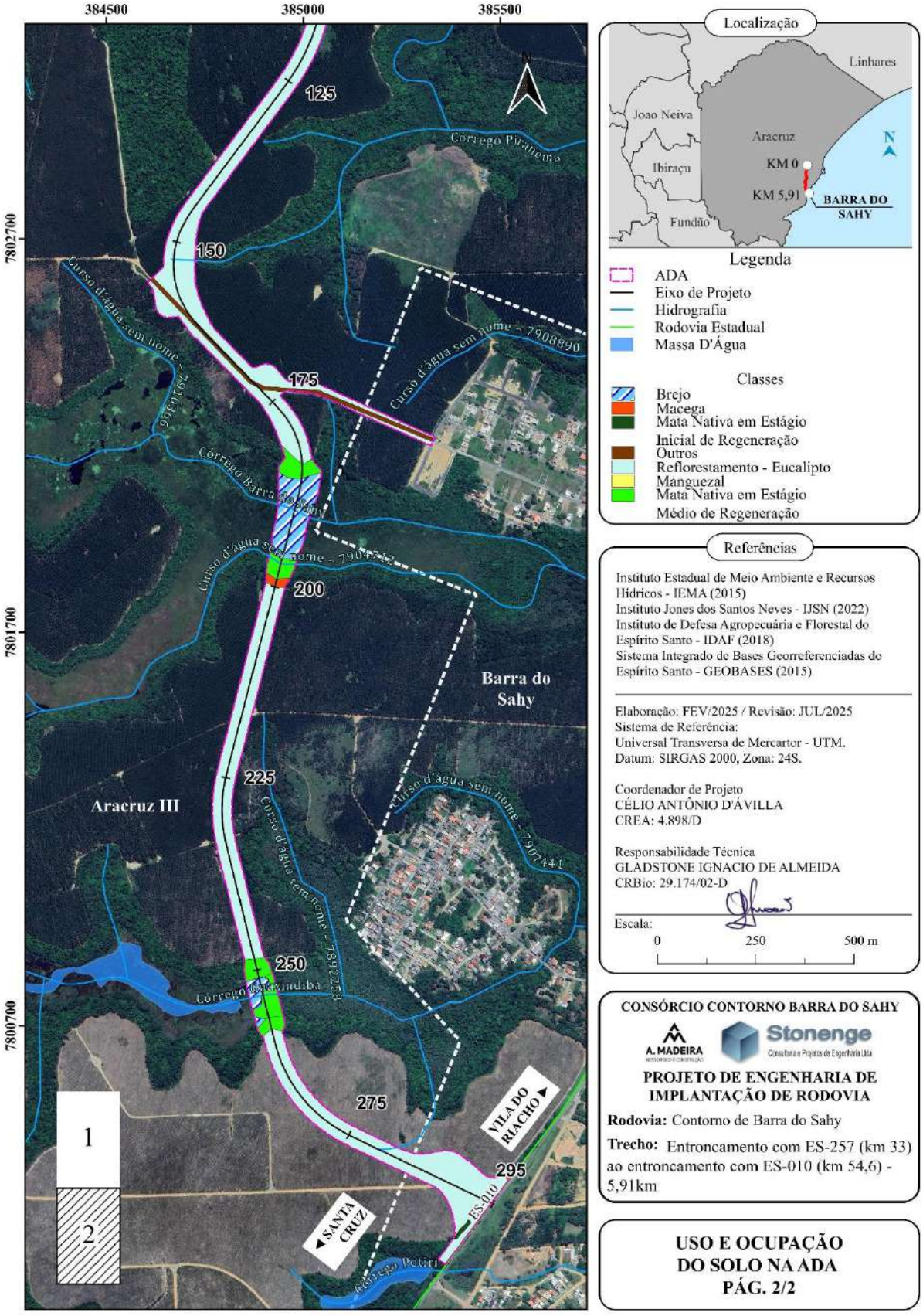
Fonte: O Autor

Mapa 3.2-9: Mapa das classes de uso e ocupação do solo na área de influência direta (ADA) do CRBS (1/2)



Fonte: O Autor

Mapa 3.2-10: Mapa das classes de uso e ocupação do solo na área de influência direta (ADA) do CRBS (2/2).



Fonte: O Autor

3.2.2.3.2.1 Reflorestamento

É a principal classe de uso e ocupação do solo da ADA e AID do empreendimento (Tabela 3.2-4; Mapa 3.1-16, Mapa 3.2-9 e Mapa 3.2-10), resultado da instalação da fábrica de celulose ("Aracruz Celulose"), na década de 1970, que fomentou o plantio de talhões de eucalipto nessa região do município.

Os reflorestamentos ocupam majoritariamente os trechos outrora ocupados pela floresta de tabuleiro em especial os platôs dos terrenos. Os fundos de vale, cortados por córregos, representam áreas de preservação permanente e, portanto, não são atualmente utilizados nessa atividade silvicultural.

No entanto, em alguns trechos de fundo de vale da ADA, a exemplo das proximidades das estacas 20-25 e 100-110, são encontrados alguns indivíduos de eucalipto, juntamente com outra essência florestal exótica (acácia-australiana), ambas de grande porte em diâmetro e altura, que podem ter sido plantados como algum tipo de enriquecimento das matas ciliares, tendo em vista serem exemplares bem antigos. Esses locais são classificados como mata nativa em estágio médio de regeneração e serão abordados posteriormente neste relatório.

A atividade silvicultural confere à paisagem regional cenários com diferentes coberturas vegetais ao longo do tempo, a depender da fase de desenvolvimento das florestas plantadas e das etapas de colheita e plantio nos talhões.

Observa-se que em talhões de eucalipto mais desenvolvidos, que estão em momento próximo de corte, são observados vários exemplares de espécies nativas se desenvolvendo no sub-bosque dessa floresta plantada, a exemplo de *Schinus terebinthifolia* (aroeira), *Xylopia sericea* (pindaíba), *Allagoptera arenaria* (guriri), *Attalea humilis* (pindoba), *Moquiniastrum polymorphum* (camará), *Trema micrantha* (curindiba), *Eschweilera ovata* (biriba), *Byrsonima sericea* (murici), *Myrsine guianensis* (capororoca), *Paullinia weinmanniaefolia* (cipó-paulina), *Heliconia psittacorum* (bananeirinha), dentre outras. Em talhões mais antigos essa regeneração natural é ainda mais evidenciada, em porte e diversidade das espécies.

Esses indivíduos são oriundos de dispersão, principalmente por animais, a partir de propágulos ocorrentes nos fragmentos de florestas naturais do entorno e representam opção de interação das plantas com a fauna local, pelo menos momentaneamente, enquanto não ocorre o corte do talhão cultivado.

Na Figura 3.2-6 a Figura 3.2-9 são apresentadas imagens ilustrativas da tipologia reflorestamento na área de estudo do empreendimento rodoviário em análise.

Figura 3.2-6: Aspecto geral de trecho com reflorestamento na ADA (área de empréstimo E-02), próximo da estaca 185.

Fonte: O Autor

Figura 3.2-7: Visão de plantio de reflorestamento em desenvolvimento, na AID, próximo da estaca 290.

Fonte: O Autor

Figura 3.2-8: Interior de talhão de eucalipto próximo do período de corte, com elementos nativos oriundos de regeneração natural (ADA - próximo da estaca 115).

Fonte: O Autor

Figura 3.2-9: Talhão antigo de eucalipto com grande desenvolvimento da regeneração natural – AID, próximo da estaca 5.

Fonte: O Autor

3.2.2.3.2.2 Outros Usos

Essa classe de uso e ocupação do solo presente na ADA e AID do empreendimento (Tabela 3.2-4; Mapa 3.2-8, Mapa 3.2-9 e Mapa 3.2-10) é representada pela via de rolagem e faixa de domínio das estradas existentes onde ocorrem exemplares arbustivo e arbóreos ora mais agrupados ora isolados, normalmente pertencentes à táxons exóticos implantadas com efeito paisagístico, frutíferas ou que se desenvolvem como invasoras, embora também ocorram nativas oriundas de regeneração natural.

Nos ambientes classificados como "Outros Usos" foram observadas espécies como *Leucaena leucocephala* (leucena), *Acacia auriculiformis* e *A. mangium* (acácia-australiana), *Psidium guajava* (goiaba), *Syzygium cuminii* (jamelão), *Cenostigma pluviosum* (sibipiruna), *Clitoria fairchildiana* (sombreiro), *Inga laurina* (ingá-mirim), *Cecropia glaziovi* (embaúba-vermelha) e *Byrsonima sericea* (murici).

Na Figura 3.2-10 é apresentadas imagens ilustrativas dessa tipologia vegetal na área de estudo do empreendimento rodoviário em análise.

Figura 3.2-10: Exemplo da classe "Outras" na ADA do empreendimento.

Próximo da estaca 295

Próximo da estaca 0

Fonte: O Autor

3.2.2.3.2.3 Pastagem (macega)

Ocupando uma pequena porção na ADA e AID do empreendimento estão trechos de pastagem e outros com menor manejo das atividades pecuárias ou estão temporariamente abandonadas onde se desenvolve uma vegetação de porte herbáceo-arbustiva com indivíduos arbóreos esparsos ("pasto sujo"), também denominada macega (Tabela 3.2-4; Mapa 3.2-8, Mapa 3.2-9 e Mapa 3.2-10).

Nestes locais de macega comuns espécies de plantas daninhas (LORENZI, 2008) como *Megathyrsus maximus* (colonião), *Cyrtocymura scorpioides* (vara-de-visgo), *Sonchus oleraceus* (serralha), *Sida cordifolia* (vassoura), *Triumfetta semitriloba* (guaxumba) e *Lantana camara* (mal-me-quer-amarelo), além de indivíduos arbustivo-arbóreos isolados, como *Schinus terebinthifolia* (aroeira), *Acacia auriculiformis* (acácia-australiana), *Byrsonima sericea* (murici) e *Psidium guineense* (araçá).

Na Figura 3.2-11 e Figura 3.2-12 são apresentadas imagens ilustrativas dessa tipologia vegetal na área de estudo do empreendimento rodoviário em análise.

Figura 3.2-11: Trecho de pastagem abandonada (macega) na área do Canteiro de Obras - ADA do empreendimento, próximo da estaca 115.

Fonte: O Autor

Figura 3.2-12: Área de macega na AID do empreendimento, próximo da estaca 0, no acesso para a Aldeia Pau Brasil.

Fonte: O Autor

3.2.2.3.2.4 Brejo

Em alguns fundos de vale da ADA e AID do empreendimento são encontrados brejos (Tabela 3.2-4; Mapa 3.2-8, Mapa 3.2-9 e Mapa 3.2-10), compostos especialmente pela taboa (*Typha domingensis*) e representantes de Cyperaceae (*Scleria latifolia*, *Fuirena umbellata*, *Rhynchospora holoschoenoides*), além de outras famílias como *Cecropia pachystachya* (imbaúba-mirim), *Bactris setosa* (tucum-do-brejo), as samambaias-do-brejo (*Telmatoblechnum serrulatum* e *Acrostichum aureum*), *Dalbergia ecastophyllum* (arco-de-barril) e *Pleroma urceolare* (quaresma-do-brejo) (Figura 3.2-13 e Figura 3.2-14).

Figura 3.2-13: Aspecto geral e visão do trecho de brejo na ADA do empreendimento respectivamente.

Próximo da estaca 253

Próximo da estaca 195

Fonte: O Autor

Figura 3.2-14: Trecho de brejo na AID do empreendimento.

Próximo da estaca 295

Próximo da estaca 15

Fonte: O Autor

3.2.2.3.2.5 Mata Nativa em Estágio Inicial (floresta de tabuleiro)

Em alguns pontos da ADA e AID do empreendimento, ocupando trechos ciliares ou em fundos de vale, desenvolvem-se fragmentos de floresta de tabuleiro em estágio inicial de regeneração (Tabela 3.2-4; Mapa 3.2-8, Mapa 3.2-9 e Mapa 3.2-10).

Nos trechos ciliares a vegetação da floresta em estágio inicial é de porte baixo (7m) com dossel descontínuo/aberto e camada de serapilheira comumente fina e descontínua. O sub-bosque é dominado por *Rhynchospora exaltata* (navalha-de-macaco), embora se observe indivíduos regenerantes no sub-bosque.

A diversidade biológica é baixa e as espécies que se destacam no dossel são *Xylopia sericea* (pindaíba), *Byrsonima sericea* (murici), *Myrsine coriacea* (capororoca) e *Pera glabrata* (cinta-larga). No estrato inferior são encontrados exemplares de *Allagoptera arenaria* (guriri), *Vismia* guianensis (copiã), *Guapira pernambucensis* (joão-moleza), *Eugenia astringens* (araçá-birro) e *Psidium guineense* (araçá).

As trepadeiras são comuns, de porte herbáceo, a exemplo de *Mikania glomerata* (cipó-amescla), *Paullinia weinmanniaefolia* (cipó-paulina) e *Lygodium volubile* (samambaia-abre-caminho) e não foram registradas epífitas.

Em alguns fundos de vale, em ambiente alagado / alagável (mata paludosa), ocorre uma floresta de porte baixo (6 m) e dossel descontínuo, formado predominantemente por *Tabebuia cassinoides* (caixeta) e indivíduos de *Bactris setosa* (tucum-do-brejo), além de exemplares esparsos de outros táxons higrófitos como *Sapium glandulatum* (leiteirinha) e *Annona glabra* (araticum-do-brejo). Esses ambientes são comumente denominados “caixetais”, em razão do predomínio de *T. cassinoides* (CNCFLORA, 2024).

No estrato inferior desenvolvem-se exemplares de *Telmatoblechnum serrulatum* (samambaia-do-brejo), *Scleria latifolia* (tiririca-do-brejo) e *Syngonium vellozianum* (pé-de-galinha). As epífitas são comuns, representadas pelas aráceas *Philodendron fragantissimum* (imbé-vermelho) e *Philodendron scandens* (imbé-queimador), provavelmente favorecidas pela elevada umidade deste ambiente.

Na Figura 3.2-15 e Figura 3.2-16 são apresentadas imagens ilustrativas das florestas em estágio inicial registradas na área de estudo do empreendimento rodoviário em análise.

Figura 3.2-15: Visão geral do trecho e interior da mata nativa em estágio inicial, na AID do empreendimento, próximo da estaca 8.

Fonte: O Autor

Figura 3.2-16: Trecho e detalhe do estrato inferior da mata nativa em estágio inicial em área alagada respectivamente, na ADA do empreendimento, próximo da estaca 255.

Fonte: O Autor

3.2.2.3.2.6 Mata Nativa em Estágio Médio (floresta de tabuleiro)

A maior parte das faixas ciliares dos fundos de vale da ADA e AID do empreendimento são ocupadas por floresta de tabuleiro em estágio médio de regeneração (Tabela 3.2-4; Mapa 3.2-8, Mapa 3.2-9 e Mapa 3.2-10), que apresentam dossel contínuo/fechado, com altura de 8-10m e emergentes (nativas) com até 16m de altura. A camada de serapilheira é espessa e contínua. O sub-bosque é estruturado, formando estratificação vertical. São observadas várias epífitas e as trepadeiras são comuns, incluindo algumas de diâmetro de caule espesso.

As espécies arbóreas mais comumente observas nessas florestas são *Xylopia sericea* (pindaíba), *Byrsonima sericea* (murici), *Tabebuia cassinoides* (caxeta) *Tapirira guianensis* (cuúba), *Pera glabrata* (cinta-larga), *Moquiniastrum polymorphum* (camará), *Myrcia splendens* (batinga-da-capoeira), *Eschweilera ovata* (biriba), *Inga laurina* (ingá-mirim) e *Protium heptaphyllum* (almescla).

Conforme exposto anteriormente, nessas florestas secundárias ciliares são encontrados indivíduos de grande porte de exóticas como *Eucalyptus grandis* (eucalipto), *Acacia auriculiformis* e *A. mangium* (acácias-australianas) e *Elaeis guineensis* (dendê) que são indícios da antropização que esses fragmentos apresentam. Salienta-se que os exemplares de *E. grandis* e *A. auciruliformis* nesses trechos alcançam altura de 17m a 24m, sobressaindo-se sobre as demais espécies nativas e possuem troncos bastante espessos, denotando sua idade avançada.

Em razão de sua posição em ambientes ciliares e fundos de vales é comum as florestas em estágio médio apresentarem trechos alagáveis / alagados.

No sub-bosque dos fragmentos em estágio médio são encontrados vários indivíduos jovens de espécies do dossel, e alguns elementos típicos do estrato inferior, a exemplo de *Piper arboreum*, *P. mollicanum*, *Psychotria carthagenensis*, *Heliconia psittacorum* (bananeirinha), *Olyra latifolia* (taquara-orelha), *Attalea humilis* (pindoba) e *Astrocaryum aculeatissimum* (brejaúba).

As trepadeiras comumente observadas são *Davilla rugosa* (cipó-caboclo), *Piptadenia adiantoides* (arranha-gato-vermelho arranha-gato-vermelho), *Sparattanthelium botocudorum* (ninho-de-bem-ti-vi), *Heteropterys chrysophylla* (cipó-dourado), *Abuta convexa* (buta-marrom), *Urvillea rufescens* (cipó-ervilha), dentre outras.

As epífitas observadas foram de Araceae (*Heteropsis salicifolia*, *Monstera adansonii*, *Philodendron fragantissimum* e *P. scandens*) e Bromeliaceae (*Tillandsia gardneri*, *Tillandsia stricta*) e *Microgramma vacciniifolia*, *Vriesea procera*).

Na Figura 3.2-17 a Figura 3.2-22 são apresentadas imagens ilustrativas das florestas em estágio médio registradas na área de estudo do empreendimento rodoviário em análise.

Figura 3.2-17: Aspecto da localização ciliar (fundo de vale) e borda de fragmento de mata nativa em estágio médio respectivamente, na AID do empreendimento.

Próximo da estaca 110

Próximo da estaca 275

Fonte: O Autor

Figura 3.2-18: Visão do interior e da borda de fragmento de mata nativa em estágio médio respectivamente.

AID do empreendimento - próximo da estaca 275

ADA do empreendimento - próximo da estaca 110

Fonte: O Autor

Figura 3.2-19: Interior de fragmento e camada de serrapilheira de mata nativa em estágio médio na ADA do empreendimento respectivamente, próximo da estaca 110.

Fonte: O Autor

Figura 3.2-20: Exemplo de epifitismo e vista do interior respectivamente em fragmento na mata nativa em estágio médio na ADA do empreendimento.

Próximo da estaca 110

Próximo da estaca 185

Fonte: O Autor

Figura 3.2-21: Trecho e visão externa de fragmento de mata nativa em estágio médio com exóticas (eucalipto e acácia-australiana) - ADA do empreendimento.

Próximo da estaca 20

Próximo da estaca 100

Fonte: O Autor

Figura 3.2-22: Trechos de fragmento de mata nativa em estágio médio alagado na ADA do empreendimento, próximo da estaca 100.

Fonte: O Autor

3.2.2.3.2.7 Mata Nativa em Estágio Avançado (floresta de tabuleiro)

Em um trecho da AID, próximo das estacas 140-150, no platô do terreno, ocorre um fragmento de porte médio cuja vegetação assemelha-se fitofisionomicamente com trechos primários da mata atlântica, porém com indícios de degradação, como o corte seletivo de madeira no passado e incêndio, o que resultou em sua classificação como estágio avançado de regeneração (Tabela 3.2-4; Mapa 3.2-8, Mapa 3.2-9 e Mapa 3.2-10).

Esse fragmento apresenta dossel com altura de 8-10m e emergentes com até 18m de altura. O dossel é contínuo/fechado e a camada de serapilheira é espessa e contínua. Foram observadas várias epífitas e as trepadeiras são comuns, incluindo algumas de diâmetro de caule espesso. O sub-bosque é bem estruturado, formando uma evidente estratificação vertical.

As espécies arbustivo-arbóreas mais comumente encontradas no fragmento em estágio avançado são *Guapira opposita* (maria-mole), *Moquiniastrum polymorphum* (camará), *Pseudobombax grandifolium* (imbiruçu), *Miconia prasina* (ferreira-leite), *Pterocarpus rohrii* (pau-sangue), *Eschweilera ovata* (biriba), *Sparattosperma leucanthum* (cinco-folhas), *Albizia pedicellaris* (juerana-branca), dentre outras.

No sub-bosque são encontrados muitos regenerantes e indivíduos jovens de espécies típicas do dossel, além de exemplares comuns do estrato inferior, tais como *Piper gaudichaudianum* (beco-de-lixa), *Palicourea guianensis* (bete-amarela), *Rourea glazioui*, *Pavonia maroyana*, *P. multiflora*, *Aechmea blanchetiana*, além de caetés (*Goeppertia vaginata*, *Ischnosiphon gracilis*, *Maranta dovaricata*) e palmeiras (*Astrocaryum aculeatissimum*, *Attalea humilis*, *Bactris vulgaris*, *B. bahiensis*).

Dentre as trepadeiras destacam-se *Aristolochia cordigera* (cipó-de-coração), *Herreria glaziovii* (salsaparrilha), *Schnella smilacina* (cipó-unha-de-vaca), *Strychnos trinervis* (quina-real), *Abuta convexa* (buta-marrom), *Heteropterys chrysophylla* (cipó-dourado), *Sparattanthelium botocudorum* (ninho-de-bem-ti-vi) e *Smilax remotinervis* (japecanga-açu).

No grupo das epífitas observadas estão representantes de Araceae (*Philodendron fragantissimum*, *P. scandens*, *Monstera adansonii*), Bromeliaceae (*Tillandsia stricta*, *T. usneoides*, *Vriesea procera*) e a Orchidaceae: *Catasetum luridum*.

Na Figura 3.2-23 a Figura 3.2-25 são apresentadas imagens ilustrativas da floresta em estágio médio registrada na AID do empreendimento rodoviário em análise.

Figura 3.2-23: Visão geral e borda do fragmento de mata nativa em estágio avançado na AID do empreendimento respectivamente, próximo da estaca 145.

Fonte: O Autor

Figura 3.2-24: Interior e serra pilheira do fragmento de mata nativa em estágio avançado na AID do empreendimento respectivamente, próximo da estaca 145.

Fonte: O Autor

Figura 3.2-25: Sub-bosque diversificado no fragmento de mata nativa em estágio avançado na AID do empreendimento, próximo da estaca 145.

Elementos típicos do sub-bosque: Marantaceae

Fonte: O Autor

3.2.2.3.2.8 Manguezal

Bosques do ecossistema manguezal foram registrados em trechos da AID, próximo da foz dos córregos Sahy e Piranema, sendo que neste último o manguezal se expressa também na ADA (Tabela 3.2-4; Mapa 3.2-8, Mapa 3.2-9 e Mapa 3.2-10).

Nesses trechos de manguezais o bosque apresenta altura 6-8 m com ocorrência principalmente das arbóreas *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) e *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho) além dos arbustos *Taliparíti pernambucense* (algodoeiro-da-praia) e *Dalbergia ecastophyllum* (arco-de-barril), esses dois últimos mais concentrados nas bordas, na região de transição do manguezal com os ambientes terrestres do entorno.

Na Figura 3.2-26 e Figura 3.2-27 são apresentadas imagens ilustrativas dos manguezais registrados na ADA e AID do empreendimento rodoviário em análise.

Figura 3.2-26: Visão geral e detalhe do interior do bosque de manguezal na ADA do empreendimento respectivamente, próximo da estaca 107 (córrego Piranema).

Fonte: O Autor

Figura 3.2-27: Vista do manguezal do córrego Sahy na AID do empreendimento, entre a da Barra do Sahy e a Praia dos XV.

Fonte: O Autor

3.2.2.3.2.9 Restinga

No limite sudeste da AID do empreendimento ocorre agrupamento vegetal do ecossistema restinga (Tabela 3.2-4; Mapa 3.2-8, Mapa 3.2-9 e Mapa 3.2-10), representada por comunidades herbácea, arbustiva e arbórea, ao longo da Praia dos XV.

No trecho em contato com o mar, na formação halófila/psamófila (ARAUJO & HENRIQUES, 1984; PEREIRA, 1990), são encontradas espécies como *Ipomoea pes-caprae* (ipoméia-roxa), *Canavalia rosea* (fava-rosa), *Sporobolus virginicus*, *Alternanthera littoralis* e *Blutaparon portulacoides* (perpétua-mole).

Após essa formação herbácea, na direção mar – continente, a vegetação apresenta porte arbustivo, sendo denominada "pós-praia" (ARAUJO & HENRIQUES, 1984; PEREIRA, 1990) onde são comuns espécies como *Allagoptera arenaria* (guriri), *Schinus terebinthifolia* (aroeira), *Cereus fernambucensis* (cacto-rosa), *Pilosocereus arrabidae* (cacto-comprido), *Bromelia antiacantha* (gravatá), dentre outras.

E adjacente ao pós-praia, a vegetação exibe porte arbóreo (6-8m), contendo sub-bosque estruturado e maior diversificação de espécies, em trecho denominado como "mata-seca" (ARAUJO & HENRIQUES, 1984; PEREIRA, 1990). Neste trecho destacam-se espécies como *Diospyros inconstans* (caquí-do-mato), *Erythroxylum passerinum* (pau-de-cobra), *Inga laurina* (ingá-mirim), *Ocotea lobbii* (canela), *Maclura tinctoria* (moreira), *Sarcomphalus platyphyllus* (juazeiro) e *Myrsine guianensis* (capororoca).

Nesse trecho de restinga são comuns, ainda, plantas exóticascomo *Terminalia catappa* (castanheira), *Furcraea foetida* (pita) e *Yucca gigantea* (iuca-elefante).

No limite sudeste da AID do empreendimento ocorre agrupamento vegetal do ecossistema restinga (Tabela 3.2-4; Mapa 3.2-8, Mapa 3.2-9 e Mapa 3.2-10), representada por comunidades herbácea, arbustiva e arbórea, ao longo da Praia dos XV.

Na Figura 3.2-28 é apresentadas imagens ilustrativas da vegetação de restinga na AID do empreendimento rodoviário em análise.

Figura 3.2-28: Vegetação e Interior da floresta de restinga na AID do empreendimento respectivamente, próximo da Praia dos XV.

Vista do mar para o continente

Fonte: O Autor

3.2.2.3.3 Composição Florística

A listagem florística registrada para a área de influência direta (AID) do empreendimento rodoviário é composta por 235 espécies distribuídas em 79 famílias (Tabela 3.2-5), sendo as de maior riqueza Fabaceae (35 espécies), Sapindaceae (12), Myrtaceae (11), Arecaceae (10), Malvaceae e Poaceae (8 cada), Bignoniaceae e Bromeliaceae (7 cada), Moraceae (6) e Anacardiaceae, Araceae, Lauraceae, Malpighiaceae e Melastomataceae (5 cada).

Essas 14 famílias abrangem 55% de todas as espécies observadas na área de estudo. Por outro lado, 35 famílias ocorrem com apenas uma espécie, evidenciando uma característica das florestas tropicais de apresentarem alta biodiversidade, sendo um padrão comum registrado em levantamentos florísticos realizados nas diferences fitofisionomias da mata atlântica no estado do Espírito Santo (PEREIRA *et al.*, 1998; PEIXOTO *et al.*, 2008; THOMAZ & MONTEIRO, 1997).

Tabela 3.2-5: Lista florística registrada na ADA e AID do empreendimento rodoviário, em ordem alfabética de família e nome científico.

Família	Nome Científico	Nome popular	Porte	Origem/Status	Coleta	Fitofisionomias		Utilidade
						ADA	AID	
Acanthaceae	*Avicennia germinans* (L.) L.	mangue-preto	Ar				5	2;3
Achariaceae	*Carpotroche brasiliensis* (Raddi.) A. Gray	sapucainha	Ar				8	1;2;3;4;5
Amaranthaceae	*Alternanthera littoralis* P.Beauv.		Her				9	
Amaranthaceae	*Blutaparon portulacoides* (A.St.-Hil.) Mears	perpétua-mole	Her				9	1
Anacardiaceae	*Astronium graveolens* Jacq.	aderne	Ar			3	3;8	2;3;4
Anacardiaceae	*Mangifera indica* L.	manga	Ar	Cul;Inv		6	6	5
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia* Raddi.	aroeira	Arb			2;4;7	2;4;7;9	1;2;3;4;5;6
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	cupuba	Ar			3	3;8	1;2;3;5
Anacardiaceae	*Thyrsodium spruceanum* Benth.	acarana	Ar				8	2;3
Annonaceae	*Annona dolabripetala* Raddi	pinha-da-mata	Ar			3	3;8	2;3;5
Annonaceae	*Annona glabra* L.	ariticum-do-brejo	Arb	Am			2	1;2;3;5;6
Annonaceae	*Xylopia sericea* St. Hill.	pindaíba	Ar			3;6;7	2;3;4;6;7;8	1;2;3;6
Apocynaceae	*Forsteronia leptocarpa* (Hook. & Arn.) A. DC.		Lia			3	3;8	
Apocynaceae	*Mandevilla hirsuta* (A.Rich.) K.Schum.		Lia		AA-5141		9	
Apocynaceae	*Ruehssia macrophylla* (Humb. & Bonpl. ex Schult.) H.Karst.		Lia		AA-5444		2;8	
Apocynaceae	*Tabernaemontana hystrix* Steud.	leiteira	Arb				8	2;3
Araceae	*Heteropsis salicifolia* Kunth	cipó-imbé	Epi			3	3	
Araceae	*Monstera adansonii* Schott	sete-facadas	Epi			3	3;8	4
Araceae	*Philodendron fragrantissimum* (Hook.) G.Don	imbé-vermelho	Epi			2;3	2;3;8	4
Araceae	*Philodendron scandens* K.Koch & Sello	imbé-queimador	Epi			2;3	2;3;8	
Araceae	*Syngonium vellozianum* Schott	pé-de-galinha	Her			2;3	2;3	1
Araliaceae	*Dendropanax brasiliensis* (Seem.) Frodin		Ar				8	3
Arecaceae	*Allagoptera arenaria* (Gomes) Kuntze	guriri	Pal			2;7	2;7;8;9	1;3;4;5;6
Arecaceae	*Allagoptera caudescens* (Mart.) Kuntze	palmito-amargoso	Pal	Am			3	1;3;4;5
Arecaceae	*Astrocaryum aculeatissimum* (Schott) Burret	brejaúba	Pal			3;7	3;7;8	1;3;4;5;6
Arecaceae	*Attalea humilis* Mart.	pindoba	Pal			3;7	2;3;7;8	4;5;6
Arecaceae	*Bactris bahiensis* Noblick ex A.J.Hend.		Pal				8	4
Arecaceae	*Bactris setosa* Mart.	tucum-do-brejo	Pal		OJ-2643	1;3	1;2;3	3;4;5;6
Arecaceae	*Bactris vulgaris* Barb. Rodr.	tucum-preto	Pal			3	3;8	3;4
Arecaceae	*Desmoncus orthacanthos* Mart.	cerca-onça	Pal			3;7	3;7;8	1;3;4;5;6
Arecaceae	*Elaeis guineensis* Jacq.	dendê	Pal	Nat			3	1;4;5;6
Arecaceae	*Euterpe edulis* Mart.	palmito-juçara	Pal	Am			3	2;3;4;5;6
Aristolochiaceae	*Aristolochia cordigera* Willd. ex Klotzsch	cipó-de-coração	Lia				2;8	1
Asparagaceae	*Furcraea foetida* (L.) Haw.	piteira	Her	Nat;Inv		6	2;4;6	1;4
Asparagaceae	*Herreria glaziovii* Lecomte	salsaparrilha	Lia				8	1

Família	Nome Científico	Nome popular	Porte	Origem/Status	Coleta	Fitofisionomias		Utilidade
						ADA	AID	
Asparagaceae	*Yucca gigantea* Lem.	iuca-elefante	Her	Cul			9	4
Asteraceae	*Cyrtocymura scorpioides* (Lam.) H.Rob.	vara-de-visgo	SubArb			4	4	
Asteraceae	*Mikania glomerata* Spreng.	cipó-amescla	Her			2;3	2;3;9	1
Asteraceae	*Moquiniastrum polymorphum* (Less.) G. Sancho	camará	Arb			3;4;7	2;3;4;7;8	1;2;3;4
Asteraceae	*Sonchus oleraceus* L.	serralha	Her			4	4;9	1;5;6
Bignoniaceae	*Adenocalymma marginatum* (Cham.) DC.	cipó-de-são-joão	Lia				2;4	
Bignoniaceae	*Adenocalymma validum* L.G.Lohmann		Lia				2	
Bignoniaceae	*Fridericia conjugata* (Vell.) L.G.Lohmann	cipó-roxo	Lia			2;7	2;7	
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula* Cham.	caroba	Arb			3	3	2;3;4
Bignoniaceae	*Lundia longa* (Vell.) DC.		Lia				2	
Bignoniaceae	*Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K. Schum.	cinco-folhas	Ar			3	2;3;8	1;2;3;4
Bignoniaceae	*Tabebuia cassinoides* (Lam.) A.P.DC.	caixeta	Arb	Am;Cites	AA-5437	2;3	2;3	2;3;4
Blechnaceae	*Telmatoblechnum serrulatum* (Rich.) Perrie, D.J. Ohlsen & Brownsey	samambaia-do-brejo	Her			1;2;3	1;2;3	1;4
Bromeliaceae	*Aechmea blanchetiana* (Baker) L.B.Sm.		Her	Am			8	1;4
Bromeliaceae	*Bromelia antiacantha* Bertol.	gravatá	Her				9	1;4;5
Bromeliaceae	*Quesnelia quesneliana* (Brongan.) L.B. Smith	ponta-de-agulha	Her				9	4
Bromeliaceae	*Tillandsia gardneri* Lindley	bromélia-de-crista	Epi			3	2;3	4
Bromeliaceae	*Tillandsia stricta* Sol.	bromélia-branca	Epi			3;7	2;3;7;8	1;4
Bromeliaceae	*Tillandsia usneoides* (L.) L.	barba-de-velho	Epi				2;8	1;4
Bromeliaceae	*Vriesea procera* (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm.	bromélia-do-alto	Epi			3	3;8	1;4
Burseraceae	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand	amescla	Ar				2;3;8	1;2;3;4;5;6
Cactaceae	*Cereus fernambucensis* Lem.	cacto-rosa	Her	Cites			9	4;5
Cactaceae	*Pilosocereus arrabidae* (Lem.) Byles & Rowley	cacto-comprido	Her	Cites			9	4
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	guanandi	Ar			3	2;3	1;2;3;4
Calyceraceae	*Acicarpha bonariensis* (Pers.) Herter		Her		OJ-3687		9	
Cannabaceae	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.	espora-de-galo	Arb		AA-5106		9	1;2;3;5
Cannabaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	curindiba	Arb			4;7	4;7	1;2;3
Capparaceae	*Cynophalla flexuosa* (L.) J.Presl	feijão-de-porco	Arb				2;3;9	1;2;3
Celastraceae	*Monteverdia obtusifolia* (Mart.) Biral	café-da-praia	Arb			7	3;4;7;9	1;3
Celastraceae	*Salacia elliptica* (Mart.) G. Don		Arb				9	3
Clusiaceae	*Symphonia globulifera* L.F.	guanandí-vermelho	Ar			3	3	3
Combretaceae	*Laguncularia racemosa* (L.) C.F.Gaertn.	mangue-branco	Ar				5	2;3
Combretaceae	*Terminalia catappa* L.	castanheira	Ar	Nat;Inv			6;9	4
Commelinaceae	*Dichorisandra procera* Mart. ex Schult. f.	cacho-azul	Her				3	1;4
Connaraceae	*Rourea glazioui* G.Schellenb.	cipó-perna-de-grilo	SubArb			3	3;4;8	
Convolvulaceae	*Ipomoea cairica* (L.) Sweet	campainha	Lia			2	2;4	4
Convolvulaceae	*Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br.	ipoméia-roxa	Her				9	1;4
Cordiaceae	*Cordia trichoclada* DC.	catinga-de-preto	Ar				3;8	1;2;3;5
Cordiaceae	*Varronia curassavica* Jacq.	erva-baleeira	Arb			2;4	2;4	1;6
Cucurbitaceae	*Gurania tricuspidata* Cogn.	pepino-amarelo	Lia				2	
Cyclantaceae	*Thoracocarpus bissectus* (Vell) Harl.	cipó-de-vassoura	Lia				2;3	6

Família	Nome Científico	Nome popular	Porte	Origem/Status	Coleta	Fitofisionomias		Utilidade
						ADA	AID	
Cyperaceae	*Fuirena umbellata* Rottb.	capim-navalha	Her			1	1	
Cyperaceae	*Rhynchospora exaltata* Kunth.	navalha-de-macaco	Her			2;3;4	2;3;4;8	1;4
Cyperaceae	*Rhynchospora holoschoenoides* (Rich.) Herter	tiririca-cebola	Her			1	1	
Cyperaceae	*Scleria latifolia* Sw.	tiririca-do-brejo	Her			1;2	1;2	6
Dilleniaceae	*Davilla flexuosa* A. St.-Hil.	folha-de-lixa	Lia				2;8	6
Dilleniaceae	*Davilla rugosa* Poir.	cipó-caboclo	Lia			2;3;7	2;3;4;7	1;6
Dioscoreaceae	*Dioscorea dodecaneura* Vell.	caratinga	Lia			3	3	
Dioscoreaceae	*Dioscorea laxiflora* Mart. ex Griseb.	carazinho	Lia				2;3	5
Ebenaceae	*Diospyros inconstans* Jacq.	caquí-do-mato	Arb				9	1;2;3;5
Erythroxylaceae	*Erythroxylum passerinum* Mart.	pau-de-cobra	Arb				2;3;8;9	3
Euphorbiaceae	*Actinostemon klotzschii* (Didr.) Pax		Arb		AA-5442		8	
Euphorbiaceae	*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Mull. Arg.	tiribeira	Ar			3	3	2;3
Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum* (L.) Morong	leiteirinha	Arb		AA-5436	2;3	3	3
Fabaceae	*Abarema barnebyana* Iganci & M.P.Morim		Ar				8	
Fabaceae	*Abrus precatorius* L.	cipó-tento	Lia			4;7	2;4;7	6
Fabaceae	*Acacia auriculiformis* A.Cunn. ex Benth.	acácia-australiana	Ar	Cul;Inv		2;3;4;6	2;3;4;6	2
Fabaceae	*Acacia mangium* Willd.	acácia-australiana	Ar	Cul;Inv		3;6	2;3;6	2
Fabaceae	*Albizia pedicellaris* (DC.) L.Rico	jueirana-branca	Ar			3	3;8	3
Fabaceae	*Andira nitida* Mart. ex Benth.	angelim-de-morcego	Ar				3	2;3;4
Fabaceae	*Bauhinia ovata* (Bong.) Vogel	pata-de-vaca	Arb			3	3	
Fabaceae	*Canavalia rosea* (Sw.) DC.	fava-rosa	Her				9	1
Fabaceae	*Cenostigma pluviosum* (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	sibipiruna	Ar			6	6	1;2;3;4
Fabaceae	*Chamaecrista ensiformis* (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	jaúna	Ar			3	3	3
Fabaceae	*Clitoria fairchildiana* R.A.Howard	sombreiro	Ar	Inv		6	2;4;6	2;4
Fabaceae	*Dalbergia ecastophyllum* (L.) Taub.	arco-de-barril	Arb			1	1;5;7	1;3
Fabaceae	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	jacarandá-caviuna	Ar	Am-BR;Cites			8	1;2;3;4
Fabaceae	*Exostyles venusta* Schott ex Spreng.	vargem-grande	Arb				9	2;3
Fabaceae	*Goniorrhachis marginata* Taub.	guaribú-amarelo	Ar				8	2;3
Fabaceae	*Guilandina bonduc* L.		Arb				9	1
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	ingá-macarrão	Ar			3	3	2;3;5
Fabaceae	*Inga hispida* Schott. ex Benth.	ingá-de-linhares	Ar				8	3
Fabaceae	*Inga laurina* (Sw.) Willd.	ingá-mirim	Arb			2;3;6	2;3;6;9	2;3;5
Fabaceae	*Inga thibaudiana* T.D. Penn.	ingá	Ar			3	3;8	2;3;6
Fabaceae	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	leucena	Ar	Nat;Inv		6	6	
Fabaceae	*Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth ex DC.	ingá-do-uruçú	Ar		FO-692	3	3	2;3;6
Fabaceae	*Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld	jacarandá-de-espinho	Ar				4	1;2;3;4
Fabaceae	*Machaerium ternatum* Kuhlm. & Hoehne	cipó-bico-de-pato	Lia				3;8	
Fabaceae	*Melanoxylon brauna* Schott.	braúna-preta	Ar	Am			8	1;2;3;6
Fabaceae	*Ormosia arborea* (Vell.) Harnu	tento	Ar			3	3	2;3;4
Fabaceae	*Piptadenia adiantoides* (Spreng.) Macbr.	arranha-gato-vermelho	Lia			3	3;4	
Fabaceae	*Pterocarpus rohrii* Vahl.	pau-sangue	Ar			3	3;8	2;3
Fabaceae	*Schnella smilacina* (Schott ex Spreng.) G.Don	unha-de-vaca	Lia				8	
Fabaceae	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	angico-branco	Ar			3	3;8	1;2;3
Fabaceae	*Senegalia tenuifolia* (L.) Britton & Rose	arranha-gato	Lia			3	3;8	1;6

Família	Nome Científico	Nome popular	Porte	Origem/Status	Coleta	Fitofisionomias		Utilidade
						ADA	AID	
Fabaceae	*Senna pendula* (Humb.& Bonpl.ex Willd.) H.S.Irwin & Barneby	flor-de-maio	Lia		AA-3438	2	2	
Fabaceae	*Stryphnodendron barbadetiman* (Vel.) Mart.	barbatimão	Ar			6	6	2;3
Fabaceae	*Swartzia apetala* Raddi var. *apetala*	arruda-vermelha	Arb			3	3;8	2;3;4
Fabaceae	*Zollernia glabra* (Spreng.) Yakovlev	pitombinha	Ar				9	1;2;3
Heliconiaceae	*Heliconia psittacorum* Linn.f.	bananeirinha	Her		AA-5435	3;7	2;3;7	4
Hernandiaceae	*Sparattanthelium botocudorum* Mart.	ninho-de-bem-ti-vi	Lia			3	3;8	
Hypericaceae	*Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy	copiã	Arb			2;3	2;3	1;2;3;6
Lauraceae	*Cassytha filiformis* L.	cipó-canela	Lia				9	1
Lauraceae	*Licaria bahiana* Kutz	canela-chapéu	Ar			3	3	3
Lauraceae	*Nectandra psammophila* Nees & Mart.	canela-souza	Ar			3	3;8	2;3
Lauraceae	*Ocotea glauca* (Nees & Mart.) Mez	canela	Ar			3	3;8	3
Lauraceae	*Ocotea lobbii* (Meisn.) Rohwer	canela	Ar				9	3
Lecythidaceae	*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze	jequitibá-branco	Ar				3	1;2;3;4
Lecythidaceae	*Couratari macrosperma* A.C.Sm.	imbirema	Ar			3;7	3;7;8	2;3;4
Lecythidaceae	*Eschweilera ovata* (Cambess.) Miers	biriba	Ar			3;7	3;4;7;8	1;2;3;4;5;6
Loganiaceae	*Strychnos trinervis* (Vello.) Mart.	quina-real	Lia			3	3;8	1
Lytrhaceae	*Lagerstroemia indica* L.	resedá	Arb	Cul		6	6	4
Malpighiaceae	*Byrsonima sericea* DC.	murici	Ar			2;3;4;6;	2;3;4;6;7;8	1;2;3;4;5
Malpighiaceae	*Heteropterys chrysophylla* (Lam.) Kunth	cipó-dourado	Lia			3;7	3;7;8	4
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon ciliatum* (Lam.) A.Juss.		Lia			3	3	
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon salzmannii* A.Juss.		Lia		AA-5439	2	2	
Malpighiaceae	*Tetrapterys mucronata* Cav.		Lia		AA-5445		8	
Malvaceae	*Eriotheca macrophylla* (K.Schum.) A.Robyns	imbiruçú	Ar				8	3
Malvaceae	*Luehea grandiflora* Mart.	açoita-cavalo	Ar			3	3	2;3;4
Malvaceae	*Pavonia maroyana* E. Morren		SubArb		AA-5443		8	4
Malvaceae	*Pavonia multiflora* A.St.-Hil.		SubArb		AA-5440		8	4
Malvaceae	*Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns	paineira-rosa	Ar			3	3;4;8	2;3;4
Malvaceae	*Sida cordifolia* L.	vassoura	SubArb			4	4	1;6
Malvaceae	*Taliparitі pernambucense* (Arruda) Bovini	algodoeiro-da-praia	Arb			5	5;9	1;4
Malvaceae	*Triumfetta semitriloba* Jacq.	guaxumba	SubArb			4	4	1;6
Marantaceae	*Goeppertia vaginata* (Petersen) Borchs. & S.Suárez	caeté	Her				8	4
Marantaceae	*Ischnosiphon gracilis* (Rudge) Koernicke	grumã	Her				8	4
Marantaceae	*Maranta divaricata* Roscoe	caeté	Her				8	4
Melastomataceae	*Clidemia hirta* (L.) D.Don		SubArb			2;4	2;4	1;5;6
Melastomataceae	*Miconia albicans* (Sw.) Triana	canela-de-velha	Arb			3;4	2;3;4	1;3
Melastomataceae	*Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin	guaratã	Arb			3	3	1;2;3;4
Melastomataceae	*Miconia prasina* (Sw.) DC.	ferreira-leite	SubArb			3	3;4;8	2;3;6
Melastomataceae	*Pleroma urceolare* (Schrank et Mart. ex DC.) Triana	quaresma-do-brejo	Arb			1	1	3;4
Menispermaceae	*Abuta convexa* (Vell.) Diels	buta-marrom	Lia			3	3;8	1
Menispermaceae	*Orthomene schomburgkii* (Miers) Barneby & Krukoff	cipó-azeitona	Lia				3;8	

Família	Nome Científico	Nome popular	Porte	Origem/Status	Coleta	Fitofisionomias		Utilidade
						ADA	AID	
Monimiaceae	*Mollinedia glabra* (Spreng.) Perkins		Arb		AA-3495		3	3
Moraceae	*Brosimum guianense* (Aubl.) Huber	vaquinha	Ar				3	2;3;5
Moraceae	*Ficus adhatodifolia* Schott in Spreng.	molembá-branco	Ar			3	3;8	2;3
Moraceae	*Ficus cyclophylla* (Miq.) Miq.	gameleira	Ar	Am			3;8	3
Moraceae	*Ficus gomelleira* Kunth	molembá	Ar				8	1;2;3;4
Moraceae	*Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Stevd.	moreira	Ar				9	2;3;5
Moraceae	*Sorocea guilleminiana* Gaudich.	folha-de-serra	Arb			3	3;8	2;3
Myrtaceae	*Calyptranthes brasiliensis* Spreng.		Arb				2	3
Myrtaceae	*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg	gabiroba	Ar				9	1;2;3;5
Myrtaceae	*Eucalyptus grandis* W.Hill	eucalipto	Ar	Cul		3;6;7	3;6;7	2;4
Myrtaceae	*Eugenia astringens* Cambess	araçá-birro	Arb			2;3	2;3;9	1;3;5
Myrtaceae	*Eugenia excelsa* O. Berg	batinga-vermelha	Ar				3;8	3
Myrtaceae	*Eugenia uniflora* L.	pitanga	Arb		AA-5105		9	1;2;3;4;5
Myrtaceae	*Gomidesia crocea* O.Berg	murta-vermelha	Arb				3;8	3
Myrtaceae	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.	batinga-roxa	Ar			3	2;3;8;9	1;2;3;5
Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	goiaba	Arb	Nat;Inv		6	2;4;6	1;2;5
Myrtaceae	*Psidium guineense* Sw.	araçá	Arb			2;4;7	2;4;7	1;2;3;5
Myrtaceae	*Syzygium cuminii* (L.) Skeels	jamelão	Ar	Nat;Inv		6	2;4;6	1;3;5
Nyctaginaceae	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	joão-mole	Ar			3	3;8	1;2;3
Nyctaginaceae	*Guapira pernambucensis* (Casar.) Lundl.	joão-moleza	SubArb			2;4;7	2;3;4;7;8;9	1
Olacaceae	*Cathedra bahiensis* Sleumer		Arb				9	3
Orchidaceae	*Catasetum luridum* (Link. & Otto) Lindl.	orquídea-boca-amarela	Epi	Cites			8	4
Orchidaceae	*Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl.	orquídea-da-capoeira	Her	Nat;Inv			9	
Orchidaceae	*Vanilla bahiana* Hoehne	baunilha-branca	Lia	Cites			9	1
Passifloraceae	*Passiflora alata* Curtis	maracujá-do-mato	Lia				2	1;4;5
Peraceae	*Pera glabrata* (Schott) Baill.	cinta-larga	Arb			2;3;7	2;3;4;7	2;3;4
Picramniaceae	*Picramnia bahiensis* Turcz.	caxeta-preta	Arb				2;3	3
Piperaceae	*Piper amalago* L.	beco-estrelinha	Subarb				9	1;3;4
Piperaceae	*Piper arboreum* Aubl.	beco-pardo	SubArb			3	2;3	1;3;4
Piperaceae	*Piper gaudichaudianum* Kunth	beco-de-lixa	SubArb			3	3;8	
Piperaceae	*Piper mollicomum* Kunth	beco-de-barranco	SubArb			3	2;3	1
Poaceae	*Chusquea bambusoides* (Raddi) Hack.	taquarinha	Her			3	3	4
Poaceae	*Gynerium sagittatum* (Aubl.) P.Beauv.	capim-flexa	Her	Am	AA-4243		1	1;5;6
Poaceae	*Lasiacis ligulata* Hitchc. & Chase	taquarinha	Her				2	
Poaceae	*Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs	capim-colonião	Her	Nat;Inv		2;4	2;4;9	
Poaceae	*Merostachys calderoniana* Send.	taboca	Her				8	
Poaceae	*Olyra latifolia* L.	taquara-orelha	Her			3	2;3	6
Poaceae	*Sporobolus virginicus* (L.) Kunth		Her				9	
Poaceae	*Urochloa brizantha* (Hochst. ex A.Rich.) R.D.Webster	braquiária	Her	Nat;Inv		4;6	4;5;6	
Polygonaceae	*Coccoloba alnifolia* Casar.	folhado	Arb				3	1;3
Polypodiaceae	*Microgramma percussa* (Cav.) de la Sota.		Epi				2	1
Polypodiaceae	*Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel.	samambaia-rastejante	Epi				2	1
Primulaceae	*Jacquinia armillaris* Jacq.	salmar	Arb	Am			9	3
Primulaceae	*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	pau-chumbo	Arb			3;6	2;3;6	3;5
Primulaceae	*Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze	capororoca	Ar			2;6;7	2;3;6;7;9	2;3
Pteridaceae	*Acrostichum aureum* L.	samambaia-gigante	Her			1	1	4
Rhamnaceae	*Sarcomphalus platyphyllus* (Reissek) Hauenschild	juazeiro	Ar				9	2;3

Família	Nome Científico	Nome popular	Porte	Origem/Status	Coleta	Fitofisionomias		Utilidade
						ADA	AID	
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle* L.	mangue-vermelho	Ar			5	5;9	2;3
Rubiaceae	*Amaioua guianensis* Aubl.	arariba-cravo	Ar			3	3;8	2;3;5
Rubiaceae	*Palicourea guianensis* Aubl.	bete-amarela	SubArb				2;8	1
Rubiaceae	*Psychotria carthagenensis* Jacq.		SubArb			3	3;8;9	
Rubiaceae	*Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	jenipapinho	Arb				3;9	2;3;5
Rutaceae	*Murraya paniculata* (L.) Jack	murta	Arb	Cul;Inv		6	6	4
Rutaceae	*Zanthoxylum monogynum* A. St-Hil.	mama-de-porco	Ar				8;9	2;3
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Engl.	maminha-de-porca	Ar				3;4;8	1;2;3;4;6
Salicaceae	*Casearia commersoniana* Cambess.	língua-de-velho	Arb		AA-5441	3	3;8	1;2;3
Salicaceae	*Casearia oblongifolia* Cambess.	laranjeira-do-mato	Arb			3	3	3
Salicaceae	*Casearia sylvestris* Sw.	cafezinho	Arb			7	3;7	1;2;3;4;5
Sapindaceae	*Allophylus petiolulatus* Radlk.	casca-solta	Arb				8	2;3;4
Sapindaceae	*Cupania emarginata* Cambess.	cambuatá-do-nativo	Arb			3	3;8	1;3
Sapindaceae	*Cupania oblongifolia* Mart.	pau-magro	Ar			3	3;8	1;2;3
Sapindaceae	*Cupania racemosa* (Vell.) Radlk.	cambuatá-mirim	Ar				3	1;2;3;4
Sapindaceae	*Matayba guianensis* Aubl.	pitomba-rosa	Ar			3	3;9	1;2;3
Sapindaceae	*Paullinia rubiginosa* Cambess.	guaraná-peludo	Lia				2	
Sapindaceae	*Paullinia weinmanniaefolia* Mart.	cipó-paulina	Lia			2;3;7	2;3;7;8;9	6
Sapindaceae	*Sapindus saponaria* L.	saboneteira	Ar			6	6	1;2;3;4;5;6
Sapindaceae	*Serjania communis* Cambess.	cipó-comum	Lia			3	3;4	
Sapindaceae	*Serjania salzmanianna* Schlecht.	cipó-triângulo	Lia				9	
Sapindaceae	*Toulicia patentinervis* Radlk.	pitomba-branca	Ar				3;8	3
Sapindaceae	*Urvillea rufescens* Cambess.	cipó-ervilha	Lia			3	3;4	
Sapotaceae	*Mimusops coriacea* (A.DC.) Miq.	abricó	Ar	Nat;Inv			6;9	4;5
Sapotaceae	*Pouteria filipes* Eyma	bapeba-ferro	Ar			3	3;8	3
Sapotaceae	*Pouteria pachycalyx* T.D.Penn.	manteguinha	Ar	Am	AA-2958		3;8	3
Sapotaceae	*Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	quixabeira	Arb				9	1;2;3;5
Schizaeaceae	*Lygodium volubile* Sw.	samambaia-abre-caminho	Lia			2;3	2;3;8	
Simaroubaceae	*Homalolepis cuneata* (A.St.-Hil. & Tul.) Devecchi & Pirani	caxeta-falsa	Ar			3	3;8	2;3;5
Smilaceae	*Smilax remotinervis* Hand.-Mazz.	japecanga-açu	Lia				2;8;9	
Smilaceae	*Smilax rufescens* Griseb.	japecanga-preta	Lia				2	1
Solanaceae	*Solanum cordifolium* Dunal	unha-de-gato	Subarb				4;9	3
Solanaceae	*Solanum sooretamum* Carvalho	fumo-bravo	Arb			3	3	
Typhaceae	*Typha domingensis* Pers.	taboa	Her			1	1	1;4;6
Urticaceae	*Cecropia glaziovi* Snethl.	imbaúba	Ar			3;6	3;6;8	1;2;3;4
Urticaceae	*Cecropia pachystachya* Trécul	imbaúba-mirim	Arb			1;7	1;3;7	1;2;3;4
Verbenaceae	*Lantana camara* L.	mal-me-quer-amarelo	SubArb			2;4	2;4;9	1;4
Vochysiaceae	*Qualea cryptantha* (Spreng.) Warm.	lacreiro	Ar			3	3	2;3

Legenda: Porte: Ar= árvore; Arb= arbusto; SubArb= subarbusto; Epi= epífita; Her= herbácea; Lia= liana; Pal; palmeira. Origem/Status: Am= ameaçada de extinção na lista nacional e/ou estadual; Cites= Anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção Internacional; Cul= cultivada; Nat= naturalizada; Inv= invasora. Fitofisionomias: 1= brejo; 2= estágio inicial; 3= estágio médio; 4= pastagem/macega; 5= manguezal; 6= outras tipologias ("pomar"); 7= reflorestamento; 8= estágio avançado; 9= restinga. Utilidade: 1= medicinal; 2= madeira; 3= reflorestamento; 4= ornamental; 5= alimentação; 6= outros usos.
Fonte: O Autor

Considerando apenas a ADA, a lista florística é composta por 138 espécies e 54 famílias (Tabela 3.2-5), sendo Fabaceae, Arecaceae, Sapindaceae, Myrtaceae, Araceae, Malvaceae, Melastomataceae, Anacardiaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Cyperaceae e Malpighiaceae as famílias com maior riqueza, atingindo 56% do total de espécies registradas.

Como efeito comparativo da representatividade da flora registrada na área de estudo, a lista florística de angiospermas registradas no estado do Espírito Santo é formada por 6.634 espécies, sendo 6.204 nativas, 74 cultivadas e 110 naturalizadas e as famílias com maior riqueza são Orchidaceae (744 espécies), Bromeliaceae (386), Fabaceae (384), Asteraceae (291), Myrtaceae (291), Rubiaceae (239), Melastomataceae (197), Apocynaceae (175), Cyperaceae (175) e Poaceae (174) (DUTRA *et al.*, 2015).

Observa-se que algumas das famílias encontradas com maior riqueza na AID são as mais importantes nesse quesito para a flora estadual (Bromeliaceae, Fabaceae, Myrtaceae e Poaceae), demonstrando que apesar do predomínio de ambientes antropizados na região de estudo, as áreas naturais ainda conservam parte da diversidade genética típica da Mata Atlântica capixaba.

Para as demais principais famílias verifica-se que a representatividade de algumas pode estar associada à fatores antrópicos, como Bignoniaceae e Sapindaceae com muitos táxons de lianas, forma de vida comum nas bordas e interior de florestas secundárias, e Malvaceae que apresentam vários táxons considerados plantas daninhas.

Apenas 10 das espécies ocorrentes na área de estudo representam registros oriundos de coletas prévias, conforme o banco de dados SpeciesLink (CRIA, 2024) (Tabela 3.2-5). Outras 10 espécies foram coletadas durante as atividades de campo, representadas pela sigla “AA” (coletor André Assis), acima do número 5435.

3.2.2.3.3.1 Espécies Exóticas

No rol das espécies registradas na área de influência do empreendimento, 17 são alóctones do bioma Mata Atlântica, sendo 7 cultivadas e 10 naturalizadas (Tabela 3.2-5), conforme a Flora do Brasil (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2024), representando cerca de 7% da riqueza total.

Dessas espécies alóctones, 14 são indicadas pelo Instituto Hórus (2021) com potencial invasor (Tabela 3.2-5), pois apresentam riscos de causar impactos como alteração de habitat, modificação nos padrões sucessionais e redução de biodiversidade natural.

Nessa categoria de invasoras pode-se citar gramíneas como *Urochloa brizantha* (braquiária) e *Megathyrsus maximus* (capim-colonião), e árvores de *Acacia mangium* e *A. auriculiformis* (acácias-australianas), *Mangifera indica* (manga), *Eucalyptus grandis* (eucalipto), *Syzygium cumini* (jamelão), *Leucaena leococephala* (leucena) e *Terminalia catappa* (castanheira) (Tabela 3.2-5).

3.2.2.3.3.2 Espécies de Interesse Medicinal e Econômico

De acordo com informações de literatura, 187 espécies autóctones e 13 exóticas ocorrentes na área de estudo (85% do total) são utilizadas com diferentes finalidades, tais como plantas alimentares, (LORENZI *et al.*, 2006; 2010; CREPALDI, 2007; JESUS, 1997; 2012; DATAPLANT, 2024), potencial madeireiro (LORENZI 2002a; 2002b; 2009; DATAPLANT, 2024), uso em projetos de recuperação em áreas degradadas no estado do Espírito Santo (IEMA, 2017; FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2004), ornamental (KOLLMANN *et al.*, 2007; LORENZI 2002ª; 2002b; 2009; 2013; LORENZI *et al.*, 2010; DATAPLANT, 2024), medicinal (ALBERTASSE *et al.*, 2010; CREPALDI, 2007; JESUS, 1997; 2012; LOPES & LOBÃO, 2013; LORENZI & MATOS, 2002; DATAPLANT, 2024) e outros usos, como fibras, exsudados e ritualísticas (JESUS, 1997; 2012; LOPES & LOBÃO, 2013; CREPALDI, 2007; FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2004; DATAPLANT, 2024) conforme indicado na Tabela 3.2-5.

Segundo o levantamento bibliográfico supracitado os usos com maiores citações de espécies foram para reflorestamento (123), medicinal (94), uso madeireiro (87), ornamental (83), na alimentação (43) e outros usos (34), com destaque para *Sapindus saponaria* (saboneteira), *Schinus terebinthifolia* (aroeira), *Allagoptera arenaria* (guriri), *Eschweilera ovata* (biriba) e *Protium heptaphyllum* (almescla) com citação para todos os usos (Tabela 3.2-5).

Outras espécies de destaque com indicações para vários usos são: *Annona glabra* (araticum-do-brejo), *Euterpe edulis* (palmito-juçara), *Casearia sylvestris* (cafezinho), *Byrsonima sericea* (murici),

Astrocaryum aculeatissimum (brejaúba), *Carpotroche brasiliensis* (sapucainha) e *Descomcus orthacanthus* (cerca-onça) (Tabela 3.2-5).

Ressalta-se que apesar das indicações de uso potencial dessas espécies, durante os trabalhos de campo, não foram registradas situações que indicassem extrativismo das mesmas, especialmente aquelas protegidas por lei.

3.2.2.3.3.3 Espécies Raras ou Endêmicas

Nenhuma das espécies registradas na ADA ou AID são endêmicas, pois apresentam ampla distribuição pelo território nacional (CRIA, 2024; FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2024), tampouco são classificadas como raras, segundo Giulietti *et al.* (2009) (Tabela 3.2-5).

3.2.2.3.3.4 Espécies Legalmente Protegidas

Dentre as espécies registradas na área de influência da empreendimento constam 15 táxons protegidos por lei, sendo que 11 são ameaçadas de extinção em nível nacional (Portaria GM/MMA Nº 300, de 13/12/2022) e/ou estadual (Decreto Nº 5238-R, de 25/11/2022) e cinco integram os Anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES, incluindo *Dalbergia nigra* (jacarandá-caviúna) e *Tabebuia cassinoides* (caixeta), que estão inseridos nos dois tipos de proteção legal (Tabela 3.2-6).

Essas espécies protegidas ocorrem apenas nos ambientes naturais: florestais em estágio inicial, médio e/ou avançado, brejos e restinga e predominantemente na AID do empreendimento, sendo que apenas *Tabebuia cassinoides* (caixeta) foi registrada na ADA, em trechos de floresta em estágio inicial e médio situados no fundo de vale (Tabela 3.2-6).

Das espécies ameaçadas de extinção, cinco são citadas tanto na lista estadual quanto na nacional e cinco apenas na estadual (Tabela 3.2-6).

Dentre as ameaçadas, *Melanoxylon brauna* (Fabaceae) está enquadrada na categoria de maior ameaça (“Criticamente em perigo”) e *Tabebuia cassinoides* (caixeta) está classificada “Em Perigo”, enquanto as demais foram classificadas na categoria “vulnerável”, a de menor grau de ameaça (Tabela 3.2-6).

As espécies presentes nos Anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES são as Cactaceae e Orchidaceae nativas, além de *D. nigra* (jacarandá-caviúna) e *T. cassinoides* (caixeta) (Tabela 3.2-6).

Tabebuia cassinoides é uma árvore de até 18 m, endêmica do Brasil. Conhecida popularmente como caixeta e pau-de-tamanco, entre outros; foi documentada tipicamente em ambientes alagados próximos ao mar associados à Mata Atlântica, preferencialmente em áreas que apresentam variação na lâmina d'água onde formam, frequentemente, os chamados "caixetais", principalmente nos estados do Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo. É uma espécie bastante explorada devido ao seu uso madeireiro, e vem sendo intensamente retirada da natureza desde o começo do século XX. A exploração de caixeta é realizada, exclusivamente, em áreas de florestas naturais. Inúmeros fatores têm colaborado para sua degradação, como o sistema tradicional de exploração, a construção de estradas que modificam o regime hídrico do caixetal, a pressão imobiliária, além da eliminação das florestas para a implantação de cultivos agrícolas e da pecuária (CNCFLORA 2024).

Tabela 3.2-6: Lista das espécies legalmente protegidas registradas na ADA e AID do empreendimento rodoviário, em ordem alfabética de família e nome científico.

Família	Nome Científico	Nome popular	Porte	Origem/Status	ADA	AID
Annonaceae	*Annona glabra* L.	ariticum-do-brejo	Arb	Am-ES(VU)		2
Arecaceae	*Allagoptera caudescens* (Mart.) Kuntze	palmito-amargoso	Pal	Am-ES(VU)		3
Arecaceae	*Euterpe edulis* Mart.	palmito-juçara	Pal	Am-BR(VU);ES(VU)		3
Bignoniaceae	*Tabebuia cassinoides* (Lam.) A.P.DC.	caixeta	Arb	Am-BR(VU);ES(EN);Cites	2;3	2;3
Bromeliaceae	*Aechmea blanchetiana* (Baker) L.B.Sm.		Her	Am-BR(VU)		8
Cactaceae	*Cereus fernambucensis* Lem.	cacto-rosa	Her	Cites		9
Cactaceae	*Pilosocereus arrabidae* (Lem.) Byles & Rowley	cacto-comprido	Her	Cites		9
Fabaceae	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemao ex Benth.	jacarandá-caviuna	Ar	Am-BR(VU);ES(VU);Cites		8
Fabaceae	*Melanoxylon brauna* Schott.	braúna-preta	Ar	Am-BR(VU);ES(CR)		8
Moraceae	*Ficus cyclophylla* (Miq.) Miq.	gameleira	Ar	Am-ES(VU)		3;8
Orchidaceae	*Catasetum luridum* Lindl.	orquídea-boca-amarela	Epi	Cites		8
Orchidaceae	*Vanilla bahiana* Hoehne	baunilha-branca	Lia	Cites		9
Poaceae	*Gynerium sagittatum* (Aubl.) P.Beauv.	capim-flexa	Her	Am-ES(VU)		1
Primulaceae	*Jacquinia armillaris* Jacq.	salmar	Arb	Am-ES(VU)		9
Sapotaceae	*Pouteria pachycalyx* T.D.Penn.	manteguinha	Ar	Am-ES(VU)		3;8

Legenda: Porte: Ar= árvore; Arb= arbusto; Epi= epífita; Her= herbácea; Lia= liana; Pal; palmeira. Origem/Status: Am= ameaçada de extinção na lista nacional (BR) ou estadual (ES); CR= criticamente em perigo; EP= em perigo; VU= vulnerável; Cites= Anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção Internacional; Cul= cultivada; Nat= naturalizada; Inv= invasora. Fitofisionomias: 1= brejo; 2= estágio inicial; 3= estágio médio; 8= estágio avançado; 9= restinga.

Fonte: O Autor

Na Figura 3.2-29 e Figura 3.2-30 a seguir são apresentadas algumas das espécies legalmente protegidas registradas na área de influência do empreendimento rodoviário.

Figura 3.2-29: Registro fotográficas de espécies ameaçadas identificadas na ADA e AID do empreendimento respectivamente.

Ramo florido de *Tabebuia cassinoides* (caixeta)

Exemplar de *Annona glabra* (araticum-do-brejo)

Fonte: O Autor

Figura 3.2-30: Registro fotográficas de espécies ameaçadas identificadas na AID do empreendimento.

População de *Gynerium sagittatum* (capim-flecha)

Indivíduo de *Euterpe edulis* (palmito-juçara)

Fonte: O Autor

3.2.2.3.3.5 Espécies Bioindicadoras

As espécies bioindicadoras são aquelas classificadas nos grupos ecofisiológicos secundário tardio ou clímax, pois são mais exigentes em termos de condições ambientais para seu estabelecimento e desenvolvimento, assim como as citadas como indicadoras da vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração conforme a legislação vigente.

As espécies clímax ou secundárias tardias, que serão apresentados no item 3.3.3.3.5 Fitossociologia a seguir deste relatório são: *Bactris setosa* (tucum-preto), *Inga laurina* (ingá-mirim), *Qualea cryptantha* (lacreiro), *Pouteria filipes* (bapeba-ferro), *Licaria bahiana* (canela-chapéu), *Cariniana estrellensis* (jequitibá-branco), *Homalolepis cuneata* (caxeta), *Melanoxylon brauna* (braúna).

Os táxons citados pela Resolução CONAMA Nº 29/1994 como indicadoras da vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração registrado na AID do empreendimento são: jacarandá-caviúna (*Dalbergia nigra*), jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*), canelas (*Ocotea lobbii, Ocotea glauca*) e cinco-folhas (*Sparattosperma leucanthum*).

3.2.2.3.4 Fragmentos Florestais

A faixa de domínio (ADA) do empreendimento rodoviário em análise irá interceptar trechos com áreas de vegetação natural (AVN), englobando fragmentos florestais em estágios inicial e médio, manguezal e brejos que serão parcialmente suprimidos para as intervenções necessárias à implantação do empreendimento, totalizando 60.994 m² (6,10 ha) de área de supressão, sendo 0,27 ha em estágio inicial, 3,32 ha em estágio médio, 0,38 ha em manguezal e 2,14 ha em brejos (Tabela 3.2-7; Mapa 3.2-11 e Mapa 3.2-12).

A Lei Federal Nº 11.428/2006 indica em seu artigo 17 que o corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à Plantio Compensatório, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

A Lei Estadual Nº 5.361 de 30/12/1996 indica nos casos de supressão ou alteração total ou parcial das florestas consideradas de Preservação Ambiental (estágio médio de regeneração e manguezal), que a recuperação ocorra seja equivalente ao dobro da área suprida, preferencialmente com espécies nativas de Mata Atlântica.

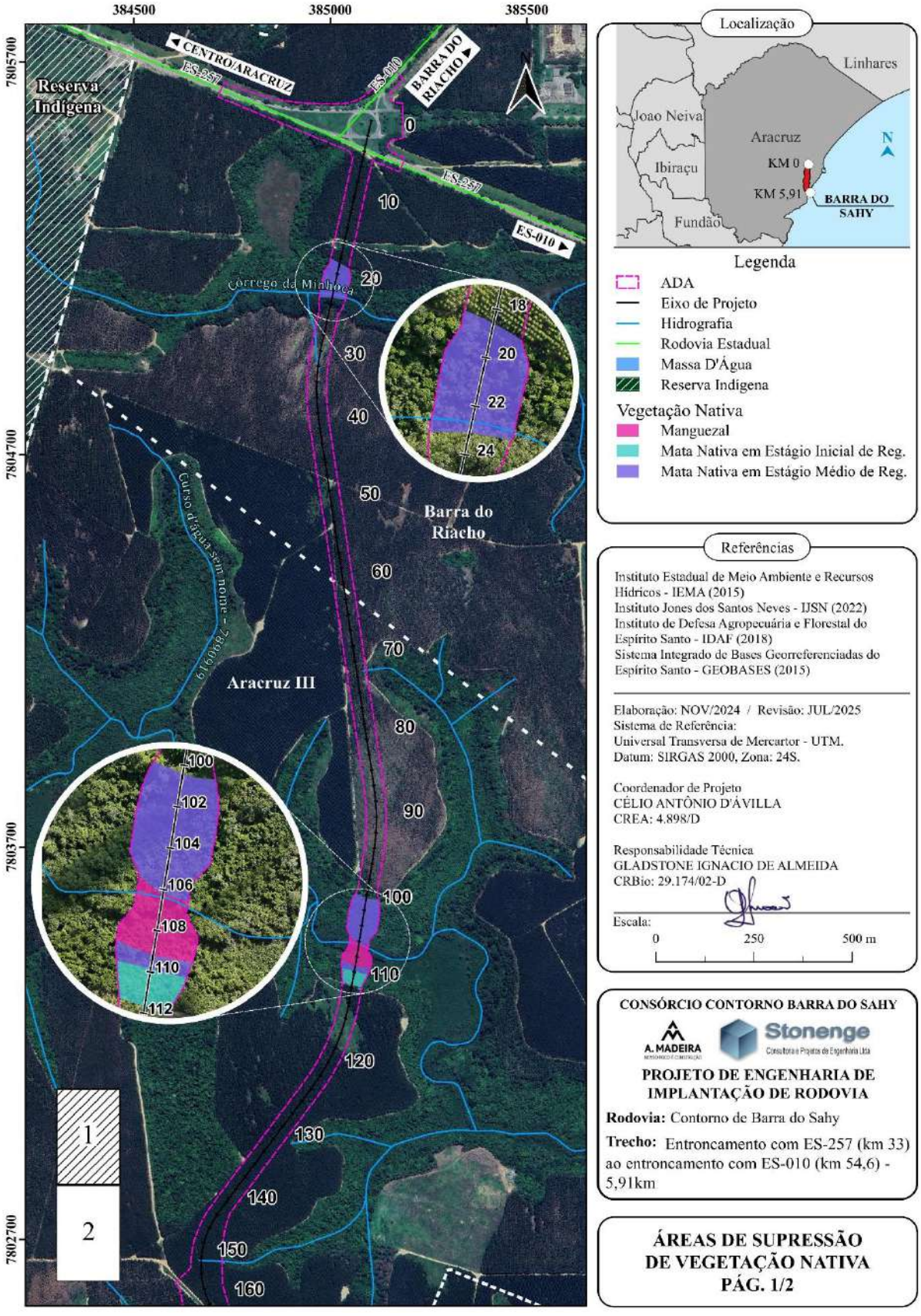
Dessa forma, considerando as determinações das legislações supracitadas, com base na supressão de vegetação protegida, conclui-se que será necessária a recuperação de uma área de 5,52 ha, correspondente ao dobro da área de supressão em floresta em estágio médio de regeneração e manguezal.

Tabela 3.2-7: Localização e dimensões das áreas de vegetação natural (AVN) a serem suprimidas na ADA do CRBS

Estaca	Coordenadas				Lado	Área (m²)	Tipo de vegetação	APP
	Inicial		Final					
	E	N	E	N				
18 + 10,00	385.024	7.805.188	385.012	7.805.137	E/D	3.187	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	
21 + 0,00	385.012	7.805.137	385.004	7.805.100	E/D	2.612	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	X
100 + 10,00	385.092	7.803.571	385.077	7.803.481	E/D	6.846	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	
105 + 0,00	385.077	7.803.481	385.073	7.803.455	E/D	1.308	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	X
106 + 5,00	385.073	7.803.455	385.063	7.803.397	E/D	3.779	Manguezal	X
109 + 5,00	385.063	7.803.397	385.061	7.803.384	E/D	1.080	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	
109 + 15,00	385.061	7.803.384	385.055	7.803.348	E/D	2.127	Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração	
178 + 0,00	385.060	7.802.295	385.094	7.802.278	E	85	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	X
181 + 0,00	385.327	7.802.178	385.325	7.802.174	E	17	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	
184 + 0,00	384.997	7.802.130	384.996	7.802.091	E/D	4.436	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	
184 + 10,00	385.042	7.802.116	385.041	7.802.103	E	58	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	X
185 + 0,00	385.041	7.802.103	385.041	7.802.071	E	109	Brejo	X
185 + 15,00	384.996	7.802.091	384.986	7.802.039	E/D	5.712	Brejo	
188 + 10,00	384.986	7.802.039	384.971	7.801.981	E/D	5.290	Brejo	X
191 + 10,00	384.970	7.801.981	384.951	7.801.904	E/D	5.737	Brejo	
195 + 10,00	384.951	7.801.904	384.947	7.801.888	E/D	1.278	Brejo	X
196 + 5,00	384.947	7.801.888	384.936	7.801.846	E/D	3.100	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	X
198 + 10,00	384.936	7.801.846	384.938	7.801.842	E/D	493	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	
248 + 10,00	384.876	7.800.870	384.887	7.800.822	E/D	3.196	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	
251 + 0,00	384.901	7.800.825	384.913	7.800.810	E	350	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	
251 + 16,00	384.913	7.800.810	384.871	7.800.741	E/D	2.341	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	X
251 + 0,00	384.887	7.800.822	384.891	7.800.807	E/D	777	Brejo	
251 + 15,00	384.891	7.800.807	384.871	7.800.741	E/D	2.047	Brejo	X
254 + 16,00	384.871	7.800.741	384.912	7.800.721	E/D	1.854	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	
255 + 10,00	384.875	7.800.725	384.883	7.800.694	E/D	417	Brejo	
256 + 5,00	384.912	7.800.721	384.919	7.800.692	E/D	2.195	Mata Nativa em Estágio Médio de Regeneração	
293 + 10,00	385.381	7.800.159	385.426	7.800.200	D	563	Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração	
					Área Total	60.994 m²		

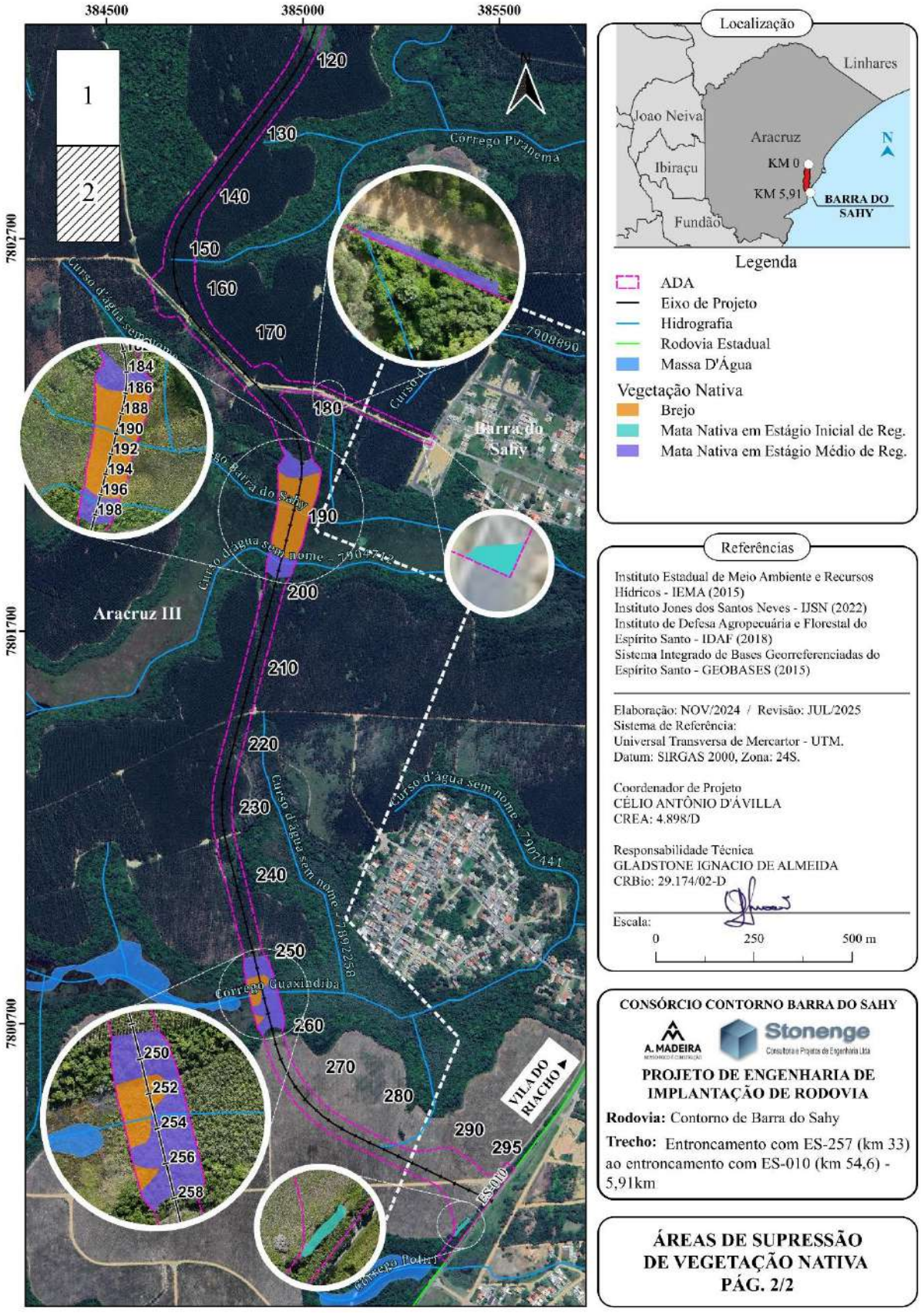
Fonte: Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA (2015) / O Autor

Mapa 3.2-11: Mapa das áreas de vegetação natural a serem suprimidas na ADA do CRBS (Página 1/2).



Fonte: O Autor

Mapa 3.2-12: Mapa das áreas de vegetação natural a serem suprimidas na ADA do CRBS (Página 2/2).



Fonte: O Autor

Com base no apresentado neste item e descrição anterior, verifica-se que todos os fragmentos da ADA, e a maior parte dos remanescentes florestais existentes na AID, são importantes como habitat para a fauna nativa, tendo em vista o predomínio de vegetação antropizada na região de estudo. Além disso essas áreas têm potencial de atuarem como corredores ecológicos para eventuais translocações de fauna já que ocorrem em fundos de vale, margeando córregos, e assim possuem conectividade com trechos do entorno a partir desses ambientes ciliares.

3.2.2.3.5 Fitossociologia

Para caracterizar a estrutura florestal e a fitossociologia nos fragmentos da área de influência do empreendimento rodoviário, foi realizada amostragem por meio de parcelas temporárias em alguns remanescentes florestais.

Em cada ponto amostral foram plotadas 5 ou 10 parcelas de 10x10m cada, dependendo da extensão do remanescente, totalizando 0,15 ha (15 parcelas) nos fragmentos em estágio inicial, 0,3 ha (30 parcelas) no estágio médio e 0,1 ha (10 parcelas) no estágio avançado, situados na ADA e AID do empreendimento (Tabela 3.2-3).

A seguir serão apresentados os parâmetros estruturais e fitossociológicos obtidos dessa amostragem e para efeito comparativo com os dados obtidos no presente diagnóstico, é apresentada a Tabela 3.2-8 com os resultados de alguns estudos fitossociológicos realizados em áreas de floresta ombrófila densa de terras baixas (floresta de tabuleiro) no estado do Espírito Santo.

Tabela 3.2-8: Parâmetros estruturais e florísticos de estudos pelo método de Parcelas realizados em floresta ombrófila densa de terras baixas (floresta de tabuleiro) no estado do Espírito Santo (ES).

Localidade	Estágio	Área (Ha)	DAP (cm)	Dens. (ind./ha)	AB (m²/ha)	S	H'
Reserva da Vale (Linhares) [1]	Primário	40	10	517	31,8	406	5,04
REBIO Sooretama (Sooretama) [2]	Primário	1	5	1.519	47,2	262	4,87
Limão, Aracruz [3]	Médio	0,5	10	518	13,7	119	4,51
REBIO Sooretama (Sooretama) [4]	Inicial / Médio	0,31	5	1.357	3,84	94	3,43
REBIO Córrego do Veado (Pinheiros) [4]	Inicial / Médio	0,31	5	1.379	5,7	113	3,91
FLONA Rio Preto (Conceição da Barra) [4]	Inicial / Médio	0,31	5	1.260	6,06	102	3,92
Jacunem (Serra) [5]	Inicial	0,31	5	1.570	12,76	35	2,7
Jacunem (Serra) [5]	Médio	0,31	5	1.415	32,18	43	2,88
Jacunem (Serra) [5]	Avançado	0,31	5	1.270	22,35	56	2,96
Costa Bela (Serra) [6]	Médio	0,01	5	1500	15,5	23	2,81
Praia do Portal (Aracruz) [6]	Médio	0,01	5	1340	21,6	23	2,65

Legenda: DAP = diâmetro à altura do peito mínimo; Dens. = densidade; AB= área basal; S= nº de espécies; H' = índice de diversidade de Shannon). Localidade: 1 = Jesus & Rolim (2005); 2 = Paula et al. (2009); 3 = Sarnaglia Jr. et al. (2014); 4 = Costa (2014); 5 = Magnago et al. (2011); 6 = Econservation / Fundação Renova (2022).

Fonte: O Autor

3.2.2.3.5.1 Estágio Inicial de Regeneração

A avaliação realizada em 0,15 hectares no fragmento em estágio inicial de regeneração resultou na amostragem de 13 espécies e 91 indivíduos, implicando em uma densidade de 607 ind./ha, índice de diversidade (H') de 1,96 e equabilidade (J) de 0,76. A altura e diâmetros médios foram, respectivamente, 7,1 ± 2,4m e 12,2 ± 4,9cm, enquanto a área basal foi de 8,2 m²/ha.

Esses resultados mostram valores próximos aos obtidos em estudos com floresta ombrófila densa em estágio inicial de regeneração no estado do Espírito Santo (Tabela 3.2-8).

Considerando os parâmetros indicados pela legislação florestal (Resolução CONAMA Nº 29, de 07/12/1994; Lei Estadual Nº 5.361, de 30/12/1996), verifica-se que os parâmetros de fisionomia, distribuição de altura, área basal, cobertura vegetal, ocorrência de trepadeiras, camada de serapilheira, diversidade biológica, sub-bosque e estratificação, descritos anteriormente e apresentado em parágrafo acima, permitem enquadrar o fragmento em questão na categoria de estágio inicial de regeneração.

A espécie de maior valor de importância (VI) nessa amostragem foi *Tabebuia cassinoides* (caixeta) em razão de sua elevada densidade e dominância (área basal), seguida por *Byrsonima sericea* (murici) e *Xylopia sericea* (pindaíba), com valores intermediários nos parâmetros fitossociológicos (Tabela 3.2-9). Esses táxons compõem o rol das espécies que somam mais de 50% do valor amostral e, dessa forma, podem ser consideradas os principais elementos da estrutura florestal da área analisada, conforme indica Durigan (2009).

Ressalta-se que *T. cassinoides* e *Bactris setosa* foram amostradas apenas no fragmento de floresta em fundo de vale ("caixetal") próximo das estacas 252-255 enquanto as demais ocorreram no outro fragmento, em ambiente ciliar (próximo das estacas 5-10).

A maioria das espécies amostradas pertence aos grupos ecofisiológicos das pioneiras e secundárias iniciais (Tabela 3.2-9) que são heliófitas e típicas de ambientes abertos, condizente com o estágio sucessional dos fragmentos analisados.

Tabela 3.2-9: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas nos fragmentos em estágio inicial no empreendimento rodoviário da Rodovia ES-010: Entronc. 257 ao Entronc. ES-010, Aracruz, em ordem decrescente de VI.

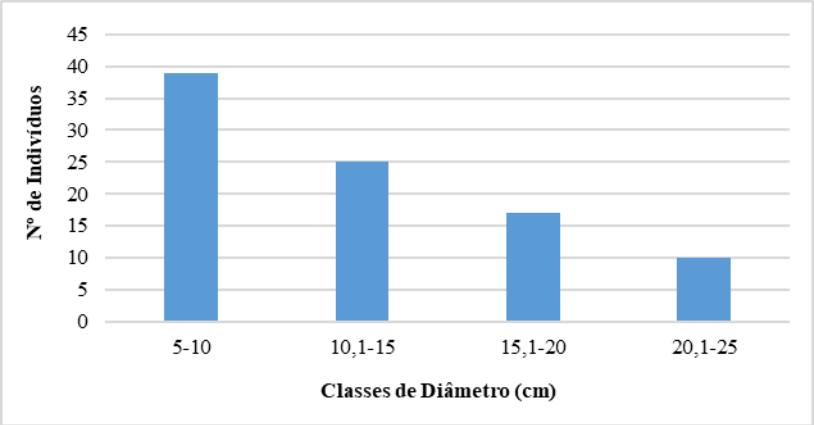
Espécies	G.E.	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
Tabebuia cassinoides	SI	193,30	31,87	33,33	13,89	3,56	43,09	74,96	88,85
Byrsonima sericea	P	106,70	17,58	46,67	19,44	1,76	21,32	38,91	58,35
Xylopia sericea	P	133,30	21,98	46,67	19,44	0,96	11,63	33,60	53,05
Bactris setosa	ST	33,30	5,49	20,00	8,33	0,37	4,48	9,97	18,31
Pera glabrata	P	33,30	5,49	20,00	8,33	0,30	3,65	9,14	17,47
Clitoria fairchildiana	P	20,00	3,30	13,33	5,56	0,52	6,25	9,54	15,10
Myrsine coriacea	P	33,30	5,49	13,33	5,56	0,22	2,66	8,15	13,71
Sparattospera leucanthum	P	13,30	2,20	13,33	5,56	0,34	4,15	6,35	11,91
Moquiniastrum polymorphum	P	13,30	2,20	6,67	2,78	0,04	0,48	2,67	5,45
Vismia guianensis	P	6,70	1,10	6,67	2,78	0,09	1,10	2,20	4,98
Acacia mangium *	SC	6,70	1,10	6,67	2,78	0,04	0,50	1,60	4,38
Psidium guajava *	SC	6,70	1,10	6,67	2,78	0,04	0,44	1,54	4,32
Myrsine guianensis	P	6,70	1,10	6,67	2,78	0,02	0,26	1,36	4,13

*Legenda: DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura; VI= valor de importância. G.E; = grupo ecofisiológicos: P= pioneira; SI= secundária inicial; ST= secundária tardia; SC= sem classificação. *= espécie exótica.*
Fonte: O Autor

A distribuição dos indivíduos amostrados em classes de diâmetro (Figura 3.2-31) mostra um padrão similar à um "J" invertido, que é típico de florestas naturais (DURIGAN, 2009), porém com poucas classes, indicando ausência de exemplares de grande porte, que normalmente são indivíduos remanescentes do ambiente florestal original.

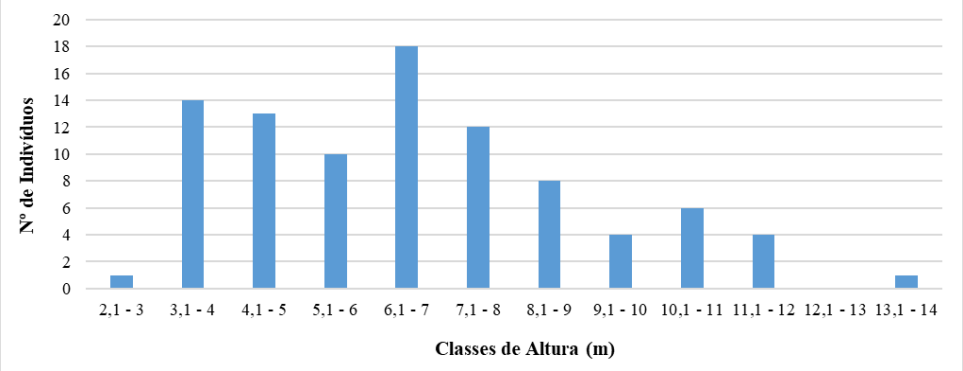
A distribuição dos indivíduos amostrados nessa floresta em classes de altura (Figura 3.2-32) demonstra pouca estratificação vertical, sem a presença nítida de sub-bosque e emergentes.

Figura 3.2-31: Distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos e estágio inicial de regeneração no empreendimento.



Fonte: O Autor

Figura 3.2-32: Distribuição em classes de altura dos indivíduos amostrados nos de estágio inicial de regeneração no empreendimento.



Fonte: O Autor

3.2.2.3.5.2 Estágio Médio de Regeneração

A avaliação realizada em 0,3 ha no fragmento em estágio médio de regeneração resultou na amostragem de 43 espécies e 284 indivíduos, implicando em uma densidade de 947 ind./ha, índice de diversidade (H') de 3,09 e equabilidade (J) de 0,82. A altura e diâmetros médios foram, respectivamente, 8,6 ± 3,5m e 13,6 ± 9,5cm, enquanto a área basal foi de 20,6 m²/ha.

Esses resultados mostram valores próximos aos obtidos em estudos com floresta ombrófila densa em estágio médio de regeneração no estado do Espírito Santo (Tabela 3.2-8).

Considerando os parâmetros indicados pela legislação florestal (Resolução CONAMA Nº 29, de 07/12/1994; Lei Estadual Nº 5.361, de 30/12/1996), verifica-se que os parâmetros de fisionomia, distribuição de altura, cobertura vegetal, ocorrência de trepadeiras, camada de serapilheira, diversidade biológica, sub-bosque e estratificação, descritos anteriormente e apresentado em parágrafo acima, permitem enquadrar o fragmento em questão na categoria de estágio médio de regeneração.

A espécie de maior valor de importância (VI) nessa amostragem foi *Xylopia sericea* (pindaíba) pela alta frequência e densidade, além da segunda maior dominância (área basal); na sequência aparecem *Byrsonima sericea* (murici), *Tabebuia cassinoides* (caixeta), *Tapirira guianensis* (cupuba), *Eucalyptus grandis* (eucalipto), *Moquiniastrum polymorphum* (camará), *Pera glabrata* (cinta-larga) e *Ficus gomelleira* (gameleria) (Tabela 3.2-10). Esses táxons compõem o rol das espécies que somam mais de

50% do valor amostral e, dessa forma, podem ser consideradas os principais elementos da estrutura florestal da área analisada, conforme indica Durigan (2009).

Observa-se a presença da exótica *E. grandis* dentre as mais importantes das florestas em estágio médio, devido ao grande porte diamétrico (dominância) de seus indivíduos que eventualmente ocorrem nesses ambientes nos fundos de vale. O mesmo ocorre com a *Ficus gomelleira* que possui a 3ª maior dominância (área basal), e ocorre com apenas um exemplar nas florestas analisadas (Tabela 3.2-10).

Após essas nove espécies de maior VI amostral aparece a categoria das mortas, na 10ª colocação em VI (Tabela 3.2-10). Ressalta-se que a mortalidade de indivíduos em florestas tropicais é um fenômeno natural e contribui com a dinâmica da vegetação (FRANKLIN *et al.*, 1987; DURIGAN, 2009), tendo sido registrados altos valores de importância para essa categoria em outros estudos em florestas de tabuleiro (JESUS & ROLIM, 2005; PAULA *et al.*, 2009; COSTA (2014).

Observa-se uma maior diversidade de espécies amostradas nos fragmentos em estágio médio, incluindo táxons indicadores de ambientes em melhor estado de conservação, tais como *Inga laurina* (ingá-mirim), *Qualea cryptantha* (lacreiro) e *Licaria bahiana* (canela-chapéu), por serem de grupos ecofisiológicos mais exigentes em termos de sombreamento e condições microclimáticas (clímax / secundárias tardias), embora as plantas pioneiras e as secundárias iniciais são predominantes em termos de VI (Tabela 3.2-10).

Tabela 3.2-10: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas nos fragmentos em estágio médio no empreendimento rodoviário da Rodovia ES-010: Entronc. 257 ao Entronc. ES-010, Aracruz, em ordem decrescente de VI.

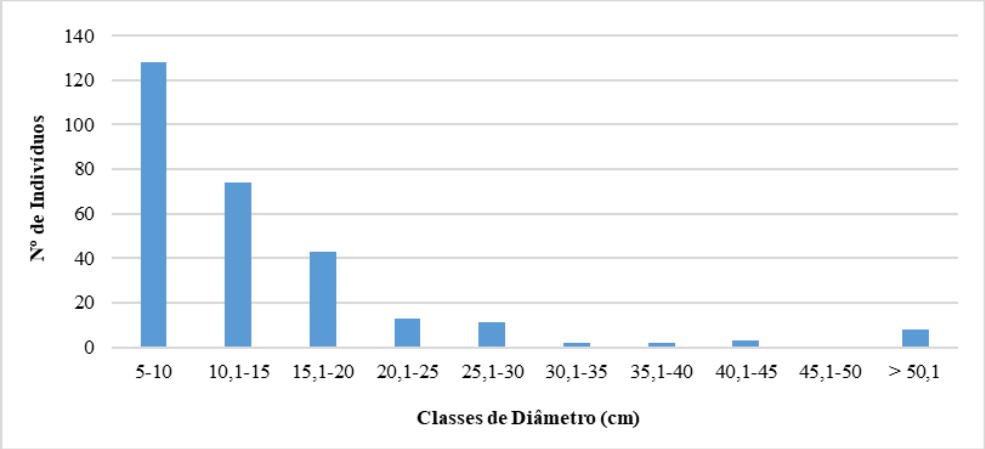
Espécies	G.E.	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
Xylopia sericea	P	236,70	25,00	60,00	11,32	2,03	9,84	34,84	46,16
Byrsonima sericea	P	66,70	7,04	40,00	7,55	1,06	5,15	12,19	19,74
Tabebuia casssinoides	SI	70,00	7,39	26,67	5,03	1,44	7,00	14,40	19,43
Tapirira guianensis	P	53,30	5,63	33,33	6,29	1,30	6,29	11,93	18,22
Eucalyptus grandis *	SC	26,70	2,82	6,67	1,26	2,72	13,21	16,03	17,29
Moquiniastrum polymorphum	P	36,70	3,87	30,00	5,66	0,64	3,11	6,98	12,64
Pera glabrata	P	40,00	4,23	30,00	5,66	0,43	2,10	6,33	11,99
Ficus gomelleira	P	6,70	0,70	6,67	1,26	1,64	7,95	8,66	9,91
Eschweilera ovata	SI	30,00	3,17	23,33	4,40	0,34	1,66	4,83	9,23
Morta	SC	26,70	2,82	16,67	3,14	0,63	3,05	5,87	9,01
Elaeis guineensis *	SC	6,70	0,70	6,67	1,26	1,45	7,02	7,72	8,98
Inga laurina	ST	23,30	2,46	16,67	3,14	0,66	3,20	5,67	8,81
Bactris setosa	SI	20,00	2,11	10,00	1,89	0,90	4,38	6,49	8,37
Myrcia splendens	P	33,30	3,52	16,67	3,14	0,28	1,38	4,90	8,04
Calophyllum brasiliensis	SI	13,30	1,41	6,67	1,26	0,87	4,22	5,63	6,89
Protium heptaphyllum	SI	20,00	2,11	20,00	3,77	0,18	0,87	2,99	6,76
Cecropia glaziovi	P	16,70	1,76	16,67	3,14	0,12	0,60	2,36	5,50
Acacia mangium *	SC	30,00	3,17	6,67	1,26	0,22	1,04	4,21	5,47
Acacia auriculiformis *	SC	6,70	0,70	3,33	0,63	0,82	3,99	4,70	5,33
Guapira opposita	SI	13,30	1,41	10,00	1,89	0,36	1,75	3,16	5,05
Pseudobombax grandiflorum	P	13,30	1,41	13,33	2,52	0,13	0,62	2,03	4,55
Andira nitida	SI	6,70	0,70	6,67	1,26	0,44	2,14	2,84	4,10
Cupania oblongifolia	P	10,00	1,06	6,67	1,26	0,36	1,73	2,79	4,05
Qualea cryptantha	ST	10,00	1,06	10,00	1,89	0,22	1,04	2,10	3,99
Brosimum guianense	SI	13,30	1,41	10,00	1,89	0,08	0,38	1,79	3,68
Miconia prasina	P	13,30	1,41	10,00	1,89	0,04	0,19	1,60	3,49
Licaria bahiana	ST	10,00	1,06	6,67	1,26	0,15	0,72	1,78	3,03
Jacaranda puberula	SI	13,30	1,41	6,67	1,26	0,05	0,24	1,65	2,91
Ficus adhatodifolia	SI	6,70	0,70	6,67	1,26	0,16	0,78	1,49	2,75
Sparattosperma leucanthum	P	6,70	0,70	6,67	1,26	0,16	0,78	1,49	2,75
Astrocaryum aculeatissimum	SI	6,70	0,70	6,67	1,26	0,08	0,37	1,08	2,34
Myrsine guianensis	P	6,70	0,70	6,67	1,26	0,07	0,34	1,04	2,30
Astronium graveolens	SI	6,70	0,70	6,67	1,26	0,07	0,33	1,03	2,29
Casearia commersoniana	P	6,70	0,70	6,67	1,26	0,06	0,30	1,00	2,26
Sapium grandulatum	P	6,70	0,70	6,67	1,26	0,05	0,23	0,93	2,19
Cariniana estrellensis	CL	6,70	0,70	3,33	0,63	0,09	0,43	1,13	1,76
Albizia pedicellaris	SI	3,30	0,35	3,33	0,63	0,12	0,60	0,95	1,58
Vismia guianensis	P	6,70	0,70	3,33	0,63	0,02	0,08	0,79	1,42
Picramnia bahiensis	SI	3,30	0,35	3,33	0,63	0,07	0,32	0,67	1,30
Cynophalla flexuosa	P	3,30	0,35	3,33	0,63	0,05	0,23	0,58	1,21
Annona dolabripetala	P	3,30	0,35	3,33	0,63	0,03	0,13	0,48	1,11
Nectandra psammophila	SI	3,30	0,35	3,33	0,63	0,03	0,13	0,48	1,11
Cecropia pachystachya	P	3,30	0,35	3,33	0,63	0,01	0,04	0,39	1,02

*Legenda: DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura; VI= valor de importância. G.E; = grupo ecofisiológicos: P= pioneira; SI= secundária inicial; ST= secundária tardia; CL= clímax; SC= sem classificação. *= espécie exótica. Fonte: O Autor.*

A distribuição dos indivíduos amostrados em classes de diâmetro (Figura 3.2-33) mostra um padrão em "J" invertido que é típico de florestas naturais (DURIGAN, 2009), com predomínio de exemplares nas primeiras classes, representando elementos jovens ou espécies do sub-bosque, e árvores de maior porte diamétrico nas classes superiores, provavelmente remanescentes do ambiente florestal pretérito, além dos espécimes das espécies exóticas *E. grandis* (eucalipto), *Acacia auriculiformis* (acácia-australiana) cuja ocorrência nesses ambientes ciliares já foi descrita anteriormente.

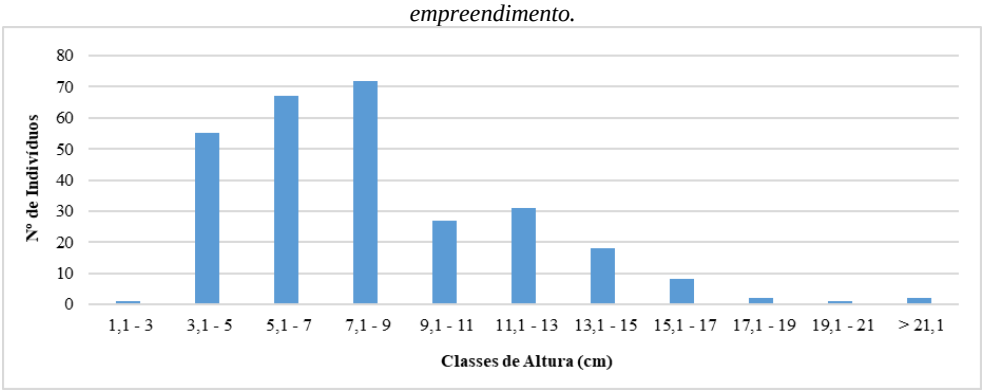
A distribuição dos indivíduos amostrados nessa floresta em classes de altura (Figura 3.2-34), demonstra a estratificação vertical, com formação de sub-bosque representado nas classes inferiores, os elementos do dossel e indivíduos emergentes, presente em classes superiores, atingindo mais de 20m de altura, embora esses pertençam às exóticas supracitadas. As nativas de maior altura estão na faixa de 15-16m.

Figura 3.2-33: Distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos de estágio médio de regeneração no empreendimento.



Fonte: O Autor.

Figura 3.2-34: Distribuição em classes de altura dos indivíduos amostrados nos de estágio médio de regeneração no empreendimento.



Fonte: O Autor.

3.2.2.3.5.3 Estágio Avançado de Regeneração

A avaliação realizada em 0,1 ha no fragmento em estágio avançado de regeneração resultou na amostragem de 34 espécies e 131 indivíduos, implicando em uma densidade de 1.310 ind./ha, índice de diversidade (H') de 3,19 e equabilidade (J) de 0,91. A altura e diâmetros médios foram, respectivamente, 8,0 ± 3,2m e 13,6 ± 7,9cm, enquanto a área basal foi de 25,3 m²/ha.

Esses resultados mostram valores próximos aos obtidos em estudos com floresta ombrófila densa em estágio avançado de regeneração no estado do Espírito Santo (Tabela 3.2-8).

Considerando os parâmetros indicados pela legislação florestal (Resolução CONAMA Nº 29, de 07/12/1994; Lei Estadual Nº 5.361, de 30/12/1996), verifica-se que os parâmetros de fisionomia, distribuição de altura e diâmetro, área basal, cobertura vegetal, ocorrência de trepadeiras, camada de serapilheira, diversidade biológica, sub-bosque e estratificação, descritos anteriormente e apresentado em parágrafo acima, permitem enquadrar o fragmento em questão na categoria de estágio avançado de regeneração.

A espécie de maior valor de importância (VI) nessa amostragem foi *Moquiniastrum polymorphum* (camará), com os valores de todos os parâmetros fitossociológico acima das demais amostradas, seguida por *Pseudobombax grandifolium* (imbiruçu), *Guapira opposita* (maria-mole), *Sparattosperma leucanthum* (cinco-folhas), *Tapirira guianensis* (cupuba), *Byrsonima sericea* (murici), *Pterocarpus rohrii* (pau-sangue) e *Eschweilera ovata* (biriba) (*Tabela 3.2-11*). Esses táxons compõem o rol das espécies que somam mais de 50% do valor amostral e, dessa forma, podem ser consideradas os principais elementos da estrutura florestal da área analisada, conforme indica Durigan (2009).

Dentre essas oito espécies de maior VI, *Pseudobombax grandifolium* (imbiruçu), *Tapirira guianensis* (cupuba) e *Byrsonima sericea* (nurici) destacam-se pela dominância (área basal); enquanto *Guapira opposita* (maria-mole) e *Pseudobombax grandifolium* (imbiruçu), apresentaram elevada densidade (*Tabela 3.2-11*)

Assim como registrado na amostragem do estágio médio, no fragmento em estágio avançado as árvores mortas se destacaram, ocupando a 9ª posição de VI (*Tabela 3.2-11*). Essa relevância de plantas mortas é esperada em florestas mais maduras e contribui com a dinâmica da vegetação (FRANKLIN *et al.*, 1987; DURIGAN, 2009).

Outro aspecto que condiz com o maior grau de desenvolvimento estruturas da floresta amostrada é o número de espécies / indivíduos dos grupos ecofisiológicos clímax / secundárias tardias, que por serem mais restritivas quanto ao sombreamento e condições microclimáticas, são indicadoras de qualidade ambiental. Ainda assim as principais espécies amostradas são pioneiras ou secundárias iniciais (*Tabela 3.2-11*) e isto pode estar relacionado à efeito de borda ocorrente no fragmento analisado.

Tabela 3.2-11: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas nos fragmentos em estágio avançado no empreendimento rodoviário da Rodovia ES-010: Entronc. 257 ao Entronc. ES-010, Aracruz, em ordem decrescente de VI.

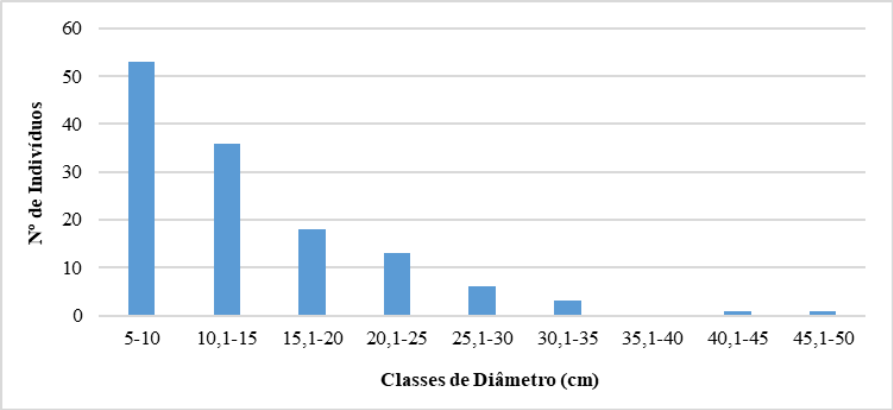
Espécies	G.E.	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
Moquiniastrum polymorphum	P	190	14,50	80,00	9,52	6,71	26,53	41,04	50,56
Pseudobombax grandiflorum	P	100	7,63	60,00	7,14	1,84	7,29	14,92	22,07
Guapira opposita	SI	110	8,40	60,00	7,14	0,63	2,51	10,91	18,05
Sparattosperma leucanthum	P	50	3,82	50,00	5,95	1,49	5,91	9,72	15,68
Tapirira guianensis	P	30	2,29	20,00	2,38	2,44	9,64	11,93	14,32
Byrsonima sericea	P	40	3,05	40,00	4,76	1,53	6,07	9,12	13,88
Pterocarpus rohrii	SI	60	4,58	40,00	4,76	1,08	4,27	8,85	13,62
Eschweilera ovata	SI	60	4,58	40,00	4,76	0,94	3,73	8,31	13,07
morta	SC	70	5,34	30,00	3,57	0,88	3,46	8,80	12,38
Albizia pedicellaris	SI	50	3,82	40,00	4,76	0,45	1,76	5,58	10,34
Ocotea glauca	SI	50	3,82	20,00	2,38	0,80	3,16	6,98	9,36
Miconia prasina	P	70	5,34	20,00	2,38	0,40	1,59	6,94	9,32
Nectandra psammophila	SI	40	3,05	30,00	3,57	0,54	2,13	5,18	8,76
Cupania emarginata	SI	20	1,53	20,00	2,38	0,79	3,12	4,65	7,03
Couratari macrosperma	SI	20	1,53	20,00	2,38	0,73	2,87	4,40	6,78
Xylopia sericea	P	30	2,29	20,00	2,38	0,50	1,96	4,25	6,63
Zanthoxylum monogynum	P	30	2,29	20,00	2,38	0,30	1,17	3,46	5,84
Astrocaryum aculeatissimum	SI	20	1,53	20,00	2,38	0,45	1,78	3,30	5,68
Annona dolabripetala	P	30	2,29	20,00	2,38	0,20	0,78	3,07	5,45
Melanoxylon brauna	ST	20	1,53	20,00	2,38	0,21	0,83	2,35	4,73
Eriotheca macrophylla	SI	10	0,76	10,00	1,19	0,66	2,60	3,37	4,56
Cupania oblongifolia	P	20	1,53	20,00	2,38	0,13	0,50	2,03	4,41
Thyrsodium spruceanum	SI	30	2,29	10,00	1,19	0,21	0,82	3,11	4,30
Tabernaemontana hystrix	P	20	1,53	20,00	2,38	0,06	0,25	1,78	4,16
Sorocea guilleminiana	SI	20	1,53	20,00	2,38	0,05	0,18	1,71	4,09
Homalolepis cuneata	ST	20	1,53	10,00	1,19	0,34	1,33	2,86	4,05
Goniorrhachis marginata	P	20	1,53	10,00	1,19	0,25	1,00	2,53	3,72
Casearia commersoniana	P	20	1,53	10,00	1,19	0,17	0,67	2,19	3,38
Pouteria filipes	CL	10	0,76	10,00	1,19	0,17	0,68	1,44	2,63
Astronium graveolens	SI	10	0,76	10,00	1,19	0,15	0,61	1,37	2,56
Dalbergia nigra	P	10	0,76	10,00	1,19	0,09	0,34	1,11	2,30
Zanthoxylum rhoifolium	P	10	0,76	10,00	1,19	0,05	0,20	0,96	2,15
Carpotroche brasiliensis	SI	10	0,76	10,00	1,19	0,04	0,14	0,90	2,09
Myrcia splendens	P	10	0,76	10,00	1,19	0,03	0,11	0,88	2,07

Legenda: DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura; VI= valor de importância. G.E; = grupo ecofisiológicos: P= pioneira; SI= secundária inicial; ST= secundária tardia; CL= clímax; SC= sem classificação. Fonte: O Autor.

A distribuição dos indivíduos amostrados em classes de diâmetro (Figura 3.2-35), mostra um padrão em "J" invertido que é típico de florestas naturais (DURIGAN, 2009), onde as primeiras classes contêm representantes jovens ou espécies do sub-bosque e nas classes superiores exemplares mais antigos, provavelmente remanescentes do ambiente florestal pretérito. Esses elementos jovens representam estoque genético para substituição gradual dos indivíduos do dossel, no processo da dinâmica florestal.

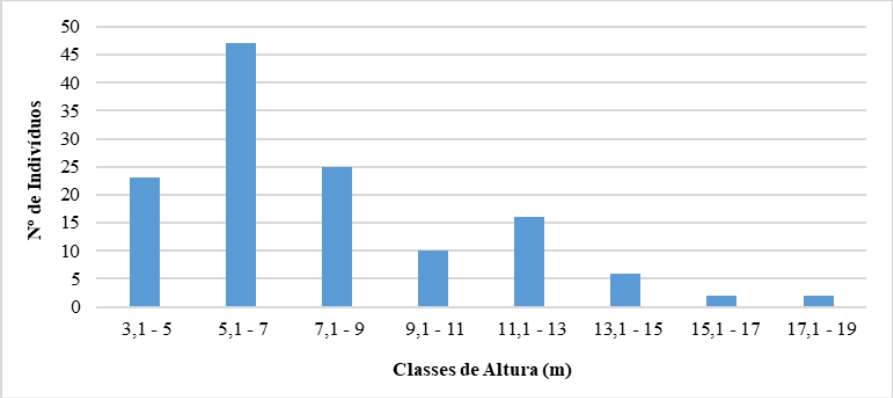
A distribuição dos indivíduos amostrados nessa floresta em classes de altura (Figura 3.2-36), evidencia a estratificação vertical, com formação de sub-bosque (classes inferiores), os elementos do dossel e indivíduos emergentes, representados nas classes superiores, atingindo até 18m de altura.

Figura 3.2-35: Distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos de estágio avançado de regeneração no empreendimento.



Fonte: O Autor.

Figura 3.2-36: Distribuição em classes de altura dos indivíduos amostrados nos de estágio avançado de regeneração no empreendimento.



Fonte: O Autor.

3.2.2.4 Inventário Florestal (Fragmentos e Árvores Isoladas)

O Estudo Florístico que será apresentado ao IDAF visando a solicitação de Laudo Florestal, foi elaborado por meio de censo florestal (inventário 100%) na ADA, considerando tanto os fragmentos florestais quanto as árvores isoladas, seguindo diretrizes da CI/IDAF/DRNE Nº 071/2013. O resultado desse censo florestal será apresentado, de forma sucinta, a seguir.

Nos fragmentos em floresta em estágio inicial e médio e no manguezal da ADA, foram inventariados 378 indivíduos pertencentes à 50 espécies, sendo 11 exemplares de duas espécies exóticas e 37 espécimes de um táxon ameaçado de extinção: *Tabebuia cassinoides* (caixeta) (*Tabela 3.2-12*).

Nesses fragmentos florestais da ADA ocorrerá a supressão de 3,96 ha, sendo 0,27 ha em ambientes de floresta em estágio inicial, 3,32 ha em estágio médio e 0,38 ha de manguezal. A supressão de floresta em estágio médio e de manguezal deverá ser compensada, e para os exemplares ameaçados deverão ser propostas medidas compensatórias e mitigadoras, que assegurem a conservação da espécie, conforme rege a legislação ambiental vigente.

Tabela 3.2-12: Quantificação dos indivíduos inventariados nos fragmentos florestais na ADA do empreendimento rodoviário.

Espécie	Origem/Status	Número de Indivíduos			
		Estágio Inicial	Estágio Médio	Manguezal	Total
Acacia auriculiformis	Exótica	2	5		7
Acacia mangium	Exótica		4		4
Albizia pedicellaris	Nativa		4		4
Alchornea triplinervia	Nativa		4		4
Amaioua guianensis	Nativa		2		2
Annona dolabripetala	Nativa		2		2
Astrocaryum aculeatissimum	Nativa		1		1
Astronium graveolens	Nativa		2		2
Byrsonima sericea	Nativa	1	25		26
Calophyllum brasiliense	Nativa		2		2
Casearia commersoniana	Nativa		2		2
Casearia oblongifolia	Nativa		1		1
Cecropia glaziovi	Nativa		2		2
Chamaecrista ensiformis	Nativa		1		1
Couratari macrosperma	Nativa	3	2		5
Cupania emarginata	Nativa		10		10
Eschweilera ovata	Nativa		28		28
Eucalyptus grandis	Nativa		12		12
Ficus adhatodifolia	Nativa		1		1
Guapira opposita	Nativa		2		2
Homalolepis cuneata	Nativa		1		1
Inga edulis	Nativa		3		3
Inga laurina	Nativa	2	14		16
Inga thibaudiana	Nativa		1		1
Jacaranda puberula	Nativa		1		1
Licaria bahiana	Nativa		3		3
Lonchocarpus sericeus	Nativa		1		1
Matayba guianensis	Nativa		2		2
Miconia cinnamomifolia	Nativa		1		1
Miconia prasina	Nativa		8		8
Moquiniastrum polymorphum	Nativa		52		52
Myrcia splendens	Nativa		27		27
Myrsine guianensis	Nativa	1	3		4
Nectandra psammophila	Nativa		3		3
Ocotea glauca	Nativa		1		1
Ormosia arborea	Nativa		4		4
Pera glabrata	Nativa	2	8		10
Pouteria filipes	Nativa		1		1
Pseudobombax grandiflorum	Nativa		5		5
Pterocarpus rohrii	Nativa		1		1
Qualea cryptantha	Nativa		2		2
Rhizophora mangle	Nativa			6	6
Sapium glandulosum	Nativa		2		2
Sorocea guilleminiana	Nativa		1		1
Sparattosperma leucanthum	Nativa		4		4
Symphonia globulifera	Nativa		1		1
Tabebuia cassinoides	Nativa - Ameaçada	21	16		37
Tapirira guianensis	Nativa		24		24
Xylopia sericea	Nativa		38		38
Total		32	340	6	378

Fonte: O Autor.

Nos ambientes com as classes de uso do solo, áreas edificadas e outras (pomar) existentes na ADA empreendimento, foi realizado um censo florestal das árvores isoladas. Os Mapa 3.2-13 e Mapa 3.2-14 apresentam a espacialização desses exemplares inventariados.

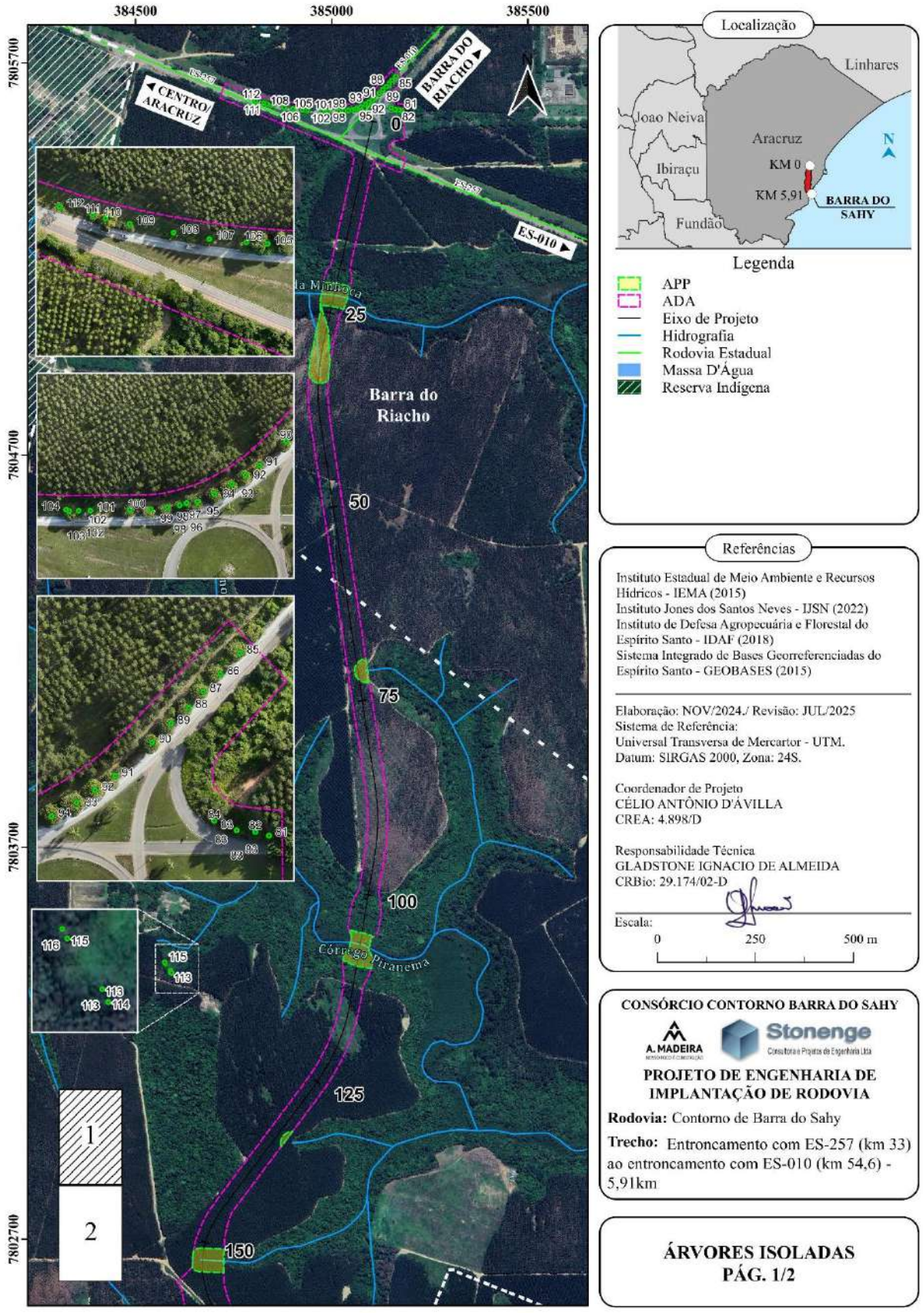
O censo dessas árvores isoladas indicou a presença de 116 indivíduos e 19 espécies. As nativas totalizam 10 espécies e 39 indivíduos (34% do total), e as exóticas somam 9 espécies e 77 indivíduos (Tabela 3.2-13).

Destaca-se que as espécies nativas são majoritariamente plantas de ampla distribuição geográfica e comuns em suas áreas de ocorrência (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2024), tendo sido registradas também em outros trechos da AID deste empreendimento.

Nenhuma das árvores isoladas encontram-se em áreas de preservação permanente, tampouco pertencem à táxons legalmente protegidos (Tabela 3.2-13; Mapa 3.2-13 e Mapa 3.2-14).

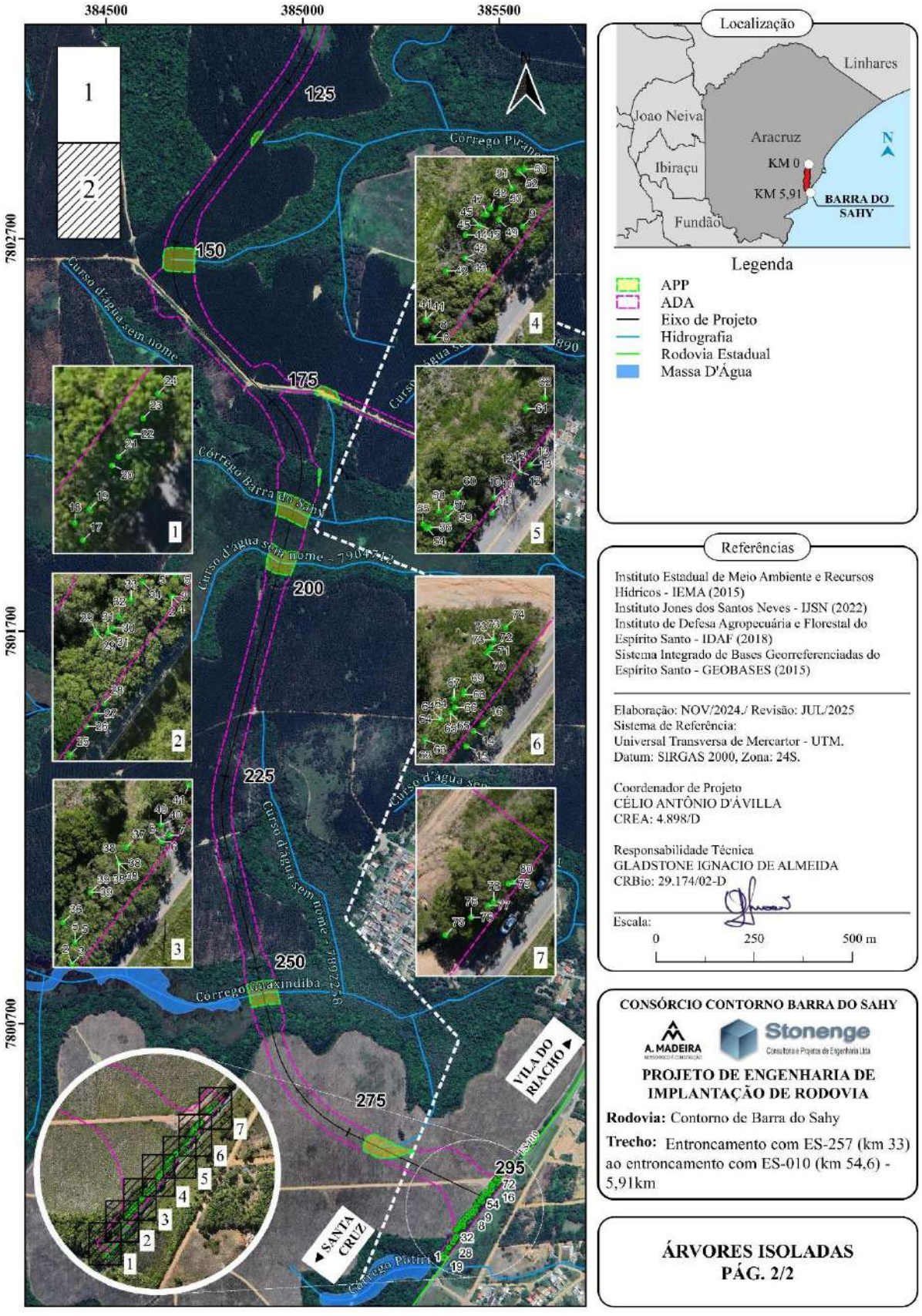
Frente ao exposto verifica-se que as árvores isoladas na ADA empreendimento possuem baixa importância na dinâmica ecológica da paisagem, uma vez que são formadas majoritariamente por elementos exóticos, e dentre as nativas, são espécies de ampla distribuição geográfica e comuns na própria área de estudo, não caracterizando perda relevante na diversidade genética de suas populações.

Mapa 3.2-13: Mapa das árvores isoladas a serem suprimidas na ADA do empreendimento rodoviário (Página 1/2).



Fonte: O Autor

Mapa 3.2-14: Mapa das árvores isoladas a serem suprimidas na ADA do empreendimento rodoviário (Página 2/2).



Fonte: O Autor

Tabela 3.2-13: Quantificação das árvores isoladas ocorrentes na ADA do CRBS.

Espécies	Origem/Status	NI	% NI	NI APP
Acacia auriculiformis	Exótica	8	6,9	0
Acacia mangium	Exótica	2	1,7	0
Byrsonima sericea	Nativa	1	0,9	0
Cecropia glaziovi	Nativa	2	1,7	0
Cenostigma pluviosum	Nativa	2	1,7	0
Clitoria fairchildiana	Nativa	2	1,7	0
Eucalyptus grandis	Exótica	1	0,9	0
Inga laurina	Nativa	5	4,3	0
Lagerstroemia indica	Exótica	1	0,9	0
Leucaena leucocephala	Exótica	53	45,7	0
Mangifera indica	Exótica	1	0,9	0
Murraya paniculata	Exótica	1	0,9	0
Myrsine coriacea	Nativa	1	0,9	0
Myrsine guianensis	Nativa	1	0,9	0
Psidium guajava	Exótica	6	5,2	0
Sapindus saponaria	Nativa	22	19,0	0
Stryphnodendron barbadetiman	Nativa	2	1,7	0
Syzygium cumini	Exótica	4	3,4	0
Xylopia sericea	Nativa	1	0,9	0
Total		116	100	0

Legenda: NI= número de indivíduos; APP= área de preservação permanente.
Fonte: O Autor.

3.2.2.5 Considerações Finais

A caracterização da flora/vegetação ao longo do empreendimento rodoviário da Rodovia ES-010: Entroncamento 257 ao Entroncamento ES-010, em Aracruz foi realizada por meio de levantamento bibliográfico, cartográfico e campanha de campo para obtenção de dados primários, onde foi realizada a classificação do uso e ocupação do solo, levantamento florístico e fitossociológico na área diretamente afetada (ADA) e área de influência direta (AID) do empreendimento. Na ADA foi realizado o censo florestal das árvores nos fragmentos florestais e das isoladas nas demais fitofisionomias.

A área do empreendimento está totalmente inserida no bioma Mata Atlântica, apresentando vegetação do tipo floresta ombrófila densa de terras baixas (Floresta dos Tabuleiros Costeiros), além de alguns trechos de formação pioneira de influência flúvio-marinha (manguezal) e de influência marinha (restinga). As principais classes de uso e ocupação do solo na AID foram reflorestamento e outros usos.

Os remanescentes florestais analisados na AID (mata nativa em estágio inicial, médio e avançado), apresentam estrutura e composição fitossociológica similares à trechos de Mata Atlântica antropizados no estado do Espírito Santo.

Na área de estudo foram registradas 235 espécies distribuídas em 79 famílias botânicas, considerando todas as formas de vidas vegetais, sendo que aproximadamente 7 % dessas espécies são exóticas da Mata Atlântica.

Nessa lista florística constam 15 táxons protegidos por lei, sendo que cinco são ameaçadas de extinção em nível nacional e/ou estadual, e cinco integram os Anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES, incluindo *Dalbergia nigra* (jacarandá-caviúna) e *Tabebuia cassinoides* (caixeta) que estão inseridos nos dois tipos de proteção legal.

Para implantação do empreendimento haverá supressão vegetal em 6,10 ha de áreas com vegetação natural, sendo 0,27 ha em floresta em estágio inicial, 3,32 ha em floresta em estágio médio, 0,38 ha em manguezal e 2,14 ha em brejos, e será necessária intervenção em 4,36 ha em área de preservação permanente (APP).

Alguns fragmentos de floresta em estágio inicial e médio de regeneração na ADA do empreendimento abrigam exemplares de *Tabebuia cassinoides* (caixeta).

Além disso, ocorrerá supressão de 39 árvores isoladas pertencentes a 10 espécies nativas, sendo que nenhuma encontra-se em APP ou pertencem à táxons legalmente protegidos.

Para a compensação legal pela supressão de vegetação em estágio médio de regeneração e manguezal e pela intervenção em APP é proposto o uso da compensação ecológica alternativa, prevista na política estadual florestal (§3º do art. 16 da Lei Estadual nº 5.361, de 30/12/1996) e normatizado pela Instrução Normativa nº 010, de 08/11/2016.

Para as medidas mitigadoras e compensatórias pela supressão de espécies ameaçadas de extinção, é indicado um programa de resgate de germoplasma.

3.2.3 FAUNA

3.2.3.1 Fauna Aquática

3.2.3.1.1 Área de Estudo

O município de Aracruz está localizado na região norte do Estado do Espírito Santo, a cerca de 80 km da Capital Vitória. O acesso ao município, pelo interior do estado, se dá principalmente pela interseção da rodovia Estadual ES-257 e ES-124 na BR-101, e, pela faixa litorânea, pela ES-010. A implantação da obra denominada Rodovia de Contorno de Barra do Sahy-ES (RCBS), interliga as rodovias ES-010 e ES-257, com acessos na Praia dos Quinze e trevo da Suzano (acesso a Barra do Riacho), respectivamente. O empreendimento visa criar alternativa de tráfego à população e turistas na região litorânea do município, e consequentemente, tornando o tráfego mais seguro e de menor intensidade no trecho do distrito de Barra do Sahy e áreas industrial/portuária.

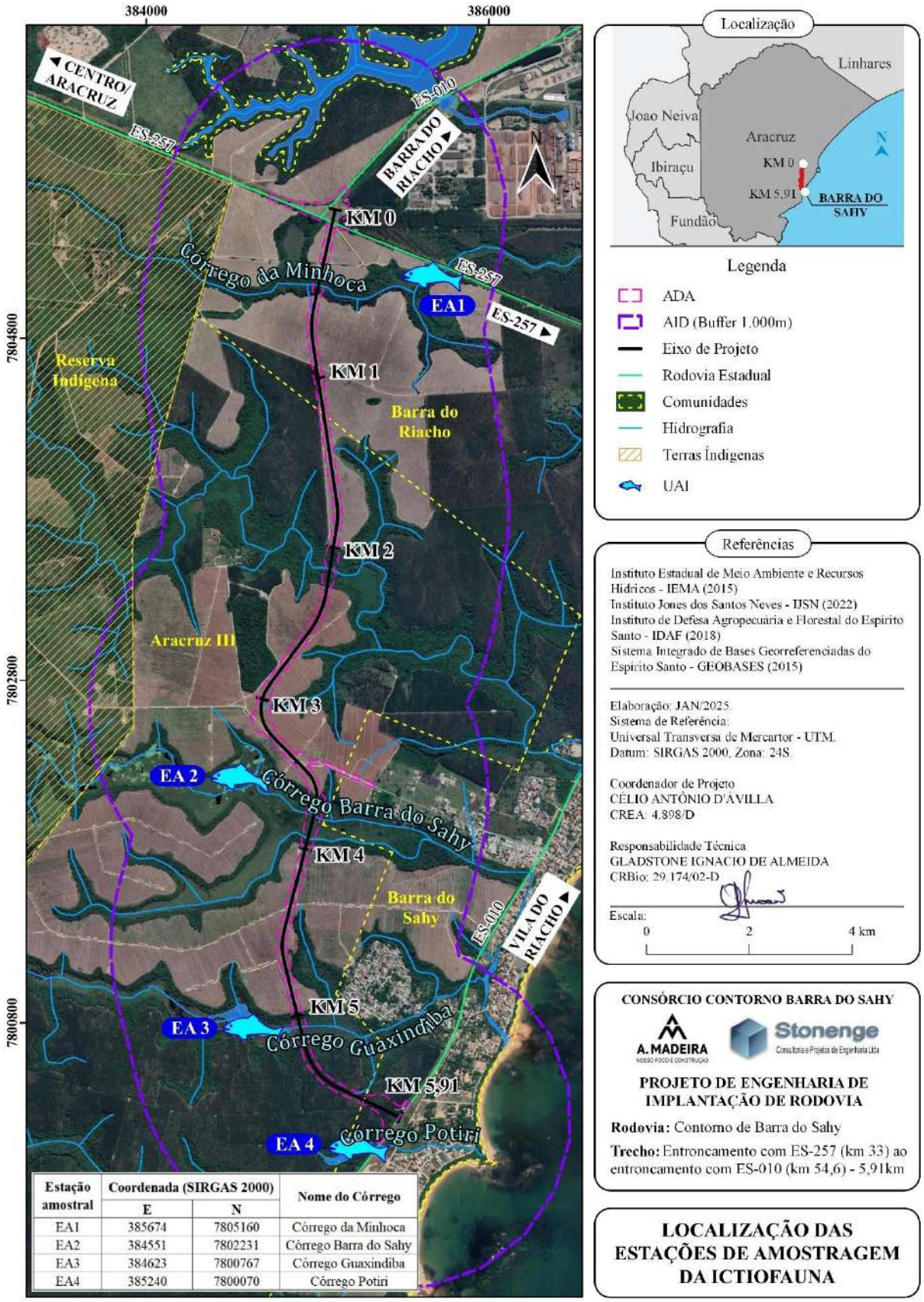
Para o levantamento da ictiofauna na área de influência do empreendimento foram selecionadas quatro Estações amostrais, conforme segue no Quadro 3.2-2 e Mapa 3.2-15. As coletas da primeira campanha pré-instalação (período chuvoso) ocorreram entre os dias 28/10/2024 e 01/11/2024 a segunda campanha ocorreu entre os dias 17/02/2025 e 21/02/2025. Conforme mencionado no plano de trabalho, “As estações amostrais poderão ser deslocadas caso algum proprietário não permita a entrada dos consultores para realização do estudo”, desta forma a Estação amostral EA1 foi deslocada por estar dentro de uma Reserva indígena.

Quadro 3.2-2: Estações de amostragem da ictiofauna na área de influência do empreendimento.

Estação amostral	Coordenada (SIRGAS 2000)		Nome do Córrego
	E	N	
EA1	385674	7805160	Córrego da Minhoca
EA2	384551	7802231	Córrego Barra do Sahy
EA3	384623	7800767	Córrego Guaxindiba
EA4	385240	7800070	Córrego Potiri

Fonte: O Autor.

Mapa 3.2-15 - Localização das estações de amostragem da fauna aquática.



Estação amostral	Coordenada (SIRGAS 2000)		Nome do Córrego
	E	N	
EA1	385674	7805160	Córrego da Minhoca
EA2	384551	7802231	Córrego Barra do Sahy
EA3	384623	7800767	Córrego Guaxindiba
EA4	385240	7800070	Córrego Potiri

Fonte: o Autor

A Estação amostral 1 (Figura 3.2-37): apresenta trecho com aproximadamente 6,0 metros de largura. Profundidade variando de 0,2 metros a 0,9 metros. No substrato predominou lama.

Figura 3.2-37: Vista parcial da Estação amostral 01. (Período chuvoso e seco).

Fonte: O Autor.

A Estação amostral 2 (Figura 3.2-38): trecho com aproximadamente 208,0 metros de largura. Profundidade variando de 0,5 metros a 1,8 metros. No substrato predominou lama e matéria orgânica.

Figura 3.2-38: Vista parcial da Estação amostral 02. (Período chuvoso e seco).

Fonte: O Autor.

A Estação amostral 3 (Figura 3.2-39): tem um trecho com aproximadamente 87,0 metros de largura. Profundidade variando de 0,2 metros a 1,0 metro. No substrato predominou lama e macrófitas aquáticas.

Figura 3.2-39: Vista parcial da Estação amostral 03. (Período chuvoso e seco).

Fonte: O Autor.

A Estação amostral 4 (Figura 3.2-40): trecho com aproximadamente 40,0 metros de largura. Profundidade variando de 0,1 metros a 1,20 metros. No substrato predominou lama e matéria orgânica.

Figura 3.2-40: Vista parcial da Estação amostral 04. (Período chuvoso e seco).

Fonte: O Autor.

3.2.3.1.2 Ictiofauna

3.2.3.1.2.1 Introdução

Segundo Menezes (1972), os rios que compõe a Bacia do Leste ocorrem exclusivamente em território brasileiro em direção ao Oceano Atlântico, e estendem-se dos Estados da Bahia ao Rio Grande do Sul. Caracterizam-se por apresentarem pequenas dimensões, e baixa complexidade de seu sistema fluvial (BIZERRIL, 1994).

Os hábitats de um rio desempenham importante papel na integridade ecológica, com os peixes utilizando as dimensões espaciais e temporais do nicho de várias maneiras (TEIXEIRA *et al.*, 2005). Algumas espécies são altamente dependentes da integridade dos hábitats, pois são residentes com todo o ciclo de vida ocorrendo em uma área limitada, apresentando movimentos restritos para desova e alimentação; outras espécies são migratórias e utilizam diferentes partes do curso do rio durante o ciclo de vida (FREIRE & AGOSTINHO, 2000).

Ecossistemas aquáticos na Mata Atlântica são altamente diversificados, com altas taxas de endemismo, além de alta proporção de espécies com deficiência de dados (COLLEN *et al.*, 2014 apud PADIAL, 2021). Os corpos hídricos ocorrentes na área de influência do empreendimento estão inseridos na bacia hidrográfica Litoral Centro-Norte, localizada na região centro-norte do Estado do Espírito Santo, que por sua vez faz parte da Bacia do Leste.

3.2.3.1.2.2 Material e Métodos

O Quadro 3.2-3 apresenta os materiais utilizados, e o Quadro 3.2-4 apresenta o esforço amostral empregado nas amostragens da ictiofauna.

Quadro 3.2-3: Aparelhos de Pescas e suas Especificações Técnicas.

Aparelho	Especificações técnicas	Esforço	Local de uso do petrecho
Redes de emalhar	20, 40, 60 e 80 mm (nós opostos) com 1,5 a 1,8 m de altura e 10 m de comprimento	Em cada Estação amostral uma rede de cada tamanho (04 redes) ficou armadas por dois dias consecutivos, sendo checada a cada 12 horas	Estações 2, 3 e 4
Tarrafa	Altura 2 a 3 metros, diâmetro de 3 a 5 metros malha de 10 a 30 milímetros	60 (sessenta) lances por Estação amostral	Estações 1, 2, 3 e 4
Peneira	Retangular de 0,7 a 1,2 m x 0,58 a 0,7 m e malha de 2 mm	60 (sessenta) lances por Estação amostral	Estações 1, 2, 3 e 4
Covo	Diâmetro de 30 cm e comprimento de 80 cm	Em cada Estação amostral 2 covos ficaram armados com isca por dois dias consecutivos sendo checado a cada 12 horas	Estações 1, 2, 3 e 4

Fonte: O Autor.

Quadro 3.2-4: Esforço amostral empregado nas Estações amostrais do levantamento da ictiofauna, através dos métodos de captura (rede de emalhar, tarrafa, peneira e covo).

Método amostral	Período		Total de horas/Lances/Estações	Total de horas/Lances/Campanha
	Diurno (Lances)	Noturno (horas)		
Redes de emalhar	24 horas	24 horas	48 horas	576 horas
Tarrafa	60 lances	-	60 lances	240 lances
Peneira	60 lances	-	60 lances	240 lances
Covo	24 horas	24 horas	48 horas	384 h

Fonte: O Autor.

A Figura 3.2-41 a seguir apresentam os métodos utilizados para amostragem da ictiofauna, e a Figura 3.2-42 apresentam as áreas amostradas a procura de Rivulídeos e técnicas empregadas.

Figura 3.2-41: Métodos utilizados para a amostragem da Ictiofauna.

Covo

Peneira

Tarrafa

Rede de espera

Fonte: O Autor.

Figura 3.2-42: Vistoria da área para amostragem de Rivulídeos.

Fonte: O Autor.

3.2.3.1.2.2.1 Triagem dos espécimes

Alguns exemplares testemunhos foram fixados em formalina 10% em campo, e no laboratório foram preservados em solução de álcool a 70%, identificados, e em seguida foram depositados na coleção zoológica do Instituto Nacional Mata Atlântica (INMA), Santa Teresa – ES (Anexo II e Anexo III)

Os animais capturados com tarrafa, covo e peneira em grande quantidade foram identificados em nível de espécie em campo, contados e soltos no mesmo local de captura, evitando assim a morte desnecessária dos espécimes.

As espécies testemunho foram eutanasiadas por meio da utilização de solução hidro alcoólica contendo óleo de cravo comercial (eugenol), conforme recomendações contidas em Lucena *et al.* (2013). As espécies exóticas depois de serem identificadas foram eutanasiadas utilizando o mesmo método empregado para as espécies testemunho, seguindo a Instrução Normativa IEMA Nº 05/2021, de 22 de julho de 2021.

Todos os dados dos Rivulídeos foram anotados em fichas próprias com informações acerca de data, hora, local de captura, material utilizado, condições climáticas, espécies, peso e observações. As atividades foram documentadas através de registro fotográfico. Os exemplares de Rivulídeos capturados, quando possível sua identificação em nível de espécie em campo, serão identificados, contados, fotografados e soltos no mesmo local de captura, evitando assim a morte desnecessária dos espécimes.

Para a identificação das espécies foram utilizadas as seguintes bibliografias: Britski (1972), Figueiredo & Menezes (1978), Figueiredo & Menezes (2000), Menezes & Figueiredo (1985), Britski *et al*. (1984 e 1999), Weitzman *et al*. (1988), Bizerril & Primo (2001), Bizerril (1994), Castro & Vari (2004), Menezes *et al*. (2007), Buckup *et al*. (2007), Buckup *et al*. (2014) e Sarmento-Soares & Martins-Pinheiro (2019).

3.2.3.1.2.2.2 Análise da Resultados

Para análise da comunidade de peixes foram utilizados os índices ecológicos relacionados abaixo:

- Composição de espécies;
- Abundância absoluta (N);
- Abundância relativa (%N);
- Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H');
- Análise de similaridade entre as estações amostrais;
- Índice de Equitabilidade de Pielou (J);
- Estimador *Jackknnife* de 1ª ordem;

3.2.3.1.2.2.2.1 Abundância absoluta e relativa

O índice de abundância relativa (IAR) foi obtido por meio da relação entre o número de registros individualizado por espécie, dividido pelo esforço de amostragem em cada estação amostral. Esta relação é indicada pela fórmula a seguir:

$$IAR = Si/(N/100)$$

Onde: *Si = número de registros independentes da espécie i; N = esforço de amostragem em petrecho dia.*

3.2.3.1.2.2.2.2 Diversidades das espécies

O Índice de Diversidade de espécies (Shannon-Weaver) foi calculado para os dados obtidos através das capturas com todos os apetrechos de pesca, empregando-se o índice de Shannon, calculado pela seguinte fórmula:

$$H' = -\sum_{i=1}^{s}(pi) * (\log_a pi)$$

Onde: *S = número total de espécies na amostra; I = espécie 1, 2 na amostra; pi = proporção de exemplares da espécie i na amostra, através da CPUEn.*

Nestes cálculos são utilizados os valores das CPUE'S em número para cada uma das espécies.

3.2.3.1.2.2.2.3 Equitabilidade

Índice que avalia a homogeneidade da distribuição de abundância de espécies em uma comunidade.

$$J = H'/Hmax$$

Onde: *H'= índice de diversidade de Shannon; Hmax=log S= valor máximo de H'.*

3.2.3.1.2.2.2.4 Análise de Similaridade (Agrupamento)

Para avaliar a distribuição das espécies entre as estações amostrais, foi aplicada uma análise de agrupamento utilizando o índice de Jaccard para os dados qualitativos (presença/ausência), e o índice de Bray-Curtis para os dados quantitativos. Para esse último os dados foram transformados seguindo a equação log (x+1), em que x representa o valor absoluto da abundância.

Este procedimento foi adotado para diminuir o efeito das espécies muito abundantes, o que pode levar a dissimilaridades errôneas, visto que o número de exemplares capturados por espécie varia em função da eficácia das diferentes artes de pesca.

3.2.3.1.2.2.2.5 Curva do Coletor

A Curva de acumulação de espécies foi obtida utilizando o número de espécies registradas em função do esforço amostral. O esforço amostral usado é o número de indivíduos coletados por espécie. As curvas de acumulação de espécies neste estudo são duas, uma utilizando a riqueza observada e a outra utilizando a riqueza estimada; esta última foi calculada através da riqueza de espécie (*Jackknife* 1ª ordem) calculado no programa BioDiversity Pro 2.0. Estas curvas estão representadas em forma de gráfico.

3.2.3.1.2.2.2.6 Espécies ameaçadas, raras e endêmicas

As espécies foram avaliadas quanto ao grau de ameaça de extinção (DECRETO-ES, 2022; MMA, 2023; IUCN, 2024-2); assim como foram identificadas as endêmicas, raras, exóticas e de valor comercial.

A Figura 3.2-43 a seguir apresentamos o registro fotográfico da biometria de espécimes.

Figura 3.2-43: Detalhe da biometria da ictiofauna (registro em laboratório).

Fonte: O Autor.

3.2.3.1.2.3 Resultados e Discussões

Após a execução de duas campanhas (período chuvoso e período seco), foram contabilizados um total de 248 espécimes pertencentes a 9 espécies, as quais estão agrupadas em 5 famílias e 5 ordens, não sendo registrado nenhum representante da família Rivulidae. Na 1ª campanha um total de 132 espécimes pertencentes a 7 espécies foram amostrados, as quais estão agrupados em 4 famílias. Na 2ª campanha de levantamento, foram amostrados 116 espécimes pertencentes a 9 espécies, e agrupados em 5 famílias. Nenhuma das espécies amostradas constam nas listas de espécies ameaçadas de extinção tanto na Global (IUCN, 2024-2), Nacional (MMA, 2023) ou estadual (DECRETO-ES, 2022), (Tabela 3.2-14).

Tabela 3.2-14: Lista taxonômica das espécies capturadas na 1ª campanha, considerando a ordem, família, espécie, nome popular dos exemplares capturados na área de influência do empreendimento. O ordenamento taxonômico das Ordens e Famílias segue Van Der Laan et al. (2025). O nome das espécies segue Fricke et al. (2025).

ORDEM / Família / *Espécie*	Nome popular	Instalação										Dados Secundários	Exótica
		1ª Campanha					2ª Campanha						
		Unidades					Unidades						
		Método	1	2	3	4	Método	1	2	3	4		
GYMNOTIFORMES													
Gymnotidae													
Gymnotus carapo	sarapó						RE		1			X	
CHARACIFORMES													
Erythrinidae													
Hoplias malabaricus	traíra	CO/PE	1	2	2		RE/TA/PE	1		9	3	X	
Hoplerythrinus unitaeniatus	morobá	CO/TA/PE	4	29	6	1		20	13	17		X	EX
SILURIFORMES													
Callichthyidae													
Hoplosternum littorale	cambuti	RE/TA		63		2	CO/TA/PE	3	25	5		X	EX
Callichthys callichthys	cambuti	CO	1				RE	1				X	EX
CYPRINODONTIFORMES													
Poeciliidae													
Poecilia vivipara	barrigudinho	PE	3	4			PE		3		9	X	
CICHLIFORMES													
Cichlidae													
Coptodon rendalli	tilápia	TA/PE	5									X	EX
Geophagus brasiliensis	cará	TA/PE	8		1		RE/TA/PE	3		2		X	
Australoheros ipatinguensis	cará-amazonas						PE		1			X	

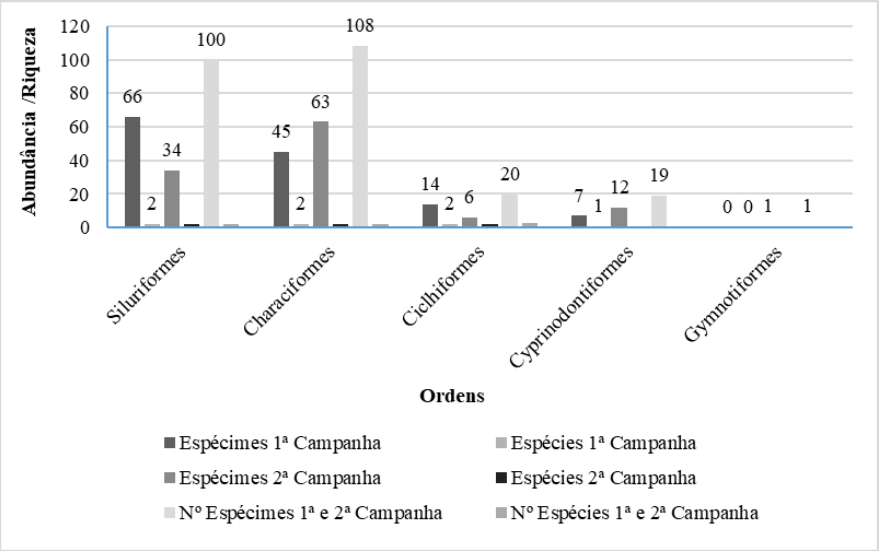
Legenda: RE = Rede de emalhar; TA = Tarrafa; PE = Peneira; CO = Covo; X = presente; EX = exótica; LC = pouco preocupante
Fonte: O Autor.

Avaliando os dados obtidos, ao final de duas campanhas, a ordem mais representada em número de espécimes foi Characiformes (n=108, espécimes), seguida pelas ordens Siluriformes (n=100, espécimes), Cichliformes (n=20, espécimes), Cyprinodontiformes (n=19, espécimes) e Gymnotiformes sendo representada por um espécime (Figura 3.2-44).

Na primeira campanha a ordem mais representada em número de espécimes foi Siluriformes (n=66, espécimes), seguida pelas ordens Characiformes (n=45, espécimes), Cichliformes (n=14, espécimes) e Cyprinodontiformes (n=7, espécimes). Avaliando as ordens em relação ao número de espécies amostradas, nota-se que as ordens mais representadas foram Characiformes, Cichliformes e Siluriformes, com duas espécies cada; a ordem Cyprinodontiformes foi a menos representada, sendo amostrada apenas uma espécie (Figura 3.2-44).

Nesta campanha a ordem mais representada em número de espécimes foi Characiformes (n=63 espécimes), seguida por Siluriformes (n=34, espécimes), Cyprinodontiformes (n=12, espécimes), Cichliformes (n=6, espécimes); a ordem Gymnotiformes foi representada por apenas um exemplar (Figura 3.2-44).

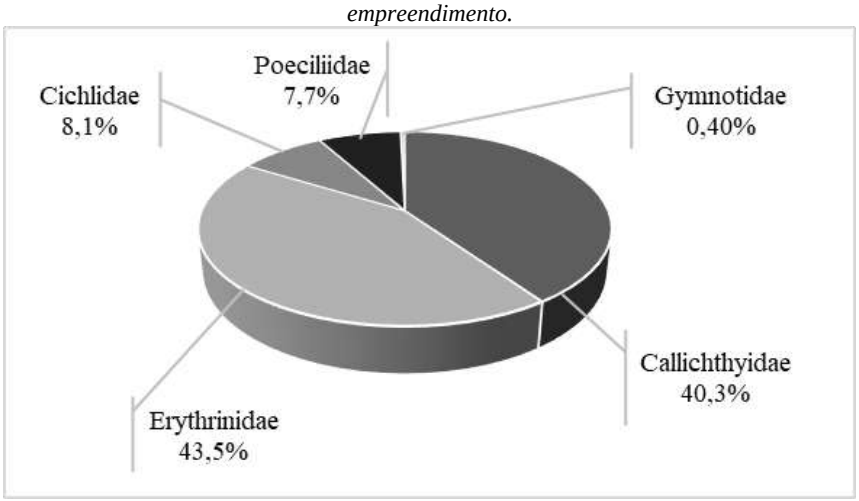
Figura 3.2-44: Número de espécies e espécimes capturado por ordem na 1ª e 2ª campanha na área de influência do empreendimento.



Fonte: O Autor.

Analisando os dados das duas campanhas, notam-se que a família Erythrinidae se destacou como sendo a mais abundante com 108 exemplares (43,5%) de todo o material coletado; seguida pelas famílias Callichthyidae com 100 exemplares (40,3%), Cichlidae com 20 exemplares (8,1%). Poeciliidae com 19 exemplares (7,7%); a família Gymnotidae se destacou como a menos abundante, sendo amostrado apenas um exemplar (0,4%) do total amostrado (Tabela 3.2-15 e Figura 3.2-45).

Figura 3.2-45: Número de espécimes capturados por família na 1ª e 2ª campanha realizadas na área de influência do empreendimento.



Fonte: O Autor.

Tabela 3.2-15: Representatividade das famílias em número de espécimes amostrados na 1ª e 2ª campanha realizada na área de influência do empreendimento.

Família	Pré-instalação					
	1ª Campanha		2ª Campanha		Total	%N
	N	%N	N	%N		
Callichthyidae	66	50	34	29,3	100	40,3
Erythrinidae	45	34,1	63	54,3	108	43,5
Cichlidae	14	10,6	6	5,2	20	8,1
Poeciliidae	7	5,3	12	10,3	19	7,7
Gymnotidae	0	0	1	0,9	1	0,4
Total	132	100	116	100	248	100

Fonte: O Autor.

Considerando a abundância das espécies na área de estudo, constatou-se que o Cambuti (*Hoplosternum littorale*) foi a mais abundante, sendo amostrado um total de 98 espécimes, representando 39,5% de todo o material coletado; seguido Morobá (*Hoplerythrinus unitaeniatus*) com 90 espécimes (36,3%), o Barrigudinho (*Poecilia vivipara*) com 19 espécimes (7,7%), a Traíra (*Hoplias malabaricus*) com 18 espécimes (7,3%), o Cará (*Geophagus brasiliensis*) com 14 espécimes (5,6%), a Tilápia (*Coptodon rendalli*) com 5 espécimes (2,0%), o Cambuti (*Callichthys*) com 2 espécimes (0,8%), o Sarapó (*Gymnotus carapo*) e o Cará amazonas (*Australoheros ipatinguensis*) ambos representados por um espécime (0,4%, cada) (Tabela 3.2-16).

Na primeira campanha constatou-se que a espécie *Hoplosternum littorale* considerada exótica aos corpos hídricos capixabas (LATINI *et al.*, 2016), foi a mais representada, sendo amostrado um total de 65 espécimes, representando 49,24% do total amostrado; seguida pelo Morobá (*Hoplerythrinus unitaeniatus*) com 40 exemplares (30,30%), pelo Cará (*Geophagus brasiliensis*) com 9 exemplares (6,82%), pelo Barrigudinho (*Poecilia vivipara)* com 7 exemplares (5,30%). A Tilápia (*Coptodon rendalli*), e a Traíra (*Hoplias malabaricus*), foram representadas com 5 exemplares (3,79%) cada; o Cambuti (*Callichthys*) foi representado com 1 exemplar (0,76%) (Tabela 3.2-16).

Na segunda campanha a espécie com maior número de exemplares foi o Morobá (*Hoplerythrinus unitaeniatus*) com 50 exemplares (43,1%), seguido pelo Cambuti (*Hoplosternum littorale*) com 33 exemplares (28,4%); a Traíra (*Hoplias malabaricus*) com 13 exemplares (11,2%), o Barrigudinho (*Poecilia vivipara*) com 12 exemplares (10,3%). O Cará com 5 exemplares (4,3%), o Cambuti (*Callichthys callichthys*), o Sarapó (*Gymnotus carapo*) e o Cará amazonas (*Australoheros ipatinguensis*) foram representados por um exemplar cada (0,9%) (Tabela 3.2-16).

A espécie *Hoplias malabaricus*, está presente em todas as bacias hidrográficas da América do Sul, é uma espécie bem adaptada a ambientes lênticos, embora possa ser encontrada em rios de pequeno e grande porte (IUCN, 2024-2). Dessa forma, de acordo com as informações obtidas na segunda campanha, e relacionando com o número de espécies e abundância, traduziu-se na indicação de uma espécie da ordem Characiformes (*Hoplias malabaricus*), como passível de ser utilizada como indicador da qualidade ambiental, pois atenderia aos critérios de distribuição geográfica ampla, o que facilita a observação das variações da comunidade íctica no espaço e no tempo.

A Tabela 3.2-16 apresenta a abundância das espécies na primeira e segunda campanha na área de influência do empreendimento.

Tabela 3.2-16: Número de espécimes capturados por espécie, abundância absoluta e relativa na 1ª e 2ª campanha realizadas na área de influência do empreendimento.

Espécie	Pré-instalação				Total	%N
	1ª Campanha		2ª Campanha			
	N	%N	N	%N		
Hoplosternum littorale	65	49,2	33	28,4	98	39,5
Hoplerythrinus unitaeniatus	40	30,3	50	43,1	90	36,3
Geophagus brasiliensis	9	6,8	5	4,3	14	5,6
Poecilia vivipara	7	5,3	12	10,3	19	7,7
Coptodon rendalli	5	3,8	0	0	5	2
Hoplias malabaricus	5	3,8	13	11,2	18	7,3
Callichthys callichthys	1	0,8	1	0,9	2	0,8
Gymnotus carapo	0	0	1	0,9	1	0,4
Australoheros ipatinguensis	0	0	1	0,9	1	0,4
Total	132	100	116	100	248	100

Fonte: O Autor.

Avaliando as capturas realizadas nas quatro estações amostrais na 1ª campanha, observa-se que a Estação 1 foi a mais representada em termos de número de espécies, com um total de 6 espécies e 22 exemplares. A Estação 2 foi coletada um total de 4 espécies e 98 exemplares, sendo a mais abundante nesta campanha. Na Estação 3 foram capturadas 3 espécies e 9 exemplares. A Estação 4 se destacou como sendo a o local com menor número de espécies e de exemplares, sendo representada por apenas duas espécies e 3 espécimes (Tabela 3.2-17).

Na segunda campanha os valores encontrados nas áreas de estudo não teve grande oscilações comparadas a campanha anterior, sendo que o maior número de exemplares também foi encontrado na Estação 2 (n=43), distribuídos em um total de 5 espécies; em segundo lugar no ranking, a Estação 3 obteve 33 exemplares de 4 espécies, seguida pela Estação 1 com 28 exemplares e 5 espécies; na Estação 4 foram coletados um total de 12 exemplares e 2 espécies (Tabela 3.2-17).

Tabela 3.2-17: Abundância absoluta (N) e relativa (%N) das espécies de peixes capturados por estação amostral na 1ª e 2ª campanha realizada na área de influência do empreendimento.

Especies	Campanha 1				Campanha 2			
	Estações amostrais				Estações amostrais			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Hoplosternum littorale	-	63	-	2	3	25	5	-
Hoplerythrinus unitaeniatus	4	29	6	1	20	13	17	-
Geophagus brasiliensis	8	-	1	-	3	-	2	-
Poecilia vivipara	3	4	-	-	-	3	-	9
Coptodon rendalli	5	-	-	-	-	-	-	-
Hoplias malabaricus	1	2	2	-	1	-	9	3
Callichthys callichthys	1	-	-	-	1	-	-	-
Gymnotus carapo	-	-	-	-	-	1	-	-
Australoheros ipatinguensis	-	-	-	-	-	1	-	-
Total	22	98	9	3	28	43	33	12
Espécies	6	4	3	2	5	5	4	2

Fonte: O Autor.

Comparando os índices ecológicos entre as áreas de estudo, e considerando todos os apetrechos de pesca utilizados nas duas campanhas, nota-se que a diversidade foi considerada baixa na maioria das estações amostrais, EA2 (0,4), EA3 (0,5) e EA4 (0,5); sendo considerado mediano apenas na EA1 (0,7). A equitabilidade foi considerada alta na maioria das áreas, EA1 (0,8), EA3 (0,8) e EA4 (0,8). Na Estação amostral EA2 (0,5) a equitabilidade foi considerada baixa (Tabela 3.2-18).

O estimador *Jackknife* de 1ª ordem indicou que cerca de 12,0 espécies podem ocorrer na área estudada; contudo, foram registradas 9 espécies. Diante do exposto, prevê-se que com o aumento do esforço amostral muito provavelmente a riqueza de espécies poderá aumentar (Tabela 3.2-18).

Tabela 3.2-18: Índices ecológicos obtidos nas quatro Estações amostrais na 1ª e 2ª campanha na área de influência do empreendimento.

Índices	EA1	EA2	EA3	EA4
Número de Espécies	7	6	4	4
Diversidade de Shannon - Weaver (H')	0,7	0,4	0,5	0,5
Equitabilidade (J')	0,8	0,5	0,8	0,8
Riqueza de espécies (Jack-Knife 1ª ordem)	4,4	8,7	11,3	12

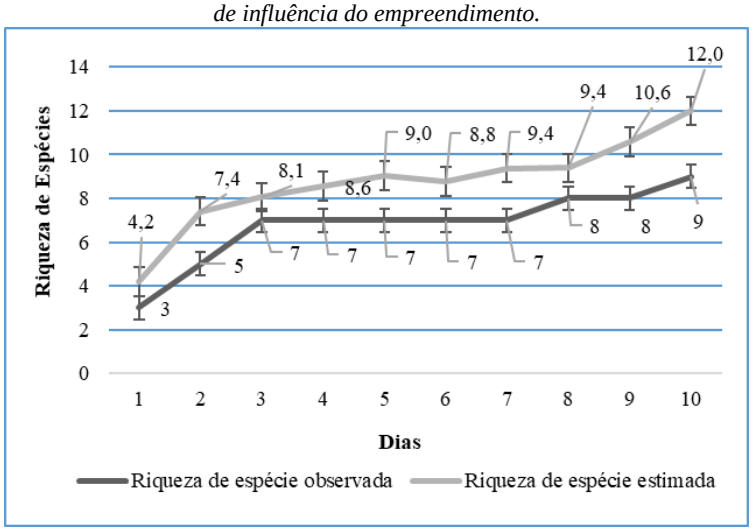
Fonte: O Autor.

A curva de rarefação de espécies (curva do coletor), baseada no esforço de coleta para as quatro estações amostrais nas duas campanhas, totalizando dez dias de campo (Figura 3.2-46), não atingiu a assíntota. O estimador *Jackknife* de 1ª ordem indica que mais espécies ainda podem ser registradas na área de estudo. Assim, a riqueza da comunidade da íctica local estimada (*Jackknife* 1ª ordem = 12,0), é maior do que a observada (número de espécies amostradas = 9,0) (Figura 3.2-46).

Em teoria, com uma amostragem suficiente, a curva do coletor se estabiliza e mantém a inclinação nula (MAGURRAN *et al*., 2011). No entanto, alguns autores criticam este conceito (MARTINS & SANTOS, 1999; SCHILLING & BATISTA, 2008), visto que a estabilização pode nunca ocorrer, principalmente em função da dificuldade de delimitação das comunidades. Para comunidades faunísticas, espera-se que a estabilização seja ainda mais difícil em função da grande mobilidade das espécies, que podem estar presentes ou ausentes nas áreas de estudo em diferentes momentos.

Apesar dos peixes de água doce possuírem mobilidade relativamente restrita em função do seu habitat, há possibilidade de entrada de espécies inéditas dentro da comunidade, desta forma, a evidência da suficiência amostral é observada pela diminuição da inclinação da curva, e não pela sua estabilização (SCHILLING & BATISTA, 2008), como pode-se observar na Figura 3.2-46.

Figura 3.2-46: Curva de rarefação (curva do coletor) nas quatro Estações amostrais na 1ª e 2ª campanha realizada na área de influência do empreendimento.

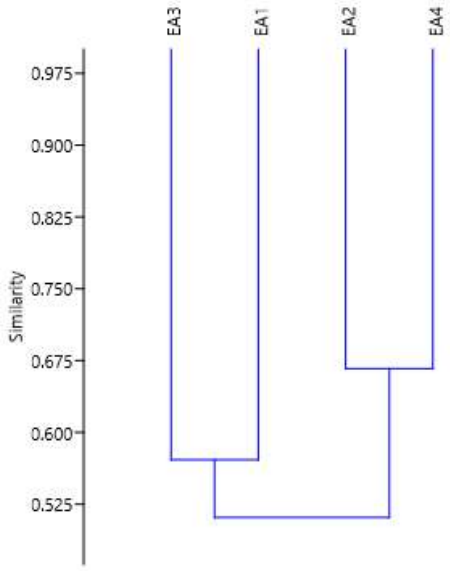


Fonte: O Autor.

Analisando o Dendrograma de Similaridade (Figura 3.2-47) entre as quatro estações amostrais nas duas campanhas realizadas, de acordo com a presença e ausência de espécies (índice de Jaccard), nota-se que os índices de similaridade ficaram divididos entre os dois agrupamentos formados entre as áreas de estudo, sendo que o primeiro agrupamento formado pelas estações EA2 e EA4 (0,675), o segundo agrupamento foi formado pelas estações EA3 e EA1 (0,564), sendo que esses dois agrupamentos obtiveram uma similaridade de (0,523) entre si. As possíveis diferenças encontradas podem ser atribuídas às características peculiares de cada área, como a estrutura do habitat, presença de vegetação aquática,

substrato com grande concentração de matéria orgânica e baixa profundidade da água encontradas nos corpos hídricos amostrados, pode ter sido fator determinante nos resultados encontrados; desta forma, estas características podem influenciar quais espécies de peixes são encontradas em uma área. Áreas com habitats variados tendem a ter comunidades mais diversas, entretanto, a dinâmica sazonal das comunidades ícticas pode levar a diferenças na composição ao longo do tempo, com variações na abundância e diversidade de espécies em diferentes épocas do ano. Com novas amostragens de médio a longo prazo contemplando períodos distintos, secos e chuvosos, poderá ser possível avaliar de forma fidedigna a ictiofauna local.

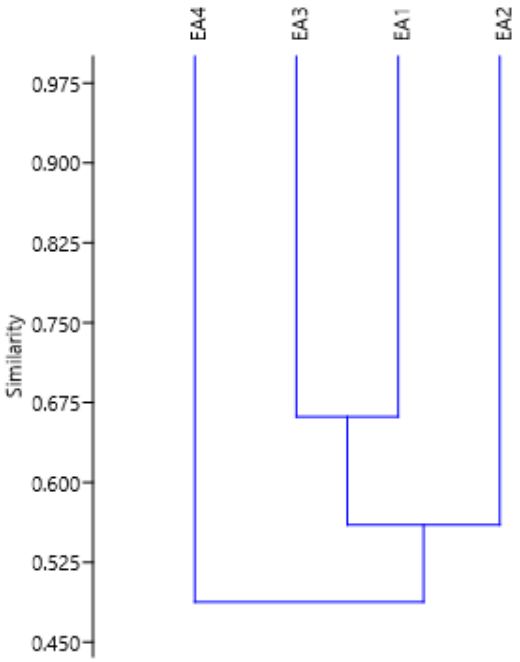
Figura 3.2-47: Dendrograma de Similaridade entre as quatro estações amostrais de acordo com a presença e ausência de espécies (índice de Jaccard), obtido nesta 1ª e 2ª campanha.



Fonte: O Autor.

O Dendrograma de Similaridade de distribuição das espécies (Figura 3.2-48*)* para as duas campanhas entre as Estações amostrais (Bray-Curtis), mostra que o agrupamento formado pelas estações amostrais EA3 e EA1 obtiveram a similaridade entre si de (0,675). O segundo maior índice foi encontrado entre a Estação EA2, com o agrupamento formado pelas estações amostrais EA3 e EA1, que obteve a similaridade de (0,562). A Estação EA4 obteve a similaridade de (0,487) com as demais áreas de estudo. Considerando os valores acima de 50% mostram que as áreas são similares, e entre 40 e 50% que são pouco similares, as estações amostrais que apresentam percentual abaixo de 40% não são consideradas semelhantes, apesar de poderem compartilhar espécies entre si (MAGURRAN, 2013). Nesse sentido, nota-se que as estações amostrais (EA3 e EA1), apresentaram as maiores similaridades entre si.

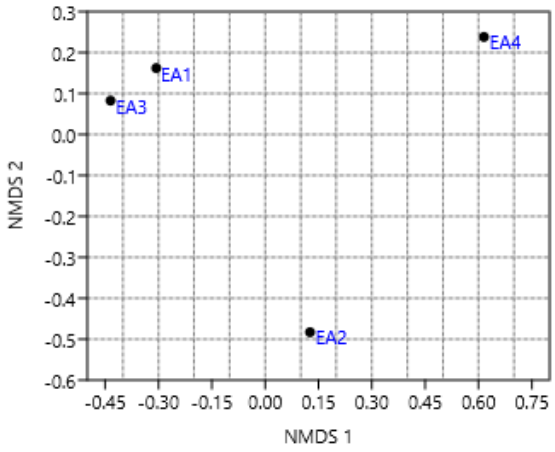
Figura 3.2-48: Dendrograma de Similaridade referente a distribuição das espécies (Bray-Curtis), obtido na 1ª e 2ª campanha realizada na fase de pré-instalação na área de influência do empreendimento.



Fonte: O Autor.

De modo complementar, a análise de escalonamento multidimensional não métrico: NMDS (Figura 3.2-49 mostra a distribuição espacial da assembleia de peixes de acordo com a ictiofauna amostrada nas duas campanhas realizadas. Nessa análise, as estações são ordenadas em um espaço bidimensional, onde as distâncias relativas refletem as dissimilaridades entre as amostras. Os resultados mostram uma estruturação desigual na composição de espécies. Das nove espécies amostradas no referido estudo, duas delas (*Australoheros ipatinguensis* e *Gymnotus carapo*) só foram amostradas na EA2; essa desigualdade entre as áreas amostrais é embasado fortemente pela análise de escalonamento multidimensional não métrico: NMDS (Figura 3.2-49), onde as estações amostrais EA4 e EA2 apresentaram uma maior distância das demais.

Figura 3.2-49: Análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS: non metric multidimensional scaling) das estações amostrais em relação a comunidade íctica durante o levantamento da Ictiofauna.



Fonte: O Autor.

Dentre os métodos de captura, o maior número de exemplares foi obtido com a utilização da rede de emalhar que capturou 164 exemplares (66,1%) do total amostrado; seguida pela peneira com 36 espécimes (14,5%), o covo com 28 espécimes (11,3%). A tarrafa obteve o menor resultado sendo amostrado um total de 20 espécimes, representando 8,1% do total coletado (Tabela 3.2-19).

Tabela 3.2-19: Eficiência das metodologias utilizadas na 1ª e 2ª campanha realizada na área de influência do empreendimento.

Arte de Pesca	1ª Campanha		2ª Campanha		Total	%N
	N	%N	N	%N		
Rede de Emalhar	89	67,4	75	64,7	164	66,1
Peneira	14	10,6	22	19	36	14,5
Covo	17	12,9	11	9,5	28	11,3
Tarrafa	12	9,1	8	6,9	20	8,1
Total Geral	132	100	116	100	248	100

Fonte: O Autor.

3.2.3.1.2.3.1 Dados biométricos

Segundo Vazzoler (1996), incluem-se na categoria "pequeno porte" aquelas espécies com comprimento total máximo menor que 200 mm; "médio porte" aquelas entre 200 e 400 mm, e "grande porte" aquelas maiores que 400 mm. Entretanto, não há consenso quanto ao limite de tamanho de um peixe de pequeno porte, pois Castro (1999), atribui o comprimento igual ou inferior a 150 mm como limite máximo. O limite mínimo foi atribuído para peixes com comprimento total de 32 mm, que passam a ser considerados miniaturas (WEITZMANN, 1997).

Analisando o comprimento padrão e o peso dos indivíduos capturados nas duas campanhas, é possível verificar que a comunidades de peixes local é composta principalmente por indivíduos de pequeno e médio porte (Tabela 3.2-20, Tabela 3.2-21).

A espécie com maior tamanho amostrado durante o estudo foi a traíra (*Hoplias malabaricus*), medindo 40,7cm e pesando 744,0g, capturado na segunda campanha. O menor indivíduo capturado se destacou o barrigudinho (*Poecilia vivipara*), tendo seu tamanho variando entre 2,3cm e 5,5cm, seu peso variou entre 0,1g e 1,9g. A espécie mais abundante (*Hoplosternum* littorale) teve sua biometria variando entre 14,6cm e 26,0cm pesando entre 54g e 276g.

A Tabela 3.2-20 e Tabela 3.2-21 a seguir apresenta os padrões de tamanho e peso dos táxons amostrados.

Tabela 3.2-20: Comprimento padrão e peso corporal das espécies capturados na 1ª campanha.

Espécie	Peso Corporal (g) Menor	Peso Corporal (g) Maior	Comprimento Total (cm) Menor	Comprimento Total (cm) Maior
Callichthys callichthys	49	49	14,6	14,6
Coptodon rendalli	2,2	311	4,6	25,5
Geophagus brasiliensis	1	164	3,8	31,2
Hoplerythrinus unitaeniatus	52	471	16,5	33,5
Hoplias malabaricus	195	476	27,4	37
Hoplosternum littorale	113	195	18	26
Poecilia vivipara	0,6	1,3	3,5	4,8

Fonte: O Autor.

Tabela 3.2-21: Comprimento padrão e peso corporal das espécies capturados na 2ª campanha.

Espécie	Peso Corporal (g) Menor	Peso Corporal (g) Maior	Comprimento Total (cm) Menor	Comprimento Total (cm) Maior
Australoheros ipatinguensis	5,2	5,2	6,2	6,2
Geophagus brasiliensis	2,2	163	5,5	21,3
Callichthys callichthys	33	33	12,5	12,5
Gymnotus carapo	147	147	34,5	34,5
Hoplerythrinus unitaeniatus	2,8	471	6,2	33,8
Hoplias malabaricus	11	744	10,4	40,7
Hoplosternum littorale	54	276	14,6	25,5
Poecilia vivipara	0,1	1,9	2,3	5,5

Fonte: O Autor.

3.2.3.1.2.3.2 Espécies ameaçadas, raras, endêmicas, migradora, exóticas e valor comercial

Nenhuma das espécies amostradas se encontra nas listas de espécies ameaçadas de extinção (DECRETO-ES, 2022; MMA, 2023; IUCN, 2024-2). Nenhuma das espécies amostradas foi considerada rara, migradora ou endêmica.

Em relação às espécies exóticas, um total de quatro foram amostradas: a tilápia (*Coptodon rendalli*), o morobá (*Hoplerythrinus unitaeniatus*), os cambuti (*Hoplosternum littorale* e *Callichthys*), (LATINI *et al*., 2016), ocorreram na área de influência direta do empreendimento. A presença de espécies em áreas fora de sua ocorrência original, pode afetar a disponibilidade de recursos para peixes com dieta semelhante, além de representar riscos para a diversidade de peixes nativos (LATINI *et al.*, 2016).

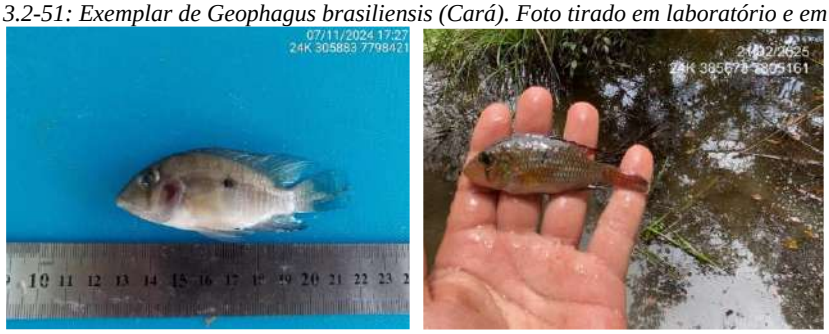
Algumas das espécies amostradas neste levantamento possuem valor comercial, contudo, não foi verificado pescadores profissionais ou amadores atuando próximo às estações amostrais avaliadas neste estudo. Vale ainda ressaltar que cinco registros de espécies foram considerados como cinegéticas, ou seja, aquelas utilizadas pelos ribeirinhos e pescadores para o consumo, sendo elas: *Coptodon rendalli*, *Geophagus brasiliensis*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Hoplias malabaricus* e *Hoplosternum littorale*.

As figuras a seguir mostram o registro fotográfico de algumas das espécies amostradas neste estudo (Figura 3.2-50 e Figura 3.2-57).

Figura 3.2-50: Exemplar de Hoplerythrinus unitaeniatus (Morobá).

Fonte: O Autor.

Figura 3.2-51: Exemplar de Geophagus brasiliensis (Cará). Foto tirado em laboratório e em campo.



Fonte: O Autor.

Figura 3.2-52: Exemplar de Hoplias malabaricus (Traíra).

Fonte: O Autor.

Figura 3.2-53: Exemplar de Hoplosternum littorale (Cambuti).

Fonte: O Autor.

Figura 3.2-54: Exemplar de Callichthys callichthys (Cambuti).

Fonte: O Autor.

Figura 3.2-55: Exemplar de Poecilia vivipara (Barrigudinho). Foto tirada em laboratório e em campo.

Fonte: O Autor.

Figura 3.2-56: Exemplar de Australoheros ipatinguensis (Cará amazonas).

Fonte: O Autor.

Figura 3.2-57: Exemplar de Gymnotus carapo (Sarapó).

Fonte: O Autor.

3.2.3.1.2.3.3 Área de Influência Indireta

A Tabela 3.2-22, a seguir apresenta a lista de espécies dulcícolas e estuarinas passiveis de ocorrerem na área de influência do empreendimento baseado em dados pretéritos da relação de peixes depositados em Coleção Ictiológica provenientes do município de Aracruz – ES (CRIA, 2025), sendo constatado nesta fonte um total de 186 espécies distribuídas em 62 famílias.

De acordo com Sarmento-Soares (2014), a espécie *Kryptolebias ocellatus*, foi amostrada no Município de Aracruz, no mês de agosto do ano de 2014. O local corresponde a uma várzea de rio muito curto, as margens da rodovia ES-010, junto a praia da Sauna. Os peixes foram capturados em riacho a 300 metros do mar, de profundidade baixa, em geral não ultrapassando 50 cm, caracterizados pelas águas escuras, com grande quantidade de matéria orgânica em suspensão, a aproximadamente cinco quilômetros do empreendimento em tela, sendo esta espécie representada por 12 exemplares coligidos os quais encontram-se depositados na coleção ictiológica do Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA).

Tabela 3.2-22: Listagem das espécies de provável ocorrência na área de influência do empreendimento, baseado em dados pretéritos coletados no município de Aracruz (CRIA, 2024). A nomenclatura dos táxons segue Fricke et al. (2025).

Família	Nome científico
Achiridae	*Achirus declivis*
Achiridae	Achirus lineatus
Achiridae	*Achirus* sp.
Achiridae	*Catathyridium garmani*
Achiridae	*Trinectes microphthalmus*
Achiridae	*Trinectes paulistanus*
Achiridae	*Trinectes* sp.
Albulidae	*Albula vulpes*
Anostomidae	*Hypomasticus copelandii*
Anostomidae	*Megaleporinus conirostris*
Antennariidae	*Antennarius striatus*
Ariidae	*Bagre bagre*
Ariidae	*Cathorops arenatus*
Ariidae	*Cathorops spixii*
Ariidae	*Genidens barbus*
Ariidae	*Genidens genidens*
Ariidae	*Notarius luniscutis*
Ariidae	*Notarius parmocassis*
Atherinopsidae	*Atherinella brasiliensis*
Atherinopsidae	*Atherinella* sp.
Atherinopsidae	*Odontesthes bonariensis*
Auchenipteridae	*Trachelyopterus striatulus*
Auchenipteridae	*Trachycorystes* sp.
Belonidae	*Strongylura* sp.
Belonidae	*Strongylura timucu*
Bryconidae	*Salminus brasiliensis*
Callichthyidae	*Callichthys callichthys*
Callichthyidae	*Hoplosternum littorale*
Carangidae	*Caranx crysos*
Carangidae	*Caranx hippos*
Carangidae	*Caranx latus*
Carangidae	*Chloroscombrus chrysurus*
Carangidae	*Oligoplites palometa*
Carangidae	*Oligoplites saurus*
Carangidae	*Oligoplites* sp.
Carangidae	*Selene vomer*
Carangidae	*Trachinotus carolinus*
Carangidae	Trachinotus falcatus
Carangidae	*Trachinotus goodei*
Carangidae	*Trachinotus marginatus*
Carangidae	*Trachinotus* sp.
Carapidae	*Carapus* sp.
Centropomidae	*Centropomus parallelus*
Centropomidae	*Centropomus* sp.
Chacidae	*Knodus moenkhausii*
Characidae	*Astyanax lacustris*

Família	Nome científico
Characidae	*Astyanax* sp.
Characidae	*Deuterodon intermedius*
Characidae	*Deuterodon janeiroensis*
Characidae	*Hyphessobrycon bifasciatus*
Characidae	*Hyphessobrycon eques*
Characidae	*Hyphessobrycon reticulatus*
Characidae	*Mimagoniates microlepis*
Cichlidae	*Australoheros ipatinguensis*
Cichlidae	*Cichla kelberi*
Cichlidae	*Cichla pinima*
Cichlidae	*Cichla* sp.
Cichlidae	*Coptodon rendalli*
Cichlidae	*Geophagus brasiliensis*
Cichlidae	*Oreochromis niloticus*
Curimatidae	*Cyphocharax gilbert*
Cyclopsettidae	*Citharichthys spilopterus*
Cyclopsettidae	*Etropus crossotus*
Cynoglossidae	*Symphurus plagusia*
Cynoglossidae	*Symphurus* sp.
Cynoglossidae	*Symphurus tessellatus*
Dactylopteridae	*Dactylopterus volitans*
Diodontidae	*Chilomycterus spinosus*
Dorosomatidae	*Harengula clupeola*
Dorosomatidae	*Lile piquitinga*
Dorosomatidae	*Platanichthys platana*
Dorosomatidae	*Sardinella brasiliensis*
Echeneidae	*Echeneis naucrates*
Eleotridae	*Butis koilomatodon*
Eleotridae	*Dormitator maculatus*
Eleotridae	*Eleotris pisonis*
Eleotridae	*Guavina guavina*
Elopidae	*Elops saurus*
Engraulidae	*Anchoa filifera*
Engraulidae	*Anchoa januaria*
Engraulidae	*Anchoa lyolepis*
Engraulidae	*Anchoa* sp.
Engraulidae	*Anchoa spinifer*
Engraulidae	*Anchoa tricolor*
Engraulidae	*Anchovia clupeoides*
Engraulidae	*Anchoviella lepidentostole*
Engraulidae	*Cetengraulis edentulus*
Engraulidae	*Lycengraulis grossidens*
Ephippidae	*Chaetodipterus faber*
Erythrinidae	*Hoplerythrinus unitaeniatus*
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*
Fistulariidae	*Fistularia petimba*
Gerreidae	*Diapterus auratus*
Gerreidae	*Diapterus rhombeus*
Gerreidae	*Eucinostomus argenteus*

Família	Nome científico
Gerreidae	*Eucinostomus gula*
Gerreidae	*Eucinostomus melanopterus*
Gerreidae	*Eucinostomus* sp.
Gerreidae	*Eugerres brasilianus*
Gobiidae	*Awaous tajasica*
Gobiidae	*Bathygobius soporator*
Gobiidae	*Bathygobius* sp.
Gobiidae	*Coryphopterus* sp.
Gobiidae	*Ctenogobius boleosoma*
Gobiidae	*Evorthodus lyricus*
Gobiidae	*Gobionellus oceanicus*
Gobiidae	*Gobionellus* sp.
Gobiidae	*Gobiosoma hemigymnum*
Gobiidae	*Gobiosoma* sp.
Gobiidae	*Lythrypnus* sp.
Gymnotidae	*Gymnotus carapo*
Haemulidae	*Haemulopsis corvinaeformis*
Haemulidae	*Orthopristis rubra*
Hemiramphidae	*Hemiramphus* sp.
Hemiramphidae	*Hyporamphus* sp.
Hemiramphidae	*Hyporhamphus unifasciatus*
Kyphosidae	*Kyphosus* sp.
Labridae	*Xyrichtys* sp.
Lobotidae	*Lobotes surinamensis*
Loricariidae	*Hypostomus* sp.
Loricariidae	*Otothyris travassossi*
Lutjanidae	*Lutjanus analis*
Lutjanidae	*Lutjanus jocu*
Lutjanidae	*Lutjanus* sp.
Mugilidae	*Mugil curema*
Mugilidae	*Mugil liza*
Muraenidae	*Gymnothorax ocellatus*
Ophichthidae	*Myrophis punctatus*
Paralichthyidae	*Paralichthys brasiliensis*
Paralichthyidae	*Paralichthys orbignyanus*
Pimelodidae	*Pimelodus maculatus*
Pimelodidae	*Pimelodus* sp.
Poeciliidae	*Phalloceros ocellatus*
Poeciliidae	*Poecilia reticulata*
Poeciliidae	*Poecilia vivipara*
Polynemidae	*Polydactylus oligodon*
Polynemidae	*Polydactylus virginicus*
Pomatomidae	*Pomatomus saltatrix*
Pristigasteridae	*Chirocentrodon bleekerianus*
Pristigasteridae	*Odontognathus mucronatus*
Pristigasteridae	*Pellona harroweri*
Prochilodontidae	*Prochilodus argenteus*
Rivulidae	*Kryptolebias ocellatus*
Sciaenidae	*Bairdiella ronchus*

Família	Nome científico
Sciaenidae	*Cynoscion jamaicensis*
Sciaenidae	*Cynoscion leiarchus*
Sciaenidae	*Cynoscion microlepidotus*
Sciaenidae	*Cynoscion steindachneri*
Sciaenidae	*Isopisthus parvipinnis*
Sciaenidae	*Larimus breviceps*
Sciaenidae	*Macrodon ancylodon*
Sciaenidae	*Macrodon atricauda*
Sciaenidae	*Menticirrhus americanus*
Sciaenidae	*Menticirrhus littoralis*
Sciaenidae	*Menticirrhus* sp.
Sciaenidae	*Micropogonias furnieri*
Sciaenidae	*Nebris microps*
Sciaenidae	*Paralonchurus brasiliensis*
Sciaenidae	*Stellifer brasiliensis*
Sciaenidae	*Stellifer lanceolatus*
Sciaenidae	*Stellifer rastrifer*
Sciaenidae	*Stellifer stellifer*
Sciaenidae	*Umbrina coroides*
Serranidae	*Diplectrum radiale*
Serranidae	*Diplectrum* sp.
Serrasalmidae	*Metynnis maculatus*
Serrasalmidae	*Metynnis* sp.
Serrasalmidae	*Pygocentrus nattereri*
Serrasalmidae	*Pygocentrus piraya*
Serrasalmidae	*Pygocentrus* sp.
Sparidae	*Archosargus probatocephalus*
Stromateidae	*Peprilus paru*
Syngnathidae	*Hippocampus reidi*
Syngnathidae	*Hippocampus* sp.
Syngnathidae	*Microphis lineatus*
Syngnathidae	*Pseudophallus mindii*
Syngnathidae	*Syngnathus folletti*
Syngnathidae	*Syngnathus* sp.
Synodontidae	*Synodus foetens*
Tetraodontidae	*Lagocephalus laevigatus*
Tetraodontidae	*Sphoeroides greeleyi*
Tetraodontidae	*Sphoeroides* sp.
Tetraodontidae	*Sphoeroides testudineus*
Trichiuridae	*Trichiurus lepturus*
Trichomycteridae	*Trichomycterus* sp.
Triglidae	*Prionotus punctatus*

Fonte: CRIA, 2022 / O Autor

3.2.3.1.2.4 Considerações Finais

Foram registrados um total de 9 espécies representantes da ictiofauna nos dez dias de campo (período chuvoso e período seco) na fase de pré-instalação do empreendimento.

Avaliando a distribuição e abundância das espécies de peixes na área de influência do empreendimento, pode-se inferir que a riqueza estimada pelo método *Jackknife* de 1ª ordem (S=12) está acima da registrada (S=9); contudo, com novas amostragens, espera-se que esta riqueza tenha acréscimo de novas espécies.

Avaliando os padrões gerais de variação nos atributos das assembleias de peixes, nota-se que os valores de diversidade em relação as estações amostrais foram em sua maioria baixas (EA2, EA3 e EA4) e mediana na UA1; esses resultados se mantiveram independente do peso dado às espécies raras e comuns.

Através das campanhas realizadas nos períodos chuvoso e seco (pré-instalação), foi possível observar oscilação nos valores dos índices ecológicos nas estações amostrais, podendo ser reflexo do efeito da sazonalidade sobre a comunidade íctica local; contudo, somente com novas amostragens esta informação poderá ser confirmada ou não. Além disso, nota-se que que a maioria das estações amostrais teve equitabilidade alta (EA1, EA2 e EA4), sendo considerada baixa somente na EA2, muito provavelmente pela alta abundância de duas espécies (*Hoplosternum littorale* e *Hoplerythrinus unitaeniatus*) em relação as outras espécies.

Analisando o resultado obtido nas campanhas, e considerando o número de exemplares, as maiores contribuições foram das ordens Characiformes (n=108 exemplares), Siluriformes (n=100 exemplares); seguidas por Cichliformes (n=20 exemplares) e Cyprinodontiformes (n=19 exemplares), Gymnotiformes foi representada por apenas um exemplar. Considerando a riqueza das ordens, nota-se que a maioria (Siluriformes e Characiformes) obtiveram o mesmo resultado (n=2 espécies cada), sendo que a ordem e Cichliformes foi representada por três espécies; somente a ordem Cyprinodontiformes e Gymnotiformes foram representadas por uma espécie.

Através dos resultados encontrados, nota-se uma diferença na abundância entre as estações amostrais. Um total de 142 exemplares na Estação EA2, na Estação EA1 (n= 50 exemplares), EA3 (n= 42 exemplares) e na EA4 (n= 15 exemplares).

De acordo com os resultados obtido nas campanhas, relacionada ao número de espécies e abundância, traduziu-se na indicação de uma espécie da ordem Characiformes (*Hoplias malabaricus*), como passível de ser utilizada como indicador de qualidade ambiental, pois atende aos critérios de distribuição geográfica ampla, o que facilita a observação das variações da comunidade íctica no espaço e no tempo.

Avaliando o estado de conservação da ictiofauna local baseado nas capturas, os resultados revelam que das nove espécies amostradas, somente cinco são nativas (*Hoplias malabaricus*, *Geophagus brasiliensis*, *Gymnotus carapo*, *Australoheros ipatinguensis* e *Poecilia vivipara*) ocorreram na área amostrada. Um total de quatro espécies exóticas foram amostradas: a tilápia (*Coptodon rendalli*), o morobá (*Hoplerythrinus unitaeniatus*), os cambuti (*Hoplosternum littorale* e *Callichthys*) (LATINI *et al.*, 2016), ocorreram na área de influência direta do empreendimento. A presença de espécies em áreas fora de sua ocorrência original pode afetar a disponibilidade de recursos para peixes com dieta semelhante, além de representar riscos para a diversidade de peixes nativos (LATINI *et al.*, 2016). Estas espécies representam um forte impacto negativo para ictiofauna local. De maneira geral, a introdução destas espécies tem causado profundas modificações nas comunidades receptoras, tais como: remoção da vegetação, degradação da qualidade da água, introdução de parasitas e doenças, alterações tróficas, mudanças genéticas e extinção de espécies (MG-BIOTA, 2009/2010), competição com as espécies nativas, por recursos alimentares e outros, podendo causar a diminuição do pescado para populações humanas locais (a exemplo dos pescadores artesanais) (LATINI *et al.*, 2016).

No presente estudo foram identificados registros de espécies consideradas como cinegéticas, ou seja, aquelas utilizadas pelos ribeirinhos e pescadores para o consumo, sendo elas: *Coptodon rendalli*, *Geophagus brasiliensis*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Hoplias malabaricus*, *Australoheros ipatinguensis* e *Hoplosternum littorale*.

Nenhuma das espécies amostradas, foram citadas nas listas de espécies ameaçadas de extinção (DECRETO-ES, 2022; MMA, 2023; IUCN, 2024-2); e nenhuma das espécies amostradas foi considerada rara ou endêmica. Nenhuma espécie representante da família Rivulidae foi constatada na área de influência direta (AID) do empreendimento.

3.2.3.2 Fauna Terrestre

3.2.3.2.1 Área de Estudo

Para a definição do método e da malha amostral da fauna terrestre (Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna), foram levados em consideração a localização do traçado da Rodovia do Contorno de Barra do Sahy.

Após a vistoria de campo efetuada pelos responsáveis técnicos envolvidos no estudo em tela, foram selecionadas quatro estações amostrais para a caracterização da fauna terrestre na área de influência (Figura 3.2-58). A Tabela 3.2-23 apresenta as coordenadas das estações e a localização deles em relação à rodovia. O Mapa 3.2-16 mostram a localização espacial das estações de amostragem.

As áreas efetivamente amostradas, calculadas com base nas respectivas poligonais, correspondem a 5,79 hectares para a Estação Amostral EA1, 9,97 hectares para a Estação Amostral EA2, 6,99 hectares para a Estação Amostral EA3 e 6,38 hectares para a Estação Amostral EA4.

Tabela 3.2-23 - Estações amostrais da fauna terrestre na área de estudo.

Estações de amostragem	Coordenadas (UTM SIRGAS 2000 – 24K)	
EA1	385017	7805469
EA2	384599	7802799
EA3	384899	7801125
EA4	385309	7800113

Fonte: O Autor.

Figura 3.2-58 - Vistas parciais das estações de amostragem.

Estação amostral 1

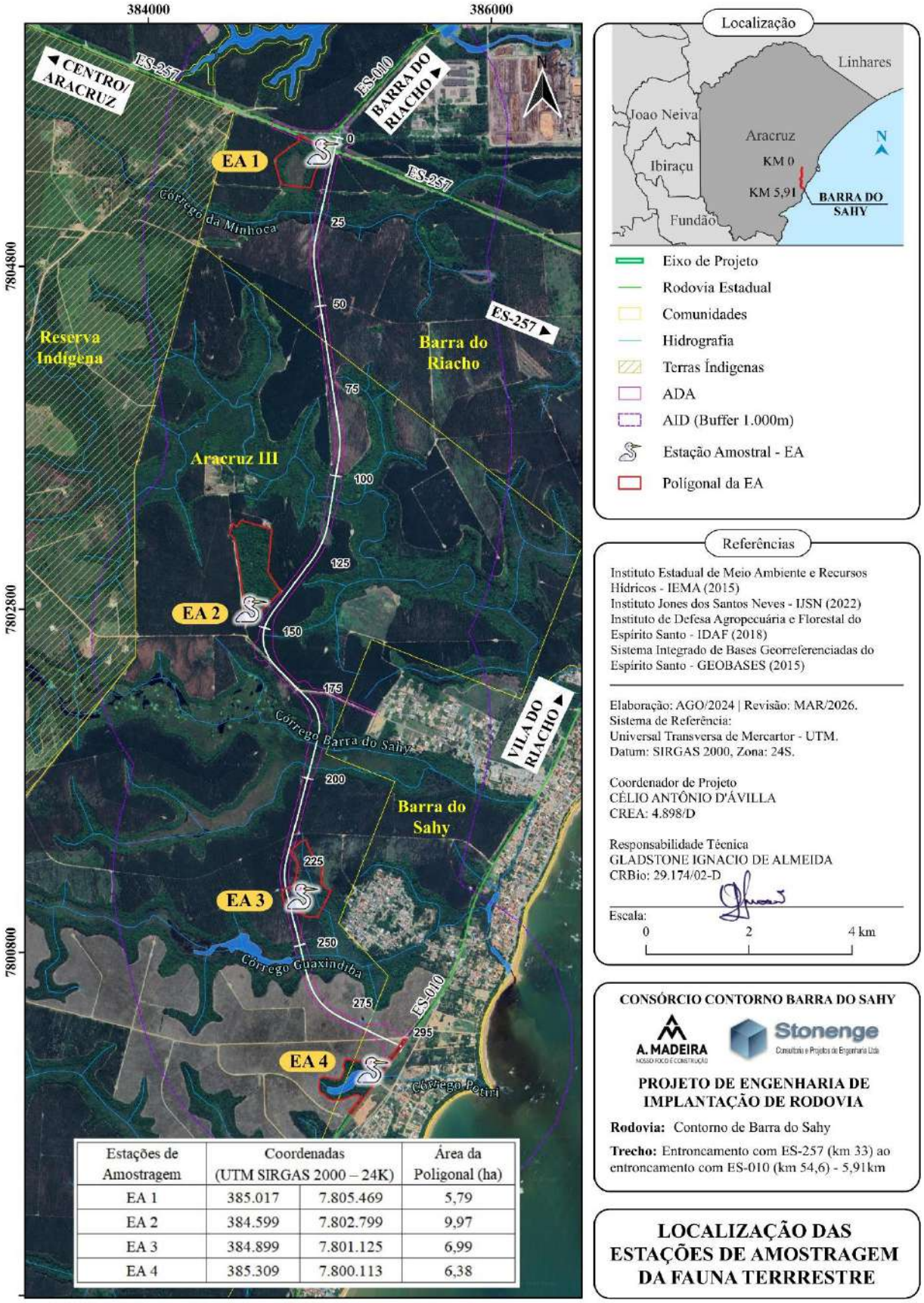
Estação amostral 2

Estação amostral 3

Estação amostral 4

Fonte: O Autor.

Mapa 3.2-16 - Localização das estações de amostragem da fauna terrestre.



Estações de Amostragem	Coordenadas (UTM SIRGAS 2000 – 24K)		Área da Poligonal (ha)
EA 1	385.017	7.805.469	5,79
EA 2	384.599	7.802.799	9,97
EA 3	384.899	7.801.125	6,99
EA 4	385.309	7.800.113	6,38

Fonte: O Autor

3.2.3.2.1.1 Áreas de realocação, Corredores ecológicos, Formações Relavantes ADA, AID e AII

A análise das áreas de realocação, dos corredores ecológicos e das formações ambientais relevantes na Área Diretamente Afetada (ADA), na Área de Influência Direta (AID) e na Área de Influência Indireta (AII) foi realizada com base na caracterização do uso e ocupação do solo e na interpretação do Mapa de Informações Florestais Relevantes da AID e AII (Mapa 3.2-17), o qual evidencia a distribuição espacial das tipologias ambientais e dos principais elementos estruturantes da paisagem.

Na ADA, conforme ilustrado no referido mapa, o traçado da rodovia ES-010 incide predominantemente sobre áreas antropizadas, compostas por pastagens, cultivos agrícolas, reflorestamentos e trechos com solo exposto. Nessas áreas, a fauna tende a ser formada majoritariamente por espécies generalistas e adaptadas a ambientes alterados. Entretanto, o mapa demonstra a interceptação pontual de fragmentos de mata nativa, áreas em estágio inicial de regeneração e formações associadas aos cursos d'água e fundos de vale, os quais apresentam maior relevância ecológica. Nesses trechos, especialmente nas travessias de drenagens naturais, podem ocorrer deslocamentos temporários de indivíduos da herpetofauna, avifauna e mastofauna durante a fase de implantação, configurando potenciais áreas de realocação faunística.

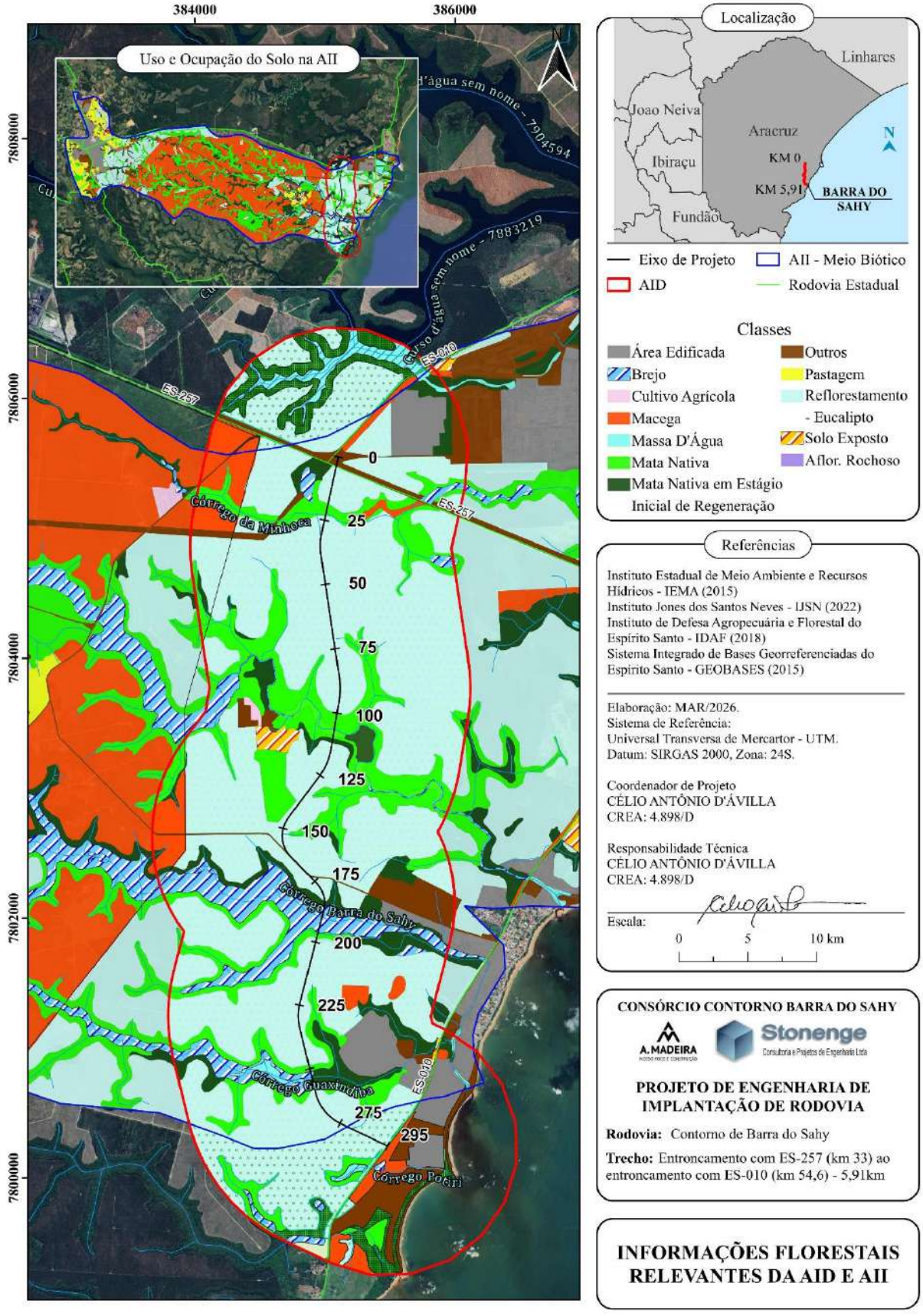
Os corredores ecológicos identificados na ADA e na AID estão diretamente relacionados aos sistemas hídricos representados no mapa, notadamente ao longo do Córrego da Minhoca, Córrego Barra do Sahy, Córrego Quaxindiba e Córrego Potiri, bem como às respectivas faixas de vegetação ciliar e áreas brejosas associadas. Esses ambientes configuram eixos naturais de conectividade, favorecendo o deslocamento de espécies terrestres e a manutenção do fluxo gênico entre fragmentos. Conforme evidenciado cartograficamente, mesmo em uma matriz predominantemente antrópica, os vales úmidos e as formações ripárias mantêm relativa funcionalidade ecológica.

Na AID, observa-se, segundo o mapa temático, um mosaico de ocupação consolidada intercalada por remanescentes florestais e áreas em regeneração, os quais assumem papel estratégico para a manutenção da fauna local. Já na AII, verifica-se maior continuidade espacial de formações naturais, ampliando a conectividade em escala regional e funcionando como suporte à dinâmica populacional das espécies registradas ou com potencial de ocorrência.

As formações ambientais mais relevantes para a fauna, identificadas no Mapa 3.2-17, correspondem aos fragmentos de mata nativa, às áreas em regeneração, aos brejos, às faixas de vegetação ciliar e às porções associadas aos fundos de vale. Tais ambientes apresentam maior complexidade estrutural e disponibilidade de recursos tróficos e de abrigo, configurando habitats prioritários para diferentes grupos faunísticos.

Dessa forma, a leitura integrada do mapa evidencia que, embora a ADA esteja inserida em contexto com expressiva antropização, os corredores ripários e os remanescentes vegetacionais mantêm papel fundamental na estruturação da paisagem e na sustentação da conectividade ecológica, devendo ser considerados prioritários na definição e implementação das medidas mitigadoras e de monitoramento da fauna.

Mapa 3.2-17 – Mapa de Formações Relevantes da ADA, AID e AII.



Fonte: O Autor

3.2.3.2.2 Herpetofauna

3.2.3.2.2.1 Introdução

O termo "herpetofauna" é utilizado para agrupar dois grupos distintos da fauna: os anfíbios e répteis, que compartilham histórias evolutivas distintas, no entanto, compartilham diversas características ecológicas (BERNARDES, 2012). O Brasil detém a maior riqueza de espécies de anfíbios do mundo (SEGALLA *et al.*, 2021), e a terceira maior riqueza de répteis (GUEDES *et al*., 2023).

Os anfíbios estão amplamente distribuídos, ocupando quase todos os ambientes do planeta e são, majoritariamente, dependentes de ambientes aquáticos ou úmidos para sobrevivência e conclusão do ciclo de vida, com uma variação de espécies altamente generalistas quanto ao habitat até espécies especificamente adaptadas e especializadas (HADDAD *et al.*, 2013). Além disso, possuem uma ampla diversidade de estratégias reprodutivas (DUELLMAN & TRUEB, 1986) e, grande parte das espécies são sensíveis às mudanças climáticas no ambiente. Em razão deste último fato, são considerados excelentes indicadores de qualidade ambiental, sendo comumente estudados em diagnósticos ambientais precisos (WELLS, 2010).

São reconhecidas cerca de 1.188 espécies de anfíbios para o Brasil (SEGALLA *et al*., 2021), o que corresponde a cerca de 14% das 8.817 espécies descritas para o mundo (FROST, 2024). Taxonomicamente, a ordem Anura apresenta o maior número de espécies, tanto no Brasil (1.144 spp.), quanto no mundo (7.763 spp.). Na Mata Atlântica são listadas 639 espécies de anfíbios, destas 625 são anuros e 14 gimnofionas (ROSSA-FERES *et al*., 2017). O estado do Espírito Santo (ES), possui 153 espécies registradas, tendo elevada representatividade da diversidade de anfíbios listados para a Mata Atlântica brasileira (ALMEIDA *et al*., 2011; ROSSA-FERES *et al*., 2017).

Os répteis são animais menos associados ao ambiente aquático, com diversas espécies hábitat-especialista, o que os tornam sensíveis às mudanças ambientais. A maioria das espécies de lagartos e serpentes do Brasil não sobrevive em ambientes alterados, como ambientes ocupados por pastagens, eucaliptos e pinheiros (MARQUES, 2001). No entanto, algumas espécies são mais generalistas e resistentes, permitindo que adaptem facilmente a ambientes antropizados. Assim, os répteis também podem ser utilizados como indicadores de qualidade ambiental.

Em termos de composição e diversidade, são conhecidas 856 espécies de répteis para o Brasil (GUEDES *et al*., 2023), o que representa cerca de 7% das 12.261 espécies descritas no mundo (UETZ *et al*., 2024). Para a Mata Atlântica é registrada a ocorrência de cerca de 300 espécies, onde há 3 espécies de testudines, 39 espécies de lagartos, 7 amphisbenídeos e 54 espécies de serpentes são endêmicas desse bioma (TOZETTI *et al.*, 2017).

As atividades humanas e o desenvolvimento socioeconômico de uma região condicionam dois fatores que precisam ser discutidos: (i) a urbanização e (ii) o uso do solo para produção de recursos em uma grande extensão geográfica. Ambos exercem uma preocupante pressão sobre a herpetofauna (e também sobre outros grupos biológicos), causando grandes impactos sobre a diversidade e distribuição das espécies, especialmente em atividades que resultem na fragmentação e isolamento de populações, podendo resultar inclusive na extinção de espécies em algumas áreas afetadas (YOUNG *et al.*, 2001; FAHRIG, 2002; CARVALHO & NERES, 2021).

O constante crescimento urbano acima mencionado também exige a expansão e construção de estradas. Essas vias terrestres têm grande impacto na fauna, em razão do aumento do efeito de borda, efeito de barreira e atropelamentos. Muitos animais são atropelados principalmente porque usam a estrada para forragear ou cruzar para dispersão e migração. Neste cenário, estima-se que cerca de 15 vertebrados morram a cada segundo nas estradas brasileiras, com mais de milhões de atropelamentos anualmente, dos

quais 90% são pequenos vertebrados (BAGER & ROSA, 2002; BAGER *et al.*, 2016), como anfíbios e répteis.

A preservação de hábitats e o controle da exploração direta dos ecossistemas são as medidas mais efetivas para a conservação e manutenção do esplendor da herpetofauna brasileira. Em razão disso e com base nessas informações, este relatório técnico tem por objetivo apresentar os resultados da caracterização da fauna terrestre na área de influência da obra da Rodovia do Contorno de Barra do Sahy, no município de Aracruz.

3.2.3.2.2.2 Material e Métodos

3.2.3.2.2.2.1 Metodologia de amostragem

Foi realizada a primeira campanha de amostragem ao longo da área, com duração de cinco dias consecutivos. A primeira campanha (período seco), foi realizada entre os dias 21/10/2024 e 25/10/2024. A segunda campanha (período chuvoso), foi realizada entre os dias 17/02/2025 e 21/02/2025.

Para a amostragem da herpetofauna (anfíbios e répteis), foram utilizados quatro diferentes métodos: (i) Busca ativa visual limitada por tempo; (ii) Busca ativa auditiva (somente para anfíbios); (iii) Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*); e (iv) Registros ocasionais. As informações detalhadas sobre cada método estão descritas em seguida.

3.2.3.2.2.2.2 Busca Ativa Limitada por Tempo

Para a busca ativa visual, em cada estação amostral, será realizado percurso aleatório limitado por tempo de busca. As buscas serão destinadas aos abrigos que os animais utilizam como refúgio, sítios de alimentação e/ou reprodução, bem como aos locais onde algumas espécies costumam assoalhar (Figura 3.2-59). Serão realizadas buscas de anfíbios e répteis na vegetação e no solo, pedras, troncos, serapilheira, bromélias, entre outros. No período da manhã, as buscas se darão por quatro horas, entre as 7:00 e 11:00 horas. No período da noite, as buscas serão realizadas também num período de quatro horas, entre 18:00 e 22:00 horas (Figura 3.2-59). Cada uma das quatro estações será amostrada durante um dia por campanha através desta metodologia. Serão 8 horas diárias de amostragem por estação, totalizando 32 horas por campanha e 64 horas ao final do estudo, considerando todas as estações.

Figura 3.2-59: Busca Ativa Limitada por Tempo. Fonte: Arquivo.

Fonte: O Autor.

3.2.3.2.2.2.3 Busca Ativa Auditiva (Anfíbios)

Está metodologia e aplicada para detectar espécies de anfíbios com distribuição limitada a ambientes aquáticos, bem como, espécies de difícil visualização em ambientes florestados. Essa metodologia permite a contagem de indivíduos tanto visualizados quanto somente sonoramente registrados por meio de suas vocalizações (Figura 3.2-60). As buscas ocorrerão no período noturno durante trinta minutos em cada estação, totalizando um total de 2 horas de busca ativa auditiva diária por campanha (Figura 3.2-60), e 8 horas totais, considerando todas as estações e as duas campanhas.

Figura 3.2-60: Busca Ativa Auditiva. Fonte: Arquivo.

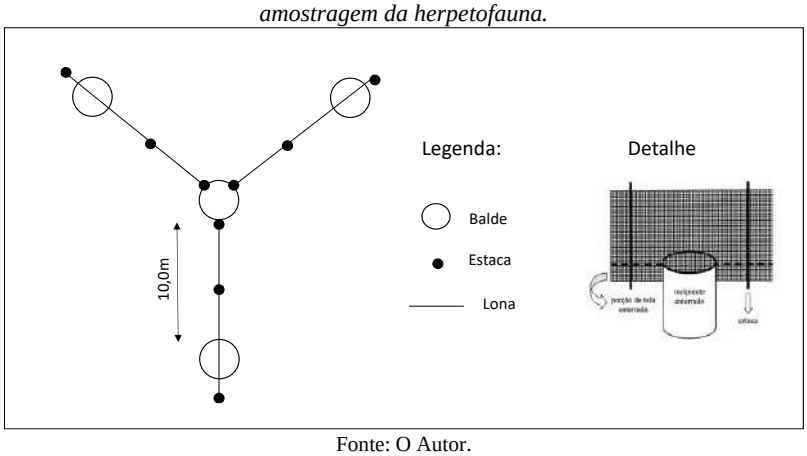
Fonte: O Autor.

3.2.3.2.2.2.4 Armadilhas de Interceptação e Queda (Pitfall Traps)

As armadilhas de intercepção e queda (*pitfall traps*) (Figura 3.2-61) serão utilizadas para a captura da herpetofauna local (anfíbios e répteis). Essa metodologia consiste na instalação de baldes plásticos de 60 litros que são enterrados no solo, de maneira que sua abertura permaneça no mesmo nível do solo. Os baldes são interligados por uma cerca guia (lona plástica de 50 cm de altura), que passa sobre a abertura destes (CORN, 1994).

Este método é eficiente na captura de anuros, lagartos, roedores, marsupiais e de certos invertebrados (CECHIN & MARTINS, 2000) e, devido a isso, também será utilizado para as amostragens de pequenos mamíferos não voadores. Este método complementa as amostragens por busca ativa, pois possui a vantagem de capturar animais raramente amostrados durante as procuras visual/auditiva (CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982).

Figura 3.2-61: Modelo de armadilha de interceptação e queda (pitfall trap) em formato de "Y" instalado nos pontos para amostragem da herpetofauna.



Fonte: O Autor.

Cada área receberá o mesmo esforço amostral de 4 baldes que serão dispostos em linha, e entre cada balde a distância será de 5 metros. Os baldes permanecerão abertos durante quatro dias consecutivos em cada campanha, e após a última manhã de vistoria, todos os baldes serão retirados. Para cada estação amostral serão 480 horas de conjunto de *pitfall* aberto durante os quatro dias de amostragem por campanha (4 baldes x 24 horas x 5 dias), totalizando 1920 horas de baldes abertos, e 3840 ao final das duas campanhas, considerando todas as estações amostrais (Tabela 3.2-24).

O esforço amostral a ser empregado durante o levantamento de anfíbios e répteis na área de influência da rodovia em tela está detalhado na Tabela 3.2-24.

Tabela 3.2-24: Esforço amostral a ser empregado no levantamento de anfíbios e de répteis, através dos métodos de busca ativa visual, busca ativa auditiva e pitfall (armadilhas de intercepção e queda).

Método amostral	Período		Total de horas / estação	Total de horas / campanha
	Diurno	Noturno		
Busca ativa visual	4 hrs	4hrs	8hrs	32 hrs
Busca ativa auditiva	-	30 min	30 min	2 hrs
Pitfall (*)	12 hrs	12 hrs	120 hrs	480 hrs

Legenda: * Total de horas de conjunto de pitfall aberto em cada estação amostral. Fonte: O Autor.

Serão utilizados baldes com fundos furados para evitar o acúmulo de água e morte dos espécimes. Também será adicionado a cada balde um anteparo de isopor para abrigo e flutuação em caso de acúmulo de água. As armadilhas serão verificadas duas vezes ao dia, no início da manhã e no final da tarde, e os indivíduos capturados terão seus dados biométricos coletados (Figura 3.2-62), serão fotografados, sexados (para répteis), marcados com microchip (serpentes e lagartos) e elastômeros (anfíbios e pequenos lagartos), e posteriormente soltos no mesmo local de coleta.

Em caso eventual, mas não desejado, de encontrar animal em óbito nos diversos métodos de captura, os indivíduos serão destinados ao Instituto Nacional da Mata Atlântica – INMA, devidamente identificado e acompanhado de dados completos de coleta.

Figura 3.2-62: Procedimentos de biometria (peso) e marcação com elastômero realizados em répteis. Fonte: Arquivo.

Fonte: O Autor.

3.2.3.2.2.2.5 Registros ocasionais

Todos os exemplares da herpetofauna que forem registrados na área de estudo fora dos métodos convencionais utilizados serão considerados como registros ocasionais. Portanto, indivíduos visualizados por membros de outras equipes, ou aqueles registrados por meio do atropelamento ou fora do horário da amostragem serão contabilizados, mas não serão considerados para as análises estatísticas. Assim, servirão apenas para compor a lista de espécies de ocorrência na área de estudo.

3.2.3.2.2.2.6 Identificação das Espécies

A identificação e a classificação ecológica das espécies foram feitas com base em literatura específica, para ambos os grupos.

Para a identificação das espécies de anfíbios foi utilizado Haddad *et al*. (2013). Para consulta de informações do endemismo das espécies foi utilizado Rossa-Feres *et al.* (2017). A atualização da nomenclatura e classificação sistemática seguirá a lista oficial de espécies brasileiras por Segalla *et al.* (2021).

Para a classificação do tipo de habitat utilizado pelas espécies de répteis, bem como do período de atividade foi utilizado Castro & Silva-Soares (2016) e Marques *et al.* (2019). Para consulta de informações do endemismo das espécies em geral foi utilizado Tozetti *et al.* (2017) e, para as serpentes, o Atlas de Serpentes Brasileiras (NOGUEIRA *et al.*, 2019). A atualização da nomenclatura e a classificação sistemática seguiu a lista oficial de espécies brasileiras por Guedes *et al.* (2023).

O estado de conservação das espécies foi avaliado segundo a Lista Estadual das Espécies Ameaçadas de Extinção (DECRETO-ES, 2022), a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022) e a Lista Internacional das Espécies Ameaçadas (IUCN, 2024-2).

3.2.3.2.2.2.7 Lista de Espécies

Foi elaborada uma lista de espécies com informações do método e do local de registro, nome científico, nome vulgar (popular), número de indivíduos, estado de conservação, conforme as categorias das listas estadual, nacional e internacional de espécies ameaçadas.

3.2.3.2.2.2.8 Parâmetros Ecológicos

Os parâmetros ecológicos foram empregados junto aos dados quantitativos objetivando oferecer resultados estatisticamente confiáveis e comparáveis. Os parâmetros analisados foram:

Índice de Diversidade de Shannon (H'): este índice representa uma medida não-paramétrica que expressa a diversidade da área inventariada considerando que os indivíduos são amostrados aleatoriamente dentro da comunidade infinitamente grande e que todas as espécies são representadas na amostra (MAGURRAN, 2013). O valor do índice é dado pela equação:

$$\sum_{i=1}^{S} ¿ InPi$$

Onde*: Pi = ni/N; ni = o número de espécies do táxon i; N = o número total de espécimes da amostra*.

Índice de Equitabilidade de Pielou (J): este índice foi utilizado para calcular a homogeneidade da amostra, ou seja, se as espécies apresentam abundâncias semelhantes. É dado pela equação:

$$J = \frac{H'}{H_{MÁX}}$$

Onde: H' = o valor do índice de diversidade de Shannon-Wiener; H_{Max} = o valor máximo possível de H' com a riqueza observada, obtido quando todas as espécies são amostradas com o mesmo número de registros. Obtido pela equação:

$$H_{MÁX} = \ln(S)$$

Onde: *S = o número de espécies observado*.

Curva de Acumulação de Espécies e Estimativa de Riqueza: a curva de acumulação de espécies foi utilizada para representação gráfica da riqueza acumulada em relação ao esforço amostral (dias de amostragem) e foi feita separadamente para cada grupo (anfíbios e répteis). Esta curva permite estimar se a amostragem para a área foi suficiente para registrar a riqueza existente ou se ainda pode-se esperar o aumento do número de espécies com uma nova campanha de amostragem. A taxa de acréscimo de espécies à amostragem fornece pistas importantes sobre a riqueza e distribuição da abundância das espécies na comunidade (MAGURRAN, 2013). As curvas de acumulação de espécies foram construídas pelo método de rarefação.

Foi utilizado o EstimateS (COLWELL, 2013) com 1000 aleatorizações para elaboração da curva de rarefação de espécies.

Estimativa de Riqueza: foram calculadas estimativas de riqueza para as áreas amostradas como forma de estimar o número de espécies existentes nessas comunidades com base nas informações contidas nas amostras coletadas. As estimativas de riqueza seguiram os índices que apresentaram menor desvio padrão em seus resultados.

Análise Cluster de Similaridade: a análise de similaridade pode ser entendida como uma medida que busca apresentar, de maneira objetiva, o nível de proximidade (semelhança) entre os pontos amostrais. Para tal utiliza-se a análise de distâncias baseado no índice Bray-Curtis para ordenação dos pontos amostrais com relação à composição e número de registros das espécies.

3.2.3.2.2.3 Resultados

3.2.3.2.2.3.1 Anfíbios

3.2.3.2.2.3.1.1 Riqueza e abundância

A primeira campanha de diagnóstico da herpetofauna do presente estudo resultou no registro de 19 espécies de anfíbios da Ordem Anura (Tabela 3.2-25). No geral foram registrados 548 indivíduos de anfíbios nos habitats e micro habitats vistoriados ao longo dos pontos amostrais. Das 19 espécies de anfíbios registradas, 16 (80%) são endêmicas do bioma Mata Atlântica (Tabela 3.2-25).

Após a execução da segunda campanha, o diagnóstico da herpetofauna do presente estudo resultou no registro de 23 espécies de anfíbios da Ordem Anura (Tabela 3.2-25). No geral foram registrados 2288 indivíduos de anfíbios nos habitats e micro habitats vistoriados ao longo dos pontos amostrais. Das 23 espécies de anfíbios registradas, 17 (74%) são endêmicas do bioma Mata Atlântica (Tabela 3.2-25).

Quanto às famílias registradas (N=6), todas apresentam ampla distribuição no território brasileiro. O predomínio encontrado para a família Hylidae é comum na região sudeste (BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002; ROCHA *et al.,* 2008; FERREIRA *et al.,* 2019), e no território capixaba (GASPARINI *et al.,* 2016: ALMEIDA *et al.,* 2011; FERREIRA *et al.,* 2019; ZOCCA *et al.,* 2024). Hylidae está entre as famílias mais diversas, corroborando com as informações de diversas localidades

(p. ex. SILVANO & PIMENTA, 2003; VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005; VALDUJO *et al.*, 2011; TONINI *et al.*, 2011; LACERDA *et al.*, 2024). Isto se deve à alta representatividade dessa família na região Neotropical (BERTOLUCI *et al.*, 2009), para diversas áreas do domínio da Mata Atlântica (VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005; BUENO *et al.*, 2013), onde o número de espécies de Hylidae chega a 240, seguida de Leptodactylidae com 97, e Bufonidae com 47, enquanto as demais famílias são menos expressivas (ROSSA-FERES *et al.*, 2017).

Tabela 3.2-25: Espécies de anfíbios registradas nas áreas de estudo durante as campanhas de levantamento da fauna do empreendimento em tela.

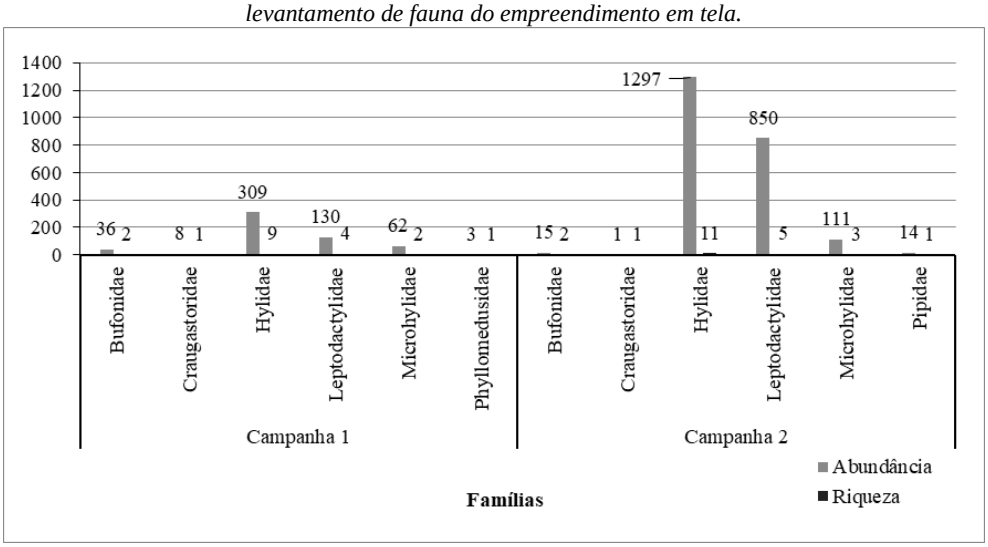
ORDEM / Família / Espécie	Nome Popular	1ª Campanha						2ª Campanha						Dados Secundários	Endemismo	Categorias de Ameaça		
		Método	Estação amostral				Método	Estação amostral										
			1	2	3	4		1	2	3	4					GL	BR	ES
ANURA																		
Bufonidae																		
Rhinella crucifer	sapo-cururu	Ba; Pi	1	0	0	34	Ba	0	0	0	14			X	X	LC	LC	LC
Rhinella granulosa	sapinho-granuloso	Ba	0	1	0	0	Ba	0	1	0	0					LC	LC	LC
Craugastoridae																		
Haddadus binotatus	rã-da-mata	Ba	1	2	0	5	Ba	1	0	0	0	X	X	X		LC	LC	LC
Hylidae																		
Boana albomarginata	perereca-verde	Vo	6	11	0	5	Ba; Vo	0	0	0	62			X		LC	LC	LC
Boana faber	sapo-martelo						Vo	0	0	0	71					LC	LC	LC
Boana pombali	perereca						Ba; Vo	21	0	0	0			X		LC	LC	LC
Dendropsophus decipiens	pererequinha	Ba; Vo	3	20	50	45						X	X	X		LC	LC	LC
Dendropsophus elegans	perereca-de-moldura	Ba	0	0	0	11	Vo	0	0	0	324			X		LC	LC	LC
Dendropsophus bipunctatus	pererequinha		0	0	0	0	Vo	0	0	0	21			X		LC	LC	LC
Dendropsophus branneri	perereca		0	0	0	0	Vo	24	0	0	160			X		LC	LC	LC
Nyctimantis brunoi	perereca-de-capacete	Ba	0	3	0	0						X	X					
Ololygon argyreornata	pererequinha						Ba	0	0	0	10			X		LC	LC	LC
Scinax alter	pererequinha	Ba; Vo	7	14	32	17	Ba; Vo	0	0	0	53	X	X	X		LC	LC	LC
Scinax cuspidatus	perereca	Vo	13	20	0	11	Ba; Vo	3	0	0	189	X	X	X		LC	LC	LC
Scinax eurydice	perereca	Ba; Pi	0	0	0	7	Vo	0	0	0	304			X		LC	LC	LC
Sphaenorhynchus planicola	sapinho-limão	Vo	15	18	0	0	Vo	0	0	0	55	X	X	X		LC	LC	LC
Trachycephalus nigromaculatus	perereca-grudenta	Vo	0	1	0	0		0	0	0	0	X	X	X		LC	LC	LC
Leptodactylidae																		
Leptodactylus fuscus	rãzinha-assobiadora	Ba; Vo	5	24	2	0	Ba	0	0	0	5	X		LC	LC	LC	LC	LC
Leptodactylus latrans	rã-manteiga	Ba; Pi	1	1	0	0	Ba; Pi	0	25	14	579			LC	LC	LC	LC	LC
Leptodactylus natalensis	rãzinha-pingo-de-chuva	Pi	2	0	0	0	Ba; Vo	58	0	0	66			LC	LC	LC	LC	LC
Physalaemus aguirrei	rãzinha-do-folhiço	Ba; Vo	22	45	3	25	Ba; Pi	0	0	2	14	X	X	X	LC	LC	LC	LC
Physalaemus crombiei	rãzinha-do-folhiço		0	0	0	0	Ba; Pi	9	33	2	43	X	X	X	LC	LC	LC	LC
Microhylidae																		
Arcovomer passarellii	rãzinha-assobiadora-da-mata	Vo	0	50	0	0	Ba; Vo; Pi	80	5	0	22	X	X	LC	LC	EN		
Stereocyclops incrassatus	rãzinha-do-folhiço	Ba; Pi	1	1	0	10	Ba	0	0	0	2	X	X	LC	LC	LC		
Dasypops schirchi	sapo-cara-de-porco		0	0	0	0	Pi	0	0	0	2			X	LC	NT	LC	
Phyllomedusidae																		
Phyllomedusa burmeisteri	perereca-das-folhagens	Ba; Vo	0	3	0	0		0	0	0	0	X	X	X	LC	LC	LC	
Pipidae																		
Pipa carvalhoi	rã-d'água		0	0	0	0	Ba	0	14	0	0				LC	LC	LC	

Legenda: Método: Ba = busca ativa, Vo = vocalização, Pi = pitfall. Categoria de ameaça: ES = Decreto-ES (2022), BR = MMA (2022), GL = IUCN (2024-2); LC = Pouco preocupante, EN = Em perigo. Fonte: O Autor.

Quanto às famílias registradas (N= 6), todas apresentam ampla distribuição no território brasileiro. O predomínio encontrado para a família Hylidae é comum na região sudeste (BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002; ROCHA *et al.*, 2008; FERREIRA *et al.*, 2019), e no território capixaba (GASPARINI *et al.*, 2016: ALMEIDA *et al.*, 2011; FERREIRA *et al.*, 2019; ZOCCA *et al.*, 2024). Hylidae está entre as famílias mais diversas, corroborando com as informações de diversas localidades (p. ex. SILVANO & PIMENTA, 2003; VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005; VALDUJO *et al.*, 2011; TONINI *et al.*, 2011; LACERDA *et al.*, 2024). Isto se deve à alta representatividade dessa família na região Neotropical (BERTOLUCI *et al.*, 2009), para diversas áreas do domínio da Mata Atlântica (VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005; BUENO *et al.*, 2013), onde o número de espécies de Hylidae chega a 240, seguida de Leptodactylidae com 97, e Bufonidae com 47, enquanto as demais famílias são menos expressivas (ROSSA-FERES *et al.*, 2017).

Todas as espécies registradas até o momento pertencem a ordem Anura e estão distribuídas em seis famílias (Figura 3.2-63), das quais, Hylidae foi a que apresentou maior representatividade (N=11 spp.), seguida por Leptodactylidae (N=5 spp.), Microhylidae (=3 spp.) e Bufonidae (N=2 spp.). As demais famílias (Craugastoridae e Pipidae) foram representadas por apenas uma espécie. Em relação à abundância de indivíduos, Hylidae foi a mais representativa (N=1297), seguida por Leptodactylidae (N=850), Microhylidae (N=111), Bufonidae (N=15), Pipidae (N=14) e Craugastoridae (N=1) (Figura 3.2-63).

Figura 3.2-63: Representatividade da riqueza e da abundância dos anfíbios registrados durante as campanhas do levantamento de fauna do empreendimento em tela.



Fonte: O Autor.

A riqueza de espécies de anfíbios encontrada durante a primeira campanha representa 13% (N= 19 spp.) da riqueza de anfíbios com ocorrência registrada para o estado do Espírito Santo (N= 153 spp.) (FERREIRA *et al*., 2019), e 3% da riqueza reportada para a Mata Atlântica (N= 625 spp.) (ROSSA-FERES *et al.*, 2017). Já durante a segunda campanha, a riqueza de espécies de anfíbios encontrada representa 15% (N= 23 spp.) da riqueza de anfíbios com ocorrência registrada para o estado do Espírito Santo (N= 153 spp.) (FERREIRA *et al*., 2019), e 3,7% da riqueza reportada para a Mata Atlântica (N= 625 spp.) (ROSSA-FERES *et al.*, 2017). Vale ressaltar que as famílias encontradas possuem adaptações evolutivas peculiares para a ocupação de diversos habitats e micro habitats distintos. Por exemplo, espécies da família Hylidae possuem "discos adesivos" nos dedos de mãos e pés, que são estruturas que permitem a ocupação de uma maior amplitude do estrato vertical, favorecendo maior dispersão entre os ambientes comparado a espécies de outras famílias (HADDAD *et al.*, 2013; SEGALLA *et al.*, 2019). Já a família Leptodactylidae, no geral, é mais generalista e ocupa principalmente ambientes terrícolas e próximo a alagados (HADDAD *et al.*, 2013). Em razão disso, parte das espécies possuem uma maior resistência às alterações antrópicas oriundas da remoção de vegetação. A família Bufonidae tem ampla distribuição global, e costumam ocorrer abundantemente nos ambientes que ocupam (FROST, 2024); já que as espécies dessa família possuem um elevado grau de resistência às mudanças de gradiente ecológico e são consideradas generalistas quanto ao habitat e dieta (CARVALHO & NERES, 2021). Por outro lado, a família Microhylidae compreende espécies terrestre, associadas a ambientes florestados e preservados, onde ocupam o extrato terrestre, em meio à serapilheira úmida (TOLEDO *et al.*, 2021).

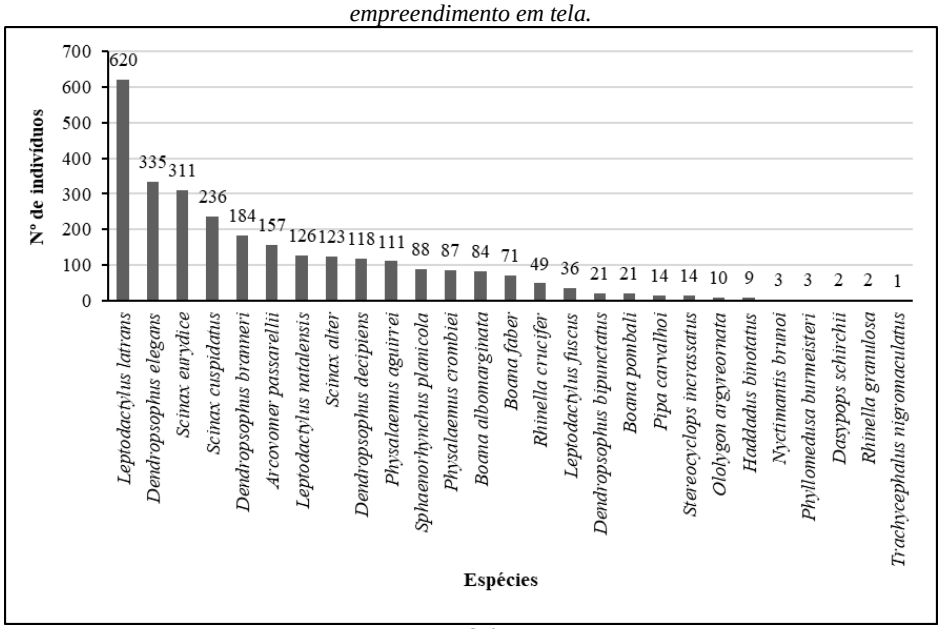
No geral, a maioria das espécies que compõem a comunidade de anfíbios da área de estudo são generalistas quanto ao hábitat e, portanto, têm baixa exigência quanto ao ambiente em que ocupam. Ainda assim, algumas espécies de anfíbios demandam de um maior nível de exigência em relação à preservação, ocupando a serrapilheira de ambientes florestados, especialmente com vegetação estruturada ao ponto de produzir matéria suficiente para manter o folhiço densa (que garante condições ideais de temperatura e umidade); é o caso de *Arcovomer passarelli*, *Dasypops schirchi*, *Stereocyclops incrassatus* (família Microhylidae), *Haddadus binotatus* (família Craugastoridae), *Physalaemus aguirrei* e *P. crombiei* (família Leptodactylidae). Além destas, algumas espécies arborícolas dependem de ambientes com vegetação bem estruturada, é exemplo a espécie *Boana pombali* (família Hylidae) registrada apenas em área de brejo dentro da floresta. Essas espécies, apresentam uma menor resistência às alterações antrópicas e são afetados fortemente pelo aumento da poluição e por variações no nível de insolação ou na temperatura.

As populações de anfíbios geralmente são afetadas negativamente por eventos que causam fragmentação ou descaracterização dos habitats naturais, sendo altamente suscetíveis ao declínio e extinção local

(BECKER *et al.*, 2007). Estudos mostram que o efeito de borda também afeta a composição e abundância de espécies, como exemplo, espécies raras ou que ocupam determinada guilda como espécies que utilizam bromélias ou a serrapilheira para a deposição de ovos, tendem a diminuir em número de espécies e abundância, enquanto espécies mais generalistas não sofrem da mesma forma (FERREIRA *et al.*, 2016). Além disso, é importante mencionar que os anfíbios são dependentes de ambientes aquáticos e úmidos para sobrevivência, principalmente no período reprodutivo (HADDAD *et al.*, 2013), tornando até mesmo as espécies generalistas altamente vulneráveis às variações ambientais mais drásticas (BOSCH, 2003; WERNER *et al.*, 2007).

Compilando os dados da segunda campanha (Figura 3.2-64), as espécies com o maior número de registros foram *Leptodactylus latrans* com 620 indivíduos (22% do total), seguida por *Dendropsophus elegans* (N=335; 12%), *Scinax eurydice* (N=311; 11%). Treze (48%) espécies tiveram abundância inferior a 50 indivíduos. Seis (22%) espécies tiveram abundância inferior a 10 indivíduos. Por fim, uma espécie teve apenas um indivíduo registrado (*Trachycephalus nigromaculatus*).

Figura 3.2-64: Representatividade da abundância por espécie de anfíbio registrada durante o levantamento de fauna do empreendimento em tela.

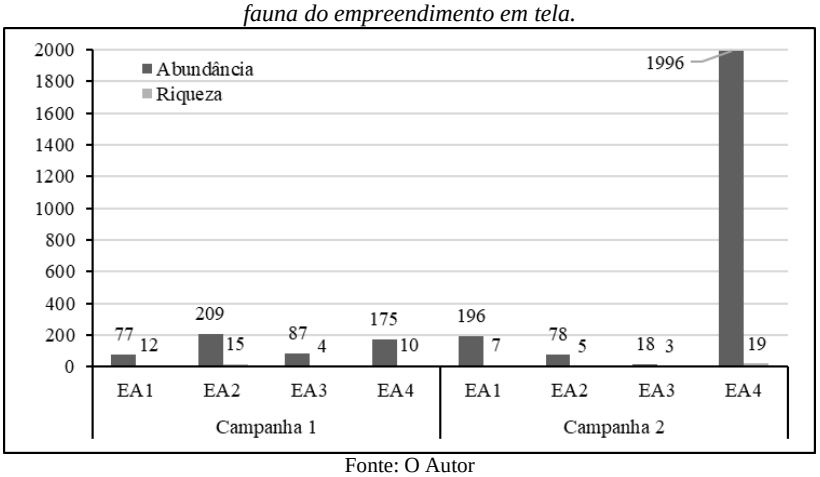


Fonte: O Autor

Observando a abundância e riqueza total, é possível constatar que a primeira campanha apresentou baixo número de indivíduos e espécies, comparado a segunda campanha. Vale lembrar que a segunda campanha ocorreu em período chuvoso, no qual os anfíbios são mais ativos, e em maior atividade reprodutiva. No entanto, o volume de chuvas na região ainda não foi suficiente para que a maioria das espécies entrem em atividade reprodutiva. A alta abundância de algumas espécies é explicada pela presença de açudes localizados próximos aos fragmentos amostrados, assim como a plasticidade ecológica destas espécies.

A distribuição dos parâmetros ecológicos (abundância e riqueza) nas áreas de estudo, apresentam informações importantes: (i) o padrão de distribuição de riqueza e abundância, no que tange ao número de registros entre as estações amostrais, a EA4 foi notavelmente a com maior abundância de registros e número de espécies com 2171 indivíduos de 21 espécies, o que corresponde a 76,6% dos registros (Figura 3.2-65).

Figura 3.2-65: Representatividade da abundância e da riqueza dos anfíbios nas áreas de estudo durante o levantamento de fauna do empreendimento em tela.

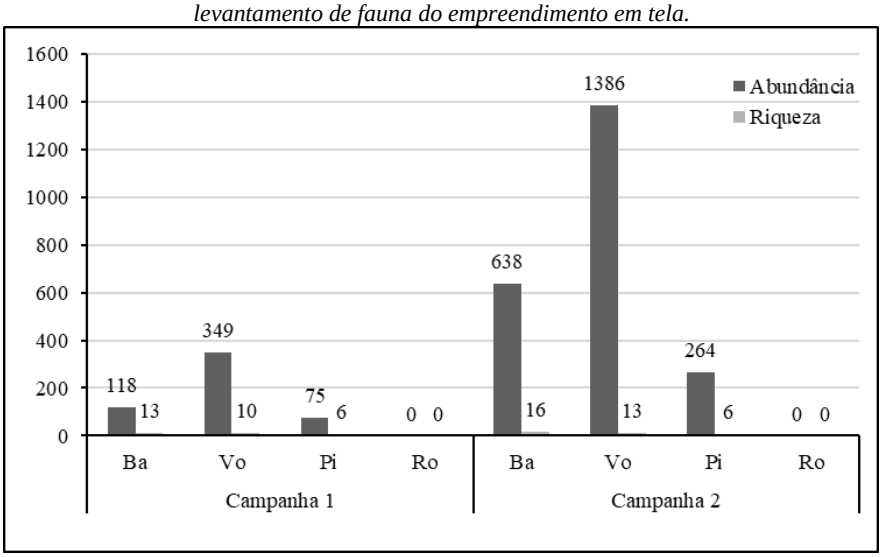


Fonte: O Autor

Para vários grupos zoológicos, o método de busca ativa apresenta os melhores resultados, já que permite verificar diferentes micro-habitats e, normalmente, registra indivíduos mais ativos durante a procura. De forma complementar, entre os anfíbios anuros, o método de busca auditiva (indivíduos vocalizando), permite o encontro de espécies de mais difícil visualização por diversos motivos durante a busca visual (abrigadas, escondidas, enterradas etc.), bem como uma contagem dos indivíduos que ocupam toda a área reprodutiva. Portanto, apesar da atividade vocal da maioria das espécies estar associada aos períodos de maior precipitação e temperatura, quando os anfíbios encontram condições ideais para a reprodução, a utilização desse método é indispensável para o reconhecimento eficaz das espécies da área de estudo em questão.

Dentre os métodos amostrais durante a segunda campanha, a busca ativa auditiva registrou maior abundância de indivíduos, seguido da busca ativa visual que registrou maior riqueza. Durante a primeira campanha foram registrados 349 indivíduos de 10 espécies através da busca ativa auditiva, 118 indivíduos de 13 espécies através da busca ativa visual e 75 indivíduos de seis espécies através do pitfall. Esse padrão se repetiu na segunda campanha, tendo a busca ativa auditiva com maior abundância nas amostragens. Foram 1386 indivíduos de 13 espécies para busca ativa auditiva, 638 indivíduos de 16 espécies para busca ativa visual, e 264 indivíduos de seis espécies para *pitfal.* (Figura 3.2-66).

Figura 3.2-66: Representatividade dos métodos amostrais utilizados no estudo dos anfíbios durante as campanhas de levantamento de fauna do empreendimento em tela.

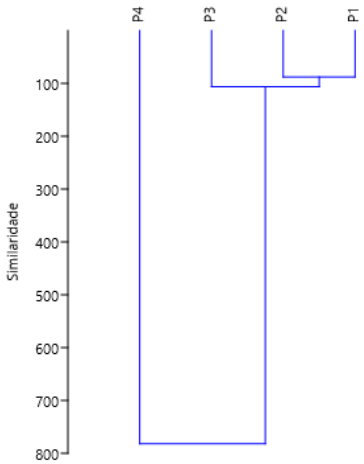


Fonte: O Autor

3.2.3.2.2.3.1.1.1 Análises estatísticas, similaridade, rarefação e diversidade

Fundamentado na composição de espécies e na abundância dos indivíduos nos pontos amostrais, foi feito um dendrograma de similaridade no intuito de verificar o quão próximas são as áreas amostradas. Como premissa, os valores acima de 50% mostram que as áreas são similares e entre 40 e 50% que são pouco similares. As áreas que apresentam percentual abaixo de 40% não são consideradas semelhantes, apesar de poderem compartilhar espécies entre si (MAGURRAN, 2013). Nesse sentido, nota-se que a análise de similaridade entre as estações amostrais formou dois agrupamentos principais, sendo um formado exclusivamente pela EA4, e outro agrupamento formado pelas demais estações EA3, EA1 e EA2 (Figura 3.2-67). Este resultado provavelmente se deve principalmente devido à similaridade fitofisionômica entre as áreas de estudo, e a presença de ambientes de brejos, lagoas e alagados, principalmente na EA4, que possui espécies exclusivas. A exclusividade da Estação EA4, se deve pela presença das espécies *Boana albomarginata*, *Boana faber*, e *Dasypops schirchi*.

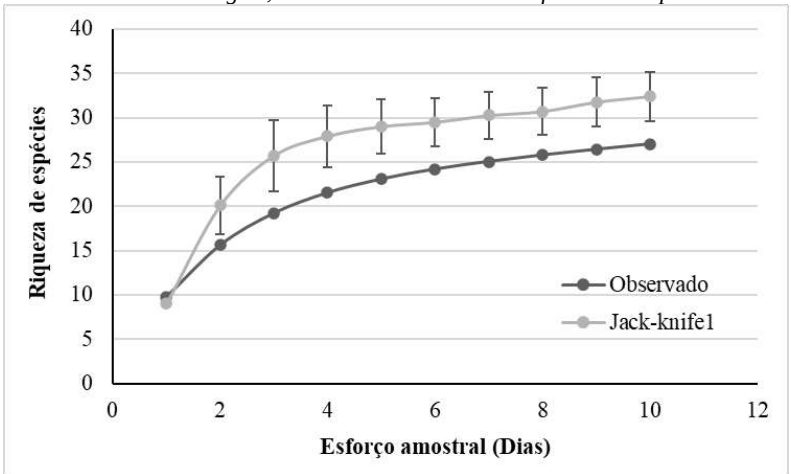
Figura 3.2-67: Dendrograma de similaridade representando o agrupamento das áreas de estudo de acordo com o padrão de distribuição das espécies de anfíbios registradas durante o levantamento de fauna do empreendimento em tela.



Fonte: O Autor.

A curva de rarefação, baseada no esforço de coleta para as quatro estações amostrais, em 10 dias de amostragem não atingiu a assíntota, conforme o estimador de riqueza '*Jackknife*1', indicando que outras espécies podem ser registradas em caso de um aumento no esforço amostral, haja vista, que diferentes espécies foram observadas nos dados secundários (Figura 3.2-68).

Figura 3.2-68: Curva de rarefação indicando a riqueza de espécies de anfíbios observada e estimada nas áreas de estudo através dos métodos de amostragem, durante o levantamento de fauna do empreendimento em tela.



Fonte: O Autor.

Os índices de diversidade e demais parâmetros ecológicos (Tabela 3.2-26) mostraram que a comunidade de anfíbios da área possui diversidade mediana (entre H=1,83 e 2,52), sendo esta, maior na EA4. A riqueza de espécies, também mediana, foi maior no EA4 (80,40), seguida pela EA2 (10,63). A equitabilidade, cujo índice varia de 0 à 1, foi relativamente elevada e com valores próximos entre as estações amostrais, sendo maior na EA1 (0,863), e menor na EA3 (0,675).

As diferenças na composição de espécies de anfíbios encontradas entre as áreas de estudo observadas através da análise de similaridade, podem ser atribuídas às características peculiares de cada área, como microclima, diversidade de habitats e micro habitats, estado de conservação do ambiente, entre outros. Estudos indicam que fatores ambientais, como o microclima, a estratificação vertical, a heterogeneidade e o grau de conservação do habitat, interferem na riqueza e abundância de anuros de um dado ambiente, levando, portanto, a heterogeneidade na estruturação da comunidade de anfíbios local (CARDOSO *et al.*, 1989; CONTE & ROSSA-FERES, 2006; BASTAZINI *et al.*, 2007; FERREIRA *et al.*, 2016).

Tabela 3.2-26: Índices ecológicos através da amostra de campo da comunidade de anfíbios, durante o diagnóstico de fauna do empreendimento em tela.

Índice	EA1	EA2	EA3	EA4
Diversidade de Shannon-Weaver (H)	2,39	2	1,83	2,52
Riqueza de espécies (Jack-knife1)	10,11	10,63	3,89	80,4
Equitabilidade (J)	0,863	0,724	0,675	0,817

Fonte: O Autor.

3.2.3.2.2.3.1.2 Aspectos Ecológicos das Espécies de Anfíbios

3.2.3.2.2.3.1.2.1 Espécies endêmicas da Mata Atlântica e Ameaçadas de Extinção

Das 27 espécies de anfíbios registradas através das amostras de campo durante a segunda, 22 espécies são endêmicas da Mata Atlântica (ROSSA-FERES *et al.*, 2017). Entre as espécies endêmicas podemos citar *Arcovomer passarelli*, *Dasypops schirchi*, *Physalaemus aguirrei*, *P. crombiei*, e *Stereocyclops incrassatus*, estas representando espécies que vivem na serapilheira úmida do chão entre os fragmentos amostrados. Um fato a ser considerado é que das espécies de anuros conhecidos neste bioma, aproximadamente 80% (485 espécies) são endêmicas e, em decorrência do alto grau de endemismo, este é considerado como um *hotspot* de biodiversidade (RIBEIRO *et al.*, 2009). Além disso, quando somado às altas taxas de fragmentação e de perda de habitat, este aparece como um dos biomas mais ameaçados do planeta.

A espécie *Arcovomer passarellii* se encontra listada como Em Perigo (EN) na lista Estadual das Espécies Ameaçadas de Extinção (DECRETO-ES, 2022). *Arcovomer* é um gênero monotipo que ocorre nas baixadas da Mata Atlântica no sudeste do Brasil; e, ocorre até 200 m de altitude, em florestas primárias e secundárias de baixada, vivendo sobre a serapilheira e se reproduzindo em poças temporárias dentro da floresta (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001). *Arcovomer passarellii* ocorre entre os estados Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (FROST, 2024). No estado do Espírito Santo, o status de conservação de acordo com a última atualização, *A. passarellii* se encontra como Em Perigo devido a sua ocorrência em áreas que são alvos típicos de ameaças no bioma da Mata Atlântica, como à construção e especulação de planícies costeiras.

3.2.3.2.2.3.1.2.2 Espécies Indicadoras da Qualidade Ambiental

Das espécies encontradas, destacam-se como indicadores de preservação da matriz florestal: *Arcovomer passarellii*, *Dasypops schirchi*, *Haddadus binotatus*, *Phyllomedusa burmeisteri*, *Physalaemus aguirrei*, *P. crombiei*, *Stereocyclops incrassatus*, e *Trachycephalus nigromaculatus*, em razão de sua dependência ecológica de ambientes preservados para reprodução e forrageio. Mesmo que os indivíduos de cada

espécie tenham a sua particularidade em relação aos ambientes que ocupam, os anfíbios são animais dependentes de ambientes úmidos para a manutenção de sua sobrevivência. A maioria das espécies se alimentam e se reproduzem em ambientes alagados, com poças permanentes ou temporárias (HADDAD *et al.*, 2013; ROSSA-FERES *et al.*, 2017). Outras espécies têm sua biologia dependente de micro-habitats como as bromélias, que são plantas capazes de armazenar água da chuva, o que promove a manutenção das populações de anfíbios (FERREIRA *et al.* 2024). Assim, áreas com maior disponibilidade de água ou que apresentam uma serapilheira mais densa (o que mantém a umidade do solo), por exemplo, são ambientes que têm um micro-habitat mais favorável para a ocorrência dos anfíbios (HADDAD *et al.*, 2013). Normalmente essas são áreas florestadas, em que a vegetação arbórea e/ou mais densa protege o interior do fragmento evitando maior influência dos fatores abióticos desfavoráveis a ocupação dos anfíbios (BARRETO-GARCIA *et al.*, 2019).

3.2.3.2.2.3.1.2.3 Espécies Cinegéticas e/ou de Potencial Xerimbabo

Das 23 espécies encontradas, apenas a rã-manteiga *Leptodactylus latrans*, é considerada cinegética, uma vez que esta é utilizada na alimentação humana em algumas regiões do país. Além disso, o sapo-cururu *Rhinella crucifer*, foi o único registrado sendo de potencial xerimbabo durante o diagnóstico de anfíbios na presente área.

3.2.3.2.2.3.1.2.4 Espécies Exóticas e/ou Invasoras

Não foram encontradas espécies consideradas exóticas e/ou invasoras durante o diagnóstico de anfíbios na presente área.

Abaixo, estão apresentados registros fotográficos de espécies encontradas durante o diagnóstico da herpetofauna do empreendimento em tela (Figura 3.2-69, Figura 3.2-70).

Figura 3.2-69: Registros fotográficos das espécies de anfíbios encontradas na primeira campanha de diagnóstico da herpetofauna no empreendimento.

Phyllomedusa burmeisteri

Physalaemus aguirrei

Haddadus binotatus

Leptodactylus latrans

Scinax cuspidatus

Rhinella granulosa

Scinax alter

Leptodactylus fuscus

Stereocyclops incrassatus

Dendropsophus elegans

Fonte: O Autor.

Figura 3.2-70: Registros fotográficos das espécies de anfíbios encontradas durante a segunda campanha de diagnóstico da herpetofauna no empreendimento.

Rhinella granulosa

Boana albomarginata

Arcovomer passarellii

Haddadus binotatus

Boana pombali

Rhinella crucifer

Pipa carvalhoi

Stereocyclops incrassatus

Ololygon argyreornata

Leptodactylus latrans

Fonte: O Autor.

3.2.3.2.2.3.2 Repteis

3.2.3.2.2.3.2.1 Riqueza e abundância

A primeira campanha do diagnóstico da herpetofauna do presente estudo resultou no registro de oito espécies de répteis da Ordem Squamata (Tabela 3.2-27). No geral foram registrados 18 indivíduos de répteis nos habitats e micro habitats vistoriados ao longo dos pontos amostrais. Das oito espécies de répteis registradas, quatro (50%) são endêmicas do bioma Mata Atlântica (Tabela 3.2-27).

Após a execução da segunda campanha, o diagnóstico da herpetofauna do presente estudo resultou no registro de sete espécies de répteis da Ordem Squamata. No geral foram registrados 11 indivíduos de répteis nos habitats e micro habitats vistoriados ao longo dos pontos amostrais. Das sete espécies de répteis registradas, duas (18%) são endêmicas do bioma Mata Atlântica (Tabela 3.2-27). Os répteis compõem um grupo altamente diverso na Mata Atlântica, resultado de três fatores principais: a variação latitudinal, a variação longitudinal e a variação altitudinal. A esses fatores se somam as diferentes fitofisionomias que compõem o bioma, resultando em agrupamentos faunísticos bastante diversos (TOZETTI *et al.*, 2017).

Quanto às famílias registradas (N= 5), todas apresentam ampla distribuição no território brasileiro. Até o momento, o predomínio encontrado para as famílias Colubridae, Dipsadidade e Viperidae é comum na região sudeste (BÉRNILS *et al.*, 2015; GUEDES *et al.*, 2023) e no território capixaba (BÉRNILS *et al.*, 2015; ZOCCA *et al.*, 2024). Dipsadidae e Colubridae estão entre as famílias mais diversas com 124, 20 e 402 espécies, respectivamente (UETZ *et al.*, 2024; TOZETTI *et al.*, 2017), corroborando com as informações de diversas localidades (p. ex. PONTES *et al.*, 2009; RAMDAN & LIRA-DA-SILVA, 2012; ARRUDA *et al.*, 2024; CAVALHERI *et al.*, 2024). Isto se deve à alta representatividade dessa família na região Neotropical (ALMEIDA-SANTOS & SALOMÃO, 2002; MARTIN & PORRAS, 2014; SANTOS *et al.*, 2015), e para diversas áreas do domínio da Mata Atlântica (TOZETTI *et al.*, 2017; GUEDES *et al.*, 2023).

Tabela 3.2-27: Espécies de répteis registradas nos pontos amostrais durante a segunda campanha, do levantamento da fauna do empreendimento em tela.

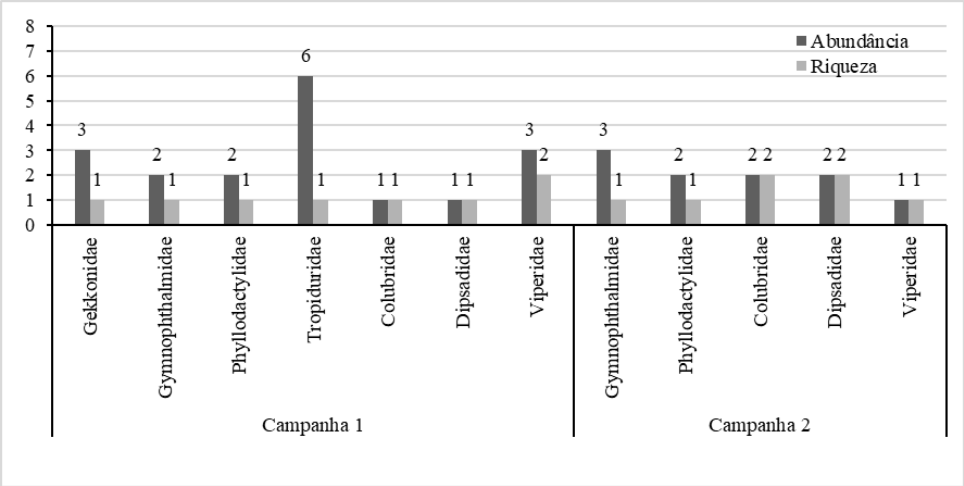
ORDEM / Família / Espécie	Nome Popular	1ª Campanha					2ª Campanha					Dados Secundários	Endemismo	Categorias de Ameaça		
		Método	Estação Amostral				Método	Estação Amostral								
			1	2	3	4		1	2	3	4			GL	BR	ES
SQUAMATA																
Gekkonidae																
Hemidactylus mabouia	Lagartixa-de-parede	Ba	1	2	0	0		0	0	0	0	X		-	-	-
Gymnophthalmidae																
Leposoma scincoides	Lagartinho	Ba	0	2	0	0		0	0	0	0	X	X	LC	LC	LC
Micrablepharus maximiliani	lagarto-de-cauda-azul		0	0	0	0	Pi	3	0	0	0	X		LC	LC	LC
Phyllodactylidae																
Gymnodactylus darwinii	Lagartixa-da-mata	Ba; Pi	1	1	0	0	Ba	0	0	0	2	X	X	LC	LC	LC
Tropiduridae																
Tropidurus torquatus	Calango	Ba	1	0	2	3		0	0	0	0	X		LC	LC	LC
Colubridae																
Chironius exoletus	Cobra-cipó	Ba	0	1	0	0		0	0	0	0	X		LC	LC	LC
Chironius bicarinatus	cobra-cipó		0	0	0	0	Ba	0	0	0	1	X		LC	LC	LC
Chironius fuscus	cobra-cipó		0	0	0	0	Ba	0	1	0	0	X		LC	LC	LC
Dipsadidae																
Dryophylax nattereri	Corredeira	Pi	0	1	0	0	Ba	1	0	0	0	X		LC	LC	LC
Erythrolamprus miliaris	cobra-d'água		0	0	0	0	Ro	0	0	0	1	X		LC	LC	LC
Viperidae																
Bothrops jararaca	Jararaca	Ba	1	0	0	0		0	0	0	0	X		LC	LC	LC
Bothrops leucurus	Jararaca	Ba	2	0	0	0	Ba	1	1	0	0	X	X	LC	LC	LC

Legenda: Método: Ba = busca ativa, Pi = pitfall. Categoria de ameaça: ES = Decreto-ES (2022), BR = MMA (2022), GL = IUCN (2024-2); LC = Pouco preocupante. Fonte: O Autor.

Todas as espécies registradas até o momento pertencem a ordem Squamata e estão distribuídas em cinco famílias (Figura 3.2-71), das quais, Colubridae apresentou maior representatividade (N=3 spp.). As famílias (Gymnophthalmidae, Dipsadidae e Viperidae), foram representadas por apenas duas espécies. As demais famílias (Gekkonidae, Phyllodactylidae e Tropiduridae), foram representadas por apenas uma espécie. Em relação à abundância de indivíduos, Gymnophthalmidae e Viperidae foram as mais

representativas (N=5), seguida por Colubridae, Dipsadidae, Gekkonidae (N=3) e Phyllodactylidae (N=2) (Figura 3.2-71).

Figura 3.2-71: Representatividade da riqueza e abundância por família dos répteis registrados durante o levantamento de fauna do empreendimento em tela.



Fonte: O Autor.

A diversidade de espécies de répteis encontrada no presente diagnóstico representa 5% (N= 7 spp.), da riqueza listada com ocorrência para o estado do Espírito Santo (134 spp.; GUEDES *et al.*, 2023) e somente cerca de 2,3% da riqueza encontrada para a Mata Atlântica (300 spp.; TOZETTI *et al.*, 2017). Mesmo assim, a riqueza encontrada para o grupo é relevante, principalmente quando considerado o esforço amostral e o estado de conservação do meio ambiente na região.

De modo geral, assim como para os anfíbios, as famílias de répteis registradas possuem adaptações evolutivas peculiares para a ocupação de diversos habitats distintos. As famílias Gymnophthalmidae e Phyllodactylidae são representadas pelos lagartos que são capazes de alcançar diferentes estratos verticais devido a sua biologia, com algumas sendo mais generalista, ocupando principalmente ambientes terrícolas (PIANKA & VITT, 2003; SCHAEFER & SCANTLEBURY, 2009). Algumas das espécies de répteis registradas possuem uma maior resistência às alterações antrópicas oriundas da remoção de vegetação.

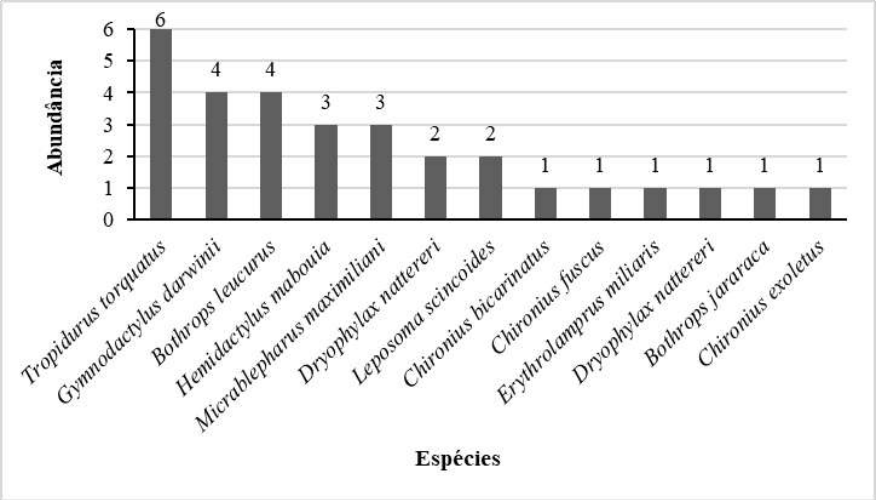
No geral, a maioria das espécies que compõem a comunidade de répteis da área de estudo podem ser consideradas generalistas quanto ao hábitat e, portanto, têm baixa exigência quanto ao ambiente em que ocupam. Em uma perspectiva das exigências ecológicas das espécies registradas, a composição da comunidade é composta por espécies generalistas de hábitat, como é o caso de *Erythrolamprus miliaris*. Porém, outras espécies registradas são dependentes de ambientes florestais minimamente preservados (e.g. *Gymnodactylus darwinii*, *Chironius fuscus*, *Dryophylax nattereri*, *B. leucurus*). Ainda assim, algumas espécies de répteis demandam de um maior nível de exigência em relação à preservação, ocupando a serrapilheira de ambientes florestados, especialmente com vegetação estruturada ao ponto de produzir matéria suficiente para manter o folhiço denso (que garante condições ideais de temperatura e umidade), é o caso de *Gymnodactylus darwinii* (família Phyllodactylidae) e *Micrablepharus maximiliani* (família Gymnophthalmidae). Além destas, algumas espécies dependem de ambientes com vegetação bem estruturada com melhor oferta de alimento, são exemplos as espécies *Bothrops leucurus* (família Viperidae). Essas espécies, por exemplo, apresentam um comportamento de alimentação do tipo se senta-e-espera, permanecendo em locais de passagem de animais como anfíbios, aves e roedores (JOLICOEUR & MATHEWS, 2004).

Assim como os anfíbios, as populações de répteis são afetadas negativamente pela fragmentação ou descaracterização dos habitats naturais, assim como as mudanças climáticas, sendo altamente suscetíveis ao declínio e extinção local (CLARKE & BEISSINGER, 2007; CABRAL *et al.*, 2024). Estudos mostram

que o efeito de borda também afeta as populações de répteis, alterando o ambiente e prejudicando a sobrevivência e reprodução (RIES & SISK, 2004; FERRAZ & FARIA, 2011).

Compilando os dados da segunda campanha, a espécie com o maior número de registros foi *Tropidurus torquatus* com seis indivíduos (21% do total), seguida por *Micrablepharus maximiliani* com 3 indivíduos (10%), *Gymnodactylus darwinii* com 2 indivíduos (7%) (Figura 3.2-72). Por fim, seis (50%) espécies tiveram abundância igual a 1 indivíduo, sendo elas *Bothrops leucurus*, *Chironius bicarinatus*, *C. exoletus*, *C. fuscus*, *Dryophylax nattereri* e *Erythrolamprus miliaris.*

Figura 3.2-72: Representatividade da abundância por espécie de réptil registrada durante as campanhas de levantamento de fauna do empreendimento em tela.

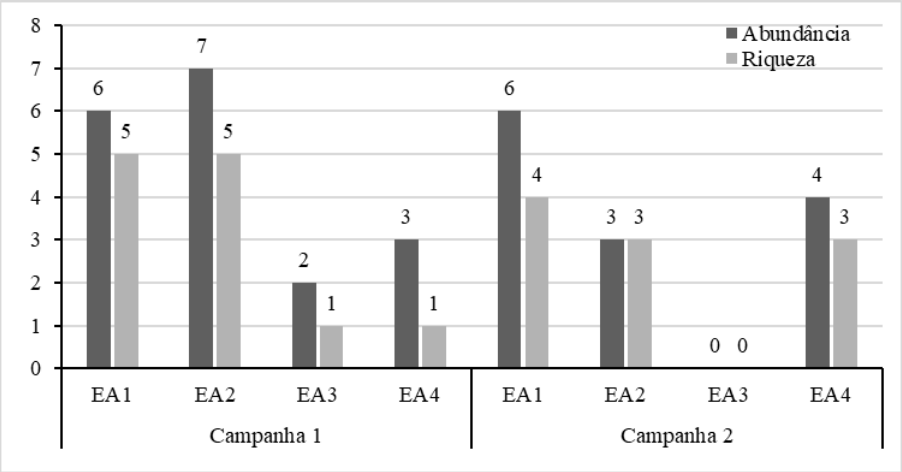


Fonte: O Autor.

Observando a abundância e riqueza total é possível notar que a segunda campanha apresentou baixo número de indivíduos e espécies, comparado a outras regiões. Vale ressaltar que apesar da campanha ter ocorrido no período chuvoso, no qual as condições são favoráveis para atividade da herpetofauna, os répteis tiveram baixa representatividade em relação aos anfíbios.

A distribuição dos parâmetros ecológicos (abundância e riqueza), nas estações amostrais apresentam informações importantes: (i) o padrão de distribuição de riqueza e abundância, no que tange ao número de registros entre as áreas de estudo, a EA1 foi notavelmente a com maior abundância de registros com 12 indivíduos de 7 espécies (Figura 3.2-73).

Figura 3.2-73: Representatividade da abundância e da riqueza dos répteis nas áreas de estudo durante as campanhas de levantamento de fauna do empreendimento em tela.

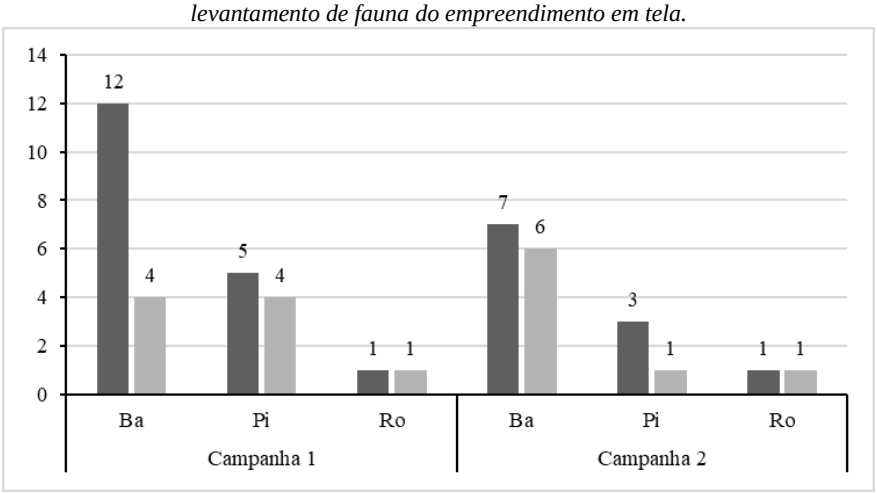


Fonte: O Autor.

Dentre os métodos amostrais a busca ativa registrou maior abundância e riqueza de espécies, comparado as armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls*). Na primeira campanha foram registrados 13 indivíduos de 5 espécies através da busca ativa, contra 5 indivíduos de 4 espécies através do *pitfall*. Na segunda campanha foram registrados 7 indivíduos de 5 espécies através da busca ativa, contra 3 indivíduos de 1 espécie através do *pitfall* e 1 indivíduo de 1 espécies através do registro ocasional (Figura 3.2-74).

O método de busca ativa apresenta bons resultados, já que permite verificar diferentes micro-habitats e, normalmente, registra indivíduos mais ativos durante a procura. De forma complementar, entre os répteis, o método de busca ativa permite o encontro de espécies que geralmente ficam abrigadas, escondidas de baixo de troncos, pedras, e até enterradas. Diferente dos anfíbios, os répteis não apresentam repertório vocal, portanto, a utilização do método de busca ativa é indispensável para o reconhecimento mais eficaz das espécies da área de estudo em questão.

Figura 3.2-74: Representatividade dos métodos amostrais utilizados no estudo dos répteis durante as campanhas de levantamento de fauna do empreendimento em tela.

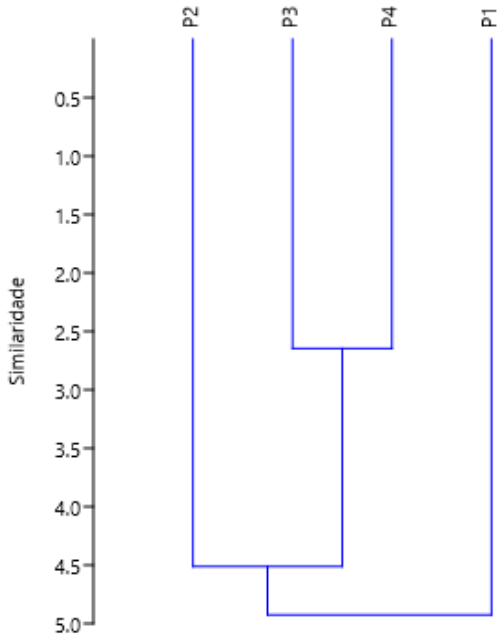


Fonte: O Autor.

3.2.3.2.2.3.2.1.1 Análises estatísticas, similaridade, rarefação e diversidade

Em relação à similaridade, as áreas de estudo que apresentam percentual abaixo de 50% de similaridade não são considerados semelhantes, apesar de poderem compartilhar espécies entre si (MAGURRAN, 2013). Notamos que a similaridade entre as estações amostrais formou dois agrupamentos principais, sendo um formado exclusivamente pela EA1, e outro agrupamento formado pelas demais estações EA2, EA3 e EA4 (Figura 3.2-75). Assim como para os anfíbios, este resultado provavelmente se deve principalmente devido à similaridade fitofisionômica entre as áreas. A exclusividade da EA1, provavelmente se deve a presença das espécies *Bothrops jararaca* e *Micrablepharus maximiliani*.

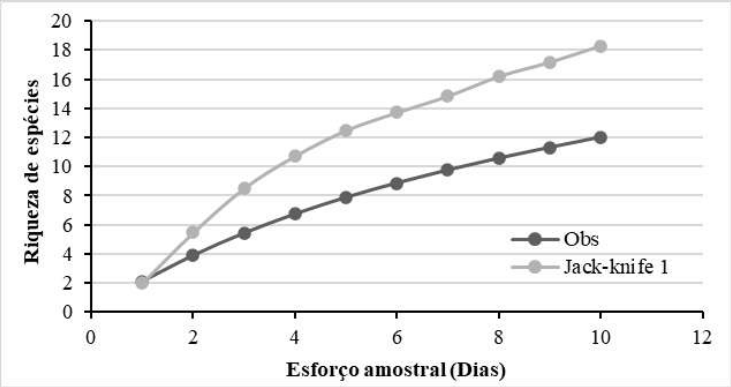
Figura 3.2-75: Dendrograma de similaridade representando o agrupamento das áreas de com o padrão de distribuição das espécies de répteis registradas durante as campanhas do levantamento de fauna do empreendimento em tela.



Fonte: O Autor.

A curva de rarefação (curva do coletor), baseada no esforço de coleta para as quatro estações amostrais em cinco dias de campo não atingiu a assíntota, mostrando-se ascendente (Figura 3.2-76). O estimador de riqueza '*Jackknife* 1', sugere que novas espécies podem ser adicionadas a lista caso um esforço amostral maior seja empregado.

Figura 3.2-76: Curva de rarefação indicando a riqueza de espécies de répteis observada e estimada nos pontos amostrais através dos métodos de amostragem, durante o levantamento de fauna do empreendimento em tela. Legenda: Obs=observado, Jackknife1=estimado.



Fonte: O Autor.

Ao comparar a diversidade entre as estações amostrais, podemos observar que a diversidade na EA1 e EA2 foi maior (H=1,88) em relação as outras áreas (Tabela 3.2-28). A riqueza de espécies também foi maior na EA1 (0,92), enquanto a equitabilidade houve uma ligeira diferença entre as estações EA1 e EA2 (Tabela 3.2-28). A equitabilidade da Estação EA3 foi zero.

Os répteis, diferentemente dos anfíbios, não são afetados pelas chuvas, assim, pode ser observada uma maior constância nos índices deste grupo ao longo do ano, ou períodos climáticos. Ressalta-se que, com apenas estes dados não é possível inferir sobre o estado de conservação dos pontos amostrais, tampouco compreender os efeitos do empreendimento sobre a fauna.

Tabela 3.2-28. Índices ecológicos obtidos através da amostra de campo da comunidade de répteis registrada durante o levantamento de fauna do empreendimento em tela.

Índice	EA1	EA2	EA3	EA4
Diversidade de Shannon-Weaver (H)	1,88	1,88	0	1,27
Riqueza de espécies (Jack-knife1)	0,92	0,75	0,17	0,58
Equitabilidade (J)	0,97	0,97	0	0,921

Fonte: O Autor.

3.2.3.2.2.3.2.2 Aspectos Ecológicos das Espécies de Répteis

3.2.3.2.2.3.2.2.1 Espécies endêmicas da Mata Atlântica e ameaçadas de extinção

Das sete espécies de répteis registradas através da amostragem de campo, quatro delas são endêmicas da Mata Atlântica sendo elas, *Leposoma scincoides*, *Dryophylax nattereri*, *Gymnodactylus darwinii* e *Bothrops leucurus* (TOZETTI *et al.*, 2017).

Nenhuma espécie registrada no atual estudo, bem como nos estudos secundários, é considerada vulnerável pela lista estadual (DECRETO-ES, 2022), em perigo pelas listas nacional (MMA, 2022) e/ou internacional (IUCN, 2024-2).

3.2.3.2.2.3.2.2.2 Espécies indicadoras da qualidade ambiental

Dentre as espécies encontradas na amostragem de campo, algumas podem ser listadas como indicadoras de preservação da matriz florestal, devido a sua dependência destes ambientes, sendo elas os lagartos *Gymnodactylus darwinii*, *Micrablepharus maximiliani*, *Chironius fuscus*, *Leposomma scincoides* e *Chironius exoletus*.

3.2.3.2.2.3.2.2.3 Espécies cinegéticas e/ou de potencial xerimbabo, e de importância médica

A jararaca *Bothrops leucurus* e *Bothrops jararaca* são espécies de importância médica, utilizada para produção de soro antiofídico. Possui valor comercial devido a venda de sua peçonha para produção de medicamentos na indústria farmacêutica.

3.2.3.2.2.3.2.2.4 Espécies exóticas e/ou invasoras

Uma espécie exótica e/ou invasora foi registrada na primeira campanha: a lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*), espécie originalmente africana com ampla colonização em todos os continentes. Nenhuma espécie exótica e/ou invasora foi registrada durante a segunda campanha.

Segue, abaixo, o registro fotográfico de alguns indivíduos de répteis encontrados durante o diagnóstico da herpetofauna do empreendimento em tela durante a primeira e segunda campanha (Figura 3.2-77, Figura 3.2-78).

Figura 3.2-77: Registro fotográfico de duas espécies de serpentes encontradas durante a primeira campanha de diagnóstico da herpetofauna no empreendimento.

Bothrops jararaca

Bothrops leucurus

Fonte: O Autor.

Figura 3.2-78: Registro fotográfico das espécies de répteis encontrados durante o diagnóstico da herpetofauna na segunda campanha do empreendimento.

Gymnodactylus darwinii

Micrablepharus maximiliani

Erythrolamprus miliaris

Bothrops leucurus

Fonte: O Autor.

3.2.3.2.2.4 Considerações Finais

Considerando a realização da primeira campanha, o diagnóstico da herpetofauna do presente estudo resultou no registro de 19 espécies de anfíbios. Todas as espécies registradas pertencem a ordem Anura e estão distribuídas em seis famílias; entre estas, Hylidae foi a que apresentou maior representatividade (N=9 spp.), seguida por Leptodactylidae (N=4 spp.). As demais famílias (Bufonidae, Craugastoridae, Microhylidae e Phyllomedusidae), tiveram menos de três espécie registradas ao longo da campanha. Todas as famílias registradas no presente estudo apresentam ampla distribuição no território brasileiro. Para os répteis, após a execução da primeira campanha, o diagnóstico resultou no registro de 8 espécies. Todas as espécies registradas pertencem a ordem Squamata e, taxonomicamente, estão distribuídas em duas subordens: Lacertilia (lagartos) e Ophidia (Serpentes). A família com maior representatividade foi Viperidae (N=2 spp.), enquanto todas as outras tiveram apenas uma espécie registrada cada, sendo elas: Gekkonidae, Gymnophthalmidae, Phyllodactylidae, Tropiduridae, Colubridae e Dipsadidae. Os lagartos compreenderam quatro espécies de quatro famílias diferentes, e as serpentes estão representadas também por quatro espécies de três famílias.

A segunda campanha do diagnóstico da herpetofauna do presente estudo resultou no registro de 23 espécies de anfíbios. Todas as espécies registradas pertencem a ordem Anura e estão distribuídas em seis famílias; entre estas, Hylidae foi a que apresentou maior representatividade (N=11 spp.), seguida por Leptodactylidae (N=5 spp.) e Microhylidae (N=3 spp.). As demais famílias (Bufonidae, Craugastoridae e Pipidae), tiveram menos de três espécie registradas ao longo da campanha. Todas as famílias registradas no presente estudo apresentam ampla distribuição no território brasileiro. Para os répteis, após a execução da segunda campanha, o diagnóstico resultou no registro de 7 espécies. Todas as espécies registradas pertencem a ordem Squamata e, taxonomicamente, estão distribuídas em duas subordens: Lacertilia (lagartos) e Ophidia (Serpentes). As famílias com maior representatividade foram Colubridae e Dipsadidae (N=2 spp. cada), enquanto todas as outras tiveram apenas uma espécie registrada cada, sendo elas: Gymnophthalmidae, Phyllodactylidae e Viperidae. Os lagartos compreenderam duas espécies de duas famílias diferentes, e as serpentes estão representadas por cinco espécies de três famílias.

Apenas a rãzinha-assobiadora-da-mata *Arcovomer passarelli* registrada no atual estudo é classificada como Em Perigo (EN) na Lista Estadual das Espécies Ameaçadas de Extinção (DECRETO-ES, 2022). *Arcovomer passarelli* é uma espécie de tamanho pequeno da família Microhylidae, que habita a serapilheira e lagoas temporárias na região costeira de terras baixas da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. No geral, foram registradas 23 espécies de anfíbios e sete espécies de répteis através das amostras de campo, os quais perduraram cinco dias efetivos. Apesar dos valores de riqueza em ambos os grupos não serem altos, os dados mostram que os pontos amostrais, apesar de terem sua diversidade subamostrada, são áreas de valor ecológico considerável, com uma comunidade potencial de anfíbios e de répteis interessante, e com diversas espécies sensíveis à descaracterização de hábitat e de valor científico, como mostram estudos de regiões próximas (TONINI *et al.*, 2011; ZOCCA *et al.*, 2024). Os registros de espécies endêmicas da Mata Atlântica por si só já demonstram a importância desses fragmentos florestais para a conservação da herpetofauna local (ROSSA-FERES *et al.*, 2017; TOZETTI *et al.*, 2017).

Apesar de entre os anfíbios haver uma grande variação na diversidade, riqueza e abundância da comunidade, isso se dá majoritariamente devido as variações climáticas atuais, uma vez que as espécies desse grupo são mais ativas durante períodos quentes e chuvosos. Já entre os répteis, a comunidade se mostrou baixa, provavelmente pelas condições desfavoráveis do clima para a atividade de outras espécies. Assim, não é possível ainda traçar nenhum efeito claro da implantação do empreendimento sobre a comunidade da herpetofauna.

A abundância de espécimes répteis foi inferior ao de anuros, e segue um padrão conhecido na natureza onde uma ou duas espécies apresentam elevada abundância e as demais são raras, sendo representadas por poucos indivíduos (MAGURRAN, 2013). Sazima & Haddad (1992), já haviam considerado que, de uma forma geral, lagartos e serpentes ocorrem em baixas densidades em áreas florestais e que a maioria

das espécies apresentam hábitos discretos, como é o caso das serpentes do gênero *Bothrops*, registradas na serrapilheira.

3.2.3.2.3 Avifauna

3.2.3.2.3.1 Introdução

No Brasil são reconhecidos dois biomas tipicamente florestais – Amazônia e Mata Atlântica. O primeiro localiza-se mais próximo da linha do Equador e possui características abióticas diferentes do segundo, que se localiza ao redor de todo o litoral (SOS MATA ATLÂNTICA, 2017). A Mata Atlântica é considerada a segunda maior formação florestal de nosso país, estando presente em 17 estados desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, incluindo enclaves presentes no Piauí e no Ceará (MAPBIOMAS, 2022).

Atualmente, a cobertura vegetal do bioma corresponde a 24.3% de sua área total original (MAPBIOMAS, 2022). O estado do Espírito Santo encontra-se totalmente inserido neste bioma dos quais restam neste estado, 29% de cobertura florestal inicial (MAPBIOMAS, 2022). Este valor encontra-se dividido em fragmentos de diversos tamanhos (MAPBIOMAS, 2022), com os maiores blocos florestais estando protegidos em unidades de conservação já estabelecidas (no centro e norte do estado).

Caracterizado por apresentar uma elevada riqueza de espécies de fauna e flora com grande concentração de endemismos e, por se encontrar altamente fragmentado, este bioma foi considerado um dos 35 hotspots mais importantes e ameaçados do planeta (MITTERMEIER *et al*., 2011). Para a avifauna, este bioma concentra 75% das espécies com ocorrência em solo brasileiro, que são categorizadas como ameaçadas e/ou endêmicas (MARINI & GARCIA, 2005). A elevada e preciosa riqueza é reflexo da variedade fitofisionômica presente no bioma, que possui desde áreas abertas e com elevadas taxas de insolação (ecossistema de restinga), até áreas bastante úmidas e sombreadas, como as florestas ombrófilas densas e os campos de altitude.

No Brasil, a riqueza de aves compreende, atualmente, 1919 espécies válidas (PACHECO *et al*., 2021), com 891 destas ocorrendo no bioma Mata Atlântica. Deste total, 223 são endêmicas deste bioma (VALE *et al*., 2018). No estado do Espírito Santo é reconhecida a ocorrência de 654 espécies (cerca de 70% do total do bioma) (SIMON, 2009). Diante da elevada riqueza, distribuída em fragmentos de diversos tamanhos que co-ocorrem com inúmeras pressões antrópicas, torna-se um desafio unir crescimento social e econômico dentro de um contexto que também se vislumbre salvaguardar grande parte dessa biodiversidade.

As aves, por apresentarem taxonomia bem elucidada, elevada diversidade, ocuparem um grande número de hábitats e micro-habitats - muitos deles singulares dentro de suas áreas de distribuição geográfica - e por serem com grande frequência estudada em seus aspectos biológicos e ecológicos, são reconhecidamente um dos grupos mais frequentemente utilizados como indicadores de qualidade ambiental (STOTZ *et al*., 1996). Por meio de análises que englobam composição de espécies associado à evolução das pressões e níveis de degradação, é possível se avaliar os efeitos das alterações de um dado hábitat, assim como os efeitos nos processos ecológicos e funções ecossistêmicas nas quais as espécies se encontram envolvidas (DÁRIO, 1999).

Nesse sentido, o programa de monitoramento da avifauna visa acompanhar e indicar possíveis modificações na riqueza, composição e flutuação populacional das espécies de aves, comparando-se os resultados encontrados com os dados do EIA/Rima do empreendimento.

3.2.3.2.3.2 Material e Métodos

3.2.3.2.3.2.1 Dados secundários

De forma a caracterizar a assembleia de aves que potencialmente poderá vir a ser registrada por meio de dados primários foi realizada busca por artigos científicos, relatórios técnicos, monografias, dissertações, teses e bases de dados digitais cujas coletas e amostragens tenham sido realizadas na área de influência no período entre 2014-2024. As buscas foram realizadas utilizando as palavras-chave "aves", "avifauna" seguido do nome do município "Aracruz".

Nesse contexto foram encontradas quatro fontes de dados primários:

- Wikiaves (2024): base de dados de ciência cidadã com registros fotográficos e sonoros. Riqueza registrada: 357 espécies.
- Inaturalist (2024): base de dados de ciência cidadã com registros fotográficos. Riqueza registrada: 106 espécies.
- SpeciesLink (2024): base de dados de coleções científicas/museus. Riqueza registrada: 6 espécies.
- Amear/Imetame (2023). Estudo de Impacto Ambiental - RCA do contorno de Barra do Sahy. Riqueza registrada: 51 espécies.

3.2.3.2.3.2.2 Dados primários

A amostragem da avifauna será realizada em duas campanhas de campo, sendo uma campanha no período seco, e uma campanha no período chuvoso, e cada campanha terá duração de cinco dias consecutivos. Para a amostragem da avifauna foram utilizadas três diferentes técnicas de amostragem: pontos de observação e escuta, lista de MacKinnon e *playback* de espécies chave (Figura 3.2-79).

Ponto de observação e escuta: este método consistiu na realização de pontos de observação e escuta com distância mínima e tempo de amostragem pré-determinados, de modo que a abundância das espécies pudesse ser registrada (VIEILLIARD *et al*., 2000). Foram realizados cinco (05) pontos por um dia em cada estação amostral, sempre no período matutino (5 – 7h), distantes no mínimo 150m entre si, o que totaliza um esforço de 850m de amostragem ao redor de cada uma das quatro estações amostrais. O tempo de espera em cada ponto foi de 10 minutos nos quais todas as espécies escutadas/visualizadas foram registradas em caderneta de campo, incluindo suas quantidades. Cada ponto foi georreferenciado com o auxílio de um GPS (Datum WGS 1984, UTM).

Lista de Mackinnon: método desenvolvido para ser aplicado em inventários faunísticos rápidos, acompanhando uma curva de acumulação de espécies, que permite comparações confiáveis entre regiões de amostragem ou de uma mesma área em diferentes períodos do ano (RIBON, 2010). Este método consistiu na elaboração de listas de 10 espécies, onde foram registradas todas as espécies observadas/escutadas. Independentemente do número de indivíduos observados de cada espécie, essa é registrada apenas uma vez em cada lista. Ao se completar 10 espécies diferentes, deu-se início a uma nova lista. Na segunda lista e nas demais podem ser registrados novos indivíduos de qualquer das 10 espécies da lista anterior, desde que se tenha certeza de que não se trata do mesmo indivíduo registrado anteriormente (RIBON, 2010). Este método foi realizado por um dia em cada uma das quatro estações amostrais durante 1h no período matutino após a elaboração dos pontos de escuta. Cada lista de Mackinnon foi georreferenciada utilizando-se GPS.

Playback de espécies chave: o playback é uma técnica que consiste na reprodução do canto de espécies de chave. Foi utilizado por um dia em todas as estações amostrais, no qual foram feitas buscas por espécies dependentes de hábitat aquático, além de espécies ameaçadas de extinção. A reprodução consistiu na utilização de um celular e uma caixa amplificadora no qual o canto de cada ave foi

reproduzido por 5min, com igual tempo de espera. Em caderneta de campo foi anotado se a espécie respondeu ao estímulo. A lista de espécies reproduzidas teve como base os dados encontrados no RCA, de forma a se detectar se essas espécies permaneceram no local após a implantação do empreendimento. Em cada estação de amostragem esse método foi empregado por 1h.

A Tabela 3.2-29 indica o esforço amostral empregado em cada método proposto.

Tabela 3.2-29: Esforço amostral a ser empregado no levantamento da avifauna.

Método amostral	Total de minutos/estação	Total de minutos/campanha
Ponto de observação e escuta	50min	200min
Lista de Mackinnon	60min	240min
Playback de espécies chave	60min	240min

Fonte: O Autor.

Figura 3.2-79: Utilização de binóculos e máquina fotográfica para identificação e registro das espécies de aves na execução dos métodos para o levantamento.

Fonte: O Autor.

3.2.3.2.3.2.3 Identificação das Espécies

Para auxiliar na identificação das espécies foram utilizados guias de campo e livros de referência (SICK, 1997; SIGRIST, 2009; VAN PERLO, 2009). Para elaboração da lista final de espécies, foi adotada a classificação sistemática proposta por Pacheco *et al.* (2021). As espécies foram categorizadas quanto a sua sensibilidade, prioridade para conservação e pesquisa (segundo STOTZ *et al*., 1996). O grau de endemismo foi baseado em Vale *et al*. (2018). Foram consideradas ameaçadas de extinção as espécies listadas por IEMA (DECRETO-ES, 2022), MMA (2022) e IUCN (2024-2). Espécies migratórias foram classificadas de acordo com Somenzari *et al.* (2017).

3.2.3.2.3.2.4 Análise de Dados

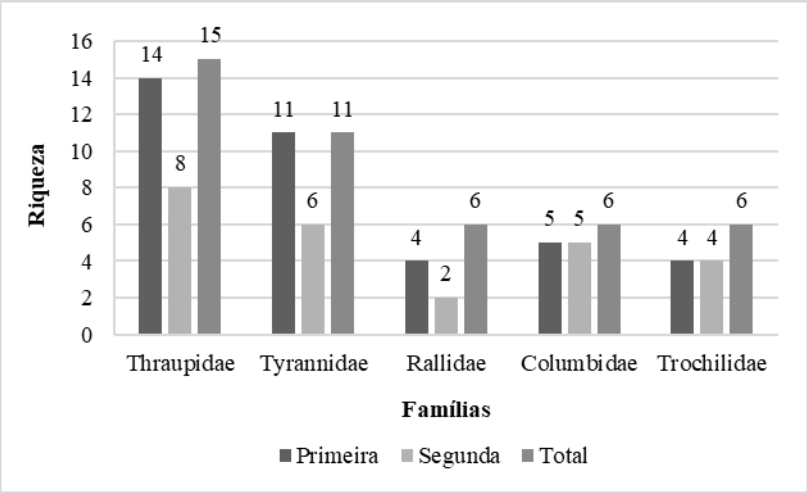
Foi realizada a suficiência amostral (curva do coletor) utilizando-se estimadores não paramétricos assim como foram calculados os índices ecológicos (índice de Shannon, dominância de Simpson e equitabilidade de Pielou) por campanha realizada.

Utilizando-se o método de Lista de Mackinnon foi calculado o Índice de Frequência de Listas (IFL), utilizando-se os dados provenientes do método de ponto de observação e escuta, foi calculado o Índice Pontual de Abundância (IPA).

3.2.3.2.3.3 Resultados e Discussão

Riqueza de 125 espécies foram registradas somando-se as duas campanhas realizadas (Tabela 3.2-30). A primeira campanha, realizada na estação seca, obteve riqueza de 106 espécies de aves distribuídas em 506 indivíduos; enquanto na segunda campanha realizada na estação chuvosa, foram registradas 74 espécies distribuídas em 332 indivíduos no levantamento de fauna na área de influência do Contorno de Barra do Sahy (Tabela 3.2-30). Dentre essa riqueza, as famílias com o maior número de espécies registradas foram Thraupidae, Tyrannidae, Rallidae, Columbidae e Trochilidae (Figura 3.2-80).

Figura 3.2-80: Famílias mais representativas da avifauna registradas no levantamento de fauna na área de influência do empreendimento.



Fonte: O Autor.

Thraupidae é composta por aves de tamanho pequeno, colorido vibrante das penas e canto melodioso, razão pelo qual várias espécies dessa família são alvo de captura para comércio ilegal (FARIAS *et al.*, 2019). Os thraupídeos ocupam preferencialmente o estrato mais alto das árvores (dossel), embora o sub-bosque também seja utilizado para captura de alimento algumas vezes. Traupídeos também são detectados em áreas abertas e antropizadas (SIGRIST, 2009). A guilda alimentar da maioria das espécies é onívora (frutos, invertebrados, néctar e flores) (SICK, 1997; PARRINI, 2015), razão pela qual se adaptam facilmente em diferentes hábitats. São frequentadores assíduos de comedouros de frutas e grãos presentes nas cidades. Possuem boa capacidade de dispersão, atravessando com facilidade áreas abertas, razão pela qual transitam nas diversas fitofisionomias presentes na região.

Já Tyrannidae é a família com o maior número de espécies de aves da região neotropical, o que engloba as Américas Central, Sul e Austrália (FITZPATRICK, 2020). As espécies dessa família possuem cor das penas no geral discretas, em tons esverdeados, amarelados ou branco e preto. São generalistas e detectadas em diversas fitofisionomias como áreas florestadas, campos abertos, áreas alagadas e antropizadas (SIGRIST, 2009). Se alimentam de vários itens como artrópodes, frutos e até outros vertebrados (TILMANN *et al.*, 2014). Também possuem elevada capacidade de dispersão e adaptabilidade, sendo a família com o maior número de representantes nas cidades por exemplo.

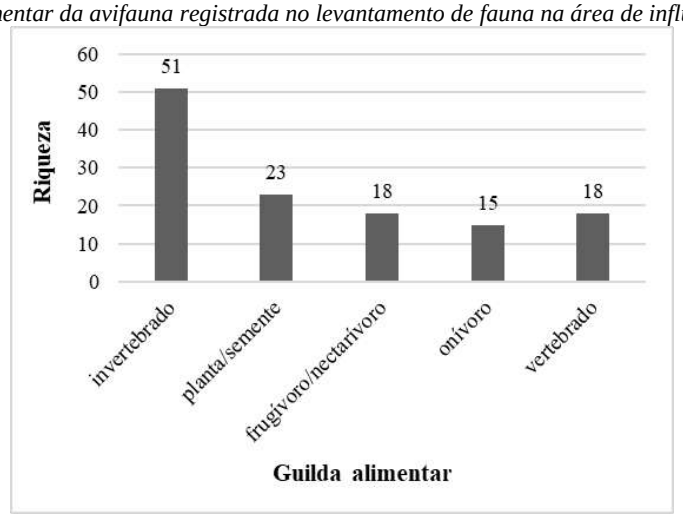
Com o mesmo número de espécies encontra-se Columbidae, Rallidae e Trochilidae, famílias com características bem distintas entre si. Columbidae é a família das pombas e rolinhas, espécies discretas que vivem aos pares ou em grupos de indivíduos, e que são alvo de caça em alguns estados brasileiros. São detectadas em todos os locais do globo terrestre, exceto nos polos (WINKLER *et al.*, 2020a). Já Rallidae é a família das saracuras e sanãs, aves semidependentes de ambientes aquáticos, os quais utilizam para forrageamento, embora também sejam detectadas nos fragmentos florestais perto de corpos hídricos (WINKLER *et al.*, 2020b). São monogâmicos e possuem como ameaça à sua sobrevivência a perda de habitat, poluição dos corpos hídricos com esgoto, pesticidas e demais produtos químicos, por exemplo

(WINKLER *et al*., 2020b). Todas as áreas monitoradas apresentam corpos hídricos, o que favorece a persistência dessa família.

Por fim, Trochilidae é a famílias dos beija-flores, aves de voo veloz, enorme gasto energético e que são essenciais em qualquer ecossistema, por serem responsáveis pela polinização de muitas espécies de plantas. O registro de diversas espécies indica a existência de uma diversidade elevada da flora na região, embora haja um predomínio de silvicultura de eucaliptos na matriz da paisagem.

Analisando no geral a composição da avifauna registrada, nota-se que essa é composta em sua maioria por espécies de distribuição geográfica ampla em solo brasileiro, com poucas espécies endêmicas do bioma. A maioria é resiliente e tende a se adaptar em áreas antropizadas e com impacto, características presentes na matriz da paisagem na região. Sob a perspectiva do papel funcional das espécies registradas, nota-se que há representantes de todas as guildas com a maioria pertencendo à guilda dos insetívoros (Figura 3.2-81). As aves consumidoras de insetos e artrópodes atuam regulando o tamanho populacional desses seres vivos, de modo que não se tornem uma praga, por exemplo, para cultivos (agricultura) (SEKERCIOGLU *et al*., 2016). Na região de inserção do Contorno de Barra do Sahy há diversas tribos indígenas que vivem da subsistência da terra, de forma que a presença dessas aves que controlam as possíveis pragas que possam existir nas monoculturas é um ponto positivo. Merece destaque a elevada quantidade de frugívoros e nectarívoros, os quais possuem a função de manutenção das florestas. Os frugívoros consomem os frutos e dispersam suas sementes longe da planta mãe, de forma que originem uma nova planta, enquanto os consumidores de néctar, ao se alimentarem, carregam o pólen de flor em flor contribuindo para a reprodução sexuada das plantas (PARRINI, 2015)

Figura 3.2-81: Guilda alimentar da avifauna registrada no levantamento de fauna na área de influência do empreendimento.



Fonte: O Autor.

Tabela 3.2-30: Espécies de aves registradas por meio de dados secundários e primários na área de influência do Contorno de Barra do Sahy com respectivos nomes comuns, status de conservação nas listas global (IUCN, 2024-2), nacional (MMA, 2022) e regional (DECRETO-ES, 2022), presença na lista CITES, sensibilidade a distúrbios antrópicos e características gerais.

ORDEM / Família / *Espécie*	Nome popular	Dados secundários	Campanha	Estações amostrais	Status de conservação			CITES	Sensibilidade	Habitat	Características gerais
					GL	BR	ES				
TINAMIFORMES											
Tinamidae											
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	1, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3					B	F, SB	AD, planta/semente
Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	1, 2	1ª	EA2					B	SB, F	AD, planta/semente
Crypturellus soui	tururim	1, 3									
Crypturellus variegatus	inhambu-anhangá	1									
Rhynchotus rufescens	perdiz	1									
ANSERIFORMES											
Anhimidae											
Anhima cornuta	anhuma	1	1ª	EA4					B	AQ	AD, planta/semente
Anatidae											
Dendrocygna autumnalis	marreca-cabocla	1									
Dendrocygna viduata	irerê	1									
Amazonetta brasiliensis	pé-vermelho	1	1ª	EA4					B	AQ	AD, vertebrado
Cairina moschata	pato-do-mato	1	1ª	EA1, EA4					M	AQ	AD, vertebrado
Anas bahamensis	marreca-toicinho	1									
Nomonyx dominicus	marreca-cacau	1									
GALLIFORMES											
Cracidae											
Penelope superciliaris	jacupemba	1, 2									
Penelope obscura	jácuguaçu	1									
Ortalis araucuan	aracuã	1, 2	1ª	EA2					M	F, SB	End-MA, frugívoro/nectarívoro
PODICIPEDIFORMES											
Podicipedidae											
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno	1									
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador	1									

ORDEM / Família / *Espécie*	Nome popular	Dados secundários	Campanha	Estações amostrais	Status de conservação			CITES	Sensibilidade	Habitat	Características gerais
					GL	BR	ES				
SULIFORMES											
Fregatidae											
Fregata magnificens	fragata	1, 2									
Sulidae											
Sula leucogaster	atobá-pardo	1									
Anhingidae											
Anhinga anhinga	biguatinga	1									
Phalacrocoracidae											
Nannopterum brasilianum	biguá	1, 2									
PELECANIFORMES											
Ardeidae											
Tigrisoma lineatum	socó-boi	1									
Botaurus pinnatus	socó-boi-baio	1									
Ardea alba	garça-branca-grande	1, 2	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA4					B	AQ	AD, vertebrado
Ardea cocoi	garça-moura	1									
Butorides striata	socozinho	1	1ª, 2ª	EA4					B	AQ	AD, vertebrado
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	1	1ª	EA2					B	AQ	EX, AD, invertebrado
Egretta thula	garça-branca-pequena	1, 2									
Egretta caerulea	garça-azul	1, 2									
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	1									
Nycticorax nycticorax	savacu	1	1ª	EA4					B	AQ	AD, vertebrado
Nyctanassa violacea	savacu-de-coroa	1									
Pilherodius pileatus	garça-real	1									
Threskiornithidae											
Theristicus caudatus	curicaca	1									
Platalea ajaja	colhereiro	1, 2									
CATHARTIFORMES											
Cathartidae											
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	1, 2	2ª	EA3					B	AB	AD, vertebrado
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	1, 2	1ª	EA2, EA4					M	AB	AD, vertebrado
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	1, 4	1ª, 2ª	EA2, EA4					B	AB	AD, vertebrado
Sarcoramphus papa	urubu-rei	1					VU				

ORDEM / Família / *Espécie*	Nome popular	Dados secundários	Campanha	Estações amostrais	Status de conservação			CITES	Sensibilidade	Habitat	Características gerais
					GL	BR	ES				
ACCIPITRIFORMES											
Pandionidae											
Pandion haliaetus	águia-pescadora	1						II			MIG
Accipitridae											
Ictinia plumbea	sovi	1, 2						II			PMIG
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4				II	B	AB	AD, vertebrado
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	1, 2						II			
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	1	1ª	EA4				II	B	AB	AD, vertebrado
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	1						II			
Leptodon cayanensis	gavião-gato	1, 2						II			
Elanus leucurus	gavião-peneira	1						II			
Chondrohierax umcinatus	gavião-caracoleiro	1						II			
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	1						II			
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	1						II			
Spizaetus melanoleucus	gavião-pato	1					VU	II			PMIG
Rosthramus sociabilis	gavião-caramujeiro	1						II			
Harpagus bidentatus	gavião-ripina	1						II			
Harpagus diodon	gavião-bombachinha	1						II			PMIG
Circus buffoni	gavião-do-banhado	1					VU	II			PMIG
Amadonastur lacernulatus	gavião-pombo-pequeno	1						II			End-MA
Buteo nitidus	gavião-pedrês	1						II			
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	1						II			
Buteo albonotatus	gavião-urubu	1						II			
GRUIFORMES											
Aramidae											
Aramus guarauna	carão	1									
Rallidae											
Rallus longirostris	saracura-matraca	1, 2									
Laterallus melanophaius	sanã-parda	1									
Laterallus exilis	sanã-do-capim	1									
Mustelirallus albicollis	sanã-carijó	1	2ª	EA1, EA4					M	AQ	AD, planta/semente
Amaurolimnas concolor	saracura-lisa	1, 2									

ORDEM / Família / *Espécie*	Nome popular	Dados secundários	Campanha	Estações amostrais	Status de conservação			CITES	Sensibilidade	Habitat	Características gerais
					GL	BR	ES				
Rufirallus viridis	sanã-castanha	1, 4									
Pardirallus nigricans	saracura-sanã	1, 4	1ª	EA1, EA4					M	AQ	AD, planta/semente
Gallinula galeata	frango-d'-agua	1, 4	1ª	EA4					B	AQ	AD, planta/semente
Porphyrio martinica	frango-d'-agua-azul	1, 2	2ª	EA4					B	AQ	PMIG, AD, planta/semente
Aramides mangle	saracura-do-mangue	1									
Aramides cajaneus	saracura-três-potes	1	1ª	EA1, EA3					A	AQ	AD, planta/semente
Aramides saracura	saracura-do-mato	1	1ª	EA1, EA2					B	AQ	End-MA, planta/semente
CHARADRIIFORMES											
Charadriidae											
Vanellus cayanus	mexeriqueira	1									
Vanellus chilensis	quero-quero	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA1, EA3, EA4					B	AB	AD, invertebrado
Charadrius semipalmatus	batuíra-de-bando	1, 2									MIG
Haematopodidae											
Haematopus palliatus	piru-piru	1									
Recurvirostridae											
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas	1, 2									
Scolopacidae											
Numenius hudsonicus	maçarico-de-bico-torto	1, 2									MIG
Arenaria interpres	vira-pedras	1									MIG
Calidris alba	maçarico-branco	1, 2									MIG
Gallinago paraguaiae	narceja	1									
Actitis macularius	maçarico-pintado	1, 2									MIG
Tringa solitaria	maçarico-solitário	1									MIG
Tringa melanoleuca	maçarico-grande-de-perna-amarela	1									MIG
Tringa semipalmata	maçarico-de-asa-branca	1									MIG
Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela	1, 2									MIG
Jacanidae											
Jacana jacana	jaçanã	1	1ª, 2ª	EA4					B	AQ	AD, planta/semente
Stercorariidae											
Stercorarius parasiticus	mandrião-parasítico	1									MIG
Laridae											
Larus dominicanus	gaivotão	1, 2									
Rynchops niger	talha-mar	1									PMIG

ORDEM / Família / *Espécie*	Nome popular	Dados secundários	Campanha	Estações amostrais	Status de conservação			CITES	Sensibilidade	Habitat	Características gerais
					GL	BR	ES				
Phaetusa simplex	trinta-réis-grande	1, 2									MIG
Sterna hirundo	trinta-réis-boreal	1									MIG
Sterna paradisaea	trinta-réis-ártico	1									PMIG
Sterna hirundinacea	trinta-réis-de-bico-vermelho	1					EN				PMIG
Thalasseus acuflavidus	trinta-réis-de-bando	1					EN				PMIG
Thalasseus maximus	trinta-réis-real	1, 2									
PROCELLARIIFORMES											
Procellariidae											
Calonectris borealis	cagarra-grande	1									MIG
CICONIIFORMES											
Ciconiidae											
Ciconia maguari	maguari	1					EN				
COLUMBIFORMES											
Columbidae											
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	1, 2	1^a, 2^a	EA1, EA2, EA3, EA4					B	AB, SB	AD, planta/semente
Columbina minuta	rolinha-de-asa-canela	1									
Columbina squammata	fogo-apagou	1, 2, 4	1^a, 2^a	EA1, EA2, EA3, EA4					B	AB, SB	AD, planta/semente
Columbina picui	rolinha-picui	1, 4	2^a	EA1					B	AB, SB	AD, planta/semente
Columba livia	pombo-doméstico	1									EX
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	1									
Patagioenas picazuro	asa-branca	1, 4	1^a, 2^a	EA1, EA2, EA3, EA4					M	AB, D	AD, planta/semente
Patagioenas speciosa	pomba-trocal	1									
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa		1^a	EA1					A	F, D	AD, planta/semente
Leptotila verreauxi	juriti	1, 4	1^a, 2^a	EA1, EA2, EA3					B	F, SB	AD, planta/semente
Leptotila rufaxilla	juriti-pupu										
Geotrygon montana	pariri	1									
Claravis pretiosa	pararu-azul	1									
Zenaida auriculata	avoante	1									ND
CUCULIFORMES											
Cuculidae											
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado	1									
Coccyzus americanus	papa-lagarta-de-asa-vermelha	1									
Coccyzus euleri	papa-formiga-de-euler	1									

ORDEM / Família / *Espécie*	Nome popular	Dados secundários	Campanha	Estações amostrais	Status de conservação			CITES	Sensibilidade	Habitat	Características gerais
					GL	BR	ES				
Piaya cayana	alma-de-gato	1	1ª, 2ª	EA1, EA3					B	AB, D	AD, invertebrado
Crotophaga ani	anu-preto	1	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA4					B	AB, D	AD, onívoro
Crotophaga major	anu-coroca	1, 2	2ª	EA2, EA4					M	AQ	AD, onívoro
Guira guira	anu-branco	1, 2	1ª, 2ª	EA2, EA4					B	AB, D	AD, vertebrado
Tapera naevia	saci	1	1ª	EA4					B	AB, D	AD, onívoro
NYCTIBIIFORMES											
Nyctibiidae											
Nyctibius grandis	mãe-da-lua-grande	1					VU				
Nyctibius griseus	mãe-da-lua	1									
STRIGIFORMES											
Tytonidae											
Tyto furcata	suindara	1									
Strigidae											
Glaucidium brasilianum	caburé	1	2ª	EA2				II	B	F, AB	AD, vertebrado
Megascops choliba	corujinha-do-mato	1, 2	2ª	EA3				II	B	F, AB	AD, vertebrado
Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-de-barriga-amarela	1						II			End-MA
Bubo virginianus	jacurutu	1						II			
Strix huhula	coruja-preta	1						II			
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	1, 2	1ª	EA1				II	B	AB	AD, vertebrado
Asio clamator	coruja-orelhuda	1						II			
CAPRIMULGIFORMES											
Caprimulgidae											
Lurocalis semitorquatus	tuju	1									
Nyctidromus albicollis	bacurau	1, 4	2ª	EA3					B	AB	AD, invertebrado
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	1									
Chordeiles acutipennis	bacurau-de-asa-fina	1, 2									
APODIFORMES											
Apodidae											
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	1									
Streptoprocne bicustata	taperuçu-de-coleira-falha	1									
Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinza	1									
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	1	1ª, 2ª	EA1, EA3, EA4					B	AB, D	AD, invertebrado
Trochilidae											

ORDEM / Família / *Espécie*	Nome popular	Dados secundários	Campanha	Estações amostrais	Status de conservação			CITES	Sensibilidade	Habitat	Características gerais
					GL	BR	ES				
Glaucis hirsutus	balança-rabo-de-bico-torto	1, 2						II			
Phaethornis idaliae	rabo-branco-mirim	1, 2	2ª	EA2				II			End-MA
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	1, 2	1ª	EA1				II	B	F, SB	AD, frugívoro/nectarívoro
Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta	1						II			
Polytmus guainumbi	beija-flor-de-bico-curvo	1						II			
Chrysolampis mosquitus	beija-flor-vermelho	1, 2						II			
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	1, 2	2ª	EA1				II	M	F, SB	PMIG, AD, frugívoro/nectarívoro
Lophornis magnificus	topetinho-vermelho	1						II			
Heliomaster squamosus	bico-reto-de-banda-branca	1, 2						II			
Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista	1						II			
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	1, 2	1ª	EA1, EA4				II	B	F, SB	AD, frugívoro/nectarívoro
Chionomesa fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde	1, 2, 3	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA4				II	B	F, SB	AD, frugívoro/nectarívoro
Chionomesa lactea	beija-flor-de-peito-azul	1						II			
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	1						II			End-MA
Aphantochroa cirrochloris	beija-flor-cinza	1						II			
Chrysuronia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	1, 2						II			
Chrysuronia leucogaster	beija-flor-de-barriga-branca	1						II			
Heliodoxa rubricauda	beija-flor-rubi	3						II			
Clorestes cyanus	beija-flor-roxo	1						II			
Clorestes notata	beija-flor-de-garganta-azul	1, 2						II			
Hylocharis sapphirina	beija-flor-safira	1						II			
Florisuga fusca	beija-flor-preto	1, 2						II			End-MA
Chlorostilbon lucidus	besourinho-vermelho	1, 2	1ª, 2ª	EA1, EA2				II	B	F, SB	AD, frugívoro/nectarívoro
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	1						II			
CORACIIFORMES											
Alcedinidae											
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	1	1ª	EA1					B	AQ	AD, vertebrado
Chloroceryle amazona	martim-pescador	1									
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	1									
GALBULIFORMES											
Galbulidae											
Galbula ruficauda	arirambа-de-cauda-ruiva	1, 2	1ª	EA3, EA4					B	F, SB	AD, invertebrado
Bucconidae											
Malacoptila striata	barbudo-rajado	1, 4									End-MA

ORDEM / Família / *Espécie*	Nome popular	Dados secundários	Campanha	Estações amostrais	Status de conservação			CITES	Sensibilidade	Habitat	Características gerais
					GL	BR	ES				
PICIFORMES											
Ramphastidae											
Ramphastos toco	tucanuçu	1						II			
Ramphastos vitellinus	tucano-de-bico-preto	1	1ª	EA1, EA2	NT			II	M	F, D	AD, frugívoro/nectarívoro
Pteroglossus aracari	araçari-de-bico-branco	1, 2	1ª	EA3				II	M	F, D	AD, frugívoro/nectarívoro
Picidae											
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					B	F, SB	AD, invertebrado
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	1, 2	1ª, 2ª	EA1, EA2					B	F, D	AD, invertebrado
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	1									
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	1	2ª	EA4					B	AB	AD, invertebrado
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	1, 2	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					M	F, D	AD, invertebrado
Veniliornis maculifrons	pica-pau-de-testa-pintada	1, 2									End-MA
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	1	1ª	EA3					M	F, D	AD, invertebrado
Piculus flavigula	pica-pau-bufador	1									
CARIAMIFORMES											
Cariamidae											
Cariama cristata	seriema	1, 2	2ª	EA3					B	AB	AD, onívoro
FALCONIFORMES											
Falconidae											
Caracara plancus	carcará	1, 4	1ª, 2ª	EA1, EA4				II	B	AB	AD, vertebrado
Milvago chimachima	carrapateiro	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA4				II	B	AB	AD, invertebrado
Herpetotheres cachinnans	acauã	1	2ª	EA2				II	B	AB	AD, invertebrado
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	1						II			
Falco sparverius	quiriquiri	1	2ª	EA3				II	B	AB	AD, vertebrado
Falco rufigularis	cauré	1						II			
Falco femoralis	falcão-de-coleira	1	1ª	EA1				II	B	AB	AD, vertebrado
Falco peregrinus	falcão-peregrino	1						II			
PSITTACIFORMES											
Psittacidae											
Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha	1						II			
Primolius maracana	maracanã	1, 2	1ª, 2ª	EA1, EA3, EA4				I	M	F, D	AD, frugívoro/nectarívoro
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	1, 2						II			
Eupsittula aurea	periquito-rei	1, 2	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4				II	M	AB	AD, planta/semente
Forpus xanthopterygius	tuim	1						II			

ORDEM / Família / *Espécie*	Nome popular	Dados secundários	Campanha	Estações amostrais	Status de conservação			CITES	Sensibilidade	Habitat	Características gerais
					GL	BR	ES				
Brotogeris tirica	periquito-rico	1		EA1, EA2, EA3, EA4				II			End-MA
Amazona amazonica	curica	1	1ª, 2ª					II	M	F, D	AD, frugívoro/nectarívoro
Amazona rhodocorytha	chauá	1, 3, 4			VU	VU	VU	II			End-MA
Amazona farinosa	papagaio-moleiro	1					EN	II			
Touit melanonotus	apuim-de-costas-pretas	1			NT		EN	II			
Pionus maximiliani	maitaca-verde	1						II			
Pionus reichenowi	maitaca-de-barriga-azul	1			VU		EN	II			
Touit surdus	apuim-de-cauda-amarela	1			VU		EN	II			
PASSERIFORMES											
Thamnophilidae											
Myrmotherula axillaris	choquinha-de-flanco-branco	1, 2	1ª, 2ª	EA2, EA3, EA4					M	F, SB	AD, invertebrado
Formicivora grisea	papa-formiga-pardo	1									
Formicivora rufa	papa-formiga-vermelho	1, 2									
Thamnophilus palliatus	choca-listrada	1, 2, 4	2ª	EA4					B	F, SB	AD, invertebrado
Thamnophilus ambiguus	choca-de-sooretama	1, 2, 3, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					?	F, SB	End-MA, invertebrado
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	1									
Herpsilochmus rufimarginatus	chorozinho-de-asa-vermelha	1									
Taraba major	choro-boi	1, 2	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					B	F, SB	AD, invertebrado
Pyriglena leuconoptera	papa-taoca-do-sul	1									End-MA
Drymophila squamata	pintadinho	1									End-MA
Conopophagidae											
Conopophaga melanops	cuspidor-de-máscara-preta	1									End-MA
Dendrocolaptidae											
Dendroplex picus	arapaçu-de-bico-branco	1	1ª	EA4					M	F, SB	AD, invertebrado
Dendrocincla turdina	arapaçu-liso	1									
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	1									End-MA
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde		2ª	EA2					M	F, SB	AD, invertebrado
Xenopidae											
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	1									
Furnariidae											
Furnarius rufus	joão-de-barro	1, 2	1ª	EA1, EA2, EA4					B	AB	AD, invertebrado
Furnarius figulus	joão-da-lama	1	1ª	EA4					B	AB, SB	AD, invertebrado
Phacellodomus rufifrons	joão-de-pau	1	1ª	EA4					B	AB, D	AD, invertebrado
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	1	1ª	EA4					B	AQ	AD, invertebrado

ORDEM / Família / *Espécie*	Nome popular	Dados secundários	Campanha	Estações amostrais	Status de conservação			CITES	Sensibilidade	Habitat	Características gerais
					GL	BR	ES				
Synallaxis albescens	uí-pi	1									
Synallaxis frontalis	petrim	1	1ª	EA1					B	F, SB	AD, invertebrado
Pipridae											
Manacus manacus	rendeira	1, 2	1ª	EA3					B	F, SB	AD, frugívoro/nectarívoro
Machaeropterus regulus	tangará-rajado	1, 2					EN				End-MA
Pseudopipra pipra	cabeça-branca	1, 2					VU				
Ceratopipra rubrocapilla	cabeça-encamada	1, 2					VU				
Cotingidae											
Procnias nudicollis	araponga	1					VU				End-MA
Tityridae											
Laniisoma elegans	chibante	1									End-MA
Tityra cayana	anambé-branco								M	F, D	AD, onívoro
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde	1									
Pachyramphus castaneus	caneleiro	1									
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	1, 4	2ª	EA2					B	SB	AD, PMIG, invertebrado
Pachyramphus marginatus	caneleiro-bordado	1									
Rhynchocyclidae											
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					B	F, SB, D	AD, invertebrado
Tolmomyias poliocephalus	bico-chato-de-cabeça-cinza	1									
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	1									
Todirostrum poliocephalum	teque-teque	2									
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	1, 4	1ª, 2ª	EA1, EA4					B	F, SB	AD, invertebrado
Myiornis auricularis	miudinho	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA2, EA3, EA4					M	F, SB	End-MA, invertebrado
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	1									
Tyrannidae											
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	1	1ª	EA4					B	AB, D	AD, invertebrado
Euscarthmus meloryphus	barulhento	1, 2									
Camptostoma obsoletum	risadinha	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA2, EA3, EA4					B	F, SB, D	AD, invertebrado
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					B	F, D	AD, onívoro
Elaenia chilensis	guaracava-de-crista-branca	1									MIG
Elaenia obscura	tucão	1									
Myiarchus tuberculifer	maria-cavaleira-pequena	1									
Myiarchus swainsoni	irré	1									PMIG
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-do-rabo-emferrujado	1, 2									
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	1, 4	1ª, 2ª	EA2, EA3, EA4					B	AB, D	AD, invertebrado
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					B	F, D	AD, PMIG, onívoro

ORDEM / Família / *Espécie*	Nome popular	Dados secundários	Campanha	Estações amostrais	Status de conservação			CITES	Sensibilidade	Habitat	Características gerais
					GL	BR	ES				
Philohydor lictor	bentevizinho-do-brejo	1, 2									
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	1									PMIG
Megarhynchus pitangua	neinei	1, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					B	F, D	AD, invertebrado
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-asa-ferruginea	1	1ª	EA3, EA4					B	F, D	AD, onívoro
Tyrannus melancholicus	suiriri	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					B	AB	AD, PMIG invertebrado
Tyrannus savana	tesourinha	1									PMIG
Empidonomus varius	peitica	1									
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	1, 2									
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata										PMIG
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	1	1ª	EA1, EA4					B	AB, SB	AD, invertebrado
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	1									
Lathrotriccus euleri	bagageiro	1, 4	1ª	EA2					B	F, SB	AD, MPR, invertebrado
Rhytipterna simplex	vissiá	1, 2									
Sirystes sibilator	gritador	1									
Pseudocolopteryx sclateri	tricolino	1									
Phaeomyias murina	enferrujado	1, 2, 4									ND
Capsiempis flaveola	marianinha	1, 2									
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	1									
Arundinicola leucocephala	freirinha	1	1ª	EA4					B	AQ	AD, invertebrado
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	1, 2									
Pyrocephalus rubinus	príncipe	1									PMIG
Myiophobus fasciatus	filipe	1									
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	1									
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado	1									
Xolmis irupero	noivinha	1									
Xolmis velatus	noivinha-branca	1									
Corvidae											
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	1									
Hirundinidae											
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	1	1ª	EA2					B	AB, D	AD, invertebrado
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	1	1ª, 2ª	EA3, EA4					B	AB, D	AD, PMIG, invertebrado
Progne tapera	andorinha-do-campo	1, 2									PMIG
Progne subis	andorinha-azul	1									MIG
Progne chalybea	andorinha-grande	1, 2	2ª	EA1							PMIG
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	1, 2									
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	1									
Hirundo rustica	andorinha-de-bando	1									MIG

ORDEM / Família / *Espécie*	Nome popular	Dados secundários	Campanha	Estações amostrais	Status de conservação			CITES	Sensibilidade	Habitat	Características gerais
					GL	BR	ES				
Troglodytidae											
Troglodytes musculus	corruíra	1, 4	1ª, 2ª	EA1, EA4					B	AB	AD, invertebrado
Pheugopedius genibarbis	garrinchão-pai-avô	1, 2, 3, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					B	AB	AD, invertebrado
Vireonidae											
Cyclarhis gujanensis	pitiguari		1ª	EA1					B	F, SB	AD, invertebrado
Hylophilus amaurocephalus	vite-vite-de-olho-cinza	1									
Hylophilus thoracicus	vite-vite	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					A	F, SB	AD, invertebrado
Vireo chivi	juruviara	1, 2	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					B	F, SB	AD, PMIG, invertebrado
Donacobiidae											
Donacobius atricapilla	japacanim	1									
Turdidae											
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					B	F, SB	AD, invertebrado
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	1, 2, 4	1ª	EA2, EA3					B	F, SB	AD, frugívoro/nectarívoro
Turdus fumigatus	sabiá-da-mata	1									
Turdus flavipes	sabiá-una	1									
Turdus albicollis	sabiá-coleira	1									
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	1									PMIG
Mimidae											
Mimus gilvus	sabiá-da-praia	1, 2					VU				
Mimus triurus	sabiá-de-três-rabos	1									
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	1, 2	1ª, 2ª	EA2, EA4					B	AB, SB	AD, onívoro
Estrildidae											
Estrilda astrild	bico-de-lacre	1									EX
Passeridae											
Passer domesticus	pardal	1	1ª	EA1					B	AB, SB	EX, planta/semente
Motacilidae											
Anthus chii	caminheiro-zumbidor	1									
Passerellidae											
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	1	1ª, 2ª	EA4					B	AB, SB	AD, planta/semente
Arremon taciturnus	tico-tico-de-bico-preto	1									
Zonotrichia capensis	tico-tico	1									
Parulidae											
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	1									

ORDEM / Família / *Espécie*	Nome popular	Dados secundários	Campanha	Estações amostrais	Status de conservação			CITES	Sensibilidade	Habitat	Características gerais
					GL	BR	ES				
Setophaga pitiayumi	mariquita	1									
Basileuterus culicivorus	pula-pula	1									
Icteridae											
Cacicus haemorrhous	guaxe	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					B	F, D	AD, invertebrado
Psarocolius decumanus	japu	1	1ª	EA2, EA4					B	F, D	AD, invertebrado
Chrysomus ruficapillus	garibaldi	1	1ª	EA4					B	AB, SB	AD, invertebrado
Icterus jamacaii	corrupião	1, 2, 4	1ª	EA1, EA4					?	AB	End-CAA, onívoro
Gnorimopsar chopi	graúna	1	1ª	EA1, EA2, EA4					B	AB	AD, invertebrado
Molothrus rufoaxillaris	chupim-azeviche	1									
Molothrus bonariensis	chupim	1									
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	1									
Cardinalidae											
Piranga flava	sanhaço-de-fogo	1									
Caryothraustes brasiliensis	furriel	1									
Cyanoloxia glaucocaerulea	azulinho	1									
Thraupidae											
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	1									
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	1									
Ramphocelus bresilia	tiê-sangue	1									
Thraupis sayaca	sanhaçu-cinzento	1, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					B	AB	AD, onívoro
Thraupis palmarum	sanhaçu-do-coqueiro	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA4					B	AB	AD, onívoro
Stilpnia peruviana	saíra-sapucaia	1									PMIG
Stilpnia cayana	saíra-amarela	1, 4	1ª, 2ª	EA2					B	F, D	AD, frugívoro/nectarívoro
Cyanerpes cyaneus	saíra-beija-flor	1, 2	1ª	EA1					B	F, D	AD, PMIG, frugívoro/nectarívoro
Sicalis luteola	tipio	1									
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					B	AB	AD, planta/semente
Hemithraupis flavicollis	saíra-galega	1, 2	2ª	EA3					M	F, D	AD, onívoro
Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	1									End-MA
Volatinia jacarina	tiziu	1, 4	1ª, 2ª	EA1, EA4					B	AB	AD, planta/semente
Coryphospingus pileatus	tico-tico-rei-cinza	1, 4	1ª	EA4					B	AB	AD, planta/semente
Dacnis cayana	saí-azul	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3, EA4					B	AB	AD, onívoro
Coereba flaveola	cambacica	1, 2, 4	1ª, 2ª	EA1, EA2, EA3					B	AB	AD, frugívoro/nectarívoro
Nemosia pileata	saíra-de-chapeu-preto	1, 4									
Sporophila lineola	bigodinho	1, 2									
Sporophila frontalis	pixoxó	1					CR				

ORDEM / Família / *Espécie*	Nome popular	Dados secundários	Campanha	Estações amostrais	Status de conservação			CITES	Sensibilidade	Habitat	Características gerais
					GL	BR	ES				
Sporophila angolensis	curió	1, 4					CR				
Sporophila falcirostris	cigarrinha-do-sul	1					CR				
Sporophila collaris	coleiro-do-brejo	1									
Sporophila caerulescens	coleirinho	1									PMIG
Sporophila albogularis	golinho	1									
Sporophila nigricollis	baiano	1									
Sporophila ardesiaca	papa-capim-de-costas-cinzas	1									
Sporophila leucoptera	chorão	1									
Sporophila bouvreuil	caboclinho	1									
Saltator maximus	tempera-viola	1, 4									
Saltator similis	trinca-ferro	1	1ª	EA1, EA2			VU		M	F, SB	AD, Onívoro
Emberizoides herbicola	canário-do-campo	1									
Tangara seledon	saíra-sete-cores	1									
Tangara brasiliensis	cambada-de-chaves	1, 2	1ª	EA2					M	F, D	End-MA, frugívoro/nectarívoro
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	1, 4	1ª	EA3					B	F, D	AD, invertebrado
Conirostrum bicolor	figuinha-de-mangue	1									
Thlypopsis sordida	saí-canário	1									
Loriotus cristatus	tiê-galo	1, 4									
Tersina viridis	saí-andorinha	1, 2	1ª	EA2					M	F, D	AD, PMIG, invertebrado
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	1									
Schistochlamys melanopis	sanhaço-de-coleira	1					EN				
Paroaria dominicana	cardeal-do-nordeste	2	1ª	EA2					B	AB, SB	End-CAA, planta/semente
Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo	1									
Fringillidae											
Euphonia chlorotica	fim-fim	1, 2	1ª, 2ª	EA1, EA3, EA4					B	F, D	AD, frugívoro/nectarívoro
Euphonia violacea	gaturamo-verdadeiro	1	2ª	EA3					B	F, D	AD, frugívoro/nectarívoro

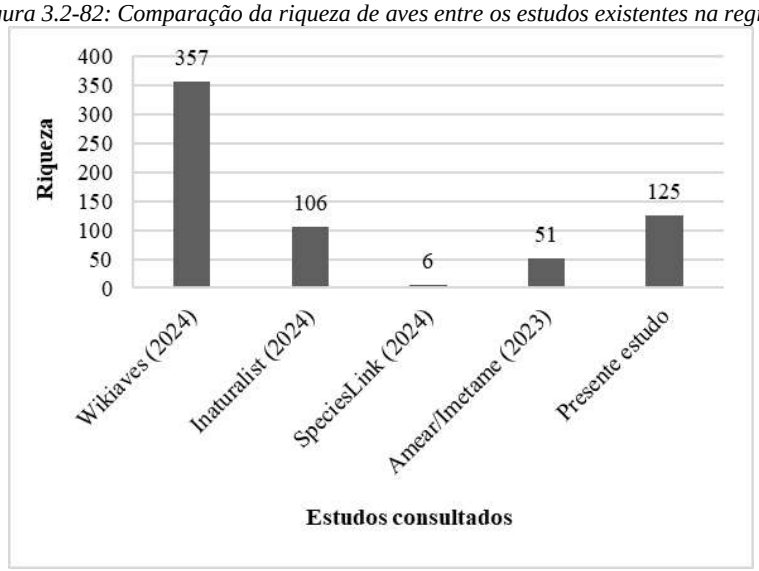
Legenda: Dados secundários: 1 = Wikiaves (2024), 2 = Inaturalist (2024), 3 = SpeciesLink (2024), 4 = Amear/Imetame (2023). Status de Conservação: GL = Global, BR = Nacional, ES = Regional; NT = Quase-ameaçada, CR = Criticamente Ameaçada, EN = Em Perigo, VU = Vulnerável. CITES: Apêndice I - Ap. I, Apêndice II - Ap. II Sensibilidade: A = alta, M = média, B = baixa, ? = desconhecida. Habitat: F = florestal, A = aquático, AB = área aberta, D = dossel, SB = sub-bosque. Características: EX = exótica, MIG = Migratória, PMIG = Parcialmente migratória, ND = desconhecido; End-MA = Endêmica de Mata Atlântica, End-CAA = Endêmica de Caatinga, AD = Ampla distribuição. Fonte: O Autor.

A riqueza registrada na primeira e segunda campanha de levantamento (n = 125 espécies), corresponde a 33.8% daquelas esperadas de serem registradas de acordo com os dados secundários (360 espécies). Vale

salientar que os dados secundários correspondem a registros em todo o município de Aracruz, o qual possui uma área de abrangência bem maior e com diversidade fitofisionômica distinta dos locais amostrados. Nesse sentido, comparando a riqueza registrada com o RCA do empreendimento (AMEAR/Imetame 2023), o qual foi realizado na mesma área do presente levantamento, nota-se que todas as espécies registradas no RCA foram novamente registradas, além de 79 espécies que não estavam previamente (AMEAR/IMETAME 2023) (Figura 3.2-82). Isso indica que a riqueza na região é elevada.

Ainda, vale informar que o presente levantamento adicionou três espécies não presente nos dados secundários, elevando para 363, a riqueza de aves na região de influência do contorno de Barra do Sahy. As espécies adicionadas foram: *Patagioenas plumbea* (pomba-amargosa), *Sittasomus griseicapillus* (arapaçu-verde) e *Cyclarhis gujanensis* (pitiguari).

Figura 3.2-82: Comparação da riqueza de aves entre os estudos existentes na região.



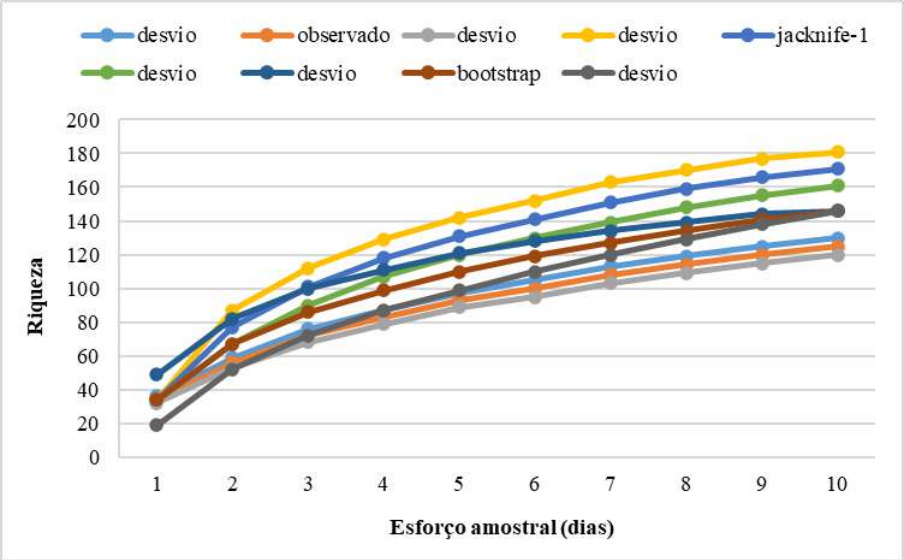
Fonte: O Autor.

De fato, analisando as curvas de rarefação do presente levantamento, nota-se que essa não atingiu a assíntota indicando que de fato, novas espécies são esperadas de serem registradas. As aves tendem a se deslocar para fins de aquisição de alimento ou local/parceiro reprodutor, com os deslocamentos altitudinais ocorrendo principalmente na época do inverno (estação seca) (SOMENZARI *et al*., 2017; BARÇANTE *et al*., 2017). Adicionalmente, a densidade populacional das espécies tende a variar no espaço físico, com as espécies consideradas abundantes e dominantes sendo rapidamente detectadas, enquanto as espécies raras são mais difíceis de serem vistas ou escutadas e no geral, essas espécies tendem a apresentar baixa densidade populacional. Embora a estabilização não tenha sido alcançada, de acordo com o estimador de riqueza *Jacknife*-1, 73% das espécies esperadas de ocorrer foram registradas, enquanto para o estimador *Bootstrap*, esse número se eleva para 85.6%. Estudos com avifauna em outras áreas de Mata Atlântica também não atingiram a assíntota.

A avifauna registrada não foi a mesma entre as estações amostrais, embora estejam espacialmente localizadas próximas. Nesse contexto, a EA4 foi a que apresentou maior número de espécies, e a EA3 a menor tanto na primeira quanto na segunda campanha (Tabela 3.2-31). Vale mencionar que a EA4 também apresentou elevada riqueza no RAS do empreendimento, fato que indica que apesar do início da implantação do empreendimento, essa estação amostral ainda apresenta características que atraem e mantém uma avifauna diversa. Sabe-se que, uma maior heterogeneidade fitofisionômica, atrai um número maior e distinto de aves. O índice de diversidade de Shannon (H'), o qual leva em consideração o número de espécies raras e suas respectivas abundâncias ao se calcular a estimativa de diversidade, informa que a EA4 concentrou um maior número de espécies raras nas duas campanhas (Tabela 3.2-31). Importante mencionar que todos os valores registrados de diversidade são valores altos e comparados a outros estudos em Mata Atlântica em áreas de elevada diversidade como unidades de conservação (AGNELLO, 2007;

DÁRIO, 2010). Vale mencionar a semelhança nos valores de diversidade e equitabilidade entre as etapas do empreendimento, indicando pouca ou nenhuma interferência do empreendimento, até então, sobre a avifauna (Tabela 3.2-31). Esse resultado é esperado, visto que diversas variáveis como a sazonalidade, que impõe migrações de pequena e grande escala, além da densidade e comportamento das espécies tende a influenciar na detectabilidade desse grupo de vertebrados.

Figura 3.2-83: Curva de suficiência amostral da avifauna registrada durante as campanhas de levantamento de fauna do empreendimento.



Fonte: O Autor.

Tabela 3.2-31: Índices ecológicos da avifauna de acordo com cada estação amostral no levantamento de fauna e RAS do CRBS

Índices ecológicos	RAS (2023)				Primeira campanha (seca)				Total	Segunda campanha (chuvosa)				Total
	EA1	EA2	EA3	EA4	EA1	EA2	EA3	EA4		EA1	EA2	EA3	EA4	
Riqueza	18	31	20	24	55	53	37	64	106	34	31	29	42	74
Abundância	20	36	21	30	135	136	73	161	505	91	75	73	93	331
Shannon (H')	2,87	3,39	2,97	3,12	3,71	3,72	3,41	3,84	4,19	2,78	3,25	2,97	3,49	3,71
Dominância de Simpson	0,1	0,05	0,09	0,98	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,13	0,04	0,07	0,03	0,04
Equitabilidade	0,98	0,98	0,99	0,98	0,92	0,93	0,94	0,92	0,89	0,78	0,94	0,88	0,93	0,86

Fonte: O Autor.

Embora espacialmente próximas, as EAs apresentaram composição de espécies distintas. Nesse sentido, todas apresentaram espécies exclusivas, ou seja, apenas registradas naquele local. A EA4 foi a que apresentou o maior número de espécies exclusivas; embora a EA1 tenha apresentado o menor número de espécies exclusivas, essa Estação foi a que apresentou o maior número de espécies nectarívoras, indicando que esse recurso estava em abundância no período de amostragem nessa área de estudo. A Tabela 3.2-32 traz as espécies de aves exclusivas de cada estação amostral durante o levantamento de fauna.

Tabela 3.2-32: Índices ecológicos da avifauna de acordo com cada estação amostral no levantamento de fauna e RAS do Contorno de Barra do Sahy, Aracruz/ES.

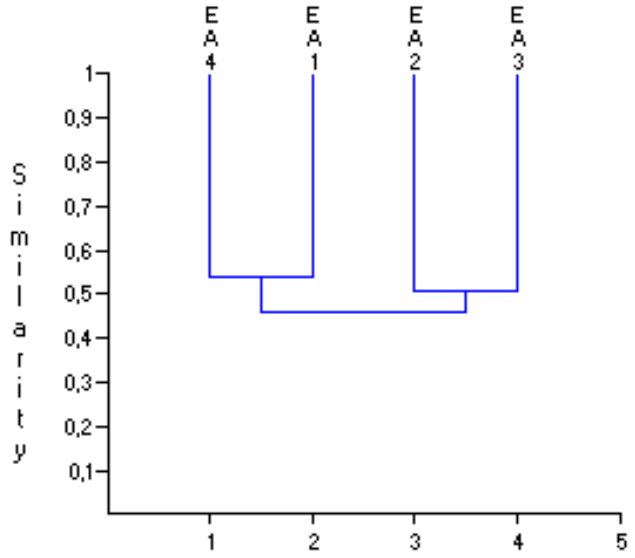
Estação amostral	Exclusividades
EA1	*Anthracothorax nigricollis, Chlorostilbon lucidus, Columbina picui, Melanerpes candidus, Piaya cayana, Progne chalybea, Todirostrum cinereum*
EA2	*Glaucidium brasilianum, Herpetotheres cachinnans, Pachyramphus polychopterus, Phaethornis idaliae, Sittasomus griseicapillus, Stilpnia cayana*
EA3	*Cariama cristata, Cathartes aura, Dacnis cayana, Euphonia violacea, Falco sparverius, Hemithhraupis flavicollis, Megascops choliba, Nyctidromus albicollis, Stelgidopteryx ruficollis*
EA4	*Ammodramus humeralis, Ardea alba, Butorides striata, Camptostoma obsoletum, Chaetura meridionalis, Colaptes campestris, Coragyps atratus, Guira guira, Jacana jacana, Mimus saturninus, Porphyrio martinica, Thamnophilus palliatus, Thraupis palmarum, Troglodytes musculus, Vanellus chilensis*

Fonte: O Autor.

De fato, a composição da avifauna apresentou mediana (50 a 55%) similaridade de acordo com o dendrograma de similaridade de Bray-Curtis (Figura 3.2-84). Esse resultado indica a importância de cada

área de estudo para a assembleia de aves, visto uma grande parte da paisagem na região ser composta por silvicultura e antropização.

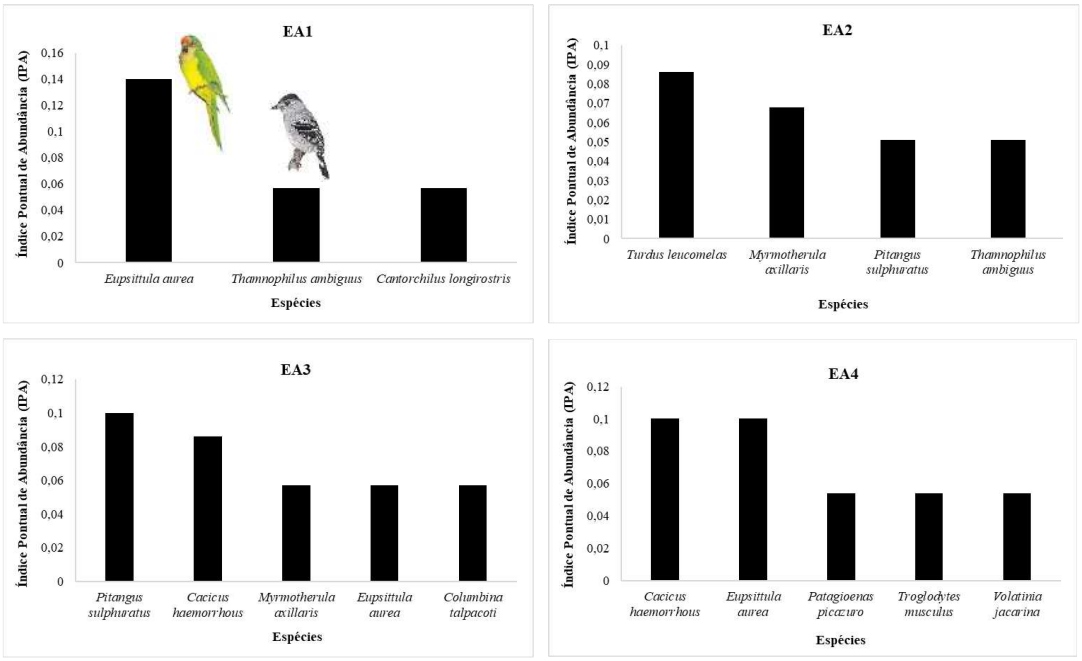
Figura 3.2-84: Dendrograma de similaridade de Bray-Curtis da avifauna registrada em cada estação amostral durante as campanhas de levantamento de fauna do empreendimento.



Fonte: O Autor.

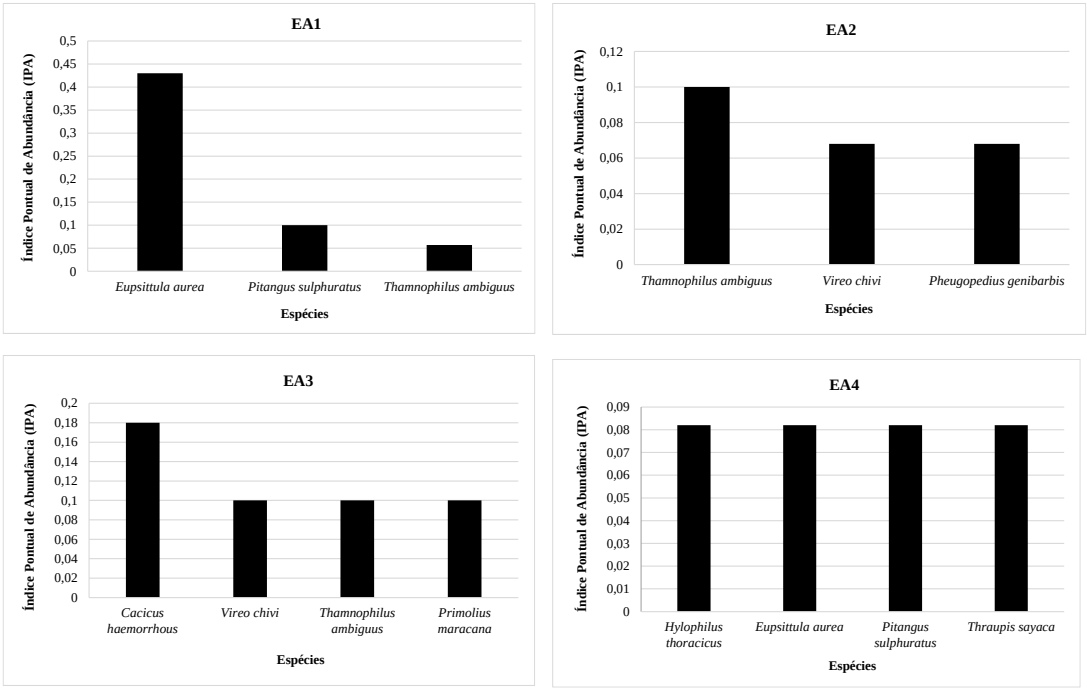
Por fim, analisando a abundância das espécies de aves detectadas em cada estação amostral durante a primeira e a segunda campanha de levantamento, tem-se que duas espécies predominam como mais abundantes em mais de uma estação amostral nas duas campanhas: *Eupsittula aurea* (periquito-rei) e *Thamnophilus ambiguus* (choca-de-sooretama) (Figura 3.2-85 e Figura 3.2-86). Essas duas aves possuem características distintas. Enquanto *E. aurea* (periquito-rei) vive em grupos de indivíduos e apresenta boa capacidade de dispersão, podendo colonizar as diversas fitofisionomias presentes na região; *T. ambiguus* (choca-de-sooretama) é dependente de habitat florestal, vivem em pares de indivíduos e apresenta uma menor capacidade de voo. Nesse contexto, caso impactos estejam presentes nos fragmentos florestais monitorados, é esperada diminuição de *T. ambiguus* (choca-de-sooretama) ao longo do tempo, enquanto para *E. aurea* (periquito-rei) é esperado alternância de seus valores de abundância quanto da obra nas proximidades das estações amostrais. Estações amostrais mais próximas do intenso fluxo de maquinário, é esperada diminuição dessa espécie, com retorno após cessar as atividades.

Figura 3.2-85: Índice Pontual de Abundância (IPA) da avifauna registrada em cada estação amostral durante a primeira campanha de levantamento de fauna do CRBS.



Fonte: O Autor.

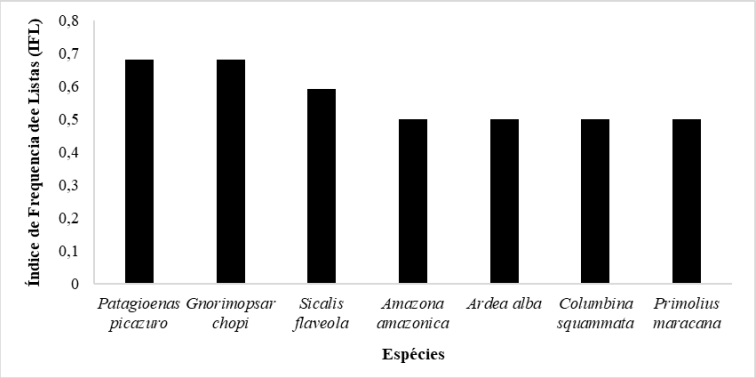
Figura 3.2-86: Índice Pontual de Abundância (IPA) da avifauna registrada em cada estação amostral durante a segunda campanha de levantamento de fauna do empreendimento.



Fonte: O Autor.

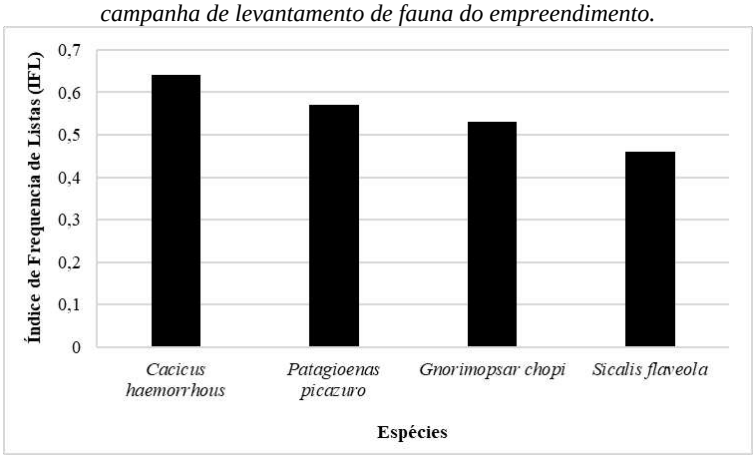
Ainda, analisando a frequência de ocorrência das espécies e a probabilidade de essa ser detectada ao acaso na região, temos que nas duas campanhas executadas as mesmas espécies se destacam (Figura 3.2-87 e Figura 3.2-88). Todas essas espécies são generalistas em suas distribuições geográficas, gregárias e que habitam áreas abertas e antropizadas (SIGRIST, 2009).

Figura 3.2-87: Índice Pontual de Abundância (IPA) da avifauna registrada em cada estação amostral durante a primeira campanha de levantamento de fauna do CRBS.



Fonte: O Autor.

Figura 3.2-88: Índice Pontual de Abundância (IPA) da avifauna registrada em cada estação amostral durante a segunda campanha de levantamento de fauna do empreendimento.



Fonte: O Autor.

3.2.3.2.3.3.1 Espécies ameaçadas de extinção e endêmicas

Uma espécie registrada por meio de dados primários é considerada ameaçadas de extinção: *Saltator similis* (trinca-ferro). Essa ave é classificada como "Vulnerável" à extinção na lista regional do estado do Espírito Santo (DECRETO-ES, 2022), e foi registrada na EA1 e EA2 apenas na primeira campanha. Essa ave apresenta canto melodioso, sendo a captura para comércio ilegal uma das ameaças à sua sobrevivência juntamente com a perda de habitat (BREWER, 2020).

Entretanto três espécies endêmicas foram registradas, das quais duas são endêmicas de Mata Atlântica – *Thamnophilus ambiguus* (choca-de-sooretama) e *Myiornis auricolis* (miudinho) (VALE *et al*., 2018), e uma é endêmica da Caatinga – *Icterus jamacaii* (corrupião) (OLMOS *et al*., 2005). As espécies endêmicas possuem no geral distribuição geográfica restrita, mas com números populacionais sem um padrão definido. Nesse sentido, nota-se que *T. ambiguus* (choca-de-sooretama) é bastante abundante na região enquanto *M. auricularis* (miudinho) e *I. jamacaii* (corrupião) apresentaram valores baixos.

Quanto a *I. jamacaii* (corrupião) vale mencionar que sua detecção na área pode ter relação com o desmatamento da Mata Atlântica, fato que favorece a sua expansão geográfica já que habita áreas abertas, bordas de mata e apresenta capacidade elevada de dispersão associado também com solturas indevidas de indivíduos, visto que essa ave é capturada para servir como xerimbabo devido ao melodioso canto (FREITAS *et al*., 2015). Essas duas possibilidades não são mutuamente exclusivas.

3.2.3.2.3.3.2 Espécies migratórias

Migração é o termo utilizado para definir deslocamentos direcionais de grande número de indivíduos de uma mesma espécie de uma região para outra do planeta (BEGON *et al.*, 1990). No sentido mais restrito, é o deslocamento anual de uma dada população animal, que se desloca da sua área de reprodução para áreas de alimentação e descanso, em uma determinada época do ano, retornando após alguns meses à sua área inicial (ALERSTAM & HEDENSTRÖM, 1998). O Brasil recebe espécies migratórias provindas tanto do hemisfério norte (migrantes neárticos), quanto do hemisfério sul (migrantes austrais). A rodovia Contorno de Barra do Sahy localiza-se no litoral do Espírito Santo, na rota Atlântica de migração (CEMAVE, 2016). Entretanto, em nenhuma das campanhas de levantamento foram registradas espécies migratórias.

Importante salientar que foram registradas três espécies consideradas parcialmente migratórias (SOMENZARI *et al.*, 2017). As espécies parcialmente migratórias são assim classificadas porque há populações dessas espécies que realizam migrações e outras que não o fazem. As espécies parcialmente migratórias registradas foram *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Tyrannus melancholicus* (suiriri) e *Lathrotriccus euleri* (enferrujado).

3.2.3.2.3.3.3 Espécies exóticas/invasoras

Não foram registradas espécies exóticas/invasoras.

Com base nas informações supracitadas, segue o registro fotográfico de algumas das espécies de aves observadas na área de influência do empreendimento (Figura 3.2-89).

Figura 3.2-89: Registro fotográfico de algumas espécies observadas na primeira campanha de levantamento da avifauna na área de influência do empreendimento.

Aramides saracura

Pitangus sulphuratus

Furnarius figulus

Columbina squammata

Fonte: O Autor.

Figura 3.2-90: Registro fotográfico de algumas espécies observadas na segunda campanha de levantamento da avifauna na área de influência do empreendimento

Euphonia violacea

Rupornis magnirostris

Primolius maracana

Tyrannus melancholicus

Fonte: O Autor.

3.2.3.2.3.4 Considerações Finais

Riqueza de 125 espécies de aves foram registradas nas duas campanhas no Contorno do Barra de Sahy. Na primeira campanha foram registradas 106 espécies de aves, e na segunda campanha 75 espécies foram registradas. Essa riqueza é superior ao valor registrado no Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do empreendimento (n = 51). Portanto, riqueza elevada de espécies está presente na região. Dentre as estações de amostragem, a EA4 se destacou como a mais rica no levantamento e, essa estação também estava entre as de maior riqueza no RAS.

A assembleia de aves registrada foi composta principalmente por espécies de ampla distribuição geográfica, com menos de 1% sendo endêmicas do bioma Mata Atlântica. Foi uma registrada uma espécie considerada ameaçada de extinção, o *Saltator similis* (trinca-ferro), o qual é "Vulnerável" à extinção no estado do Espírito Santo. Essa ave foi documentada em baixa abundância. Não foram registradas espécies migratórias e nem exóticas/invasoras. Ainda, dentre as espécies mais abundantes, duas estão em grande quantidade em mais de uma EA - *Eupsittula aurea* (periquito-rei) e *Thamnophilus ambiguus* (choca-de-sooretama), e se comportaram de forma semelhante nas duas campanhas quanto à abundância. Por isso o acompanhamento de suas flutuações populacionais é recomendado.

3.2.3.2.4 Mastofauna

3.2.3.2.4.1 Introdução

Considerando o contexto do presente empreendimento (Implantação do Contorno Rodoviário de Aracruz), foi apontado, durante o Estudo de Impacto Ambiental, impactos diretos nos componentes da fauna e da flora. Os impactos ocasionados na flora afetam, direta ou indiretamente, os componentes da fauna que dependem desses recursos para manutenção de suas populações. Assim, neste documento foram considerados os impactos identificados como "Alteração de ambientes naturais", "Atropelamento

de fauna silvestre", "Afugentamento da fauna silvestre", "Alteração do fluxo gênico e comportamento animal" e "Fomento no potencial para prática da caça e captura ilegal da fauna".

Neste contexto, as atividades que afetarão a fauna considerando os impactos supracitados são: Fase de Implantação – (i) supressão vegetal, (ii) terraplanagem, e (iii) pavimentação. Para a Fase de Operação, tem-se (i) tráfego de veículos, e (ii) manutenções na rodovia (EIA AMEAR/IMETAME, 2022).

Vale mencionar que, em virtude da alta importância ecológica do componente 'fauna' para a manutenção da biodiversidade local e ecossistema, considerando principalmente, as interações ecológicas, redes tróficas, dentre outros processos (MEYER *et al.*, 2020; RIPPLE *et al.*, 2016; RIPPLE & BESCHTA, 2012), monitorar os indivíduos nas áreas afetadas pela implantação do contorno rodoviário é essencial para desenvolver estratégias de conservação efetivas. Tais ações são principalmente importantes pela ocorrência de espécies endêmicas e ameaçadas, conforme observado no diagnóstico ambiental do EIA (EIA AMEAR/Imetame, 2022). Ainda, sabe-se que, quando instaladas em paisagens naturalmente complexas, as rodovias, de um modo geral, geram uma série de impactos negativos que afetam o meio biótico em diferentes níveis ao longo do tempo (ex.; MEIJER *et al.*, 2018; PINTO; CLEVENGER; GRILO, 2020; MOORE *et al.*, 2023).

A partir da presença de uma rodovia em área de vegetação nativa é possível observar o início e/ou a intensificação de processos ecológicos, como a perda do habitat, a fragmentação e o aumento da densidade de bordas (RIES *et al.*, 2004; FLETCHER, 2005; FLETCHER *et al.*, 2018). Tais processos são tidos como principais ameaças à biodiversidade em nível mundial (BROOKS *et al.*, 2002; ESTAVILLO; PARDINI; DA ROCHA, 2013) e são desencadeados, principalmente, pelas atividades de supressão vegetal. Essas atividades, por sua vez, removem parte do habitat disponível para a fauna e alteram, consequentemente, a configuração da mancha florestal (GARMENDIA *et al.*, 2013).

A partir de então, ocorrem inúmeras mudanças nas esferas 'biótica' e 'abiótica' do sistema, alterando, principalmente, as relações "indivíduo x ambiente", "espécie x ambiente" e "espécie-espécie", por exemplo, que refletem negativamente nos diferentes níveis das cadeias tróficas existentes (ver GALETTI; BOVENDORP; GUEVARA, 2015; GALETTI *et al.*, 2017; BOVENDORP *et al*., 2019). Esses processos são ainda intensificados quando se leva em consideração a perda de indivíduos por atropelamentos (ZANZINI *et al.*, 2018; CAIRES *et al.*, 2019; SCHWARTZ; SHILLING; PERKINS, 2020), impacto significativo para a fase de operação do empreendimento.

Com base nas informações disponíveis sobre o traçado da referida rodovia, está prevista a intervenção direta em áreas de floresta nativa, em diferentes estágios sucessionais. Portanto, existe a necessidade de acompanhamento das comunidades biológicas que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento, no intuito de verificar possíveis alterações em níveis individuais, populacionais e de comunidade a partir das ações inerentes à instalação e operação da área de influência.

Para tal, este relatório contempla os resultados da 1ª e 2ª campanha de levantamento, com base na caracterização inicial da comunidade e com a previsão dos impactos a partir das ações para as obras de implantação da rodovia.

3.2.3.2.4.2 Material e Métodos

Para cada subgrupo de mamíferos existem métodos de coleta de dados específicos de acordo com as características biológicas e ecológicas das espécies. Para tal, foram utilizados métodos específicos para amostragem dos mamíferos não voadores de pequeno, médio e grande porte, que se basearam em: i) busca ativa limitada por tempo; ii) armadilhas fotográficas; iii) armadilhas do tipo *live trap*; iv) *playback* e v) registros ocasionais.

Os métodos empregados estão detalhados nos itens que seguem abaixo:

3.2.3.2.4.2.1 Armadilhas de contenção viva (live trap)

Os mamíferos de pequeno porte foram amostrados com o uso de armadilhas de contenção viva, do tipo *live trap* (*sherman* e *tomahawk*), e através dos *pitfall traps*, utilizados para a captura dos indivíduos da herpetofauna. As armadilhas do tipo *live trap* foram instaladas em cada ponto de forma alternada com as armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls*), em distância padrão de 20 m. Portanto, em cada ponto foram distribuídas oito armadilhas, sendo quatro *shermans* e quatro *tomahawks*, dispostas em quatro pares, alternadamente no chão e sub-bosque (Figura 3.2-91).

No intuito de atrair o maior número de indivíduos e de espécies para o interior das armadilhas foram utilizadas iscas atrativas para os mamíferos. Assim, foi feita uma mistura de pasta de amendoim com banana para as *shermans* e, para as *tomahawks*, foram utilizados pedaços de frutas (manga, banana, abacaxi) e de linguiça defumada. A utilização desse tipo de isca atrai espécies que apresentam hábitos alimentares distintos, desde espécies essencialmente frugívoras até aquelas mais generalistas (HICE & VELAZCO, 2013; LORETTO & VIEIRA, 2023).

As armadilhas foram checadas diariamente, nos primeiros horários da manhã, de modo a evitar a permanência dos animais capturados, por muito tempo nas gaiolas.

As armadilhas foram iscadas e instaladas no primeiro dia de campo e retiradas no último dia, permanecendo abertas e ativas por cinco dias consecutivos. As iscas foram renovadas em dias alternados e, também, em caso de captura. Ao final de cada campanha, todas as armadilhas foram retiradas de campo.

O esforço de captura foi definido pelo número de armadilhas x número de dias de amostragem, em que cada dia correspondeu a um período de 24 horas. Assim, foi despedido um esforço de 40 armadilhas-noite por ponto e de 160 armadilhas-noite por campanha, considerando as quatro estações de amostragem. O esforço amostral em horas-armadilha foi de 960 horas (08 armadilhas x 24h x 05 dias) por ponto e de 3.840 horas de amostragem por campanha.

Todos os animais capturados foram identificados, pesados, morfometrados, sexados, tiveram a classe etária estimada e foram marcados com brincos numerados e soltos imediatamente no mesmo ponto de captura. Em caso eventual, mas não desejado, de encontrar animal em óbito nos diversos métodos de captura, os indivíduos seriam coletados e destinados ao Instituto Nacional Mata Atlântica – INMA, devidamente identificado e acompanhado de dados completos de coleta. Entretanto, nenhum animal foi coletado durante a 1ª e 2ª campanha de levantamento.

Figura 3.2-91: Instalação e vistoria das armadilhas de contenção viva para levantamento de pequenos mamíferos terrestres não voadores.

Fonte: O Autor.

As armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls traps*) foram utilizadas como esforço complementar de captura, considerando a mesma metodologia empregada pela equipe de herpetofauna, a qual foi detalhada na seção específica (Figura 3.2-92).

Figura 3.2-92: Armadilhas de interceptação e queda (pitfall trap) instaladas em campo para o levantamento de fauna.

Fonte: O Autor.

3.2.3.2.4.2.2 Transecção Linear (busca ativa)

O método de busca ativa consistiu na realização de caminhadas sistematizadas nas estações de amostragem, em um intervalo de tempo pré-definido. As buscas foram feitas nos micro-habitats disponíveis passíveis do encontro de indivíduos (e.g. vegetação arbórea, no sub-bosque, em tocas no solo, dentre outros locais).

É importante mencionar que, além do contato visual, a busca ativa permitiu o registro de mamíferos através da vocalização dos indivíduos e da observação de vestígios (pegadas, pelos, fezes, marcações, tocas, restos alimentares, esqueleto) (BORGES & TOMÁS, 2004; BECKER & DALPONTE, 2013; BRANCO JR & MARGONATO, 2016; PRIST; SILVA; PAPI, 2020). Os vestígios e os espécimes observados foram georreferenciados e fotografados para a confirmação da espécie.

No período da manhã, as buscas foram efetuadas entre 7:00 e 10:00 horas. No período da noite, as buscas foram realizadas entre 18:00 e 22:00 horas (Figura 3.2-93). Em cada período foram percorridas trilhas pré-existentes nas respectivas estações de amostragem e, também foram utilizados carreiros naturais feitos por animais.

O esforço gerado foi de 03 horas/homem de transecção no período matutino, e de 04 horas/homem de transecção no período noturno. Cada ponto foi amostrado durante um dia através desta metodologia, por dois pesquisadores. O esforço em horas-homem foi de 07 h/h por ponto e de 28 h/h.

Figura 3.2-93: Execução do método de busca ativa diurna e noturna e registro fotográfico de vestígios.

Fonte: O Autor.

3.2.3.2.4.2.3 Armadilhas fotográficas

O uso de armadilhas fotográficas em estudos com mamíferos é um método eficiente e não invasivo, visto que os equipamentos são fáceis de manusear e detectam espécies de hábitos noturnos, naturalmente raras, crípticas e difíceis de serem avistadas durante o estudo (GÁLVEZ *et al.*, 2016). Através deste método é possível a estimativa de densidades populacionais, estudos sobre áreas de vida e ocupação do ambiente, dentre outros (MEEK *et al.*, 2014; BURTON *et al.*, 2015).

Para o presente diagnóstico, as armadilhas fotográficas foram utilizadas em associação aos métodos supracitados para obtenção de uma listagem de espécies mais completa. Dessa forma, foram instaladas duas câmeras em pares, para cada estação de amostragem. As câmeras foram posicionadas em locais considerados estratégicos para o uso pelos mamíferos, como, por exemplo, em trilhas, acessos a corpos d'água, ou em locais onde forem verificados indícios da presença de mamíferos, como pegadas, latrinas e restos de alimentação.

No intuito de atrair os indivíduos para o campo de ação dos equipamentos foi feito o uso de pedaços de frango, sardinha e frutas diversas (abacaxi, manga, banana) como iscas. As armadilhas foram programadas para registrar o horário e a data da foto/vídeo, possibilitando identificar o período de atividade das espécies.

Os equipamentos formam instalados no primeiro dia do campo e retirados no último dia, permanecendo ativos por cinco dias consecutivos. Portanto, o esforço empregado para este método foi de 240 horas-armadilha (02 armadilhas-noite x 24 horas x 05 dias), em cada ponto, totalizando 960 horas-armadilha considerando os quatro pontos (Figura 3.2-94).

Figura 3.2-94: Instalação e registro fotográfico de equipamento em campo, para o levantamento de mamíferos.

Fonte: O Autor.

3.2.3.2.4.2.4 Identificação e classificação dos aspectos ecológicos das espécies

A classificação ecológica das espécies de mamíferos foi feita com base em literatura específica. A nomenclatura e a organização taxonômica das espécies foram padronizadas de acordo com a Lista de Mamíferos do Brasil (ABREU *et al.*, 2023-1). As informações sobre o endemismo, do tipo de habitat que a espécie ocupa e do estrato de locomoção foram consultadas de ABREU *et al.* (2023-1).

Para a identificação e/ou confirmação dos vestígios (pegadas, fezes, tocas) foram consultadas informações de guias específicos, tais como: Borges & Tomás (2004), Branco Jr. & Margonato (2016), Carvalho Jr. & Luz (2008), Prist; Silva; Papi (2020).

Para as espécies ameaçadas e protegidas pela legislação foram utilizados o "Decreto nº 5237-R, de 05 de novembro de 2022" (2022), a "Portaria MMA nº 354, de 27 de janeiro de 2023" (2023) e a "Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) das espécies ameaçadas" (2024-2).

Também foram identificadas as espécies protegidas que constam nos Anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES, de acordo com a Instrução Normativa MMA Nº 1, de 15/04/2014 (2022).

3.2.3.2.4.2.5 Análise de Dados

As análises estatísticas foram padronizadas, conforme itens abaixo. Assim, os pontos amostrais foram avaliados de forma independente considerando as espécies registradas na campanha, bem como as respectivas abundâncias.

Os resultados foram apresentados conforme segue abaixo:

3.2.3.2.4.2.5.1 Lista de Espécies

Foi elaborada uma lista de espécies contendo informações de: a) nome científico e popular; b) estação amostral onde a espécie foi registrada e as respectivas abundâncias; c) identificação de dados primários; d) características ecológicas; e) tipo de ambiente do registro; e f) status de conservação conforme as categorias das listas estadual, nacional e internacional de espécies ameaçadas.

3.2.3.2.4.2.5.2 Parâmetros Ecológicos

Os parâmetros ecológicos foram empregados junto aos dados quantitativos com a finalidade de oferecer resultados estatisticamente confiáveis e comparáveis. Os parâmetros analisados estão listados em sequencia.

3.2.3.2.4.2.5.2.1 Abundância e Riqueza

A abundância refere-se ao número de indivíduos observados e a riqueza refere-se ao número de espécies registradas. Esses foram os parâmetros ecológicos avaliados para verificar a variação ao longo das campanhas, considerando as condições climáticas e a sazonalidade.

Pelo fato de não ser possível precisar o número de indivíduos que ocorrem em uma determinada área pelos vestígios encontrados para os mamíferos (ex. fezes, pegadas, frutos roídos etc.), foi utilizada a Frequência de Ocorrência como substituto da abundância para os mamíferos. Para tal, considera-se a fórmula I.S = (nº dias em que a espécie foi vista / nº total de dias monitorados) * 10 (LINSDALE, 1936).

3.2.3.2.4.2.5.2.2 Índice de Diversidade de Shannon (H')

Este índice representa uma medida não-paramétrica que expressa a diversidade da área inventariada considerando que os indivíduos são amostrados aleatoriamente dentro da comunidade infinitamente

grande e que todas as espécies são representadas na amostra (MAGURRAN, 2013). O valor do índice é dado pela equação:

$$\sum_{i=1}^{S} ¿\, InPi$$

Onde: *Pi = ni/N; ni = o número de espécies do táxon i; N = o número total de espécimes da amostra*.

3.2.3.2.4.2.5.2.3 Equitabilidade de Pielou (J)

Este índice foi utilizado para calcular a homogeneidade da amostra, ou seja, se as espécies apresentam abundâncias semelhantes. É dado pela equação:

$$J = \frac{H'}{H_{MÁX}}$$

Em que: H' = corresponde ao valor do índice de diversidade de Shannon-Wiener; HMax = o valor máximo possível de H' com a riqueza observada, obtido quando todas as espécies são amostradas com o mesmo número de registros. Obtido pela equação:

$$H_{MÁX} = \ln(S)$$

Em que: S = número de espécies observado.

3.2.3.2.4.2.5.2.4 Dominância de Berger-Parker

A dominância foi obtida pelo índice de Berger-Parker (d), que expressa a importância proporcional da espécie mais abundante de uma determinada amostra (MAGURRAN, 2013). O valor deste índice foi obtido pela expressão:

$$d = Nmáx/N$$

Onde: *Nmáx = o número de indivíduos da espécie mais abundante; N = o número total de indivíduos amostrados na área*.

3.2.3.2.4.2.5.2.5 Curva de Acumulação de Espécies e Estimativa de Riqueza

A curva de acumulação de espécies foi utilizada para representação gráfica da riqueza acumulada em relação ao esforço amostral estipulado. Esta curva permite estimar se a amostragem para a área foi suficiente para registrar a riqueza existente ou se ainda pode-se esperar o aumento do número de espécies com amostragem de novos indivíduos. As curvas de acumulação de espécies foram construídas pelo método de rarefação.

A riqueza estimada foi feita com base no índice que apresentou o menor desvio padrão (SD), através de 1.000 aleatorizações dos dados (COLWEL, 2013).

3.2.3.2.4.2.5.2.6 Análise Cluster de Similaridade

A análise de similaridade pode ser entendida como uma medida que busca apresentar, de maneira objetiva, o nível de proximidade (semelhança) entre as estações amostrais. Para tal utiliza-se a análise de distâncias baseado no índice Bray-Curtis para ordenação das estações amostrais com relação à composição e número de registros das espécies.

3.2.3.2.4.2.6 Compilação de Dados Secundários

A lista de mamíferos com provável ocorrência na área de influência do empreendimento foi apresentada na seção de Resultados e Discussão. Abaixo encontra-se a relação dos estudos utilizados para a compilação dos dados secundários:

- Forest Meio Ambiente. 2019. Diagnóstico da Fauna – Contorno de Barra do Sahy, RT_DIA_FAUNA_IMETAME_METALMECÂNICA_R00. Divulgação restrita;
- SpeciesLink network, 20-Nov-2024 15:29, specieslink.net/Search. (norm_stateprovince (Espírito Santo) AND (county: Aracruz) AND (class: Mammalia). UFMG-BDT (Coleção de DNA, tecidos, células e subamostras) biológicas do Centro de Coleções Taxonômicas da UFMG, UFES-MAM (Coleção de Mamíferos da Universidade Federal do Espírito Santo), UFES-CTA (Coleção de Tecidos Animais do Departamento de Ciências Biológicas da UFES);
- ECP Environmental Solutions. 2019. Estudo de Impacto Ambiental - EIA, da Usina Termelétrica, Regás, Duto de Gás, Adutora e Linha de Transmissão. Divulgação restrita;
- Leal Consultoria. 2021. Resgate, Transporte e Destinação de Espécimes e Material Biológico da Fauna Durante a implantação das obras da Rodovia Contorno de Aracruz - Trecho Norte. Divulgação restrita;
- DER. 2021. Diagnóstico da comunidade de mamíferos residente na faixa de domínio da Rodovia Contorno de Aracruz - ES, trecho que interliga as Rodovias ES-124 e ES-456 a Rodovia ES-257, Aracruz/ES. Divulgação restrita;
- PSG EQUILIBRIUM. 2013. Estudo de Impacto Ambiental da Nutripetro. Relatório técnico não divulgado;
- Imetame Porto Aracruz. 2020. Estudo de Impacto Ambiental para Ampliação do Porto de Aracruz. Relatório técnico não divulgado;
- Imetame Porto Aracruz / AMEAR. 2023. Estudo de Impacto Ambiental - EIA Rodovia Contorno de Barra do Sahy - RCBS. Relatório técnico não divulgado.

3.2.3.2.4.3 Resultados e Discussão

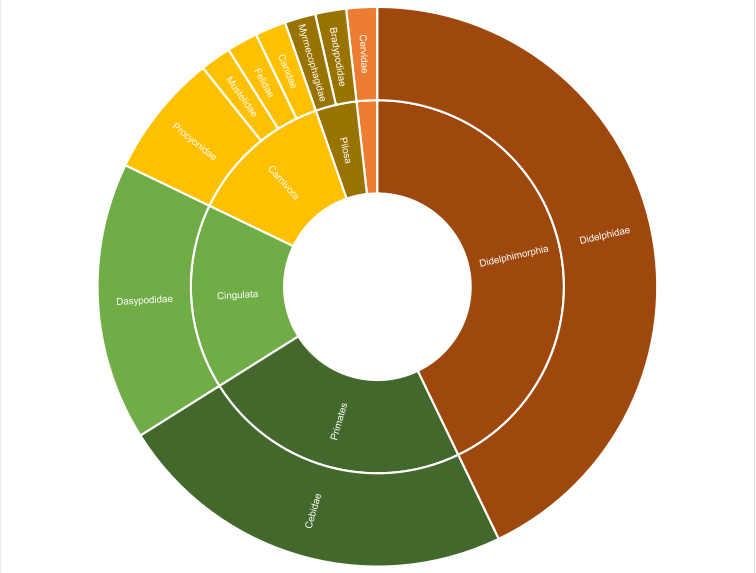
O presente relatório apresenta os resultados obtidos durante as duas campanhas de diagnóstico de mamíferos na área de influência da implantação da Rodovia Contorno de Barra do Sahy, no município de Aracruz. A primeira campanha foi realizada durante o início da estação chuvosa, no período entre 28 de outubro e 01 de novembro de 2024, tendo duração de cinco dias consecutivos e efetivos em campo; já a segunda campanha ocorreu entre os dias 17 e 21 de fevereiro de 2025, também com 5 dias consecutivos de amostragem.

No total foram contabilizados 58 registros, divididos em 14 espécies alocadas em 10 famílias taxonômicas distintas. Com representantes de 6 grandes ordens (Artiodactyla, Carnivora, Cingulata, Didelphimorphia, Pilosa e Primates).

Antes de apresentar os resultados, é importante ressaltar que os registros das espécies de mamíferos foram feitos, em grande maioria, por meio do encontro com seus vestígios e, por conta disso, não é possível precisar o número absoluto de indivíduos a partir dessas informações. Dessa forma, foram utilizados os valores do "Frequência de Ocorrência" de cada espécie, conforme apresentado no item específico.

Com base nas informações supracitadas foram registradas 14 espécies de mamíferos na área de estudo, que estão organizadas taxonomicamente em seis ordens e dez famílias. A ordem de maior representatividade foi Carnívora, com quatro famílias e quatro espécies. Didelphimorphia teve segunda maior representatividade, com quatro espécies e apenas uma família; seguida pela ordem Primates, com apenas uma família e uma única espécie registrada. Em sequência, a ordem Cingulata, com apenas uma família e uma espécie registrada. A ordem Artiodactyla, (menos representativa) também teve apenas uma família e uma espécie representante (Figura 3.2-95).

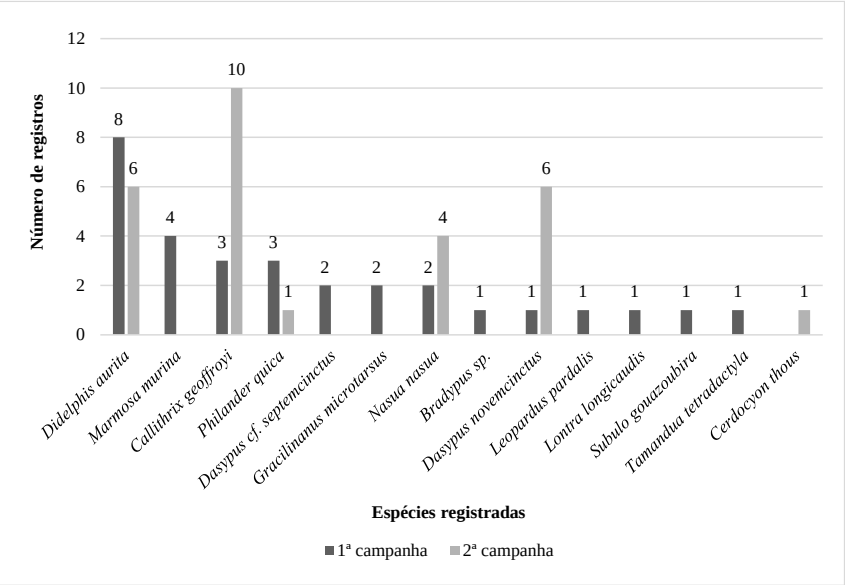
Figura 3.2-95: Representatividade taxonômica de mamíferos registrados durante a 1ª e 2ª campanha de levantamento na área de influência do empreendimento.



Fonte: O Autor.

Comparando as duas campanhas de amostragem, e levando em consideração o registro das espécies, pode-se observar que a primeira campanha foi mais significativa levando em consideração os índices de riqueza e abundância, totalizando 13 espécies e um total de 30 indivíduos registrados (Figura 3.2-96). Sendo que dessas 13 espécies registradas durante a primeira campanha, nove foram exclusivas. Em comparação, a segunda campanha agregou 28 registros divididos em 6 espécies diferentes, destes apenas uma espécie foi exclusiva.

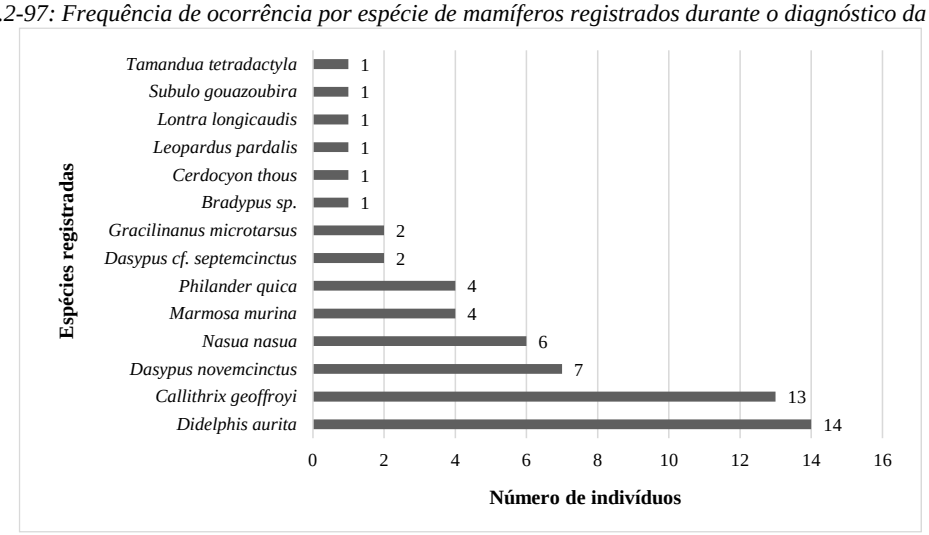
Figura 3.2-96: Representatividade das guildas alimentares por espécie de mamíferos registrados durante a 1ª e 2ª campanha de levantamento.



Fonte: O Autor.

Ainda sobre a representatividade das espécies, considerando a compilação dos dados obtidos a partir das duas campanhas de amostragem. Observa-se que as espécies mais abundantes para o estudo foram *Didelphis aurita* (n = 14), *Callithrix geoffroyi* (n = 13), *Dasypus novemcinctus* (n = 7), *Nasua nasua* (n = 06), *Marmosa murina* e *Philander quica* (n = 04), *Gracilinanus microtarsus* e *Dasypus cf. septemcinctus* (n = 02) (Figura 3.2-87). As demais espécies (*Bradypus* sp., *Cerdocyon thous, Leopardus pardalis, Lontra longicaudis, Subulo gouazoubira* e *Tamandua tetradactyla*), tiveram apenas um único registro cada.

Figura 3.2-97: Frequência de ocorrência por espécie de mamíferos registrados durante o diagnóstico da mastofauna.



Fonte: O Autor.

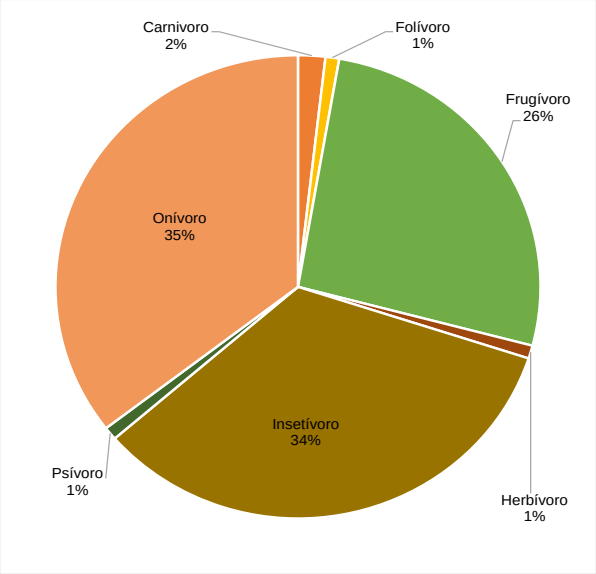
Com base nestes resultados, sabe-se que, em virtude dos papéis ecológicos que os mamíferos de diferentes grupos taxonômicos desempenham no ecossistema (ex. dispersão e predação de sementes, polinização etc.), é fundamental considerar, também, a diversidade funcional para o ambiente. Isso porque as espécies não são redundantes, ou seja, não são equivalentes em seus papéis ecológicos (DIAS, 2023).

Neste sentido, quanto maior as diferenças entre as características funcionais de um conjunto de espécies, maior complementariedade entre elas e maior diversidade funcional (BELLA; BITTENCOURT; SETZ, 2022). Tais características reduzem, por exemplo, os riscos de extinções locais (SRBEK-ARAÚJO &

KIERULFF, 2016). Logo, quanto maior o número de ordens e/ou famílias taxonômicas, espera-se uma maior diversidade filogenética e, consequentemente, maior diversidade funcional dentro do grupo (BOVENDORP *et al.*, 2019). Assim, mais representativos são os dados quanto à integridade ecológica da área de estudo.

Frente a este contexto, as 14 espécies registradas resultaram na ocorrência de seis classificações gerais quanto às guildas tróficas (Figura 3.2-98). São estas: carnívoro (03 ssp.), folívoro (01 ssp.), herbívoro (01 ssp.), frugívoro (04 ssp.) e insetívoro (05 ssp.). Ainda sobre a representatividade das espécies, considerando a compilação dos dados obtidos a partir das duas campanhas de amostragem, observa-se que as espécies mais abundantes para o estudo foram *Didelphis aurita* (n = 14), *Callithrix geoffroyi* (n = 13), *Dasypys novemcinctus* (n = 7), *Nasua nasua* (n = 06), *Marmosa murina* e *Philander quica* (n = 04), *Gracilinanus microtarsus* e *Dasypus* cf. *septemcinctus* (n = 02) (Figura 3.2-97). As demais espécies (*Bradypus* sp., *Cerdocyon thous*, *Leopardus pardalis*, *Lontra longicaudis*, *Subulo gouazoubira* e *Tamandua tetradactyla*), tiveram apenas um único registro cada.

Figura 3.2-98: Representatividade das guildas alimentares por espécie de mamíferos registrados.

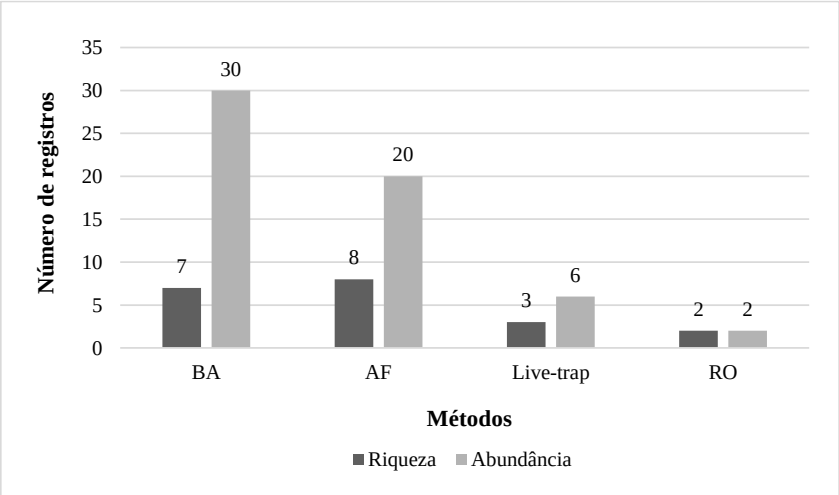


Fonte: O Autor.

Em relação aos métodos utilizados para amostragem durante o diagnóstico da mastofauna, pode-se observar que cada execução contribuiu de forma significativa para compor o levantamento. Considerando os valores observados para o índice de riqueza de espécies, as abordagens mais significativas foram as armadilhas fotográficas (AF) e busca ativa (BA), registrando 8 e 7 espécies, respectivamente. Seguindo, as Live-traps registraram três espécies e o registro ocasional (RO) apenas duas espécies (Figura 3.2-99).

Em relação ao índice de abundância, a busca ativa foi responsável pela maior parte dos registros (n = 30). Em sequência as armadilhas fotográficas (n = 20), Live traps (n = 6) e registro ocasional (n = 2).

Figura 3.2-99: Riqueza e abundância das espécies registradas por cada execução de método durante o diagnóstico da mastofauna.



Fonte: O Autor.

A relação das espécies registradas, bem como o status de ameaça e os dados ecológicos estão representados abaixo, na Tabela 3.2-33.

Tabela 3.2-33: Lista das espécies de mamíferos registradas por dados primários, para o levantamento da mastofauna terrestre na área de influência da Rodovia Contorno Aracruz, com os respectivos números de registros, dados ecológicos e status de ameaça.

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Campanha	Método de Registro	Estações amostrais				Status de Conservação				Dados Ecológicos	
				EA1	EA2	EA3	EA4	GL	BR	ES	CITES	Dieta	Endêmico
DIDELMORPHIA													
Didelphidae													
Didelphis aurita	gambá-de-orelha-preta	1ª e 2ª	Af, Ba, Ro			6	8				-	Fr/On	
Gracilinanus microtarsus	cuíca	1ª	Aiq	2							-	In/On	
Marmosa murina	cuíca	1ª	Af, Aiq, Lt	2			2				-	In/On	
Philander quica	cuíca-de-quatro-olhos	1° e 2°	Af, Lt	4							-	In/On	
CINGULATA													
Dasypodidae													
Dasypus cf. septemcinctus	tatu-mirim	1ª	Ba	1			1				-	In/On	
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	1ª e 2ª	Af, Ba	4	1	1	1				-	In/On	
PILOSA													
Bradypodidae													
Bradypus spp.	bicho-preguiça	1ª	Ba		1						II	Fo	
Myrmecophagidae	tamanduá-mirim	1ª	Ro				1				-	Myr	
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	1ª	Ro				1				-	Myr	
PRIMATES													
Cebidae													
Callithrix geoffroyi	sagui-da-cara-branca	1ª e 2ª	Ba	6	7						II	Fr/In/Go	M Atlântica
ARTIODACTYLA													
Cervidae													
Subulo gouazoubira	veado-catingueiro	1ª	Af	1							-	Hb/Fr	
CARNIVORA													
Felidae													
Leopardus pardalis	jaguatirica	1ª	Ba	1							I	Ca	
Mustelidae													
Lontra longicaudis	lontra	1ª	Af	1				NT		VU	I	Ps	
Procyonidae													
Nasua nasua	quati	1ª e 2ª	Af, Ba	4		1	1				-	Fr/On	
Canidae													
Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	2ª	Af				1						

Legenda: Método de registro, Ba = busca ativa, Af = armadilha fotográfica, Ro = registro ocasional, Aiq = armadilha de interceptação e queda. Dieta, Fr = frugívoro, On = onívoro, In = insetívoro, Hb = herbívoro, Gr = granívoro.

O número de registros para cada espécie reflete o nível de dificuldade do encontro desses animais nas áreas em que ocorrem, uma vez que a visualização direta dos indivíduos pode ser um evento estocástico. Isso ocorre mesmo que durante a busca ativa sejam vasculhados locais potenciais para o encontro dos indivíduos. Ainda, é importante ressaltar que, apesar da busca ativa ser considerada eficiente no encontro de vestígios, a visualização de algumas espécies de mamíferos é dificultada devido aos hábitos das espécies.

No mesmo contexto, o registro das espécies feito através do encontro com vestígios (e.g. pegadas, fezes, frutos roídos) também traz bons resultados para o grupo e, normalmente, é através dos vestígios que acaba ocorrendo o maior número de registros para os mamíferos. Cada espécie tem suas características na forma em que deixam os vestígios e, portanto, não é necessária a visualização direta do animal para confirmar sua presença na área. Além disso, o uso de armadilhas fotográficas também tem um papel fundamental na amostragem para este grupo, principalmente os de médio e grande porte. Essas armadilhas aumentam as chances do registro de indivíduos com hábitos mais discretos, ou daqueles que são mais raros e ocorrem em baixas densidades (SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2013; GÁLVEZ *et al.*, 2016).

Com base nas informações supracitadas, segue o registro fotográfico contendo as evidências das espécies de mamíferos na área de influência do empreendimento (Figura 3.2-100 a Figura 3.2-102).

Figura 3.2-100: Registro de ranhuras.

Quati (*Nasua nasua*) Bicho-preguiça (*Bradypus* ssp.)
Fonte: O Autor.

Figura 3.2-101: Registro de mordida e pegadas respectivamente.

Sagui-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) Jaguatirica (*Leopardus pardalis*)
Fonte: O Autor.

Figura 3.2-102: Registros de fotográfico de outros indivíduos observado na 2ª campanha na área de influência do empreendimento.

Cerdocyon thous (cachorro-do-mato)

Philander quica (cuica-de-quatro-olhos)

Fonte: O Autor.

3.2.3.2.4.3.1 Caracterização quantitativa da comunidade: curva de rarefação, similaridade e índices de diversidade

Considerando os dados de outros estudos já realizados na região nos últimos 10 anos, é conhecida uma riqueza de 28 espécies de mamíferos para o município de Aracruz, ES. Desse total, 11 espécies são comuns ao presente estudo. A espécie *Philander quica* foi acrescida à lista a partir dos registros deste diagnóstico (*Tabela 3.2-34*).

Os resultados obtidos a partir desta avaliação corroboram com o fato de que novas espécies podem sempre ser registradas na área foco do estudo, independente do tempo decorrido da amostragem. Essa variação da riqueza ocorre, principalmente, pelas flutuações naturais das populações que são influenciadas pela sazonalidade, estação reprodutiva, disponibilidade de recursos, densidades populacionais, dentre outros (JORGE *et al.*, 2013; RIPPLE *et al.*, 2016; SOBRAL *et al.*, 2017).

De fato, a presença e/ou ausência de espécies é esperada, principalmente quando a sazonalidade é considerada. Fatores como a disponibilidade de recursos, por exemplo, podem favorecer a permanência de algumas espécies na área de estudo, da mesma forma como favorecem sua migração para outros locais, em busca de alimentos, quando da ausência destes no ambiente (PAISE, 2005; GASTAUER, 2012). Neste mesmo contexto, também são considerados os ciclos reprodutivos que diferem entre as espécies, o que as tornam mais ou menos abundantes nas áreas dependendo do período do ano (GRAIPEL, 2006; MALLMANN *et al.*, 2011).

Tabela 3.2-34: Lista das espécies de mamíferos com ocorrência confirmada para a área de influência do empreendimento em tela, elaborada com base em dados secundários.

ORDEM / Família / Espécie	Nome comum	Dados Secundários
DIDELPHIMORPHIA		
Didelphidae		
Didelphis aurita	gambá-de-orelha-preta	1, 6, 7, 8
Gracilinanus microtarsus	cuíca	6
Marmosa murina	cuíca	2
Metachirus myosuros	cuíca	2
PILOSA		
Myrmecophagidae		
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	6
Bradypodidae		
Bradypus crinitus	preguiça-de-coleira	2
CINGULATA		
Dasypodidae		
Dasypus novemcinctus	tatu	5, 6, 7
Dasypus septemcinctus	tatu-galinha	
Chlamyphoridae		
Euphractus sexcinctus	tatu-peba	6
ARTIODACTYLA		
Cervidae		
Mazama americana	veado mateiro	6, 7
Subulo gouazoubira	veado catingueiro	3
LAGOMORPHA		
Leporidae		
Sylvilagus minensis	tapeti	1, 2, 6, 7, 8
PRIMATES		
Cebidae		
Callithrix geoffroyi	sagui-da-cara-branca	1, 2, 5, 6, 7, 8
RODENTIA		
Caviidae		
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	1, 3, 5, 6, 7, 8
Cricetidae		
Nectomys squamipes	rato-do-mato	2, 6,
Cuniculidae		
Cuniculus paca	paca	1, 7, 8
Echymyidae		
Trynomis paratus	rato-de-espinho	2
Trynomis gratiosus	rato-da-árvore	
Erethizontidae		
Chaetomys subspinosus	ouriço-preto	1, 4, 8
Coendou insidiosus	ouriço-cacheiro	
Sciuridae		
Guerlinguetus brasiliensis	caxinguelê	1, 7, 8
CARNIVORA		
Canidae		
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato	1, 5, 6, 7, 8
Procyonidae		
Nasua nasua	quati	1, 6, 7, 8
Procyon cancrivorus	mão-pelada	6, 7
Felidae		
Herpailurus yagouaroundi	jaguarundi	6
Leopardus pardalis	jaguatirica	7
Mustelidae		
Eira barbara	irara	7
Lontra longicaudis	lontra	1, 6, 8

Legenda: Dados secundários: 1 = Forest Meio Ambiente (2019); 2 = speciesLink network (2024); 3 = ECP Environmental Solutions (2019); 4 = Leal Consultoria (2021); 5 = DER (2021); 6 = PSG Equilibrium (2013); 7 = Imetame Porto Aracruz (2020); 8 = Imetame Porto Aracruz / AMEAR (2023). Fonte: O Autor.

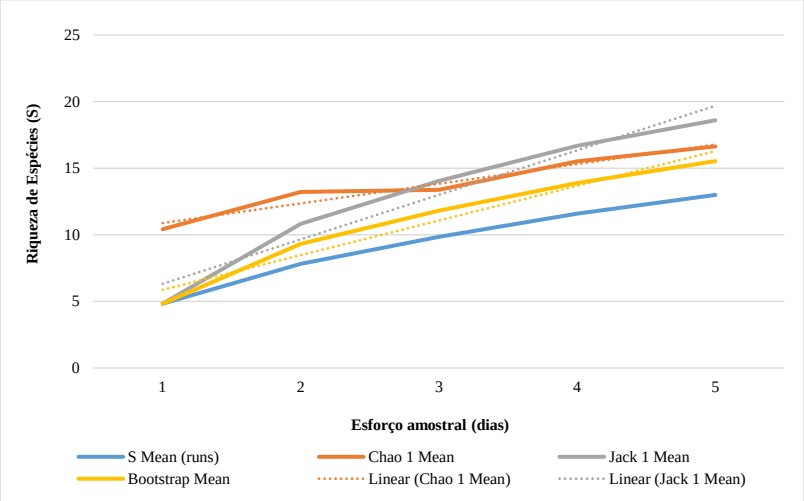
De fato, a presença e/ou ausência de espécies é esperada, principalmente quando a sazonalidade é considerada. Fatores como a disponibilidade de recursos, por exemplo, podem favorecer a permanência de algumas espécies na área de estudo, da mesma forma como favorecem sua migração para outros locais, em busca de alimentos, quando da ausência destes no ambiente (PAISE, 2005; GASTAUER, 2012). Neste mesmo contexto, também são considerados os ciclos reprodutivos que diferem entre as espécies, o que as tornam mais ou menos abundantes nas áreas dependendo do período do ano (GRAIPEL, 2006; MALLMANN *et al.*, 2011).

Assim, ter o conhecimento dessas informações auxilia no entendimento dos resultados das curvas de acumulação de espécies, visto que esta análise gera uma relação entre o número de espécies e de indivíduos registrados durante o estudo (CHAO *et al.*, 2006; COLWEL, 2013). Estes resultados indicam se as amostragens foram ou não satisfatórias para representar a comunidade local. Entretanto, a análise de rarefação leva em conta o incremento de espécies a cada nova amostragem e, caso não haja esse incremento durante o estudo, a acumulação de espécies alcança um limite e a curva do gráfico tende a permanecer constante. Neste momento, assume-se que a curva alcançou sua estabilização (GOTELLI, 2009; MAGURRAN, 2013).

Em contrapartida, a não estabilização da curva é muito comum em estudos ecológicos, principalmente se consideradas as informações de distribuição espacial das espécies, as interações ecológicas e, principalmente, a raridade das espécies cuja amostragem é favorecida ou não pelo desenho amostral utilizado (MACKENZIE & ROYLE, 2005; KELLY, 2008; LINDEN *et al.*, 2020).

Com base nas informações supracitadas, a amostragem para este estudo, é satisfatória. Os estimadores de riqueza considerados foram *Jackknife* de 1ª ordem e Bootstrap. Optou-se pela utilização e comparação desses índices em virtude da associação de métodos sistemáticos de estudo da mastofauna, que foram capazes de resultar em registros complementares das espécies. Desta forma, *Jackknife* 1 estimou uma riqueza de 19,4 espécies; e Bootstrap estimou uma riqueza de 16,33 espécies (Figura 3.2-103).

Figura 3.2-103: Curva de rarefação de espécies baseada na riqueza observada e na riqueza estimada dos mamíferos registrados durante o diagnóstico.

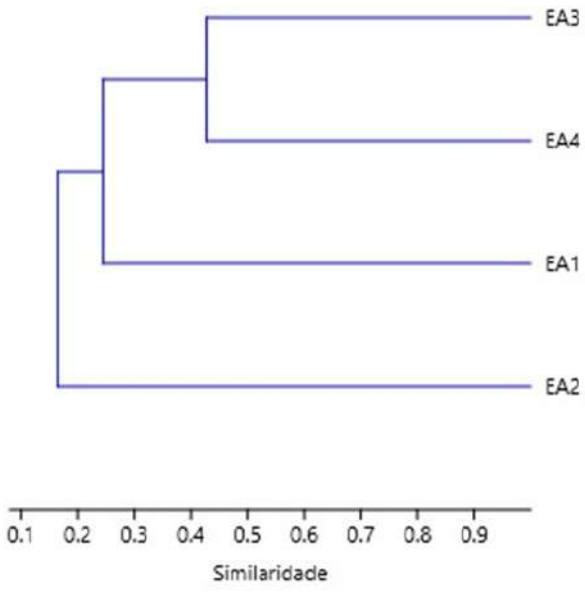


Fonte: O Autor.

A Figura 3.2-104 mostra a distribuição das espécies nas respectivas estações amostrais, sendo possível observar as espécies compartilhadas e exclusivas de cada área. Com base nos resultados, a similaridade entre as áreas foi muito baixa, sendo que apenas as estações 03 e 04 tiveram algum compartilhamento de espécies, com valor de 50%. Este resultado se deve à comum ocorrência apenas de Didelphis aurita entre as áreas, mas com abundâncias distintas. Este agrupamento (03-04) compartilhou uma espécie com a EA1, resultando em uma similaridade de 40%. A EA2 apresentou a maior diferença com as demais áreas (Figura 3.2 92).

Vale mencionar que, além dos parâmetros de riqueza e abundância, é importante avaliar a quais espécies compõem as comunidades biológicas, em vista da importância ecológica que cada grupo apresenta. Neste sentido, as espécies encontradas nas áreas ocupam diferentes níveis na cadeia trófica e, por isso, desempenham uma variedade de funções ecológicas pelas guildas as quais pertencem. Por exemplo, foram registradas espécies frugívoras que são peças fundamentais para a dispersão de sementes e pela manutenção das florestas (GALETTI; BOVENDORP; GUEVARA, 2015). Espécies onívoras e insetívoras, por exemplo, são essenciais para o controle de pequenos invertebrados que podem ser tornar praga (EMMONS & FEER, 1997; REIS *et al.*, 2014), e podem, inclusive, ser consideradas presas de animais de maior porte, que estão em um nível trófico superior (REIS *et al.*, 2014).

Figura 3.2-104: Dendrograma de Similaridade de Bray-Curtis, referente as estações amostrais durante o diagnóstico da mastofauna.



Fonte: O Autor.

Os índices ecológicos foram avaliados para cada área e, de acordo com os resultados, não apresentaram diferença significativa para a diversidade, equitabilidade e dominância.

As estações EA1 e EA4 apresentaram os maiores valores para diversidade, sendo de 2,10 e 1,51, respectivamente. Já as estações EA2 e EA3 tiveram os menores valores, sendo de 0,6931 e 0,67 respectivamente. Considerando a distribuição das abundâncias entre as espécies, a equitabilidade foi maior para a EA1, com valor de 0,91. Seguida pela EA4 com 0,77, EA2 e EA3 tiveram os valores menos significativos para equitabilidade (0,62 e 0,67 respectivamente). De maneira inversamente proporcional, EA2 apresentou o maior índice de dominância (0,78), devido à alta representatividade da espécie *Didelphis aurita*, que sozinha representou aproximadamente 80% dos registros.

Os valores variaram de forma significativa entre si. De modo que a princípio as estações EA1 e EA4 demonstraram maior complexidade ecológica em comparação com as demais. Mas é importante dizer que o estudo se baseia em um compilado de duas campanhas com 10 dias efetivos e consecutivos de amostragem. Desta maneira, considerando o esforço como apenas um recorte, os dados são considerados preliminares, e podem não refletir a totalidade e a real composição da mastofauna local.

Os valores dos índices estão apresentados na Tabela 3.2-35.

Tabela 3.2-35: Índices ecológicos encontrados para cada estação de amostragem dos mamíferos registrados durante as campanhas de diagnóstico.

Indicador Ecológico	Estações amostrais			
	EA1	EA2	EA3	EA4
Riqueza	10	3	3	7
Abundância	26	10	8	15
Shannon (H')	2,1	0,68	0,74	1,51
Equitabilidade (J)	0,91	0,62	0,67	0,77
Dominância (Berger-Parker)	0,23	0,78	0,75	0,53

Fonte: O Autor.

3.2.3.2.4.3.2 Espécies endêmicas da Mata Atlântica e ameaçadas de extinção

Dentre as espécies registradas, apenas *Callithrix geoffroyi* é endêmica da Mata Atlântica. Ainda, *Lontra longicaudis* consta na lista de espécies ameaçadas de extinção estadual (DECRETO-ES, 2022), sendo classificada como "vulnerável"; e como "quase ameaçada" na lista de espécies ameaçadas de extinção global (IUCN, 2024-2). As demais espécies são tidas como "pouco preocupantes" a nível estadual (DECRETO-ES, 2022), nacional (MMA, 2022) e global (IUCN, 2024-2).

Das espécies registradas, *Didelphis aurita*, *Dasypus novemcinctus*, *D.* cf. *septemcinctus* e *Subulo gouzoubira* têm um grande potencial cinegético, visto que são espécies-alvo de caça para alimentação, mesmo que a prática seja proibida por lei no Brasil (ex. Lei nº 9.605/98). Vale mencionar que a área em questão tem indícios significativos de atividades de caça.

Ainda, considerando a Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES, as espécies *Bradypus* ssp. e *Callithrix geoffroyi* estão classificadas no apêndice II e, *Leopardus pardalis* e *Lontra longicaudis*, estão citadas no apêndice I. Vale mencionar que os apêndices indicam a possibilidade de comercialização das espécies conforme as categorias de ameaça; respeitando-se a legislação. Ou seja, espécies incluídas no apêndice I não podem ser comercializadas devido ao nível de ameaça que apresentam, e, as incluídas no apêndice II, podem vir a se tornarem ameaçadas.

3.2.3.2.4.4 Considerações finais

De acordo com os resultados obtidos para o presente estudo foi confirmada a presença de 14 espécies de mamíferos para a área de influência da rodovia. Entretanto, somando-se os resultados com os dados secundários obtidos para a região, são conhecidas 29 espécies de mamíferos para o município de Aracruz, ES. Das espécies registradas no presente estudo, uma é endêmica da Mata Atlântica (*Callithrix geoffroyi*) e uma é ameaçada de extinção (*Lontra longicaudis*). Também merece atenção especial o registro da espécie *Leopardus pardalis*, que embora não esteja inclusa diretamente em nenhuma das categorias de ameaça, é citada como (NT) "quase ameaçada" na lista estadual (DECRETO-ES, 2022). Entretanto, os dados secundários comprovam a ocorrência de outras espécies ameaçadas de extinção e endêmicas para o município onde a rodovia será implantada.

As espécies registradas para a área de estudo são comuns e generalistas de habitat, podendo ocorrer em áreas abertas ou florestadas; todas também apresentam alta plasticidade ecológica e, portanto, ocupam ambientes antropizados (PAGLIA *et al.*, 2012; SOUZA *et al.*, 2019). Vale mencionar que a ausência de espécies esperadas de serem encontradas é uma realidade em estudos desta natureza, principalmente quando considera-se a sazonalidade e as características ecológicas e fisiológicas das espécies.

De fato, fatores como a disponibilidade de recursos, por exemplo, podem favorecer a permanência de algumas espécies na área de estudo, assim como a sua migração para outras áreas, em busca de alimentos, quando da ausência destes no ambiente (PAISE, 2005; GASTAUER, 2012). Da mesma forma, os ciclos

reprodutivos diferem entre as espécies, o que as tornam mais ou menos abundantes nas áreas dependendo do período do ano (GRAIPEL, 2006; MALLMANN *et al.*, 2011).

Entretanto, considerando a extensão da rodovia no local onde será implantada, serão necessárias atividades de supressão de vegetação. Tais atividades poderão desencadear e intensificar processos ecológicos considerados negativos para a biodiversidade local (ex. fragmentação florestal, perda de habitat e aumento da densidade de bordas) (MURCIA, 1999; DA ROSA *et al.*, 2018). Além dos efeitos supracitados, os impactos previstos para a etapa de instalação estão principalmente associados ao potencial aumento do atropelamento e, consequentemente, maior mortalidade dos indivíduos que vivem nas áreas adjacentes à rodovia (FREITAS; SOUSA; BUENO, 2013).

Nesse sentido, os impactos negativos decorrentes da mortalidade de mamíferos por atropelamento poderão ser detectados a médio e longo prazo, principalmente no que diz respeito aos efeitos à nível populacional e de comunidade, bem como os efeitos ao longo de toda a cadeia trófica. De fato, os mamíferos enfrentam declínios populacionais gerados por diversos impactos que atuam em sinergia (PARDINI *et al.*, 2012) e, embora seja difícil quantificar o impacto de cada ameaça, é comumente encontrado que a morte de indivíduos por atropelamento está entre os principais geradores de impacto para os vertebrados (AUGUSTO *et al.*, 2017; BENNETT, 2017; GONZÁLEZ-SUÁREZ *et al.*, 2018).

3.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

3.3.1 POPULAÇÃO

3.3.1.1 Aspectos populacionais

O município de Aracruz está localizado na Microrregião Linhares e Mesorregião Litoral Norte Espírito-santense, e possui uma área territorial de 1.420,285 km², ocupando assim o quinto lugar em área territorial entre os 78 municípios capixabas. Com uma densidade demográfica de 66,72 hab./km², sua população levantada no Censo 2022, foi de 94.765 habitantes. A população municipal masculina e feminina se distribuí de maneira mais ou menos equitativa, com ligeira predominância da população do sexo feminino, conforme Quadro abaixo.

Quadro 3.3-1: Sexo da população

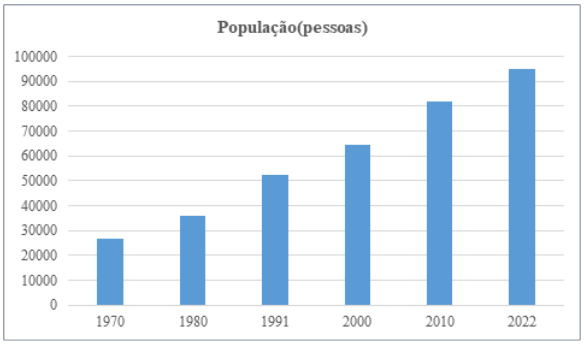
População masculina	46.893 pessoas
População feminina	47.872 pessoas

Fonte: IBGE

Analisando a evolução da população do município, verifica-se um crescimento populacional discreto do município até o início da década de 70, sendo que, em 1950 o município apresentava 16.642 habitantes, e em 1970 alcançou 26.507 habitantes, um crescimento de aproximadamente 10.000 habitantes em 20 anos. O crescimento populacional do município mais expressivo é verificado a partir da década de 70, e principalmente na década de 80, onde o quadro populacional saltou de 35.791 habitantes em 1980 para 64.637 habitantes em 2000.

De uma população com 16.642 moradores em 1950, o crescimento de Aracruz, induzido pela intensa atividade industrial que se desenvolve há 53 anos, levou o município, no período, a ver a sua população aumentada para 94.765 pessoas no Censo de 2022, colocando a cidade, no ranking nacional, na 10ª colocação no Estado, 157ª na região Sudeste e 339ª no Brasil, além de deter o 7º maior Produto Interno Bruto (PIB) estadual. Na Figura abaixo podemos observar a evolução da população no período de 1970 a 2022.

Figura 3.3-1: Gráfico da evolução da população do município de Aracruz

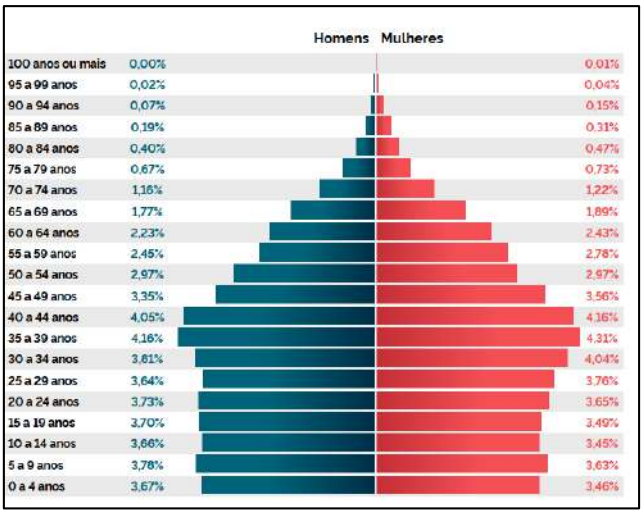


Fonte: IBGE

Já quanto à sua natureza, observa-se que a população urbana de 82.350 habitantes prevalece com larga margem sobre a população rural de 12.414, que representa pouco mais que 12% da população total do Município. O distrito com maior número de habitantes é a sede, seguido do distrito de Santa Cruz. Por outro lado, o distrito com menor número de habitantes é Guaraná. Assim, em resumo, a população do município está concentrada em dois distritos, na Sede e em Santa Cruz, sendo esse último o distrito que concentra a maior parte da população rural do município.

Quanto à composição etária da população, pode-se observar que os habitantes incluídos dentro das faixas produtivas de 35 a 44 anos representam juntas 8,21% da população. A base da pirâmide etária de 0 a 19 anos corresponde a 14,81% e a população idosa, acima de 60 anos fica na casa dos 6,51% da população. Estes dados demonstram que o Município possui uma população predominantemente jovem e adulta, que até certo ponto tem-se renovado de modo satisfatório.

Figura 3.3-2: Pirâmide etária do município de Aracruz



Fonte: IBGE

3.3.1.2 Localização

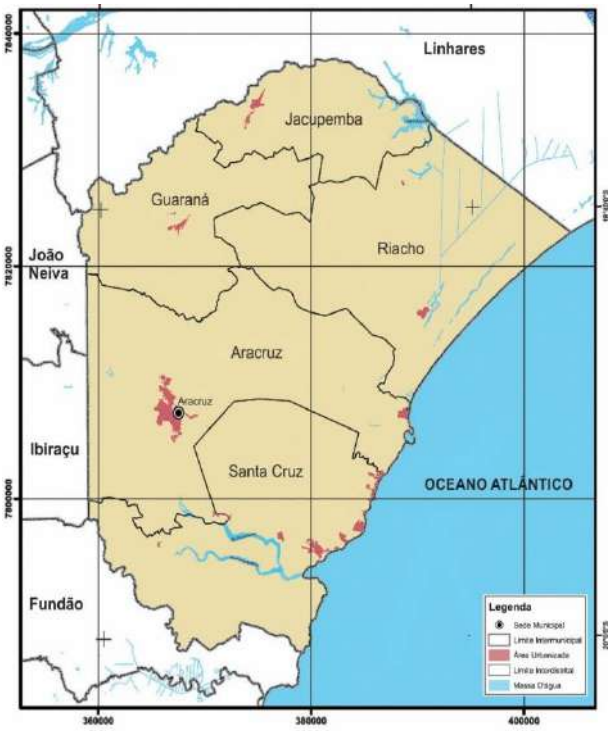
O município de Aracruz que está localizado à latitude Sul de 19º 49’ 09” e longitude Oeste de Greenwich, de 40° 16’ 15”, na região Central do estado do Espírito Santo, ocupando 3,15% do território do Estado do Espírito Santo (*IBGE, 2016).* Limita-se ao norte com Linhares, ao sul com Fundão, a Leste com o Oceano Atlântico e a Oeste com Ibiraçu e João Neiva. Possui 05 (cinco) distritos: Distrito Sede (Aracruz), Santa Cruz, Riacho, Jacupemba e Guaraná. A área urbana do distrito-sede de Aracruz está situada na porção central do município, ressaltando que o distrito-sede é o que apresenta maior taxa de urbanização.

Quadro 3.3-2: Distritos e principais comunidades rurais de Aracruz

Santa Cruz	Jundiaquara, Pirassununga, Cachoeirinha, Guararema, Mucuratá I, Mucuratá II, Morobá, Laranjeiras, Baiacu e Lajinha.
Riacho	Lagoa de Baixo, Brejo Grande, Rio Riacho, Córrego do Gavião, Sertão do Riacho e Cachoeirinha do Riacho,
Sede	Peladinho, Pelado, Córrego das Pedras, Taquaral, Gimuhuna, Mata Limpa, Cupido, Destacamento, Córrego do Almoço, Morro do Óleo, Pau Preto, Córrego das Goiabas, Santa Maria, Córrego da Pimenta, Aricanga, Grapuama, Palmas, Córrego Fundo, Boa Vista, Picuã.
Jacupemba	Rio do Norte, Córrego São José, Rio Francês, Córrego Guaxima, Córrego São João, São José de Baixo, Córrego Bom Jesus e Lagoa do Aguiar.
Guaraná	Três Irmãos de Jequitibá, Três Irmãos, Assombro, Ribeirão do Cruzeiro, Córrego Alegre, Córrego São Luiz, Ribeirão do Meio, Barro Vermelho, Ribeirão do Sapê, Córrego D'Água, Retiro, Córrego Cuiabano, Córrego do Índio e Cuias.

Fonte: LEI Nº 3.577, DE 31/05/2012 - Câmara Municipal de Aracruz/ES

Figura 3.3-3 Mapa Distritos do Município de Aracruz/ES



Fonte: https://www.aracruz.es.gov.br/reparticoes/geoprocesamento. Acesso em 10/12/2024

3.3.1.3 Aspectos histórico-cultural

A cidade de Aracruz – Área de influência indireta, é de origem jesuítica, mas foi também um dos núcleos de colonização italiana no século XIX e ainda se faz reduto da população indígena que sempre habitou essa área. Essas influências marcaram a sua formação econômica e social. No período colonial os principais produtos da região eram a mandioca e a cana-de-açúcar e, mais tarde, com os imigrantes italianos o café passou a ser o principal produto de sua economia.

Antes da década de 1950, sua sede municipal ficava na Vila de Santa Cruz. Por meio da Resolução nº 01 de 1948, emitida pela Câmara Municipal de Aracruz (CMA), ficou decidida sua transferência para o povoado de Sauaçú. Porém, o poder público foi impedido pela população local de realizar tal mudança. Conta a história que, devido à resistência dos moradores, dois anos após a citada decisão, o então prefeito Luis Theodoro Musso surpreendeu a todos durante a madrugada com a transferência dos documentos da antiga prefeitura para a nova sede. O evento ficou conhecido como “o roubo da Sede”

Apesar de se tratar de uma resolução da CMA, a mudança de localização do poder político e administrativo ocorreu por fatores logísticos e econômicos. As mercadorias produzidas no entorno de Aracruz eram transportadas pelo rio Piraque-Açú, que deságua em Santa Cruz. Esse fator mantinha a localidade como centralizadora das trocas comerciais e como ponto logístico. Entretanto, a partir da construção da Estrada de Ferro Vitória-Minas na primeira década do século XX, o fluxo de mercadorias deixou de passar por Santa Cruz, pois transferido para outros municípios vizinhos, tais como Ibiraçu, João Neiva e Fundão.

Outro fator que contribuiu para a mudança da sede decorreu da transformação dos meios de produção do município. Até a década de 1950, Aracruz tinha como base econômica a agricultura cafeeira, mas o grande impulso econômico ocorreu a partir da implantação da Companhia de Ferro e Aço de Vitória (COFAVI) na cidade de Vitória. Esse fator aumentou de maneira expressiva a demanda por carvão vegetal produzido pela família Oliveira Santos na comunidade de Sauaçú, impulsionando o desenvolvimento regional e

marcando o início de atividade extrativista (silvicultura) que perdura até os dias atuais (COUTINHO, 2006).

Essas informações históricas permitem o entendimento do interesse político-econômico no que se refere à mudança da sede. Santa Cruz perdeu gradativamente sua força econômica e estratégica, e Sauaçú passou a ser o eixo do escoamento de carvão vegetal para capital de Vitória, convertendo-se num centro economicamente mais forte do que a antiga sede. A economia do município com a transferência do litoral para o continente, melhorou e muito. A partir da Estrada de Ferro Vitória/Minas e da rodovia Federal BR-101, riquezas ainda maiores passaram a circular agora por vias terrestres no município. Como resultado, a economia portuária perdeu sua importância.

O início da industrialização após o programa de erradicação do café, deu início a uma série de modificações políticas e, consequentemente, territoriais ocorridas no município de Aracruz. Após a transferência da sede administrativa em 1952, Santa Cruz passou a ser um distrito do Município de Aracruz com a lei estadual nº 779 de 29/12/1953. A vila de Sauaçú ganhou o título de cidade de Aracruz, delegando o título de vilas a Santa Cruz, Guaraná e Riacho.

Neste processo, ao passo que a região continental progredia economicamente, consequentemente, mais povoada, a região litorânea, por sua vez, permaneceu pouco ocupada, com uma vasta área de mata atlântica preservada, de onde as populações indígenas, principais habitantes da região, tiravam seu sustento através da caça, pesca, plantio e colheita de alimentos como a mandioca e o milho. Nas décadas de 40-50, com objetivo de uma política desenvolvimentista para a região, o governo estadual doou para Companhia Ferro e Aço de Vitória (COFAVI) 10.000 ha de área para exploração de mata destinadas à produção de carvão vegetal.

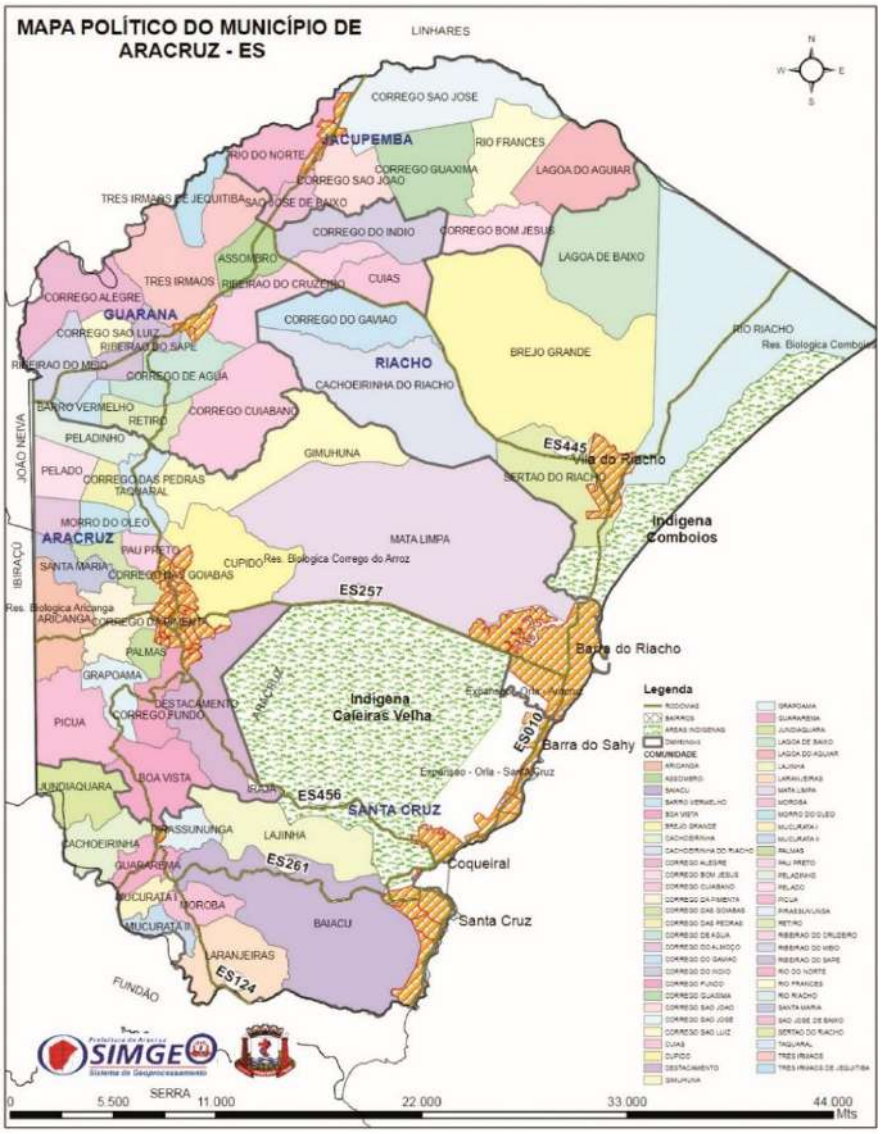
Na década de 70, o Governo Estadual atraiu, sob o auspício do II PND (Plano Nacional de Desenvolvimento) de iniciativa do Governo Federal, Projetos Industriais voltados para o setor de exportação. Aracruz entra para o circuito de instalação desses Grandes Projetos, assim como alguns municípios da Grande Vitória, ao receber a fábrica de celulose que levou o seu nome.

A implementação de um complexo infraestrutural (rodoviário, ferroviário e portuário) modificou as relações supra estaduais, passando a se vincular prioritariamente aos interesses das indústrias destinadas à mineração, à siderurgia e à produção de celulose. As citadas instalações infraestruturais almejaram a criação de um canal de escoamento tanto de matéria-prima, quanto de produtos industrializados. Essa lógica afetou as relações urbanas e sociais dos territórios locais, alterando o perfil da organização socioespacial em função das demandas por novas atividades econômicas e por novas oportunidades para ocupação do território. (BRISSAC, 2004).

Dentre as primeiras mudanças, no que era até então um pequeno núcleo urbano, estão o aumento populacional e um novo tratamento dado pelo Estado ao município que resulta em investimentos na infraestrutura. Essas mudanças se intensificam nas décadas seguintes e contribuem para a conformação espacial que Aracruz apresenta hoje.

Atualmente, o Município de Aracruz desponta como um dos mais prósperos municípios do Espírito Santo, facilitado principalmente pela diversidade de opções em que está assentada sua economia a qual é muito bem explorada desde o setor industrial, passando pelo turismo, agropecuária, piscicultura e fruticultura. A isso soma-se que os principais modais de transporte que consolidam as vantagens competitivas da região estão presentes em Aracruz.

Figura 3.3-4: Mapa Político do Município de Aracruz - ES



Fonte: https://www.aracruz.es.gov.br/reparticoes/geoprocessamento.

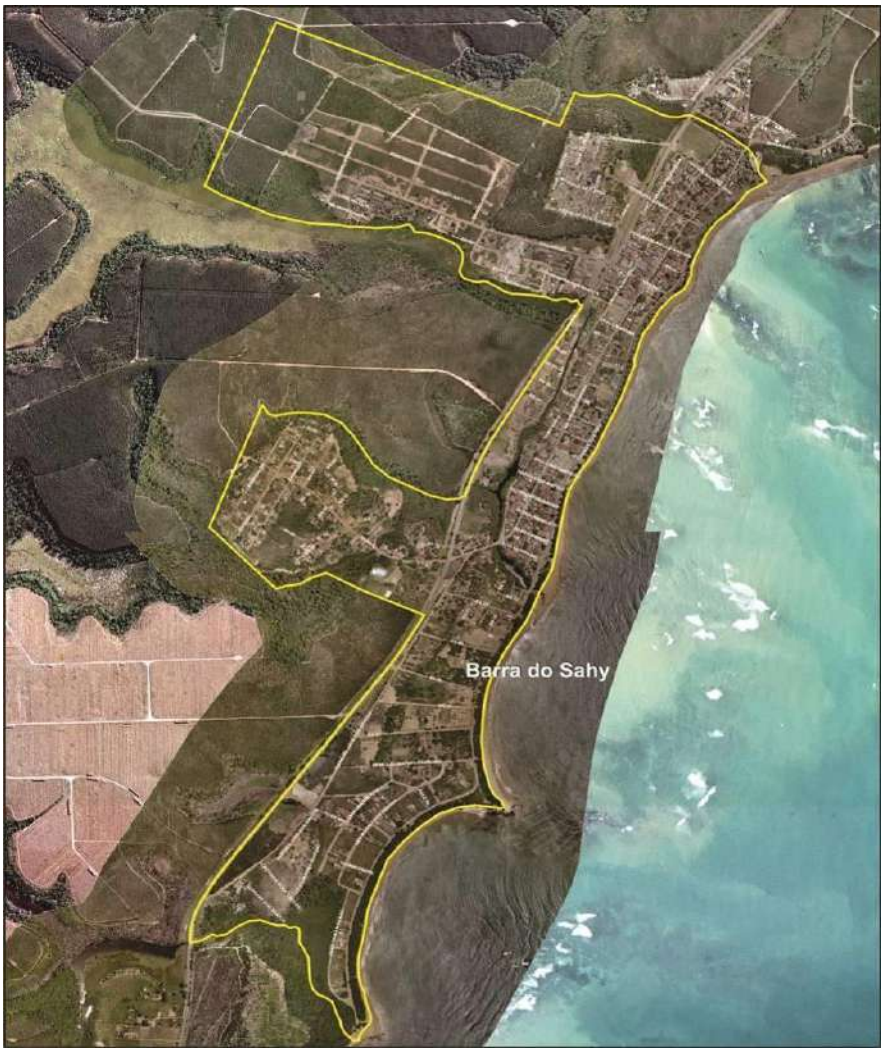
3.3.1.4 Núcleos populacionais da área de Influência Direta do Contorno da Barra do Sahy.

Considerando que a área de influência direta são os locais passíveis de sofrer os impactos da implantação e operação da Rodovia do Contorno da Barra do Sahy, e considerando o analisado em campo, inferimos como núcleos populacionais o Balneário da Barra do Sahy, com Pedrinhas e Praia dos Quinze, e o Bairro Santa Marta identificados da AID.

3.3.1.4.1 Balneário de Barra do Sahy

O Balneário de Barra do Sahy localiza-se na porção centro-leste do município de Aracruz, ao sul da comunidade da Barra do Riacho, sendo que no limite norte da comunidade deságua o rio Piranema, que separa a comunidade de Barra do Sahy do Bairro Santa Marta. À leste encontra-se o oceano Atlântico. À oeste encontram-se três territórios indígenas: Tupiniquim, Caieiras Velhas e Pau Brasil, que se estendem desde a rodovia ES-257 até o braço norte do rio Piraque-Açú. Ao sul encontra-se a foz do rio Putiri, que faz limite com a comunidade de mesmo nome.

Figura 3.3-5 Imagem da área do Balneário de Barra do Sahy.



Fonte: Google Earth

O nome de Barra do Sahy é em virtude da proximidade do córrego Sahy, que banha a porção norte da comunidade, fazendo limite com o bairro Santa Marta. A comunidade de Barra do Sahy sofreu alterações em sua dinâmica socioeconômica e cultural em função de sua proximidade a dois empreendimentos de grande porte: EJA-Jurong e IMETAME-Logística Portos. A comunidade, a qual antigamente era uma pequena vila de pescadores, passa a ser local de moradia de trabalhadores das empresas aqui mencionadas. A população de Barra do Sahy em 2010, segundo o Censo 2010, era de 1.613 habitantes. No ano de 2020 a população passa a 3.370 habitantes, considerando também bairro Pedrinhas e Praia dos Quinze. Neste número de moradores não está sendo considerado a população flutuante que dobra na temporada de verão.

A área urbana de Barra do Sahy encontra-se distribuída em sua maior parte entre a rodovia ES-010 e o oceano. O córrego que leva o nome da comunidade deságua em sua porção central, à distância de 1,5 km do limite norte e 1,65 km do limite sul. O acesso à comunidade, pode ser feito através da rodovia ES-010, seguindo o litoral capixaba. A comunidade fica a 25 km do centro de Aracruz, a 69 km da capital Vitória, em sentido sul e a 7,3 km de Barra do Riacho, seguindo na direção norte pela rodovia estadual. O acesso também pode ser feito pelo litoral ou pelos rios que formam pequenas barras para a entrada das embarcações.

Os usos do solo são predominantemente residenciais, as atividades comerciais se localizam ao longo do eixo viário. Nota-se grandes porções de lotes baldios privados distribuídos aleatoriamente em Barra do Sahy (Pedrinhas), o que pode facilitar a implantação de equipamentos públicos carentes mediante desapropriação do terreno sem os ônus da edificação. Tais lotes baldios minimizam potencialmente as dinâmicas urbanas e as relações de vizinhança entre os moradores.

Figura 3.3-6: Imagens de Barra do Sahy

Fonte: O autor

Ao longo das décadas de 1980 e 1990, o bairro (balneário) Barra do Sahy se expandiu com a implantação de loteamentos no sentido sul, devido a demanda por moradias de temporada. Tal crescimento pode estar vinculado com, além da demanda por casas de veraneio, a expansão da empresa Aracruz Celulose no período, quando se abriram mais de dez mil novos postos de trabalho.

Figura 3.3-7: Imagens da evolução urbana de Barra do Sahy ano 2005 e ano 2024

Fonte: Google Earth

A expansão urbana repentina de Barra do Sahy está ligada a um movimento de expansão também experimentado em outras regiões do município, como em sua sede. Esse crescimento urbano se associa a rápida industrialização que Aracruz sofreu nas duas últimas décadas do século XX. A consolidação da mancha urbana ocorre com maior intensidade na porção sul do bairro, onde se localiza o bairro Pedrinhas, conforme podemos observar na Figura 3.3-7, onde se projeta as imagens do ano 2005 e no 2024.

Existem no bairro Barra do Sahy estabelecimentos comerciais distribuídos entre vários segmentos da cadeia do comércio, serviço, indústrias dentre outros. O balneário é dotado de infraestrutura receptível, iluminação na orla, pavimentação da Avenida Ademar dos Reis (Beira Mar), calçadão com 1.650m e com muitos bares, além dos quiosques. Uma peculiaridade desta praia é uma parte de ondas fortes, que se destaca como local ideal para a prática de surf.

3.3.1.4.2 Bairro Pedrinhas

Antes do acesso a área urbana de Barra do Sahy, encontra-se a comunidade (bairro)de Pedrinhas que surgiu como demanda de moradia para funcionários das grandes empresas da região. A população local utiliza os serviços de Barra do Sahy e Coqueiral, sendo que na área encontram-se casas de aluguel para funcionários das indústrias da região, podendo se afirmar que o local surgiu em função desta situação alinhada à implantação de grandes projetos na região. No bairro Pedrinhas o comércio é pouco diverso, sendo composto na maioria por bares. A área de Pedrinhas está inserida no Balneário de Barra do Sahy. A movimentação no período de verão aumenta cerca de 70% segundo proprietário de pousada localizada as margens da ES 010.

Figura 3.3-8: Imagem do Bairro Pedrinhas

Fonte: Google Earth

3.3.1.4.3 Praia dos Quinze

Praia dos Quinze, pertence ao litoral do balneário de Barra do Sahy, sendo o início do Contorno de Barra do Sahy. Localizada antes de Pedrinhas, ocupa somente a porção litorânea. No local observamos casas de veraneio, com novas construções. Possui pequeno comércio, sem infraestrutura. Os moradores que residem no local são além de trabalhadores de empresas da região, moradores do município.

Figura 3.3-9: Imagem da Praia do Quinze

Fonte: Google Earth

3.3.1.4.4 Bairro Santa Marta

O Bairro Santa Marta foi desmembrado de Barra do Sahy e tornou-se bairro em 2009, através de Lei Municipal Nº 3.240 de 22/10/2009 que dispõe sobre a denominação e delimitação dos bairros no município de Aracruz e dá outras providências.

O bairro Santa Marta fica localizado na orla do distrito Sede. Sua característica geral é de um assentamento praiano de veraneio, sendo que parte do bairro concentra moradores com residência fixa e permanente. O bairro tem um de seus limites logo após a Ponte sobre o Córrego Barra do Sahy, na ES-010 e pode ser divido em dois trechos. O primeiro do lado direito da ES-010 sentido Barra do Riacho, mais voltado à praia e com mais moradias de veraneio. E o segundo, do lado esquerdo da ES-010, com moradias com residentes fixos. A população do bairro em 2022 era de 242 habitantes, sendo que o bairro também possui população flutuante no verão.

Figura 3.3-10: Imagem do Bairro Santa Marta

Fonte: Google Earth

Figura 3.3-11: Imagem no interior do Bairro santa Marta, ao fundo ES-010

Fonte: O Autor

3.3.1.5 Partes interessadas no projeto de implantação do CRBS

3.3.1.5.1 Introdução

As partes interessadas de um projeto (stakeholders) são indivíduos ou grupos que possam influenciar ou serem impactados de forma positiva ou negativa com o desenvolvimento de um determinado projeto (Gomes et al., 2017). Podem estar no ambiente interno da empresa, membros da equipe ou no ambiente externo ao projeto, como os usuários de uma rodovia por exemplo durante a operação da mesma.

Em empreendimentos de infraestrutura rodoviária é imprescindível a identificação, o monitoramento e o controle dos stakeholders durante todo o ciclo de vida do projeto, destacando que "de acordo com os interesses, os interessados podem adotar uma postura estratégica e comprometida em relação ao projeto, ou, em contrapartida, podem ser contrários à sua execução."

Desta forma, analisar e interagir proativamente com as partes interessadas do início ao fim do projeto contribui para o seu sucesso.

A identificação das partes interessadas é realizada para apoiar uma melhor comunicação e estabelecer relações eficazes. Desta forma envolvimento aberto e transparente das partes interessadas em um projeto objetiva estabelecer uma estratégia sistemática de participação garantindo a correta e apropriada divulgação das atividades a serem executadas e de seus possíveis impactos ambientais e sociais garantindo um canal de comunicação adequado e acessível para apresentação de manifestações e queixas.

3.3.1.5.2 Desenvolvimento para identificação das partes interessadas

Desta forma, foi realizado, a identificação das partes interessadas a partir dos levantamentos realizados para compor os estudos ambientais do meio socioeconômico.

Considerando que para cada parte interessada identificada, existe a possibilidade de existir impactos referentes ao planejamento, implantação e operação da via, as partes interessadas foram identificadas e categorizadas, sendo considerado para cada uma:

- Os impactos previstos na implantação das obras;
- As estratégias de engajamento para cada parte interessada identificada;
- Instrumentos de comunicação que deverão ser utilizados junto as partes interessadas;
- Monitoramento.

Registrando também que durante a realização das Pré - Consultas Públicas foi viabilizado a formação de uma Comissão de Acompanhamento composta de partes interessadas, para a fase de elaboração do projeto executivo do Contorno de Barra do Sahy, possibilitando maior participação e acompanhamento, objetivando um diálogo aberto junto as comunidades impactadas.

Desta forma, considerando os levantamentos realizados em campo no período de outubro, novembro de 2024 e janeiro de 2025 foram identificados os seguintes grupos de parte interessadas:

- Público interno;
- Sociedade Civil Organizada;
- População indígena;
- População da AID;
- Representantes do poder público;
- Empresas localizadas no território.

3.3.1.5.3 Partes interessadas

A seguir as partes interessadas identificadas que estão sendo trabalhadas no projeto do Contorno da Barra do Sahy.

3.3.1.5.3.1 Público interno do Consórcio executor das obras.

Quem são: Constituído pela força de trabalho contratada, é composta de trabalhadores da construção civil, técnicos/projetistas/engenheiros, equipes de terceiros contratados, além das equipes envolvidas com a execução dos programas ambientais e atividades que demandem o contato com a população.

Impactos previstos: O impacto previsto para este público está mais relacionado as medidas de segurança e saúde do trabalhador, caso o mesmo não seguir o código de conduta das obras. Ao mesmo tempo esta força de trabalho poderá vir a causar impacto negativo nas frentes de obra, caso não seja trabalhado medidas preventivas relacionadas a convivência com a comunidade local, principalmente a população indígena.

Estratégias de engajamento: As estratégias para envolver o público interno serão:

- Treinamento e Capacitação: Investir em treinamento e capacitação para os funcionários envolvidos na obra. Os temas específicos para os treinamentos e durante abordagens deverão ter no seu conteúdo:
  - ✓ Histórico do local;
  - ✓ Meio ambiente identificado nos estudos;
  - ✓ História dos povos originários do município de Aracruz;
  - ✓ Convivência junto à população local;
  - ✓ Código de Conduta das obras;
- Ambiente de Trabalho Seguro e Saudável: Garantir que o local de trabalho seja seguro e saudável para todos os envolvidos na obra. Isso inclui fornecer equipamentos de proteção individual, treinamento adequado sobre segurança e medidas para prevenir acidentes;
- Participação nas Decisões: Incluir os funcionários nas decisões relacionadas à obra sempre que possível. Isso pode envolver consultas sobre mudanças no projeto, escolha de materiais, planejamento de cronograma e ou início de novas frentes de obra.

Instrumento de comunicação: Diálogo Diários de Segurança, Reuniões mensais regulares, boletins informativos quinzenais, murais de comunicação no local de trabalho, e caixa de sugestões implantada no canteiro de obras.

Monitoramento: Será realizado conjuntamente pela área de Meio Ambiente e Segurança do Trabalho. O monitoramento e avaliação das estratégias aplicadas serão avaliadas em reunião junto aos encarregados das frentes e engenharia a cada mês, gerando um relatório de monitoramento.

3.3.1.5.3.2 Sociedade civil organizada

No caso do trecho em questão, foi identificado as associações existentes nos bairros da AID estudados. A partir das associações existentes, os moradores dos bairros identificados terão espaço para que suas opiniões/sugestões e dúvidas possam ser dirimidas e/ou incorporadas nas ações a serem executadas.

Quem são: Constituído pelos representantes das associações de bairro existentes.

Associações/Bairros	Representantes
Associação dos Moradores de Barra do Sahy	Rubens Leoncio de Lyrio
Associação de Moradores do Bairro Santa Marta	Alaim Matosinhos da Silva Filho
Associação de Moradores de Praia dos Quinze	Dora Maria
Associação de Pequenas e Médias empresas de Barra do Sahy	Genivaldo Lima de Angeli
Associação dos pescadores de Barra do Sahy	

Impactos previstos:

- Geração de expectativas na população;
- Geração de empregos e renda;
- Alteração na dinâmica cotidiana da população local
- Aumento no fluxo de veículos e alterações no sistema viário;
- Alteração da mobilidade urbana;

Estratégias de engajamento:

- Visitas para esclarecimentos quando do início das frentes de obra;
- Reuniões específicas junto a cada associação de moradores;
- Levantamento das questões prioritárias em cada bairro da AID referente a obra para discussão e encaminhamentos para mitigação e monitoramento;

Instrumentos de comunicação: Redes sociais, cartazes, carros de som para comunicação e reuniões trimestrais junto as associações existentes.

Monitoramento: Abertura do canal de comunicação e disponibilização do canal de ouvidoria (mecanismo de queixas e reparações), alinhado com as reuniões planejadas. Registra-se que nas reuniões de comunicação poderá vir a ser levantado o grau de satisfação da população referente as obras.

3.3.1.5.3.3 População Indígena

No caso dos povos originários, no município existe o. Desta forma como representatividade da população indígena, as instituições acima e a representatividade da aldeia Pau Brasil.

Quem são: Povos originários e suas representatividades.

Representações	Representantes
Comissão de Caciques Guarany e Tupinikin	Integrante Josy
Conselho de Caciques Guarany e Tupinikin	Integrante Vilmar
Aldeia Pau – Brasil	Cacique Valdeir.

Impactos previstos:

- Geração de expectativas na população;
- Geração de emprego e renda;
- Alteração na dinâmica cotidiana da população local;
- Aumento no fluxo de veículos e alterações no sistema viário;
- Alteração da mobilidade urbana;
- Interferência com a atividade pesqueira

Estratégias de engajamento:

- Reunião junto a Comissão e Conselho Territorial antes do início das obras;
- Reuniões específicas junto ao Cacique da aldeia Pau Brasil.

Instrumentos de comunicação: Avisos e comunicados via rede social e ou faixas nas localidades e Reuniões quando do início de frente de obras.

Monitoramento: Abertura do canal de comunicação e disponibilização do canal de ouvidoria (mecanismo de queixas e reparações), alinhado com as reuniões planejadas. Registra-se que nas reuniões de comunicação poderá vir a ser levantado o grau de satisfação da população indígena referente as obras.

3.3.1.5.3.4 População da AID

Não existe população diretamente atingida nas frentes de obra, em virtude da mesma ser realizada em áreas da Suzano, região de plantio eucaliptos, mas podemos inferir que durante a implantação, a população do balneário de Barra do Sahy, incluindo Praia dos Quinze e Pedrinhas além do bairro Santa Marta, poderá vir a sofrer os impactos das frentes de obra, caso ocorrer transporte de material, movimentação de equipamentos e circulação de pessoas nas localidades.

Quem são: Comércio ao longo da ES 010 na região de Barra do Sahy, Pedrinhas e Bairro Santa Marta. Foram identificados os estabelecimentos citados abaixo.

Comércio	Proprietário
Radical Car	Geraldo Vasconcelos
JE Serviço Mecânico	Eliane Nunes de Oliveira
Hospedaria Trimanos	José Salvador Soares
Oficina do corpo	Andressa Oliviera
Barra burguer	Edcarlos Pereira dos Santos
Barra Beer	Jean e Raisander
Espetinho do Alemão	Pedro Barbosa
Material de Construção Modanesi	Regiane Modanesi
Posto Spinassé	Mario Spinassé

Comércio	Proprietário
Pousada Vitoria e restaurante	Deiverson
Padaria Barra Pão	Flavio Gonçalves Teixeira Filho
Hospedaria da Barra	Sergio Marcos Teixeira do Amaral
Casa do churrasco	Não quis responder
Tenda Material de Construção	Pedro
Material de Construção Neemias (filial de Barra do Riacho)	Artur
Top Lanches e pizzaria	
Restaurante sabor e Art	Carmem Lúcia
Nick Mix	Nikolas Souza Bueno
Vetor – Medicina do Trabalho	

Impactos previstos: Os impactos que afetarão este público na implantação podem ser

- Alteração na dinâmica cotidiana da população local;
- Aumento no fluxo de veículos e alterações no sistema viário;
- Dinamização tributária, econômica e renda local;
- Aumento da receita devido compra de insumos nos comércios locais.

Estratégias de engajamento:

- Estabelecimentos dos canais de comunicação apropriados, com realização de reuniões e visitas informativas para explicar os detalhes das obras, cronogramas e impactos previstos. As visitas serão realizadas quando da montagem do canteiro de obras, para que a empresa executora cadastre os possíveis fornecedores locais;
- Desenvolver um banco de dados de fornecedores locais;
- Realização do PGAS;
- Priorização do comércio local, incluindo insumos de construção civil, alimentação, transporte e outros necessários.

Instrumentos de comunicação: Visitas, reuniões, redes sociais locais.

Monitoramento: A ser realizado através dos canais de ouvidoria do BID e grau de satisfação a ser levantado quando das visitas de monitoramento. As visitas de monitoramento serão realizadas a cada trimestre.

3.3.1.5.3.5 Representantes do Poder público

Quem são: Na região corresponde principalmente a Prefeitura Municipal Aracruz (ES), Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Secretarias Municipais de Educação e Secretarias Municipais de Turismo, Secretarias Municipais de Desenvolvimento Urbano, Secretarias Municipais de Obras, Administradores de Unidades de Conservação.

Além dos representantes das secretarias municipais, registra-se os Conselhos existentes no município

- Conselho Municipal da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Piraque-Açú e Piraquê-mirim
- Conselho Municipal da Pessoa Idosa - CMDPI
- Conselho Gestor do Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social - FMHIS
- Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente de Aracruz - COMDEMA
- Conselho Municipal de Assistência Social de Aracruz

- Conselho Municipal de Educação de Aracruz - CMEA Aracruz
- Conselho Municipal de Trânsito e Transporte - COMTRAT
- Conselho Municipal dos Direitos da Mulher - CMDMA
- Comitê Gestor do Projeto Orla - CGPO
- Conselho do Plano Diretor Municipal – CPDM

Impactos previstos:

- Alteração na dinâmica do mercado imobiliário;
- Atração de novos investimentos para a AID.

Estratégias de engajamento:

- Estabelecimentos dos canais de comunicação apropriados, com realização de articulações, apresentações dos programas a serem desenvolvidos no local e medidas mitigadoras para os impactos que serão gerados pelas obras junto as comunidades identificadas no estudo ambiental;
- Desenvolvimento dos programas sociais apontados no PGAS em parceria com órgãos municipais, alinhado com programas já em desenvolvimento;
- Implantação e continuidade da Comissão de Acompanhamento das obras;

Instrumentos de comunicação: Visitas, reuniões, redes sociais, reuniões da comissão de acompanhamento.

Monitoramento: A ser realizado através dos canais de ouvidoria e grau de satisfação a ser levantado quando das reuniões.

3.3.1.5.3.6 Empresas localizadas na área

Quem são: Empresas existentes na região integrantes da Associação Movimento Empresarial de Aracruz - AMEAR que tem a finalidade de desenvolver ações que contribuam para o desenvolvimento sustentável dos municípios de sua área de abrangência, promovendo a participação ativa do empresariado e o acompanhamento das ações dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, além de contribuir para o aperfeiçoamento da democracia. Abaixo nome representantes para 2025-2026:

- Diretor-presidente: Alan Mori Brito Soares (Suzano)
- Diretor Administrativo: André Gomes Giori (Imobiliária Conquista)
- Diretor Financeiro: Dant Nicchio Sathler (Hotel Ibis Aracruz)
- Diretor de Comunicação: Luiz Marcos Vieira Morellato (Pedra Branca)
- Diretora Regional: Valéria Becalli Provete (Portocel)
- Secretária Executiva: Dra. Bruna Devens Barcelos (advogada)

Impactos previstos:

- Atração de novos investimentos para a AID.

Estratégias de engajamento:

- Estabelecimentos dos canais de comunicação apropriados, com realização de articulações, apresentações dos programas a serem desenvolvidos no local e medidas mitigadoras para os impactos que serão gerados pelas obras;

- Desenvolvimento dos programas sociais apontados no PGAS em parceria com órgãos municipais, alinhado com programas já em desenvolvimento pelas empresas locais;
- Implantação e continuidade da Comissão de Acompanhamento das obras

Instrumentos de comunicação: Reuniões

Monitoramento: A ser realizado através das atas de reuniões realizadas.

3.3.1.5.3.7 Síntese geral

O Quadro 3.3-2, apresenta a síntese das partes interessadas na implantação do CRBS.

Quadro 3.3-2: Partes Interessadas

Parte interessada	Quem são	Atuação nas obras	Impacto previsto	Grau de influência nas obras	Engajamento	Instrumentos
Público interno da empresa executora	Força de trabalho contratada composta de trabalhadores da construção civil, técnicos/projetistas/ engenheiros, equipes de terceiros contratados, além das equipes envolvidas com os demais programas ambientais e atividades que demandem o contato com a população	Direta	Público interno da construtora não sofrerá o impacto diretamente, mas poderá vir a causá-lo.	Alto grau de influência pois poderá vir a causar impacto.	Comunicação Transparente Treinamento e Capacitação Ambiente de Trabalho Seguro e Saudável Participação nas Decisões	Reuniões mensais regulares Boletins informativos quinzenais Murais de comunicação no local de trabalho Caixa de sugestões implantada no canteiro de obras.
Sociedade civil organizada da AID	Associação dos Moradores de Barra do Sahy Associação de Moradores do Bairro Santa Marta Representante da Praia dos Quinze Associação de Pequenas e médias empresas de Barra do Sahy	Direta	Geração de expectativas na população. Geração de empregos e renda. Alteração na dinâmica cotidiana da população local. Aumento no fluxo de veículos e alterações no sistema viário Alteração da mobilidade urbana.	Grau alto de influência.	Visitas para esclarecimentos quando do início das frentes de obra. Reuniões específicas junto a cada associação de moradores. Levantamento das questões prioritárias em cada bairro da AID referente a obra para discussão e encaminhamentos para mitigação e monitoramento	Redes sociais, cartazes, carros de som para comunicação e reuniões trimestrais junto as associações existentes. Monitoramento e canal de ouvidoria
Povos originários	Comissão de Caciques Guarany e Tupinikin Conselho de Caciques Guarany e Tupinikin Aldeia Pau Brasil	Direta	Geração de expectativas na po Geração de emprego e renda. Alteração na dinâmica cotidian Aumento no fluxo de veículos .Alteração da mobilidade urban Interferência com a atividade	Grau alto de influência.	Reunião junto a Comissão e Conselho Territorial antes do início das obras Reuniões específicas junto ao Cacique da aldeia Pau Brasil	Avisos e comunicados via rede social e ou faixas nas localidades. Reuniões quando do início de frente de obras.
População atingida diretamente		Direta	Alteração na dinâmica cotidian Aumento no fluxo de veículos Dinamização tributária, econôr	Grau médio	Realização de reuniões e visitas informativas para explicar os detalhes das obras Desenvolvimento de um banco de dados de fornecedores locais Realização do PGAS; Priorização do comércio local	Redes sociais, cartazes, carros de som para comunicação, Reuniões trimestrais junto as associações existentes.
Representantes do Poderes Públicos	Poder público municipal do município envolvido Secretarias específicas Conselhos municipais	Indireta pois atuação deve ser alinhada com as políticas públicas do município	Alteração na dinâmica do mer Atração de novos investimentos para a AID.	Grau médio	Estabelecimentos dos canais de comunicação Continuidade da Comissão de Acompanhamento das obras Desenvolvimento dos programas sociais apontados no PGA em parceria com órgãos municipais, alinhado com programas já em desenvolvimento	Reuniõs
Empresas da Região	Associação do Movimento Empresarial de Aracruz	Indireta	Atração de novos investimentos para a AID	Grau médio	Estabelecimentos dos canais de comunicação apropriados, com realização de articulações. Desenvolvimento dos programas sociais apontados no PGAS com programas já em desenvolvimento pelas empresas locais . Continuidade da Comissão de Acompanhamento das obras	Reuniões

Fonte: O Autor

3.3.1.6 Características socioeconômicas da área afetada

Considerando que a área a ser desapropriada para implantação do Contorno de Barra do Sahy, se constitui de plantio de eucaliptos (silvicultura), pertencente a um único proprietário identificado como pessoa jurídica, o levantamento das características socioeconômicas da população afetada foi realizado junto à população de Barra do Sahy, Santa Marta e Praia dos Quinze, através e suas respectivas Associações de Moradores. Essas características levantadas tiveram foco no setor de comércio existente ao longo da ES 010, na Área de Influência Direta. A escolha pelo setor de comércio se balizou pelas falas na Pré-Consulta Pública realizada na data de 10/07/2024, onde foi identificado e registrado em ata que os comerciantes presentes viam o projeto como indutor de prejuízos, *visto que a movimentação de veículos no local e consequentemente a movimentação do comércio poderá vir a diminuir* (Fala de comerciante). Desta forma a abordagem realizada junto ao comércio existente da Praia dos Quinze até o bairro Santa Marta, identificou principalmente a origem da clientela e o período de maior movimento de cada comércio existente nesse trecho específico.

Inferimos assim que a clientela é local em cerca de 10 comércios, dos 14 que responderam às perguntas realizadas, sendo que nesta clientela local está inserido também as empresas da região como clientes habituais. O período de maior movimento para cerca de seis comércios é o ano todo, sem distinção e para o restante (08) o período de maior movimento é durante a temporada (de outubro a fevereiro).

Os dados levantados e expostos abaixo, nos mostra que a implantação do Contorno da Barra do Sahy não afetará a dinâmica do comércio local, pois conforme colocado pelos comerciantes ouvidos sua clientela é formada também por moradores locais e turistas. Registra-se um grande aumento da população local no período de temporadas, sendo o dos termómetros, a quantidade de imóveis disponíveis para locação nas áreas de estudo.

1 - Radical Car	
Atividade:	Oficina, bar e revendedora gás
Responsável / Informante	Geraldo Vasconcelos
Contato:	(27)997486080 e (27)998706194
Endereço	ES-010
Clientela:	Moradores e Turistas
Funcionamento:	Todos os dias
Horário funcionamento:	7:00 as 17:00
Período de maior Movimento:	Outubro a fevereiro
Dia de maior movimento:	Sem registro
Nº funcionários:	2: proprietário + temporário
Possui estacionamento	Sim, frontal
Percepção da obra:	Acha importante, se for para melhorar está ótimo.

2 - JE Serviço Mecânico	
Atividade:	Manutenção mecânica
Responsável / Informante	Eliane Nunes de Oliveira
Contato:	(27)995028224
Endereço	ES-010 - Pedrinhas
Clientela:	Empresas da região
Funcionamento:	Todos os dias
Horário funcionamento:	7:00 as 17:00
Período de maior Movimento:	Ano inteiro
Dia de maior movimento:	Sem registro
Nº funcionários:	3: proprietário + 2 empregados
Possui estacionamento	Sim, fontal + Pátio de veículos
Percepção da obra:	Vai melhorar, creio que não vai interferir no movimento do comércio, visto os clientes serem empresas da região

3 - Hospedaria Trimanos	
Atividade:	Hotelaria
Responsável / Informante	José Salvador Soares
Contato:	(27) 997299587
Endereço	ES-010 / Dr. Olindo Borges, nº 12
Clientela:	Empresas e poucos turistas
Funcionamento:	Todos os dias
Horário funcionamento:	7:00 as 17:00
Período de maior Movimento:	Não tem
Dia de maior movimento:	Sem registro
Nº funcionários:	1: proprietário
Possui estacionamento	Sim, frontal
Percepção da obra:	Vai melhorar, vai diminuir o fluxo de veículos pesados (caminhões de eucalipto)

4 - Academia oficina do Corpo	
Atividade:	Academia
Responsável / Informante	Andressa Oliviera
Contato:	(27) 996235014
Endereço	ES 010 – Barra do Sahy
Clientela:	Moradores locais
Funcionamento:	Todos os dias
Horário funcionamento:	6:00 as 9:30 e 16:00 as 20:00h
Período de maior Movimento:	Ano inteiro
Dia de maior movimento:	Sem registro
Nº funcionários:	1: proprietário
Possui estacionamento	Sim, frontal
Percepção da obra:	Vai melhorar, vai diminuir o fluxo de veículos pesados (caminhões e ônibus)

5 - Lanches Barra Burger	
Atividade:	Lanchonete
Responsável / Informante	Edcarlos Pereira dos Santos
Contato:	(27)996097341
Endereço	ES 010 – próx. Posto Policial – B. Sahy
Clientela:	Moradores locais
Funcionamento:	Todos os dias
Horário funcionamento:	17:00 as 23:00
Período de maior Movimento:	Ano inteiro
Dia de maior movimento:	Sábados, domingos e feriados
Nº funcionários:	1: proprietário
Possui estacionamento	Sim, frontal
Percepção da obra:	Vai melhorar, vai tirar o fluxo de carretas

6 - Barra Beer	
Atividade:	Distribuidor de bebidas
Responsável / Informante	Vizinho
Contato:	(27)997910689
Endereço	ES 010 – próx. Posto Policial – B. Sahy
Clientela:	Moradores locais
Funcionamento:	Todos os dias
Horário funcionamento:	8:00 as 15:00
Período de maior Movimento:	Temporada
Dia de maior movimento:	Sábados, domingos e feriados
Nº funcionários:	1: proprietário
Possui estacionamento	Sim, frontal
Percepção da obra:	Só depois de pronta poderá avaliar

7 - Lanches Espetinho do Alemão	
Atividade:	Lanchonete
Responsável / Informante	Pedro Barbosa
Contato:	(27) 996614210
Endereço	ES 010 – próx. posto - B. Sahy
Clientela:	Moradores locais
Funcionamento:	Segunda a sexta feira
Horário funcionamento:	15:00 as 24:00
Período de maior Movimento:	Ano inteiro
Dia de maior movimento:	Sexta feira
Nº funcionários:	3: proprietário + 2 empregado
Possui estacionamento	Sim, frontal
Percepção da obra:	Vai melhorar, mas não vai interferir no movimento

8 - Material de Construção Modanesi	
Atividade:	Material construção
Responsável / Informante	Regiane Modanesi
Contato:	(27) 997536870 e 32507277
Endereço	ES 010 – próx. posto - B. Sahy
Clientela:	Empresas e moradores da região
Funcionamento:	Segunda a sábado
Horário funcionamento:	7:00 as 17:00
Período de maior Movimento:	Dezembro e Janeiro
Dia de maior movimento:	Sem registro
Nº funcionários:	5: Empregados
Possui estacionamento	Sim, frontal
Percepção da obra:	Vai melhorar, e não vai interferir no movimento

9 - Posto Spinassé	
Atividade:	Posto Combustível
Responsável / Informante	Mario Spinassé
Contato:	(27) 998358134
Endereço	ES 010 – Barra Sahy
Clientela:	Moradores locais e circulantes
Funcionamento:	Todos os dias
Horário funcionamento:	Aberto 24 horas
Período de maior Movimento:	Ano inteiro
Dia de maior movimento:	Sexta feira
Nº funcionários:	11: empregados
Possui estacionamento	Sim, frontal
Percepção da obra:	Vai melhorar, diminuir a circulação de caminhões. Pode vir a afetar o movimento

10 - Pausada Vitória e Restaurante	
Atividade:	Hotelaria e Restaurante
Responsável / Informante	Adriele Pereira dos Reis
Contato:	(27)999655544
Endereço	ES 010 – Barra Sahy
Clientela:	Empresas da região e circulantes
Funcionamento:	Segunda a sábado
Horário funcionamento:	Aberto 24 horas
Período de maior Movimento:	Dezembro e janeiro
Dia de maior movimento:	Sem registro
Nº funcionários:	15 empregados
Possui estacionamento	Sim, frontal
Percepção da obra:	Vai melhorar, mas não vai interferir no movimento

11 - padaria Barra Pão	
Atividade:	Padaria
Responsável / Informante	Flavio Gonçalves Teixeira Filho
Contato:	(27)992233376
Endereço	ES 010 – Barra Sahy
Clientela:	Empresas , moradores e circulantes
Funcionamento:	Todos os dias
Horário funcionamento:	5:00 as 20:00
Período de maior Movimento:	Dezembro, Janeiro e Carnaval
Dia de maior movimento:	Sem registro
Nº funcionários:	26 empregados
Possui estacionamento	Sim, frontal
Percepção da obra:	Não acha a obra de importância. Vai diminuir o fluxo e sem circulação funcionários da empresa o movimento para.

12 - Hospedaria da Barra	
Atividade:	Hotelaria
Responsável / Informante	Sergio Marcos Teixeira do Amaral
Contato:	(27)997892297
Endereço	ES 010 – Barra Sahy
Clientela:	Empresas da região e circulantes
Funcionamento:	Todo os dias
Horário funcionamento:	6:00 as 22:00
Período de maior Movimento:	Dezembro e Janeiro
Dia de maior movimento:	Sem registro
Nº funcionários:	4 empregados
Possui estacionamento	Sim frontal
Percepção da obra:	Não será bom pois vai parar a Barra do Sahy, os funcionários das empresas não vão circular pela ES010. Vai diminuir 80% da circulação, péssimo

13 - Tenda Material de Construção	
Atividade:	Material construção
Responsável / Informante	Suelen - gerente
Contato:	(27) 995792006
Endereço	ES 010- Barra do Sahy
Clientela:	Empresas , moradores e circulantes
Funcionamento:	Segunda a sábado
Horário funcionamento:	7:00 as 18:00
Período de maior Movimento:	Novembro a fevereiro
Dia de maior movimento:	Sem registro
Nº funcionários:	2 empregados
Possui estacionamento	Sim, frontal
Percepção da obra:	Vai interferir no movimento

14 - Nick Mix	
Atividade:	Comercio de materiais diversos
Responsável / Informante	Nikolas Souza Bueno
Contato:	(27) 997986135
Endereço	ES 010 – Santa Marta
Clientela:	Empresas , moradores e circulantes
Funcionamento:	Segunda a sábado
Horário funcionamento:	7:00 as 18:00
Período de maior Movimento:	Novembro a fevereiro
Dia de maior movimento:	Finais e semana e feriado
Nº funcionários:	3 empregados
Possui estacionamento	Sim, frontal
Percepção da obra:	Baseado em experiência de outros locais que prejudicaram o comercio local após terem feito obras de contorno. Acha mais importante investir em infraestrutura que desviar o trânsito

15 - Material de Construção Neemias	
Atividade:	Material construção
Responsável / Informante	Sr. Arthur
Contato:	(27)999735945
Endereço	ES-010
Percepção da obra:	Não quis responder as abordagens. Não tem opinião sobre as obras. Pode ser devido a loja fazer parte da rede Construbom, que está presente em vários locais do estado

16 - Top Lanches e pizzaria	
Atividade:	Lanchonete
Responsável / Informante	
Contato:	(27)998681065 e (27)999547060
Endereço	ES-010
Percepção da obra:	Vizinhos informaram que o local abre somente a noite. A equipe detectou uma resistência das pessoas que se encontravam no local para falar algo sobre o comércio

17 - Vetor Medicina do Trabalho	
Atividade:	Clina Médica
Responsável / Informante	Sr. Arthur
Contato:	(27) 32507178
Endereço	ES-010 - Santa Marta
Percepção da obra:	

3.3.1.6.1 Expectativas da população

A Área de Influência Direta (AID) do empreendimento abrange o núcleo urbano da localidade de Barra do Sahy, caracterizado por ocupação urbana consolidada, cuja dinâmica econômica apresenta relação com o fluxo viário atual, sendo que pode ser caracterizada por:

- Predominância de pequenos comerciantes e prestadores de serviços;
- Atividades econômicas vinculadas ao atendimento da demanda local e ao fluxo viário regional;
- Presença de estabelecimentos às margens da via atualmente utilizada por veículos leves e pesados.

O traçado proposto para o Contorno da Barra do Sahy desenvolve-se fora da malha urbana consolidada, não incidindo diretamente sobre imóveis residenciais ou comerciais, sendo que a desapropriação de áreas, somente incidirá sobre áreas da empresa Suzano. Dessa forma, não se identificam impactos fundiários diretos.

Observa-se que parte da dinâmica econômica de Barra do Sahy, está associada ao tráfego rodoviário que atualmente atravessa o núcleo urbano, incluindo circulação significativa de caminhões.

Considerando que o Contorno da Barra do Sahy implicará somente em uma desapropriação, sendo áreas pertencentes a empresa Suzano, os impactos previstos concentram-se na reorganização do tráfego local,

com expectativa de redução do trânsito de veículos pesados no núcleo urbano, impactos estes para a população local positivos.

Desta forma a escuta se deu junto ao comércio local, não ocorrendo em recorte do não residencial, pois alguns comércios abordados são edificações mistas, sendo utilizada como comércio e residência.

Registra-se que para a população residente, considerando que a comunidade também possui uma população flutuante nos períodos de temporada, a percepção é positiva, visto os comentários registrados da Pré–Consulta Pública e o acompanhamento da Comissão de Acompanhamento criada, (com participação dos representantes locais para acompanhar a elaboração do projeto do Contorno de Barra do Sahy) que reforçam a necessidade da implantação do Contorno, aliado as melhorias na ES 010, já licenciada as intervenções.

Informa-se também que na Pré-Consulta realizada junto à comunidade de Barra do Sahy, registrada em ata (que foi transcrita das gravações), a preocupação do público participante foi com relação aos negócios existentes ao longo da ES 010 e o possível impacto que a obra poderia acarretar. Diante das manifestações foi colocado que a equipe social estaria abordando, para escuta e registro junto ao estudo, os comércios existentes ao longo da ES 010, desde o início do acesso previsto para o Contorno da Barra do Sahy, que indicou percepção positiva quanto à melhoria da segurança e mobilidade, coexistindo com percepções negativas, reverente a preocupações pontuais relacionadas à eventual diminuição do fluxo de consumidores de passagem.

Concluindo:

- O traçado do Contorno não afeta diretamente propriedades privadas;
- Haverá somente desapropriações de áreas da empresa Suzano;
- A intervenção ocorre fora da malha urbana consolidada;

Pode-se registrar:

A percepção social registrada demonstra que a comunidade reconhece os benefícios relacionados à segurança e qualidade de vida, embora parte do setor comercial manifeste preocupação quanto à dinâmica econômica futura.

Considerando que o empreendimento não implicará em desapropriações nem em afetação direta de imóveis, conclui-se que os impactos sociais são indiretos e relacionados principalmente à reorganização da mobilidade urbana.

A pré-consulta realizada evidência que o Contorno da Barra do Sahy é percebido majoritariamente como medida estruturante para melhoria da segurança viária e organização do tráfego, sendo recomendável a implementação de ações contínuas de comunicação social, com vistas ao acompanhamento das expectativas da comunidade e mitigação de eventuais impactos econômicos indiretos.

3.3.1.7 Padrões construtivos

A tipologia predominante é a casa, com gabarito de 1 ou 2 pavimentos. Tais moradias são, em geral, compatíveis com o uso residencial, embora observe-se que algumas residências possuem mais de um núcleo familiar, normalmente composto por trabalhadores das empresas da região.

Os padrões construtivos das residências localizadas na AID são similares, sendo residências de alvenaria, com cobertura de telhas, reboco e pintura. As residências/edificações ao longo da ES 010, perpassando o

acesso de Praia dos Quinze e Pedrinhas possuem similaridades também no uso, sendo a maioria uso residencial, com construções contendo quitinetes, mas registra-se casas de temporada e condomínios, conforme Figura abaixo.

Após o acesso de Pedrinhas, na região de Barra do Sahy o uso das edificações é misto. Registra-se pousada, padaria, hotel, restaurante agregado a residências na parte superior. Este uso misto gira entorno de 30 % das edificações.

Figura 3.3-12: Imagem de condomínio em Barra do Sahy

Fonte: O Autor

3.3.1.8 Expectativas com relação ao empreendimento

Nas abordagens realizadas junto aos estabelecimentos comerciais existentes ao longo da ES 010, onde foi levantado a expectativa desse público em relação ao Contorno de Barra do Sahy e também nos encontros com as Associações de Moradores de Barra do Sahy, Praia dos Quinze e Santa Marta podemos inferir que a maioria dos entrevistados, veem o Contorno de Barra do Sahy, como uma obra a ser realizada, que de certa forma irá apenas ser impacto positivo para as grandes empresas, pois a expectativa principal é sobre as melhorias da ES 010.

O Contorno de Barra do Sahy terá influência direta sobre o movimento da ES 010, diminuindo em 40% o tráfego de caminhões pesados; este fato foi apresentado aos entrevistados, que rebateram que uma duplicação na ES 010 resolveria as questões, além da implantação de instrumentos de travessia ao longo da via.

Dos comerciantes ouvidos, 04 estabelecimentos comerciais, têm o receio de perder clientes e alegam a não necessidade de um contorno. O restante como já exposto no Item 3.3.1.5 deste documento não vê a implantação do Contorno da Barra do Sahy como indutor para diminuição do movimento no estabelecimento, pois a maioria dos clientes são locais, mas ao mesmo tempo colocaram sobre a necessidade de um maior ordenamento e fiscalização sobre o trânsito de carretas na ES 010, no interior de Barra do Sahy, no período noturno.

Ressalta-se que quando das entrevistas, a equipe observou a movimentação nos estabelecimentos, sendo este fluxo de clientes composto principalmente de veículos pequenos, com moradores, funcionários de empresa e turistas, considerando que as entrevistas e observações em campo foram realizadas em novembro de 2024 e janeiro de 2025. No Quadro abaixo um resumo das expectativas levantadas junto ao comércio.

Quadro 3.3-3: Resumo das expectativas levantadas junto comércio local

Comércio existente	18 estabelecimentos
Responderam questionamentos	14 estabelecimentos
Têm dúvidas sobre a possibilidade de diminuição do movimento.	02 estabelecimentos
Movimento irá diminuir	04 estabelecimentos
Irá melhorar	08 estabelecimentos

Fonte: O Autor

3.3.1.9 Uso e ocupação do solo

A área urbana do Município de Aracruz encontra-se distribuída da seguinte forma: ao longo do litoral, encontram-se os distritos de Riacho e Santa Cruz e também alguns bairros, vilas e aldeias indígenas; à margem da BR 101, estão os distritos de Jacupemba e Guaraná, no centro do município, está localizado o distrito Sede e a cidade de Aracruz.

A Sede do município apresenta a ocupação urbana mais expressiva do município. Na Sede estão concentrados os serviços urbanos e administrativos do município, como os bancos, órgãos públicos, hospitais, escolas e faculdades. Assim como, também agrupa a maior parte do comércio do município, com a presença marcante de mercados, farmácias, hotéis, entre outros. O crescimento urbano da sede tem ocorrido a partir da expansão e criação de bairros periféricos ao centro, fenômeno mais comum nos municípios brasileiros.

No litoral, a ocupação urbana é distribuída ao longo da rodovia ES 010. A ocupação desta região tem como origem vilas de pescadores que se localizavam nas praias da região. A partir da vinda da empresa Aracruz Celulose S/A (hoje Suzano) a estrutura urbana foi melhorando gradativamente, fazendo esta região bastante atrativa para habitação e trabalho, já que, tanto a então empresa Aracruz hoje Suzano, quanto as suas terceirizadas e prestadoras de serviços operam empregando significativa mão-de-obra da região.

São destaques, nesta região, na Orla de Aracruz, no litoral, enquanto núcleos urbanos: Barra do Sahy (Pedrinhas), Santa Cruz e Sauê, que têm apresentado expressivo crescimento nos últimos anos, sendo bastante procurados na região.

O crescimento imobiliário tornou-se expressivo a partir de meados dos anos 1970, com a instalação dos empreendimentos da COHAB-ES na região, a princípio 120 casas foram construídas na Sede de Aracruz. Em 1986 foi lançada a pedra fundamental do maior edifício residencial construído na região naquela época, o Edifício Alfa Aracruz, com 13 andares. Este é um marco para as cidades de pequeno e médio porte, que possuem uma característica marcante de edificações horizontais e unifamiliares. Atualmente, Aracruz ainda possui poucos edifícios verticalizados que por serem pontuais destacam-se e marcam a paisagem da cidade, é o caso do empreendimento da Construtora Lorenge, no bairro Bela Vista.

Outro marco importante no desenvolvimento urbano da região ocorreu em 1988 quando foi construída a Ponte José Ferreira Lamêgo, sobre o Rio Piraque-Açú. Importante para a logística de escoamento da produção de toda a região, em especial de Aracruz, pela ES 010. Conforme expressa Cruz (1997), havia a dificuldade desse escoamento, visto que antes o transporte era sobre balsas.

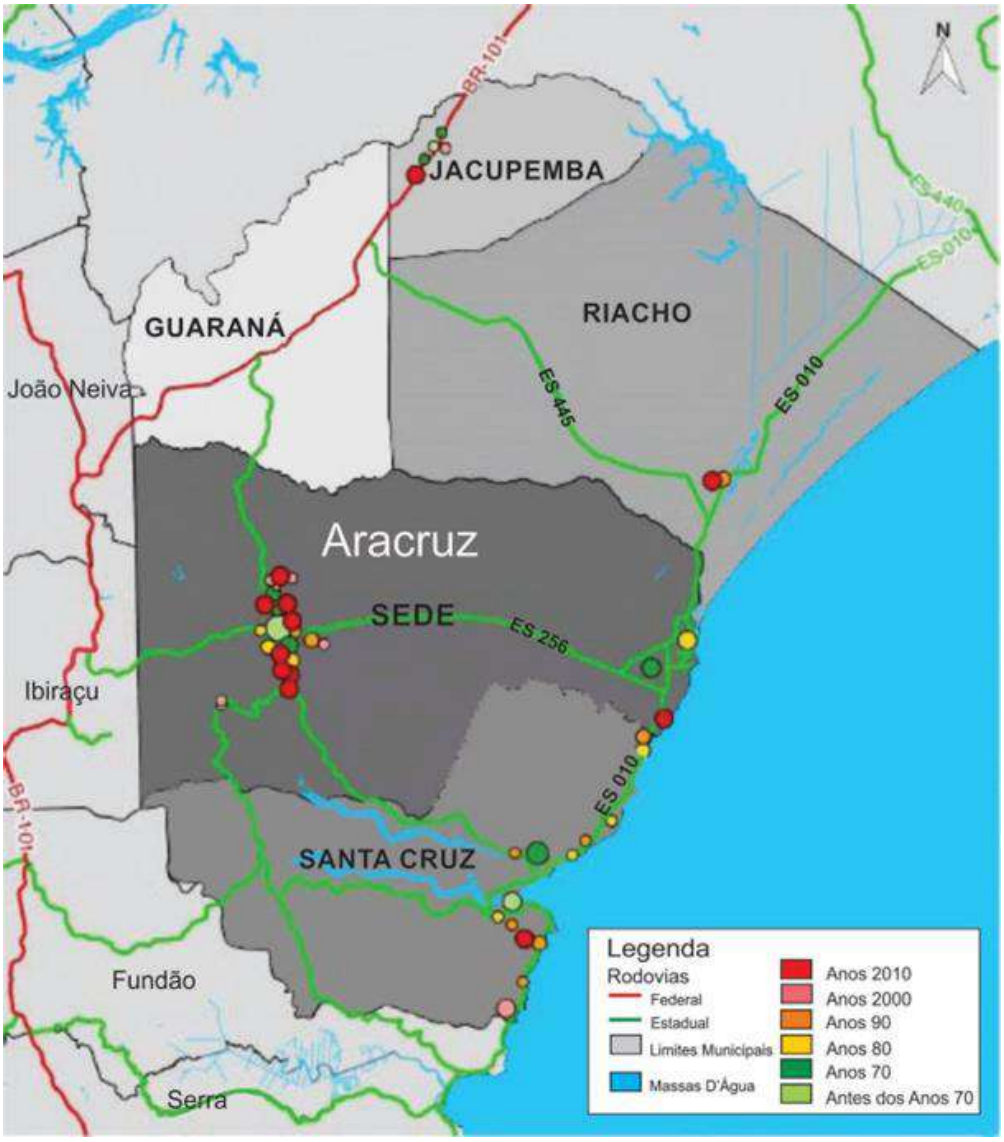
Como já citado a partir dos anos 1970, Aracruz foi alvo de grandes investimentos industriais, o que provocou impactos ambientais, sociais e econômicos, com reflexo na qualidade de vida de sua população e que até hoje ainda não foram efetivamente resolvidos (esses empreendimentos são anteriores a primeira lei ambiental brasileira de 1981 - Política Nacional do Meio Ambiente). Mais recentemente, com outros grandes investimentos anunciados ou em instalação, rememora-se a história de décadas anteriores, transformando a localidade em um polo de atração de mais investimentos industriais.

Ao longo da história, a consolidação dessas instalações industriais fez os índices de urbanização em Aracruz elevarem-se rapidamente. É possível observar que a evolução urbana se deu principalmente a partir de 1993. A orla do município tem abundante crescimento urbano a partir de 1997, quando deixa de apresentar apenas foco de urbanização às margens da então empresa Aracruz hoje Suzano, e passa a ter amplo crescimento em Coqueiral e Vila do Riacho, além dos balneários de Praia dos Padres, Sauê, Putiri e Barra do Sahy.

Pode-se citar alguns destes investimentos: a construção Portocel II (ampliação), Imetame Porto (instalação) e Imetame Termelétrica (licenciado); instalação de uma fábrica de fertilizantes em parceria com a Suzano e ampliação desta com uma nova unidade produtiva (papel higiênico e papel toalha), o Estaleiro Jurong com o novo Navio de Apoio Antártico (Napant) da Marinha do Brasil e a Petrobras fechou contrato com o Estaleiro para construção do novo navio plataforma P-82, que será um dos maiores a operar na indústria do petróleo e gás mundial,

É possível observar na figura abaixo a evolução do crescimento urbano durante os anos de 1970 a 2010. A figura 3.3-13 abaixo apresenta o processo de urbanização por meio de pontos com a localização aproximada de instalação do parcelamento. O tamanho do ponto apresenta a quantidade de parcelamentos oficializados em determinado período. As informações foram coletadas a partir de dados disponibilizados pela PMA (ARACRUZ, 2008) e de bibliografias que retratam o processo histórico de formação dos principais núcleos urbanos.

Figura 3.3-13: Processo de Urbanização do município de Aracruz – ES



Fonte: Plano Local de Habitação de Interesse Social de Aracruz - Etapa 2 - Diagnóstico Habitacional – Eixo Territorial

Grande parte do território de Aracruz é ocupado por atividade agroindustrial e atividades de agricultura. As culturas que ganham destaque são as culturas da banana, café, cana-de-açúcar, coco-da-baía, mamão, eucalipto e seringueira (INCAPER, 2022).

Destaca-se também parte do território utilizado para Silvicultura com a plantação de eucaliptos para produção de celulose de fibra curta. A vegetação nativa do município está restrita às reservas ambientais e parques: a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Municipal Piraque-Açú e Piraquê-Mirim (localizada no distrito de Santa Cruz) com 3.500,00 ha, o Parque Natural Municipal David Victor Farina (situado em Coqueiral) com 43,69 ha, o Parque Natural Municipal Aricanga "Waldemar Devens" (situado a 4km do centro de Aracruz) com504,00 ha, a Reserva Biológica Comboios com 836,39 há, a Reserva Particular do Patrimônio Natural Restinga com 295,64 ha de responsabilidade da Fibria Celulose S/A e a Área de Relevante Interesse Ecológico" Aroeiras do Riacho", com 151,00 ha.

O novo planejamento do Município de Aracruz teve a finalidade de promover a ordenação do uso e ocupação do solo com base nas condições físico-ambientais e socioeconômicas locais e regionais, visando ao desenvolvimento sustentável da cidade e de núcleos urbanos, a distribuição espacial da população e

das atividades econômicas do Município, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente.

3.3.1.10 População Vulnerável

No município de Aracruz, consideramos para este levantamento de população vulnerável, dados do Programa de Proteção Social, programa conduzido pela Fundação Renova, cujo objetivo foi desenvolver e executar ações para promover a proteção social por meio de ações socioassistenciais, incluindo ações socioculturais e apoio psicossocial, desenvolvendo o acompanhamento às famílias e aos indivíduos impactados pelo rompimento da barragem de Fundão, priorizando os impactados com deslocamento físico, e considerando os agravos das vulnerabilidades decorrentes do evento.

Desta forma de acordo com o Mapa de Vulnerabilidade realizado em 2017 e atualizado em 2020, no município de Aracruz foram levantadas 1.522famílias vulneráveis na base do Cadastro Integrado da Fundação Renova, com seu maior número residentes nas seguintes comunidades declaradas pelos atingidos durante o cadastramento: Barra do Riacho; Barra do Sahy; Itaparica; Novo Irajá; Praia do Sauê; Santa Cruz; Santa Rosa; e Vila do Riacho. Outra característica relevante é que estas famílias residem em comunidades indígenas, rurais e região central.

O termo vulnerabilidade social refere-se à situação socioeconômica de grupos de pessoas com poucos recursos financeiros, de moradia, educação e acesso a oportunidades para seu desenvolvimento enquanto cidadão. Uma população vulnerável é mais suscetível a sofrer danos, discriminação ou desvantagem devido a vários fatores, como suas circunstâncias sociais, econômicas, geográficas ou físicas. O reconhecimento de grupos vulneráveis é baseado em critérios objetivos e subjetivos, que levam em consideração fatores como raça, etnia, gênero, idade, orientação sexual, deficiência, condição socioeconômica, entre outros. Povos originários são considerados população vulnerável se considerarmos a intensificação de crimes cometidos nos territórios tradicionais, pela devastação e desmatamento e pela insuficiência ou inexistência de políticas públicas sociais protetivas.

Conforme exposto, temos atualmente no município de Aracruz, se considerarmos a definição acima, cerca de 5. 158 de cor ou raça indígena (Censo IBGE 2022), que são reconhecidos no município de Aracruz através da Lei 4.506, de 03/08/2022 que dispõe sobre a Política de Reconhecimento, Valorização e Prestação de Serviços Públicos Municipais adequados aos povos e populações indígenas. Esta Lei, de acordo com seu Art. 1º regulamenta a atuação da administração pública municipal nos termos do artigo 2º da Lei nº 6.001/73, instituindo a Política Municipal Indigenista de reconhecimento, valorização e prestação de serviços públicos municipais adequados aos povos e populações indígenas de Aracruz, a fim de assegurar, apoiar e complementar as políticas federais de atenção aos povos tradicionais. No seu Art.2º é colocado que o objetivo da Lei é estimular e promover políticas públicas nas seguintes temáticas: Educação Escolar Indígena, Saúde Indígena, Infraestrutura Comunitária e Saneamento Básico, Meio Ambiente, Etnodesenvolvimento, História, Cultura e Cidadania.

Desta forma a Política Indigenista propõe uma legislação sobre assuntos de interesse local, suplementando as legislações estadual e federal, com o objetivo de criar instrumentos efetivos para construção de políticas públicas em nível municipal voltadas aos povos indígenas. Fonte CMA

3.3.1.11 Perfil e dinâmica econômica

Aracruz a nível econômico tem grande expressividade no contexto do Estado do Espírito Santo. Pertencente a Região Rio Doce, juntamente com os municípios Ibiraçu, João Neiva, Linhares, Rio Bananal, Sooretama representam juntos 10,40% do PIB estadual, sendo por setores:

- 46% - Serviços;

- 4% - Agropecuária;
- 37% - Indústria;
- 13% - Impostos líquidos de subsídios sobre produtos

A região Rio Doce se destaca para a atividade industrial e a portuária. A região recebe muitos investimentos na cadeia da produção de celulose, nas áreas de energia, metalmecânica, petróleo e gás e de complexo portuário. Também tem um agronegócio muito desenvolvido.

O município de Aracruz, que no passado tinha seus pilares nos setores agropecuário, madeireiro e pesqueiro, hoje tem sua expressividade econômica centrada em grande parte ao setor industrial, sendo percebido uma grande transformação socioeconômica que acaba por refletindo em todos os setores da economia da região, atraindo diversos novos empreendimentos. Considerando a implantação das infraestruturas ferroviárias e rodoviárias, com o incentivo à industrialização e à silvicultura para produção de carvão e, posteriormente, celulose, os eixos econômicos estratégicos sofreram mudanças que refletiram na organização espacial do território do município de Aracruz.

É importante salientar que tal mudança está relacionada à reestruturação industrial pela qual o estado passava (ou seja, durante a implementação dos grandes projetos), atrelada ao processo nacional de descentralização da indústria e de reestruturação do modelo capitalista global, em favor de uma integração dos mercados internacionais, conforme apontado anteriormente (SANTOS, 2012, p. 44-47)

Desta forma Aracruz é o maior destaque no desenvolvimento econômico do Espírito Santo fora do eixo petrolífero capixaba, sendo a cidade mais rica. Em 2023, a arrecadação per capita foi de R$ 9.057,11, a nona entre os 78 municípios. Em 2021, com a inclusão do município na área de atuação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), o Banco do Nordeste injetou milhões em operações de crédito para implantação de projetos, principalmente na orla.

Com isso pode-se concluir que Aracruz está o em vias de vivenciar o segundo impacto de progresso da sua história. O primeiro foi o antes e o depois da Aracruz Celulose (hoje Suzano) e o segundo será o antes e depois da implantação da Sudene.

Com a atuação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) pela Lei Complementar nº 185, de 6 de outubro de 2021, o município de Aracruz agora tem mais uma importante atração para grandes empresas, fortalecendo ainda mais a economia municipal, regional e estadual.
Na SUDENE, os municípios contam com o apoio dos fundos regionais FNE (Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste) e FDNE (Fundo de Desenvolvimento do Nordeste), e linhas de crédito facilitado a atração de empreendimentos que possam dinamizar as atividades econômicas locais.

Empresas que se instalam na região da Sudene têm direito a incentivos fiscais, que variam entre 30% e 75% sobre o Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ), além de descontos no PIS/PASEP e COFINS para aquisição de novas máquinas. A expansão da atuação no Estado pode gerar mais empregos e renda. A integração na área da Sudene traz muitos benefícios, como o desenvolvimento de projetos, melhor planejamento de ações integradas para a recuperação ambiental, melhores linhas de créditos e incentivos fiscais, abrindo portas para novos empreendedores.

O setor de comércio e serviços também é significativo, sendo responsável pela maior parte das ocupações no município. Já a atividade agropecuária, vem perdendo espaço ao longo dos anos na composição do PIB municipal, contudo ainda é responsável pela ocupação de parcela significativa da população residente no espaço rural.

As atividades econômicas de Aracruz concentram 58,24% em seu setor industrial, com renda per capita anual de 52.900,73 reais. Aproximadamente 11,1% da população do município está ocupada em atividades agropecuárias. De acordo com o IBGE (2017) o município tem na agropecuária 1,25% do seu PIB.

Tabela 3.3-1 Dados Painel Municipal (IDRS - Índice de Desenvolvimento Regional Sustentável) - 2021

Município	População estimada	Estoque de emprego formal	Estoque de emprego na economia criativa	Renda média	Taxa de extrema pobreza
Aracruz	94.765 (IBGE) 104.942 (IJSN)	27.531	2.504	3.054,60	45

Fonte: O Autor

- Salário médio mensal / trabalhadores formais: 2,9 - Salários-mínimos (2021)
- População ocupada: 27,77% (2021)

Aracruz ocupa o 8º lugar em população ocupada entre os 78 municípios capixabas.

A indústria também tem destaque na composição do PIB (Produto Interno Bruto) de Aracruz, que contribui muito para a composição do PIB capixaba, sobretudo na perspectiva do segmento de papel e celulose (IJSN).

Em termos de polarização econômica, é preciso considerar que, Aracruz, está sob influência do principal centro econômico, financeiro, tecnológico, de serviços de saúde e educação do Estado, a cidade de Vitória, capital do Estado do Espírito Santo. O fluxo de trocas de produtos, insumos e pessoas é uma constante entre essas áreas.

Dados mais recentes sobre o mercado de trabalho em Aracruz revelam outras características importantes. De acordo com dados da RAIS – Relação Anual de Informações Sociais 2020, Aracruz registrou o número de 26.878 vínculos empregatícios e 1.972 estabelecimentos. Além disso, a remuneração média dos trabalhadores formais foi de R$ 2.827,97, considerando todos os setores de atividade e faixas etárias, e a massa salarial foi de R$ 76.010.272,82. Ainda se tem estoque de empregos formais por setor econômico e suas remunerações médias reais. Dentro da análise comparativa com a Microrregião do Rio Doce, o destaque mais expressivo está em Aracruz para o setor de Extrativa Mineral (R$ 11.752,65).

3.3.1.12 Plano Diretor Municipal

Elaborado pela prefeitura com a participação da Câmara Municipal e da sociedade civil, analisando os aspectos ambientais, o patrimônio histórico e cultural da cidade, a economia local e sua inserção global, a mobilidade e acessibilidade, bem como o uso e a ocupação do solo.

Uma mudança relevante no novo PDM, foi que as áreas às margens de rodovias, federal ou estaduais, que cortam o município estão liberadas para investimentos empresariais. No Plano anterior, a maioria desses espaços era exclusivo para atividades agrícolas. Porém, estão fora das novas regras áreas indígenas, urbanas e reservas ambientais.

A liberação dessas novas áreas para atividades empresariais, se deu em função da entrada do município na Sudene e com a ampliação da área portuária. No total foi calculado que a área liberada é de aproximadamente 20 milhões de m². Os estudos e o planejamento mostraram que essa área poderá atender o crescimento do município nos próximos 20 anos.

As categorias de uso adotadas no PDM Aracruz levam em consideração a qualidade de ocupação, onde são definidos os usos permitidos, tolerados e proibidos, sendo definidos os tipos de Zona Especial de Interesse Social - ZEIS no município.

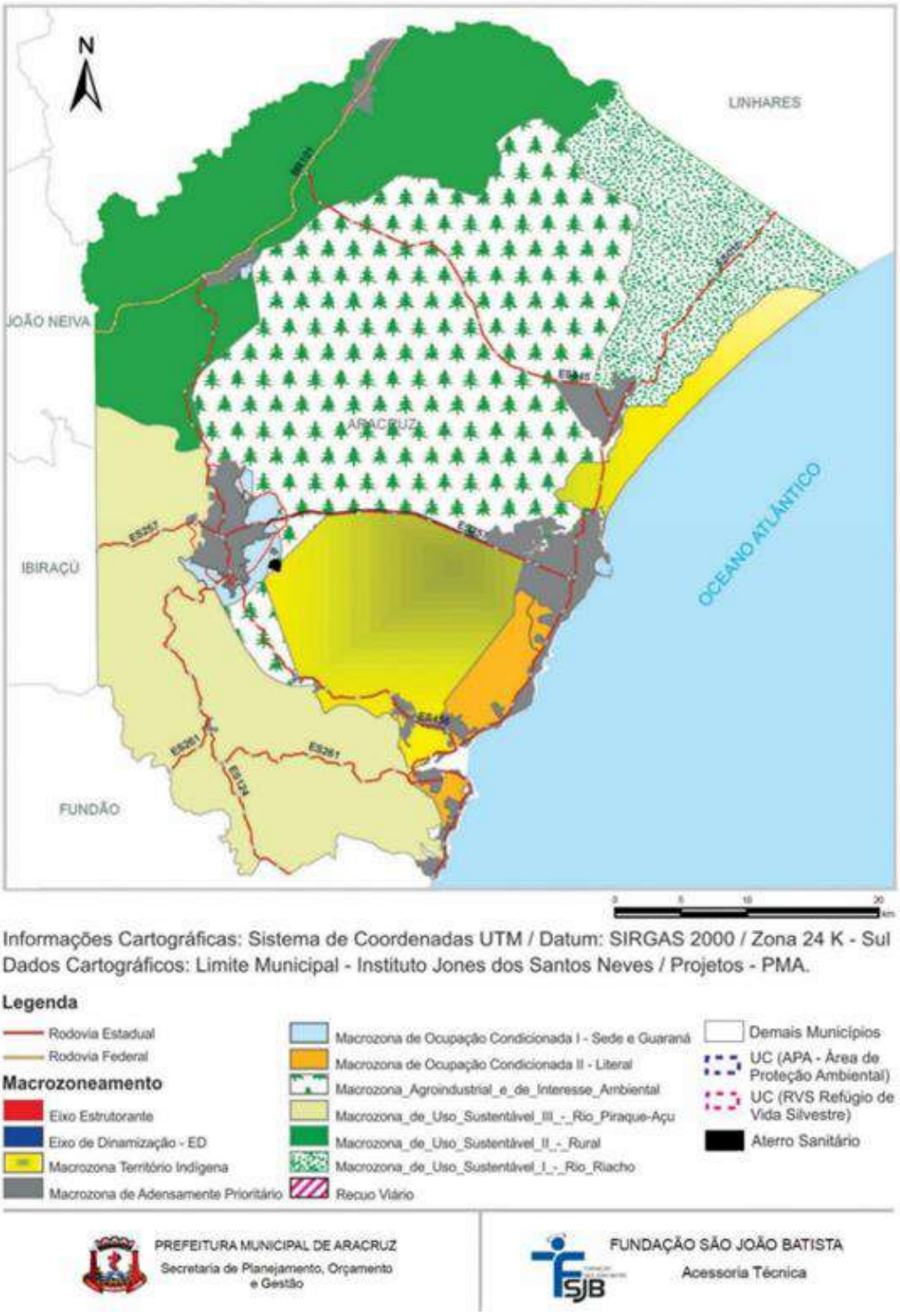
O zoneamento ambiental, no perímetro urbano da sede, é dividido em duas categorias: ZPP e ZIA. As Zonas de Preservação Permanentes (ZPP) são áreas cujos usos e ocupações do solo são restritas e se

caracterizam pela preservação ambiental e paisagística, em especial pela ocorrência de elementos naturais. Já as Zonas de Interesse Ambiental (ZIA) são áreas cuja ordenação de uso e ocupação do solo é restrita e se caracterizam pela proximidade com as Zonas de Preservação Permanente, têm o objetivo de criar uma zona de amortecimento para os ecossistemas naturais e a preservação da paisagem.

O Art. 271 determina que para cada ZEIS será elaborado pelo Poder Público, com a participação dos ocupantes da área, um plano de desenvolvimento local contemplando um conjunto de ações integradas que visam o desenvolvimento global do local ocupado, abrangendo aspectos urbanísticos, socioeconômicos, de regularização fundiária, de infraestrutura, jurídicos, ambientais e de mobilidade e acessibilidade urbana.

A Figura 3.2-14 apresenta o macrozoneamento do Plano Diretor Municipal de Aracruz, dividindo o município em diferentes zonas de acordo com seu uso e ocupação, como zonas de adensamento prioritário, zonas rurais, zonas de proteção ambiental e zonas industriais.

Figura 3.3-14: Macrozoneamento - Plano Diretor Municipal de Aracruz - 2020



Fonte: https://www.aracruz.es.leg.br

No Capítulo IV do PDM de Aracruz - Dos Eixos Prioritários e Diretrizes de Planejamento e Gestão do Território do Município de Aracruz na Seção II - Da Cidade Sustentável, no Artigo 17 do novo Plano Diretor Municipal de Aracruz (PDM), ficou delimitado como diretrizes para a Cidade Sustentável:

- No Item IV: estabelecer no novo PDM de Aracruz Zonas Multiusos nos locais previstos para receber empreendimentos econômicos de grande porte;

- No Item VIII: fortalecer e qualificar no Plano Diretor Municipal de Aracruz (PDM) a vocação logística da cidade de Aracruz;

No Art. 99, é colocado que a Macrozona de Desenvolvimento Econômico e Socioambiental é constituída por território estratégico em relação ao desenvolvimento econômico estadual, com a existência de infraestruturas de suporte as atividades industriais/logísticas do Município, que tornam a área com forte potencial para ampliar e receber investimentos econômicos de grande porte. Sendo colocado no Art.100, os objetivos:

- Dinamizar o desenvolvimento econômico da macrozona articulado a superação dos desafios socioambientais das comunidades existentes, sobretudo pescadores, indígenas e população residente na Barra do Riacho e na Vila do Riacho;
- Implantar a Zona de Processamento de Exportações do Município de Aracruz;
- Estimular a atração de empreendimentos econômicos de menor impacto socioambiental e maior produção de desenvolvimento tecnológico, emprego e renda.

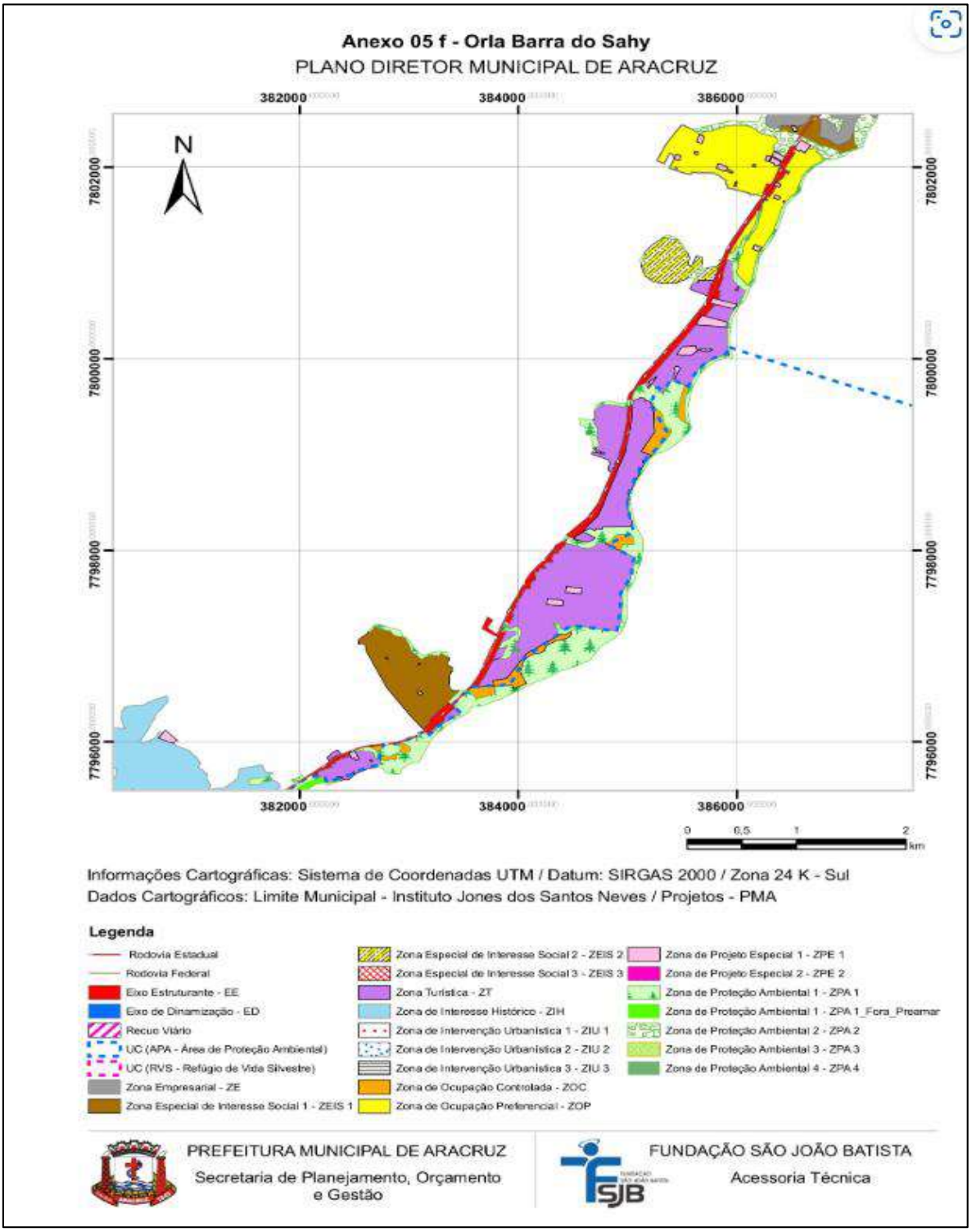
No ano de 2022 foi sancionado o Projeto de Lei Executivo (PLE) Nº 62/2022 que altera e regulamenta o uso e ocupação do solo na Macrozona de Desenvolvimento Econômico e Socioambiental, definindo o perímetro linear às margens das rodovias para adequar empreendimentos empresariais em Aracruz, com objetivo de regulamentar o Uso e Ocupação do Solo através das demandas que já estão surgindo.

O Projeto de Lei tem como alicerce os pontos: O primeiro ponto é adequar a legislação do PDM para permitir a implantação de projetos empresariais, com a criação de grandes eixos logísticos que favoreçam a proximidade com o sistema portuário existente no município; segundo, possibilitar a instalação de uma zona de processamento de exportação com área alfandegária passível de receber incentivos; e, terceiro, a implantação de um macrozoneamento que regulamente e defina o perímetro linear às margens das rodovias que cortam o município, ressalvadas as áreas de restrições específicas (como áreas de preservação ambiental), possibilitando a instalação de novos empreendimentos nestes espaços.

O Projeto de Lei, habilita áreas localizadas ao longo dos principais eixos rodoviários, numa faixa de 800 até 1.500 metros – respeitando as áreas ambientais e outros – para receber os novos projetos econômicos de instalação de empresas para a cidade, impactando positivamente na geração de emprego e renda, competitividade de mercado e melhorado, assim, a qualidade de vida da população. Com isso, os eixos BR-101, ES-257, ES-455, ES-124 e ES-010, passam a compor os Eixos de Desenvolvimento de Aracruz.

No mapa abaixo, a região da Orla de Barra do Sahy onde se pode observar que a maior parcela do território se enquadra em Zona Turística.

Figura 3.3-15 Orla de Barra do Sahy - Plano Diretor Municipal de Aracruz – 2020



Fonte: https://www.aracruz.es.leg.br/

O Plano Diretor Municipal - PDM de Aracruz, foi atualizado pela LEI N.º 4.317, de 05/08/2020 que revisou a LEI MUNICIPAL N.º 3.143 de 30 de novembro de 2008.

Neste ano de 2025 ocorrerá a elaboração de um novo Plano Diretor Municipal (PDM), um instrumento fundamental para garantir o desenvolvimento sustentável da cidade. O principal desafio do novo PDM será compatibilizar o crescimento econômico com a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida da população (Fonte: Nova Onda Online).

3.3.1.13 Grupos e atividades tradicionais

3.3.1.13.1 Povos Originários de Aracruz

A Constituição em vigor reconhece o direito originário dos povos indígenas às suas terras de ocupação tradicional, sendo assim, o procedimento administrativo de demarcação de Terras Indígenas (TI) se reveste de natureza meramente declaratória. Por se tratar de um bem da União, as Terras Indígenas são inalienáveis e indisponíveis, sendo seus direitos imprescritíveis. Segundo a Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI).

Considerando que as Terras Indígenas são porções do território nacional, de propriedade da União, habitada por um ou mais povos indígenas e por eles utilizada para suas atividades produtivas, imprescindível à preservação dos recursos ambientais necessários ao seu bem-estar e a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições.

O processo de ocupação dos Territórios Indígenas do município de Aracruz abarca uma longa história de lutas e reinvindicações pelo reconhecimento cultural e territorial dos povos originários.

Os Tupiniquim, uma das etnias que constituem a população indígena do município, são parte de um subgrupo dos Tupinambá, também conhecidos como Tupi da costa, originários da Mata Atlântica costeira brasileira, ocupando o território entre Camamu na Bahia, até a região do rio Piraque-Açú no estado do Espírito Santo.

Estimativas apontam que no ano de 1500, a população Tupiniquim distribuída entre o Espírito Santo e Ilhéus na Bahia, totalizavam aproximadamente 55.000 pessoas. Estimativas populacionais resultado de estudos científicos de Augusto Ruschi, indicavam uma população indígena 8000 pessoas no litoral norte do Espírito Santo em 1841, que após o período de 100 anos teve um acentuado declínio populacional de 80 pessoas em 1941. Outros estudos também indicaram a presença de indígenas na região. Em 1955, o sociólogo Renato Pacheco identificou um grupo de 300 pessoas, que viviam em um agrupamento chamado Aldeia Caieiras Velha. Aldeamento constituído por grupos familiares desaldeados de seus acampamentos originários pela implantação da Companhia de Ferro e Aço de Vitória (COFAVI), na década de 40, no recente município de Aracruz.

Com a expansão agrícola e urbana da região, o aumento da pressão sobre o território Tupiniquim obrigou a migração da população indígena desaldeada para outras aldeias, centros urbanos ou fazendas da região em busca de trabalho. Apenas na década de 70 foi registrada a existência da população indígena tupiniquim pela Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI).

No final da década de 1960, os povos indígenas da etnia Guarani, originários do sul do Brasil e do Paraguai passaram a ocupar parte do litoral do Espírito Santo. Os Guarani em sua busca por uma terra sem males revelada em sonho a sua liderança religiosa Tatãtxï Yva Rete, chegaram ao litoral capixaba e foram recebidos pelos Tupiniquim na Aldeia Caieiras Velha. Na ocasião estabeleceram no estado em resultado da revelação da liderança, conhecida pelos não indígenas como Dona Maria, que liderou a caminhada do seu grupo desde o Paraguai até a aldeia Boa Esperança no município de Aracruz.

Aracruz é a única cidade do Estado do Espírito Santo que ainda possui povos originários aldeados. A população indígena do município é composta por duas etnias: Tupiniquim e Guarani. Atualmente a ocupação dos povos Tupiniquim e Guarani estão distribuídos em 12 aldeias em 3 Terras Indígenas (TIs):

- Tupiniquim: composta pelas aldeias Areal, Irajá, Caieiras Velha, Pau Brasil, Três Palmeiras, Boa Esperança, Nova Esperança, Olho D'água e Amarelos;
- Comboios: formada pelas aldeias Comboios e Córrego do Ouro;
- Caieiras Velha 2: que abrange somente a aldeia Piraque-Açú

A maior parcela da população indígena de Aracruz pertence a etnia Tupiniquim, sendo aproximadamente 4150 pessoas, distribuídas por 6 aldeias.

Os Guarani compõem 5 aldeias com aproximadamente 404 pessoas. Apenas a aldeia Amarelos é composta pelos dois grupos étnicos, possuindo uma população de apenas 19 pessoas.

Os Tupiniquins possuem população mais numerosa e estão localizados em duas Terras Indígenas: TI Comboios e TI Tupiniquim, essa última compartilhada com o povo Guarani, que também está localizado na TI Caieiras Velha 2 (Fonte: Incaper 2020).

Das 94.765 pessoas levantadas no Censo 2022 para o município temos a população dos povos originários que se distribuem da seguinte forma:

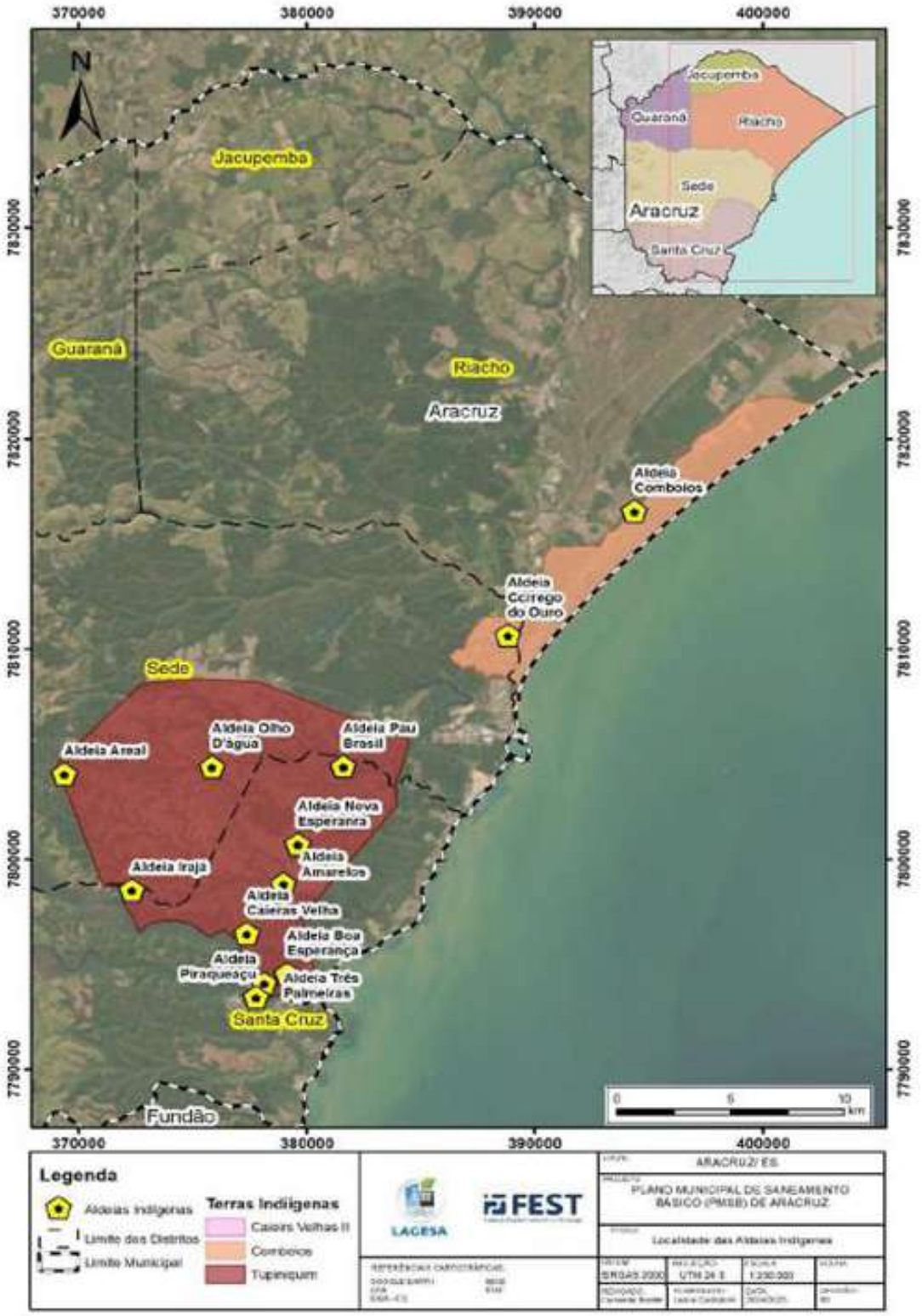
Quadro 3.3-2: População de povos originários no município de Aracruz.

População indígena total	7.425
se consideram indígenas	2.267
de cor ou raça indígena	5.158

Fonte: IBGE, 2022

Da população indígena levantada no Censo 2022, temos que a idade média dos indígenas de Aracruz é de 29 anos, sendo que a razão de sexo da população indígena é de 102,26 homens para cada 100 mulheres. Na Figura 3.3-16 está apresentada as áreas demarcadas habitadas por povos originários em Aracruz.

Figura 3.3-16: Limite das terras indígenas de Aracruz



Fonte: Plano Municipal de Saneamento básico de Aracruz

3.3.1.13.2 Localização das Comunidades Indígenas

A população indígena ocupa 3Terras Indígenas (TIs) no Estado do Espírito Santo – as TIs Tupiniquim, Caieiras Velha 2 e Comboios. São terras tradicionalmente ocupadas e regularizadas. A Terra Indígena Comboios foi demarcada e homologada pelo Decreto Presidencial de 05/11/2010 e abrange uma área de 3.872 hectares, fica entre o rio Comboios e o oceano. A população se divide em duas aldeias: a mais antiga, denominada Comboios, localizada às margens do rio Comboios, próxima à Vila do Riacho.

Já a Aldeia Córrego do Ouro, uma ocupação mais recentemente, é território retomado de antigas reivindicações do povo Tupiniquim. A Terra Indígena Tupiniquim também foi demarcada e homologada pelo Decreto Presidencial de 05/11/2010, abarcou as antigas TIs Caieiras Velha e Pau Brasil, que haviam sido demarcadas no ano de 1983.

A TI Tupiniquim possui uma área demarcada e homologada de 14.282 ha, sendo destinada à posse permanente dos Grupos Indígenas Tupiniquim e Guarani Mbyá. Fica situada ao sul da TI Comboios, com seus limites no estuário do rio Piraque-Açú e na rodovia estadual ES-257. A TI compreende as aldeias Tupiniquim (Caieiras Velha, Pau-Brasil, Irajá e Areal) e quatro aldeias Guarani (Olho d'Água, Boa Esperança, Três Palmeiras e Nova Esperança) e uma aldeia Guarani e Tupiniquim, a aldeia Amarelos. Vizinha à TI Tupiniquim encontra-se a TI Caieiras Velha 2, cujo decreto de homologação data de 20/04/2004. Trata-se de uma Terra de 57 ha, que abarca a aldeia Piraque-Açú.

Trata-se de uma ampliação de demarcação anterior, datada de 1983, que foi considerada incompatível pelos seus habitantes e por numerosos técnicos e estudiosos (FREIRE et al., 1995), com a extensa ocupação tradicional e histórica dessas coletividades indígenas no estado e com o desenvolvimento de seus modos tradicionais de vida (SILVA, 2000).

Apesar das conquistas, os povos Tupinikim e Guarani de Aracruz possuem uma série de conflitos com empreendimentos em seu entorno, seja do ramo da monocultura, da indústria, estaleiros, ferrovias, porto, além de terem sido gravemente impactados pelo crime ambiental protagonizado pela Vale/Samarco/BHP Billiton em Mariana (MG), com o rompimento da barragem do Fundão, afetando todo o leito do rio Doce, até sua desembocadura em Linhares, no Espírito Santo.

3.3.1.13.3 Conflitos existentes

O povo indígena Tupinikim habitou ao longo de séculos um trecho de milhares de quilômetros no litoral brasileiro, se espalhando desde o Nordeste até o Sul do País. Porém, após a invasão do Brasil pelos colonizadores portugueses a partir de 1500, passaram por inúmeros enfrentamentos e massacres, que resultaram no genocídio deste povo, restando, na década de 1960, apenas alguns remanescentes de sua população original, que passou a ocupar um pequeno território situado no município de Aracruz, norte do Espírito Santo, numa área de Mata Atlântica. Ali, passaram a conviver em aldeias bastante limitadas com os Guarani (WRM, 2021).

No início do século XX, os Tupinikim mantiveram-se ainda aldeados nas áreas demarcadas em 1760. Habitavam a região que circunda o município de Santa Cruz (hoje município de Aracruz), onde a Mata Atlântica permitia-lhes viverem da pesca, da caça, da coleta dos frutos e da agricultura de subsistência. Toda região do município de Santa Cruz próximo às aldeias Tupinikim era pouco povoada e com uma economia precária.

As atividades econômicas se reduziam ao cultivo de cana, mandioca e café (COUTINHO, 2066). De acordo com o Censo Demográfico do IBGE de 1940, a população do município de Santa Cruz (hoje Aracruz) era de 15.990, 45,7% dos quais em Riacho, 34,3% em Santa Cruz e 19,9% em Ribeirão da Linha.

Nesse período de aldeamento, os índios Tupinikim não se viram prejudicados diretamente nas áreas que habitavam. As grandes interferências na extensão de terras ocupadas pelos índios iriam começar a partir da década de quarenta do século passado, com a implantação da Companhia de Ferro e Aço de Vitória (COFAVI) e, posteriormente, da Aracruz Celulose, interferindo na vida e na cultura dos povos indígenas da localidade. Além do confinamento, Taveira (2020) aponta que a chegada dos projetos industriais na região contribuiu para o desaparecimento da língua nativa. Primeiro, entre os anos 1940 e 1960, houve a instalação da Companhia de Ferro e Aço de Vitória (Cofavi), que destruiu boa parcela da Mata Atlântica para a produção de carvão vegetal.

Ao longo da Ditadura Militar, mais especificamente no ano de 1967, houve a chegada da Aracruz Florestal e Aracruz Celulose (depois Fibria e hoje Suzano Papel e Celulose), que invadiu os territórios ancestrais indígenas e passou a destruir inúmeras aldeias, construindo um complexo de três fábricas de produção de celulose com base na plantação monocultora de eucalipto.

Naquele momento, os povos Tupinikim e Guarani ficaram confinados em poucas aldeias. Além das perdas significativas das condições de reprodução da vida dentro de seus territórios, os Tupinikim foram impelidos a procurar trabalho fora das aldeias, migrando para as cidades e lidando com todas as questões de preconceito étnico.

A partir da década de 1970, os Tupinikim iniciaram um processo de articulação das comunidades, em parceria com os Guarani, e passaram a fazer processos de autodemarcação de suas terras, derrubando os eucaliptos da Aracruz Celulose para delimitar por conta própria seu território.

Estas lutas se estenderam até os anos 2000, e apesar das conquistas, os povos Tupinikim e Guarani de Aracruz possuem uma série de conflitos com empreendimentos em seu entorno, seja do ramo da monocultura, da indústria, estaleiros, ferrovias, porto, além de terem sido gravemente impactados pelo crime ambiental em Mariana (MG), com o rompimento da barragem do Fundão, afetando todo o leito do rio Doce, até sua desembocadura em Linhares, no Espírito Santo.

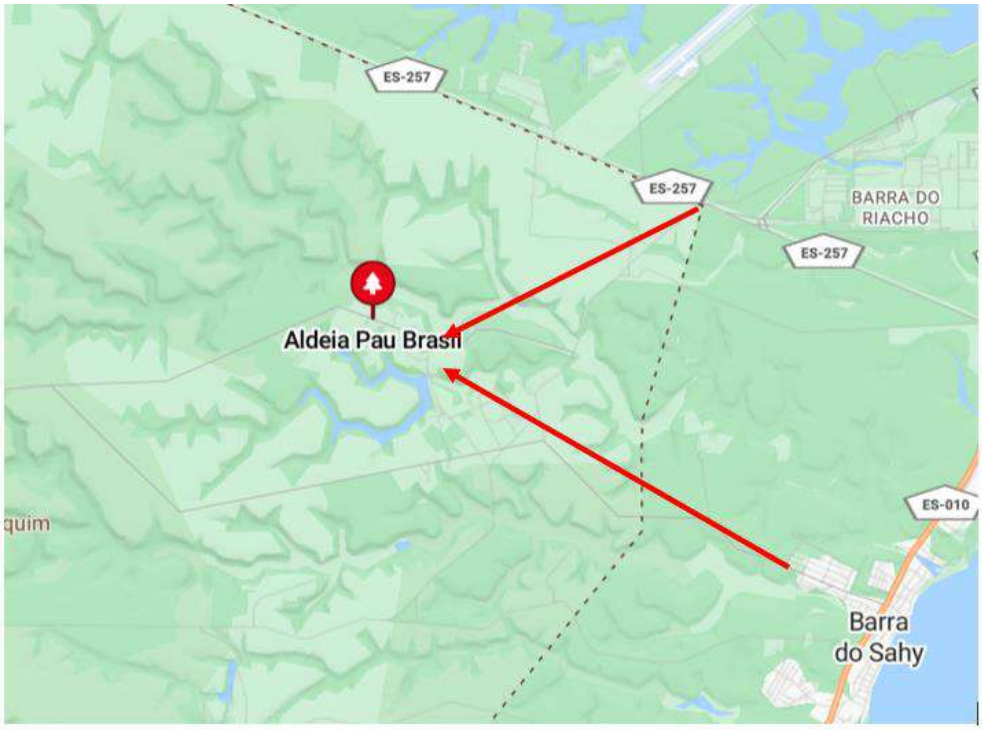
A lama de rejeitos que chegou ao mar do Espírito Santo avançou em direção ao município de Aracruz, atingindo a praia do Comboios e a foz do rio Riacho e do rio Piraque-Açú e, consequentemente, impactando as populações indígenas das Terras Indígenas de Comboios, Tupiniquim e Caieiras Velhas II, que margeiam a praia e os estuários.

Assim, a subsistência desses povos, baseada principalmente no extrativismo, na agricultura familiar e na pesca, ficou absolutamente prejudicada, visto que as terras indígenas dos povos Tupiniquim e Guarani em Aracruz (ES) recobrem uma parcela de um sistema fluvial e estuarino do qual fazem parte os rios Comboios, Riacho, Piraque-Açú, Piraquê-Mirim e Macacos, bem como os córregos do Sauê, do Guaxindiba e do Sahy, e numerosos pequenos cursos seus tributários.

3.3.1.13.4 Aldeia Pau – Brasil – Área de influência direta

Neste estudo para a implantação do Contorno de Barra do Sahy, visto as distâncias da rodovia a ser implantada da TI Tupinikim (0,72 metros) e da distância (2.500 metros) entre a rodovia e o acesso a aldeia Pau-Brasil dentro da TI, consideramos para análise dos impactos ambientais o acesso a TI Tupinikim, com foco na aldeia Pau Brasil, considerando que sua população utiliza estradas junto ao traçado do Contorno de Barra do Sahy. O acesso a Aldeia Pau Brasil se dá normalmente pelo loteamento Barra Ville localizado em Barra do Sahy, ou pela ES 257, após o trevo.

Figura 3.3-17: Acessos a aldeia Pau Brasil no TI Tupinikim – Aracruz ES



Fonte: O Autor

Segundo o documento Oraliteratura Tupinikim: Resistências, Existências e Ancestralidade – 2022 UFES, a aldeia Pau Brasil fica isolada de outras comunidades cercadas pelo rio Doce e pelo Mar. Ao norte da Aldeia encontra-se a Rodovia ES-257 que liga a sede do município à fábrica da Aracruz Celulose e ao distrito de Barra do Riacho. Ao Sul limita-se com o córrego Sahy. e, ao sul, limita-se com o córrego Sahy. As Aldeia mais próximas são Olho d'água e Nova Esperança (Guarani) e Caieiras Velhas (Tupinikim). Atualmente, a Aldeia Pau Brasil, tem aproximadamente 310 famílias, possuindo 1 cacique e 12 lideranças que trabalham juntos para a comunidade.

Bastante antiga e populosa, antes era composta por pequenos grupos familiares, concentrada no centro da aldeia, no decorrer dos anos a população foi aumentando, expandindo assim para outras partes dentro da própria aldeia denominada Novo Brasil e Guaxindiba. Esse último se refere ao rio que passa na comunidade e que traz histórias pois grupos de homens e mulheres pescavam nesse rio para trazer o sustento às famílias, era a partir dos pescados que as famílias sobreviviam. O povo vivia da caça, da pesca e da plantação.

Na fala de Teao e Loureiro (2009): Os Tupinikim cultivavam: o milho, diferentes tipos de feijão e mandioca, cana-de-açúcar, batata (doce, cará, inglesa, caratinga), e café. A produção de mandioca para farinha (alimento indispensável à mesa dos Tupinikim) reúne muitos membros de uma família e parentes que guardam outras relações de amizade[...] (TEAO; LOUREIRO, 2009, p. 71-72).

A infraestrutura de serviços presente na Aldeia Pau Brasil está descrita no Item 3.3.2, juntamente com a caracterização dos serviços existentes na AID, visto que o acesso a aldeia Pau Brasil é considerada como área direta passível de receber os impactos oriundos das frentes de obra.

3.3.1.13.5 Consultas formais dos órgãos oficiais

Considerando que a Constituição Federal de 1988, em seu art. 231, reconhece os direitos originários dos povos indígenas sobre as terras tradicionalmente ocupadas, assegurando a proteção de sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições.

A Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), incorporada ao ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 10.088/2019, estabelece a obrigatoriedade de consulta prévia, livre e informada sempre que medidas administrativas possam afetar povos indígenas, inclusive de forma indireta.

No âmbito do licenciamento ambiental, quando houver potencial interferência — ainda que indireta — sobre direitos indígenas, recomenda-se a oitiva do órgão indigenista oficial, a fim de garantir a segurança jurídica do processo. A rodovia do Contorno da Barra do Sahy em processo de licenciamento, será implantada no município de Aracruz que apresenta histórico de ocupação e presença de Terras Indígenas e povos originários, o que impõe a observância das normas constitucionais e infraconstitucionais relacionadas à proteção dos direitos dos povos originários.

Importante destacar que, conforme o traçado técnico do projeto, o Contorno da Barra do Sahy não perpassa terras indígenas demarcadas ou em processo de demarcação, tampouco incide diretamente sobre áreas tradicionalmente ocupadas. Eventual interface do empreendimento restringe-se à possibilidade de alteração ou interferência em vias de acesso utilizadas pelas comunidades indígenas da região.

Ainda que não haja intervenção direta em território indígena, a análise institucional faz-se necessária para verificar os impactos junto as comunidades indígenas, especialmente quanto à mobilidade e circulação, questões estas abordadas no estudo apresentado.

Nos termos da legislação vigente, cabe ao empreendedor instruir o processo de licenciamento com as informações técnicas pertinentes, contudo, compete ao órgão ambiental licenciador assegurar a participação de órgãos intervenientes federais quando houver indícios de possível impacto sobre direitos indígenas.

A LEI Nº 15.190, DE 8 DE AGOSTO DE 2025, que dispõe sobre o licenciamento ambiental; regulamenta o inciso IV do § 1º do art. 225 da Constituição Federal; altera as Leis nºs 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei dos Crimes Ambientais), 9.985, de 18 de julho de 2000, e 6.938, de 31 de agosto de 1981; revoga dispositivos das Leis nºs 7.661, de 16 de maio de 1988, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e dá outras providências, no seu Art. 42 – Participação das autoridades envolvidas, estabelece que a participação das autoridades envolvidas nos processos de licenciamento deve ocorrer respeitando:

- prazos legais;
- competências legais;
- e o disposto na lei.

No presente caso, registra-se que o consórcio responsável pela execução das obras não realizou consulta direta à Funai, uma vez que tal atribuição não lhe compete no âmbito do licenciamento ambiental. A solicitação formal de manifestação foi realizada pelo Município de Aracruz, na condição de órgão licenciador ambiental, detentor da competência para promover a oitiva institucional junto aos órgãos federais intervenientes.

Consta que o Município de Aracruz, em 08 de maio de 2025, por meio do Protocolo Digital nº 308803.5719493/2025 (documento na Figura 3.3-17), formalizou solicitação junto à Funai requerendo manifestação acerca do empreendimento, ressaltando-se que, embora o traçado do Contorno da Barra do

Sahy não incida sobre terras indígenas, a municipalidade adotou a medida preventiva de consulta institucional, considerando a proximidade territorial e a possibilidade de impactos indiretos relacionados a acessos e circulação, demonstrando observância aos princípios da legalidade, precaução e boa-fé administrativa.

Diante do exposto:

- O Contorno da Barra do Sahy não perpassa terras indígenas, não havendo intervenção direta sobre território tradicionalmente ocupado;
- Eventual impacto restringe-se, em tese, à dinâmica de acessos e circulação;
- A competência para promover a consulta institucional é do órgão licenciador, no caso, o Município de Aracruz;
- O consórcio executor das obras não possui atribuição legal para realizar consulta institucional à Funai;
- O Município adotou providência formal junto à Funai, conforme protocolo mencionado, garantindo a regularidade do procedimento administrativo.

Conclui-se, portanto, que foram adotadas as medidas institucionais cabíveis para assegurar a conformidade do empreendimento com a legislação aplicável e com a proteção dos direitos indígenas.

Figura 3.3-17: Solicitação junto à Funai

Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos
PROTOCOLO DIGITAL - RECIBO DA SOLICITAÇÃO
Nº 308803.5719493/2025

DADOS DO SOLICITANTE

Nome: SAMARA SANTORIO TESSAROLO
E-mail: samaratessarolo@gmail.com
CPF: ***.197.797-**

DADOS DO REPRESENTADO

Razão Social: Secretaria de Meio Ambiente de Aracruz/ES
E-mail: secretario.ambiente@aracruz.es.gov.br
CNPJ: 27.142.702/0006-70

DADOS DA SOLICITAÇÃO

Número da Solicitação: 308803.5719493/2025
Tipo da Solicitação: 05 - Protocolizar documentos para o Ministério dos Povos Indígenas
Informações Complementares: Não há
Número do Processo Informado Pelo Solicitante: Não há
Data e Hora de Encaminhamento: 08/05/2025 às 15:01

DOCUMENTAÇÃO PRINCIPAL

Tipo do Documento	Nome do Arquivo
Requerimento	OF. 046 FUNAI CONSORCIO ES010.pdf

DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR (Preenchimento Opcional)

Descrição do Documento	Nome do Arquivo
Anexo único - Parecer Técnico SEMAM/GCQA Nº 115/2025	PARECER TÉCNICO SEMAM GCQA Nº 115-2024_removed.pdf

Sua solicitação poderá ter a documentação conferida, antes de ser tramitada para a unidade responsável. Em até 24h, a partir do envio, verifique o recebimento de e-mail contendo o Número Único de Protocolo (NUP) e orientações para o acompanhamento.

3.3.1.14 Comunidade Pesqueira

O segmento pesqueiro na região de Aracruz é representado pela Colônia Z-7 “Manoel Miranda”, que foi fundada em 1986, tem como área de abrangência os municípios de Aracruz, João Neiva, Fundão, Ibiraçu, Colatina e Linhares. Enquanto infraestrutura, possui sede própria localiza-se no Rua principal do Distrito de Barra do Riacho - Aracruz, região tradicional da atividade pesqueira.

O número de embarcações cadastradas na Colônia Z-7 “Manoel Miranda”, é de aproximadamente 82 barcos, sendo a maioria motorizada, a maioria das embarcações é dotada de rádio e/ou telefone celular. Alguns têm equipamentos mais sofisticados como sonda e GPS. O tamanho das embarcações varia, mas 60 embarcações são de até 13 metros e as demais acima deste porte.

A comunidade de pesca artesanal de Barra do Sahy é composta por 10 pescadores. As associações que representam os pescadores são a Associação dos Pescadores da Barra do Riacho e da Barra do Sahy-ASPEBR.

Barra do Sahy sofreu alterações em sua dinâmica socioeconômica e cultural em função de sua proximidade a dois empreendimentos de grande porte: EJA-Jurong e IMETAME-Logística Portos. A comunidade, a qual antigamente era uma pequena vila de pescadores, passa a ser local de moradia de trabalhadores das empresas aqui mencionadas.

É no rio Piranema, que separa a comunidade de Barra do Sahy de Santa Marta, ao norte, que os barcos dos pescadores da comunidade ficam atracados. A pesca realizada na comunidade se dá através de linha de mão, rede de fundo ou espera, balão de arrasto, rede de lagosta e mergulho.

Os peixes capturados são vendidos para os restaurantes locais ou comercializados na residência dos próprios pescadores. As principais espécies capturadas são: lagosta, batata, sango, budião, azul, paru, mero, baiacu, corvina, roncador, ariocó, cação, guaibira, peroá, pescadinha, robalo, pescada, carapeba, tainha e camarão sete-barbas.

3.3.2 INFRAESTRUTURA DE SERVIÇOS SÓCIO COMUNITÁRIOS

3.3.2.1 Saneamento municipal

Em Aracruz o serviço de abastecimento de água e coleta de esgoto é oferecido prioritariamente pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) e pela Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN).

O SAAE é uma entidade, Autarquia Municipal, criada pela Lei Municipal nº 10, de 20 de abril de 1967, com personalidade Jurídica própria e com sede na cidade de Aracruz, sendo constituído de autonomia econômico-financeira e administrativa dentro dos limites traçados na referida lei. O SAAE é responsável pela operação dos SAA (Sistema de Abastecimento de Água) Sede, Guaraná, Jacupemba, Santa Rosa e Biriricas.

Enquanto a CESAN é responsável pela operação dos SAA Barra do Riacho, Barra do Sahy, Coqueiral, Vila do Riacho e Carapina, que não pertence a Aracruz, mas fornece água para a região de Santa Cruz. A CESAN firmou um convênio com o município de Aracruz que inclui as regiões de Rio Preto, Praia Formosa, Santa Cruz, Portal de Santa Cruz, Itaparica, São Francisco, Cruzeiro, Pontal de Piraque-Açú, Coqueiral, Praia dos Padres, Sauê, Mar Azul, Putiri, Praia dos Quinze, Pedrinhas, Barra do Sahy, Santa Marta, Barra do Riacho e Vila do Riacho, e as Aldeias Caieiras Velha, Aldeia Nova, Boa Esperança, Três Palmeiras e Piraque-Açú, considerada zona urbana do município de Aracruz, conforme Plano Diretor Municipal (PDM) (CESAN, 2022).

O município também possui Sistemas de Abastecimento Coletivo (SACs), responsáveis pelo abastecimento de comunidades rurais, e alguns sistemas de abastecimento em localizados em terras indígenas.

Tabela 3.3-2: População atendida pela CESAN em Aracruz

Local	Ligações ativas	Ligações Residenciais	Economias Ativas	Economia Residenciais	População atendida
Aracruz	10.761	9.971	11.257	10.329	24.295

Fonte: CESAN 2023

De acordo com o SAAE (2022) a população atendida é de 23.605 economias, sendo: 21.297 residenciais, 2.052 comerciais, 69 industriais e 187 públicas.

No município de Aracruz, os sistemas de abastecimento de água são operados pelo SAAE e pela CESAN. O SAAE é responsável pela operação dos SAA Sede, Guaraná, Jacupemba, Santa Rosa e Biriricas. Já a CESAN é responsável pela operação dos SAA Barra do Riacho, Barra do Sahy, Coqueiral, Vila do Riacho e Carapina, que apesar de não pertencer a Aracruz, fornece água para a região de Santa Cruz.

A estimativa de população atendida pelo SAAE, em 2021, foi de 71.519 habitantes, o que reporta um índice de atendimento de 100% para a área de atuação da autarquia, que compreende apenas áreas urbanas. Além destes sistemas convencionais, cabe ressaltar que comunidades rurais e algumas terras indígenas de Aracruz empregam Sistemas de Abastecimento Coletivo (SACs). Estes, por sua vez, são responsáveis pelo abastecimento das comunidades de Grapuama, Córrego D'Água, Cachoeirinha do Riacho, Sertão do Congo, Assentamento, Fonte do Caju, Chafariz e Laginha, bem como das aldeias Caieiras Velhas, Irajá, Boa Esperança, Três Palmeiras, Piraque-Açú, Amarelos, Olho d`Água, Pau Brasil, Areal, Nova Esperança, Comboios e Córrego do Ouro.

Em Aracruz (ES), 89,9% da população recebe água potável por Rede Geral de Distribuição, geralmente vinculada a serviços públicos de abastecimento. Sendo que **518** habitantes não possuem água encanada em seus domicílios e precisam se abastecer com uso de baldes ou outros recursos. No Quadro abaixo o resumo do abastecimento de água, segundo o Censo 2022 do IBGE.

Quadro 3.3-4: Resumo das Formas de abastecimento de água no município de Aracruz/ES

REDE GERAL DE DISTRIBUIÇÃO	POÇO PROFUNDO OU ARTESIANO	POÇO RASO, FREÁTICO OU CACIMBA	OUTROS*
84.904	7.177	1.547	45
habitantes	habitantes	habitantes	habitantes
89,9%	7,6%	1,64%	0,05%

Fonte: IBGE, Censo 2022

No âmbito esgotamento sanitário, a estimativa de população atendida pelo SAAE foi de 67.065 habitantes, gerando um índice de cobertura de rede de esgoto de 91,96% e um índice de tratamento de 47,8% em relação ao esgoto coletado. Já na CESAN, para o mês de fevereiro de 2023, o índice de cobertura da companhia é de 100%, ou seja, a companhia disponibiliza rede de esgoto para toda a população da sua área de atuação, contudo, o índice de atendimento é de 75,7%, sendo que o tratamento de esgoto contemplou 15% dos domicílios, de acordo com os dados do mês de setembro de 2022.

Em Aracruz (ES), o lixo de 95,1% da população é coletado. 4.217 habitantes queimam seu lixo e 168 utilizam outras formas de destino. Abaixo Quadro resumo do destino do lixo em Aracruz ES segundo o Censo 2022. No município é atendido pela coleta 93.490 habitantes.

Quadro 3.3-5: Resumo de destino do lixo em Aracruz

COLETADO	QUEIMADO NA PROPRIEDADE	ENTERRADO NA PROPRIEDADE	OUTROS*
89.813 habitantes	4.217 habitantes	72 habitantes	168 habitantes
95,1%	4,47%	0,08%	0,18%

Fonte: IBGE, Censo 2022

No município de Aracruz, os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (SLUMRS) são realizados pela Secretaria de Transportes e Serviços Urbanos (SETRANS) e de forma descentralizada pelas seguintes empresas terceirizadas:

- SA Gestão de Serviços Especializados EIRELI (Contrato nº 126/2020): para execução dos serviços integrantes do sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos;
- Loserv – Locações e Serviços (Contrato nº 204/2022): para prestação de serviços com veículos pesados, incluindo mão de obra, para atendimento às demandas de limpeza de fossas;
- RECICLE – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis do Município de Aracruz (Contrato nº 076/2018): para prestação de serviços no processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis.

De acordo com a SA Gestão de Serviços Especializados EIRELI, a frequência de coleta de resíduos domiciliares na zona rural é de duas vezes por semana, a empresa também realiza a coleta nas aldeias indígenas de Piraque-Açú, Três Palmeiras, Irajá, Caieiras Velhas, Pau Brasil, Comboios, Córrego do Ouro, Areal e Boa Esperança, alternando a frequência de duas a três vezes por semana.

Os resíduos são encaminhados para aterro sanitário que fica localizado a cerca de 7 km do centro da cidade no bairro Areal, sendo de encargo de uma empresa privada.

3.3.2.2 Saneamento na AID

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Barra do Sahy é operado pela Companhia Espírito Santense de Saneamento (Cesan) e atende 4.117 habitantes, incluindo o bairro Santa Marta.

O sistema é composto por: Captação, Adutora de Água Bruta, Estação Elevatória de Água Bruta, Estação de Tratamento de Água (ETA), Reservação, Adutora de Água Tratada, Estação Elevatória de Água Tratada e Rede de distribuição. A captação de Barra do Sahy é do tipo superficial sem barramento, sendo feita no Córrego Guaxindiba, nas coordenadas: 386270W e 7801690S.

Na aldeia Pau Brasil, o abastecimento de água é de responsabilidade da SESAI, (Secretaria Especial de Saúde Indígena) sendo o sistema composto por três poços artesianos e três reservatórios. Além disso, 20 famílias possuem poços 291 individuais e a maioria das residências possui caixa d'água. Além da aldeia Pau Brasil, o sistema também atende os setores Guaxindiba e Novo Brasil. Conforme relatado pelos entrevistados, algumas famílias compram água mineral e outras utilizam filtro para o consumo. No verão é comum a falta de água, devido à maior demanda e já ocorreram episódios em que a água dos poços chegou as residências com coloração amarelada e odor. Além disso, foi relatada a ocorrência de um surto de diarreia no ano de 2022. Existe a necessidade de ampliação da rede e da capacidade dos reservatórios, além do monitoramento constante da qualidade da água, contudo, a SESAI não possui orçamento suficiente para atender a todas as demandas.

Figura 3.3-18: Reservatório de água na aldeia

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico

O Sistema de Esgotamento Sanitário Barra do Sahy é operado pela Companhia Espírito Santense de Saneamento (Cesan) e é composto por: Rede de Coleta e Transporte de Esgoto e Estações Elevatórias de Esgoto Bruto e Estação de Tratamento de Esgoto.

Barra do Sahy possui uma ETE localizada nas coordenadas 7802278W e 387114S, possui vazão de projeto de 33,33L/s, sendo sua vazão atual de 10,7L/s. De acordo com a Cesan, a ETE foi entregue no ano de 2021 e ainda está em fase de comissionamento. Segundo a companhia, a ETE tem recebido picos de vazão de esgoto bruto com característica diluída, o que sugere ligação cruzada com a rede de drenagem. Depois de tratado, o efluente é lançado por um emissário nas coordenadas 387588W e 7802278S.

O esgotamento sanitário nas Terras Indígenas do município de Aracruz é realizado pela prefeitura ou pela SESAI. Nas aldeias a maior parte do esgotamento é feito por fossas sépticas e a limpeza é realizada por caminhões limpa fossa da prefeitura de Aracruz, a SESAI é a responsável pela manutenção fossas. As aldeias atendidas pelo sistema convencional de esgotamento dispõem de Estação Elevatória de Esgoto (EEE) e Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Segundo o Plano de Saneamento Básico de Aracruz – 2022, na aldeia Pau Brasil, a rede de esgotamento sanitário foi construída há 20 anos e necessita de manutenção. O esgoto coletado é encaminhado para uma estação de tratamento de esgoto, e depois é lançado no rio Sauê. As casas que não estão ligadas na rede utilizam fossa para esgotamento dos efluentes dos banheiros, já os efluentes das pias e dos chuveiros são lançados fora das fossas. A limpeza das fossas ocorre a cada 15 dias pelo caminhão limpa fossa da prefeitura, porém a frequência do serviço não é mantida.

Segundo dados da PMA, a coleta em Barra do Sahy de resíduos domiciliares ocorre de segunda a sábado em horários específicos e em Santa Mara ocorre segunda quarta e sexta. Na aldeia Pau Brasil, o serviço de coleta de resíduos ocorre duas vezes por semana, apenas na rua principal da aldeia. A comunidade conta com um contentor de resíduos e 1 gari da SA Gestão de Serviços Especializados que executa o serviço de limpeza somente da rua principal.

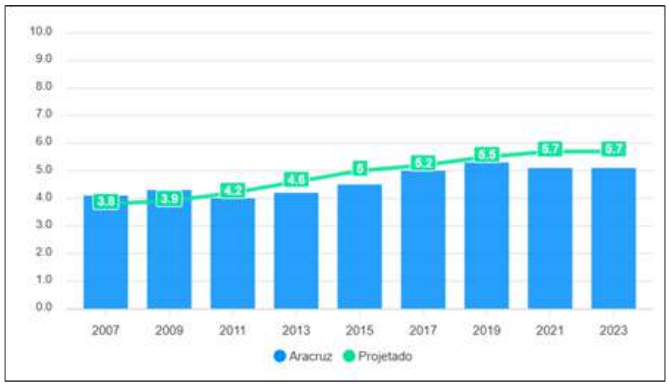
3.3.2.3 Educação

Com relação a infraestrutura, o município de Aracruz, hoje conta com 59 escolas públicas, sendo 50 municipais, 8 estaduais e 1 federal, além das unidades particulares de ensino existente. O município desde 2007, vem evoluindo no IDEB, que é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar e das médias de desempenho nas avaliações do Sistema de Avaliação da Educação Básica.

O IDEB reúne, em um só indicador, os resultados de dois conceitos: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações

Na figura abaixo apresentamos a evolução do IDEB no município de Aracruz

Figura 3.3-18: Evolução do IDEB ema Aracruz.



Fonte: INEP, 2023

No ano de 2023 as matriculas no ensino fundamental perfizeram 13.923 matrículas e 3.666 matrículas no ensino médio. O município contava com 727 docentes no ensino fundamental e 366 no ensino médio.

O município implantou em 2022 o Programa Educação em Tempo Integral, em atendimento e cumprimento à Meta Nº 06 do Plano Municipal de Educação (PME), que prevê a implantação gradativa de escolas dessa modalidade. Até o final da vigência do PME, em 2025, a Semed pretende atender 50% dos estudantes da Rede Municipal de Ensino em jornada de tempo integral (Lei Nº 3.967/2015).

Na **AID** o balneário de Barra do Sahy recebe alunos de Pedrinhas, Praia dos Quinze e Santa Marta. No balneário foi identificado:

- EMEF Prof.ª Barula Neves dos Santos na Av. Dr. Orlindo Borges, s/n atende a comunidade de estudantes em dois turnos - manhã e tarde, com um total de 190 alunos do 1º ao 5º ano fundamental. A maioria dos alunos são de Pedrinhas, o restante é de Mar Azul e Putiri. Três ônibus escolares atendem a escola e usam a ES-010.
- A CMEI Donatila Coutinho encontra-se na R. Praia da Pajuçara, 86 e atende a educação infantil de 4 meses a 6 anos em dois turnos. Possui 37 funcionários, sendo que 21 deles utilizam a ES-010 para se deslocar de casa ao trabalho. No total são 210 alunos, dos quais 112 da Creche e 94 alunos da pré-escola. O horário de funcionamento é das 7h30 às 17h30.

Na aldeia Pau Brasil encontra-se a Escola Municipal Pluridocente Indígena EMPI Pau Brasil. um centro educativo pertencente à categoria administrativa pública, uma instituição educativa rural, municipal e está regulado pelo Conselho de Educação. Esse centro educacional tem diferentes etapas e modalidades de ensino, como Educação Infantil, Ensino Fundamental, e tem entre 51 e 200 matrículas de escolarização.

3.3.2.4 Saúde

Com relação a saúde o município de Aracruz possui 40 estabelecimentos de saúde, sendo que na Atenção Básica à Saúde busca se trabalhar todos ciclos de vida da população, integrando a rede de cuidados em especial aos grupos populacionais específicos: Saúde da criança; Saúde do adolescente; Saúde do Homem; Saúde da Mulher; Saúde do Idoso; População indígena; Saúde Bucal; Saúde Mental; Doenças

Imunopreveníveis; Doenças Crônicas não Transmissíveis; Acompanhamento de Alimentação e Nutrição; Rede de Apoio a Pessoas com Deficiência.

O município possui 24 equipes de Saúde da Família cadastradas e habilitadas, correspondendo a 88.49% cobertura de Atenção Básica, e a estimativa da população coberta é de 84,23%. A identificação dos equipamentos de saúde bem como o quantitativo de profissionais foi realizada com base nos dados obtidos no CNES/DATASUS atualizados em 20/09/2020, e por meio de informações obtidas na Secretaria Municipal de Saúde de Aracruz, considerando-se os estabelecimentos de saúde de atendimento público instalados no município.

Tabela 3.3-3: Estabelecimentos de saúde em Aracruz

Clínica especializada/ ambulatório especializado	42
Consultório	39
Farmácia	41
Hospital geral	1
Policlínica	9
Posto de saúde	1
Pronto atendimento	2

Fonte: CNES/DATASUS

O Complexo de Saúde de Aracruz (CSA), parceria da Prefeituras de Aracruz com o Governo do Estado foi inaugurado em novembro de 2024. Com mais de 5 mil metros quadrados e um investimento de R$ 14,8 milhões, o local pode realizar em média 1.200 atendimentos por mês.

O CSA terá atendimento reforçado com mais de 100 funcionários, incluindo equipe formada por clínicos gerais, pediatras, ginecologistas, infectologistas, endocrinologistas, dermatologistas, gastroenterologistas, neurologistas, oftalmologistas, ortopedista, urologistas, proctologista e pneumologista. Complexo de Saúde vai dobrar o número de atendimento, uma vez que os serviços estarão concentrados em apenas um lugar e assim oferecer os três eixos da saúde e que todo cidadão necessita: a atenção primária, a média complexidade e reabilitação

Figura 3.3-19: Imagem do Complexo de Saúde de Aracruz

Fonte: O Autor

Com relação a *saúde na AID*, a Unidade de Saúde de Barra do Sahy fica ao lado da Coordenação Regional da Prefeitura. A Unidade é composta por uma equipe da Estratégia de Saúde da Família, composta por médico, enfermeiro, dentista, auxiliar de saúde bucal, técnico de enfermagem e agente comunitário de Saúde. O local ainda conta com uma equipe multidisciplinar com farmacêutico, nutricionista, psicólogo, ginecologista, pediatra e clínico geral. Ambulância 24 h. Esta Unidade faz atendimentos também aos moradores dos bairros Putiri e Mar Azul.

Especialidade: Atenção Domiciliar, Atenção Primaria, Atenção Psicossocial, Clínico Geral, Coleta de Materiais Biológicos, Controle de Tabagismo, Diagnóstico por Imagem, Ginecologista, Imunização, Medicina Nuclear, Pré-natal/Parto e Nascimento, Reabilitação, Saúde Bucal, Saúde da Família, Saúde do Trabalhador, Tratamento da Tuberculose, Vigilância em Saúde

Na aldeia Pau Brasil existe a Unidade Básica de Saúde Indígena, que atende a População Indígena, Coleta de Materiais Biológicos, Pré-natal/Parto e Nascimento. Funciona todos os dias da semana.

3.3.2.5 Postos policiais

O 5º Batalhão da Polícia Militar do Espírito Santo tem a responsabilidade territorial do município de Aracruz, tendo a atual sede sido instalada em 27 de dezembro de 1988, em parceria com a Prefeitura do município e a empresa Aracruz Celulose, já extinta. A época, sua área de atuação compreendiam os municípios de Serra, Fundão, Santa Teresa, Itarana, Itaguaçu, João Neiva, Ibiraçu, Aracruz, Linhares e Rio Bananal.

Com a criação do 6º Batalhão e das 3ª e 8ª Cia Independentes, o 5º Batalhão passou a ter responsabilidade territorial sobre os municípios de Aracruz, Fundão, João Neiva e Ibiraçu. Dividido em quatro Companhias de área e uma Companhia de Força Tática, além da sede, a Unidade tem sua circunscrição compreendida num espaço físico de aproximadamente 2.198Km² (dois mil cento e noventa e oito quilômetros quadrados), com uma população total aproximada de 151.876 (cento e cinquenta e um mil e oitocentos e setenta e seis) habitantes.

A sede da 1ª Companhia fica localizada no Centro de Aracruz, sendo responsável pelo policiamento da sede do município, incluindo ainda sua zona rural.

A 2ª Companhia, sediada no município de João Neiva, é responsável pelo policiamento das cidades de João Neiva e Ibiraçu, além dos Distritos de Guaraná e Jacupemba, pertencentes à Aracruz e que se localizam as margens da BR 101.

A 3ª Companhia, sediada no bairro Coqueiral, cuida do policiamento de toda a orla do município de Aracruz e a 4ª Companhia, sediada na sede de Fundão, é responsável pelo policiamento em todo o município, compreendendo os distritos de Irundi, Timbui e Praia Grande.

A Companhia de Força Tática atua no policiamento tático motorizado de todos os municípios sob a responsabilidade do 5º BPM, com base na sede da Unidade.

O município implementou a Central Integrada de Segurança e Inteligência (CISI), operando 24 horas por dia, que se tornou o cérebro tecnológico por trás da proteção dos cidadãos, utilizando quase 150 câmeras, de última geração, espalhadas por todo o município. Aracruz se destaca com a Central Integrada de Segurança e Inteligência (CISI), que representa um marco na vigilância urbana. Situada na sede da prefeitura, a CISI monitora incessantemente imagens captadas pelas Câmeras de Videomonitoramento e pelo Cerco Inteligente, estrategicamente distribuídas pela cidade, de acordo com o “mapa do crime”, fornecido pelas Polícias Militar e Civil, desde a área central, distritos, até a orla e as escolas.

3.3.2.6 Transporte público

O transporte público no interior do município é feito pelo Expresso Aracruz. Os itinerários são os seguintes:

- Aracruz X Santa Cruz (via Fábrica). As localidades atendidas são Aracruz, Fábrica, Barra do Sahy, Mar Azul, Praia dos Padres, Coqueiral e Santa Cruz;
- Santa Cruz X Vila do Riacho - Localidades atendidas: Vila do Riacho, Barra do Riacho, Fábrica, Barra do Sahy, Mar Azul, Praia dos Padres, Coqueiral, Santa Cruz e Itaparica.

- Na Aldeia Pau Brasil a linha Aracruz – Pau Brasil possui 19 paradas partindo do Terminal Rodoviário de Aracruz. A Linha funciona as terças feiras.

3.3.3 DESAPROPRIAÇOES

O Decreto 1.860 -S de 31 de outubro de 2022, declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, área de terras e benfeitorias sobre as mesmas existentes, destinadas prestação de serviços de implantação do Contorno de Barra do Sahy, rodovia ES-010, no município de Aracruz/ES, sob jurisdição da Superintendência Regional I (SR-I) do DER-ES, compreendida entre as coordenadas geográficas inicial 7.805.543,835 (N) e 385.109,343 (E); final 7.800.247,691 (N) e 385.481,540 (E).

As intervenções das obras do Contorno da Barra do Sahy afetarão apenas uma área onde se caracteriza por silvicultura, pertencente a um único proprietário, pessoa jurídica. Cerca de 450 metros separam o Contorno de Barra do Sahy das construções do Bairro Pedrinhas e do loteamento Barra Ville, situado em Barra do Sahy. No que diz respeito à Terra Indígena Tupiniquim, o Contorno da Barra do Sahy está localizado a 2,5 km de seu limite territorial.

suzano
Tel.: 0800 771 1418
Suzano S.A.
Rod. Aracruz x Barra do Riacho | Km 25
29197 900 | Aracruz ES
www.suzano.com.br

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/GDS7M-3HPTS-PURXY-8XQSD

TERMO DE AUTORIZAÇÃO E OUTRAS AVENÇAS

De um lado, **CONSÓRCIO A. MADEIRA STONENGE - CONTORNO BARRA DO SAHY** , inscrita sob nº **CNPJ: 55.573.321/0001-77**, com sede à Av. João Palácio, nº 501, Eurico Salles, Serra – ES, CEP 29.160-161, detentora do contrato nº 059/2024 para desenho e obras de implantação da Rodovia ES-010 (acesso) no segmento do entroncamento com a Rodovia ES-257 (km 54,6), com extensão total de 5,91km, junto ao Departamento de Edificações e Rodovias do Espirito Santo - DER/ES (**"AUTORIZADO"**); e de outro lado,

SUZANO S.A., sociedade por ações, inscrita no sob nº **CNPJ 16.404.287/0001-55**, com sede na Av. Professor Magalhães Neto, nº 1752 – 10º andar, salas 1010 e 1011, no Município de Salvador, Estado da Bahia, CEP 41.810-012 (**"ANUENTE"**),

Em conjunto "Partes" e, individualmente, "Parte";

CONSIDERANDO que:

1. O **AUTORIZADO** é confrontante de imóvel de propriedades da **ANUENTE** , denominada "Bloco 01 AR", Matrícula(s) 20.148, localizada(s) no(s) Município(s) de Aracruz, estado de(o) Espírito Santo.

Mapa de localização – Anexos I, II, III, IV,V e VI

suzano
Tel.: 0800 771 1418
Suzano S.A.
Rod. Aracruz x Barra do Riacho | Km 25
29197 900 | Aracruz ES
www.suzano.com.br

2. O **AUTORIZADO** deverá somente seguir com os acessos, instalações e operações no supracitado imóvel da **ANUENTE** mediante autorização prévia e concessão de uso(**NÃO FAZ PARTE DESTE TERMO**) da mesma e outorga emitida pelo órgão competente;

3. Por conta de legislação correlata, mais especificamente, o Decreto Estadual nº 4.139-R, de 10 de agosto de 2017 e o Decreto Estadual nº 14.024, de 06 de junho de 2012 conforme a localidade estadual da área objeto da presente anuência, faz-se necessário que o **AUTORIZADO** obtenha anuência do proprietário/possuidor dos imóveis confrontantes devido a barragem ter sido construída antes na promulgação.

Têm entre si, justo e acordado, a assinatura do presente Termo de Autorização e Outras Avenças ("Termo"), que se regerá segundo as cláusulas e condições adiante estabelecidas.

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

1.1. O presente termo tem por objetivo, a **ANUENTE DECLARAR EXCLUSIVAMENTE PARA OS FINS DE INSTRUÇÃO DE PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL** e estar ciente que o **AUTORIZADO** formulará o requerimento administrativo para obtenção de Licença Ambiental Prévia para operações em barramento perante ao órgão competente no imóvel supracitado "Bloco 01 AR", Matrícula 20.148, conforme localização indicada em mapa anexo. A mencionada operação é realizada por contratados do **AUTORIZADO** ("Representantes").

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/GDS7M-3HPTS-PURXY-8XQSD

Tel.: 0800 771 1418
Suzano S.A.
Rod. Aracruz x Barra do Riacho | Km 25
29197 900 | Aracruz ES
www.suzano.com.br

CLÁUSULA SEGUNDA – DAS OBRIGAÇÕES

2.1. Cumpre ao **AUTORIZADO**, no desempenho das atividades aludidas na Cláusula Primeira, obedecer às seguintes condições:

2.1.1. O **AUTORIZADO** se obriga – a execução das atividades mediante a obtenção junto aos poderes públicos municipal, estadual e/ou federal competentes, todas as licenças e autorizações eventualmente necessárias à execução objeto deste Contrato, incluindo, mas não se limitando a Licença Ambiental e/ou comprovação de emissão de outorga junto ao órgão competente estadual, apresentando à **SUZANO** cópia das licenças e autorizações pertinentes a sua atividade e, respondendo exclusivamente, perante às autoridades públicas e de controle ambiental, pelo atendimento de normas, posturas e exigências referentes à utilização adequada da área a ser regularizada, bem como pelo ônus das adaptações ou correções que vierem a ser exigidas pelas mesmas.

2.1.2. Responsabilizar-se por todos os danos que o estabelecimento do barramento, a captação de água e o aumento de nível do barramento, porventura, venha a causar, seja por ocasião de sua construção, manutenção, reparos ou melhoramentos, obrigando-se desde já e expressamente, à sua reparação e/ou indenização.

2.1.3. Não realizar atividades de qualquer natureza, na área da Suzano, exceto a do objeto deste Termo.

2.1.4. Em toda a área objeto deste Termo, fica expressamente **proibida** a utilização de fogo, a realização de caça ou pesca, bem como a realização de corte ou destruição, por qualquer meio, de florestas nativas ou exóticas, obrigando-se o **AUTORIZADO**, a

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/GDS7M-3HPTS-PURXY-8XQSD
Registro de Imóveis do Brasil

suzano
Tel.: 0800 771 1418
Suzano S.A.
Rod. Aracruz x Barra do Riacho | Km 25
29197 900 | Aracruz ES
www.suzano.com.br

cumprir toda a legislação pertinente, especialmente ambiental, que ora declara conhecer, respondendo, ainda, diretamente aos Poderes Públicos por eventuais infrações cometidas, inclusive por seus Representantes.

2.1.5. Na hipótese de ocorrência de quaisquer danos ambientais, pessoais ou patrimoniais, inclusive que envolvam terceiros, atribuídos ao **AUTORIZADO** e a **ANUENTE** formalizarão uma advertência, por escrito, para que sejam tomadas as devidas providências necessárias, sem prejuízo da cobrança dos danos e prejuízos, porventura, verificados.

2.1.6. O **AUTORIZADO** se responsabiliza exclusivamente por quaisquer fiscalizações, danos e/ou multa, em decorrência da realização das operações de captação de água e reforço/manutenção/regularização desta barragem, eximindo a **ANUENTE** de qualquer responsabilidade.

2.1.7. O **AUTORIZADO** deverá respeitar todos os limites da propriedade da **ANUENTE**.

2.1.8. O **AUTORIZADO** deverá realizar a devida captação de água e alterações em barramento visando aumento de nível , com base na legislação vigente. Ademais, se compromete a cumprir de forma regular todos os prazos exigidos pelo órgão, quando da necessidade de renovação da regularização.

CLÁUSULA TERCEIRA – DA AUSÊNCIA DE VÍNCULO EMPREGATÍCIO

3.1. O **AUTORIZADO** é a única e exclusiva responsável pelos contratos de trabalho de seus Representantes, não podendo ser arguida solidariedade da **SUZANO**, nem da

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/GDS7M-3HPTS-PURXY-8XQSD
Registro de Imóveis do Brasil

suzano
Tel.: 0800 771 1418
Suzano S.A.
Rod. Aracruz x Barra do Riacho | Km 25
29197 900 | Aracruz ES
www.suzano.com.br

ANUENTE, nem mesmo responsabilidade subsidiária, não existindo qualquer vínculo empregatício entre a **SUZANO** e a **ANUENTE** e os Representantes do **AUTORIZADO**. O **AUTORIZADO** selecionará, sob sua inteira responsabilidade, como único empregador, a mão de obra que julgar necessária ao reforço da barragem em sua propriedade, obrigando-se a pagar e cumprir todas as exigências e encargos trabalhistas, previdenciários, sociais e acidentários decorrentes dessa contratação, obrigando-se, desde já, a reembolsar a **SUZANO** e/ou a **ANUENTE** das importâncias que forem compelidas a pagar por força de eventual decisão judicial ou administrativa relativa a obrigações do **AUTORIZADO** com seus Representantes.

CLÁUSULA QUARTA - DAS DISPOSIÇÕES ANTICORRUPÇÃO

4.1. O **AUTORIZADO** e seus Representantes, de qualquer natureza, se obrigam, sob as penas previstas neste instrumento e na legislação aplicável, a observar e cumprir rigorosamente todas as leis cabíveis, incluindo, mas não se limitando à legislação brasileira anticorrupução, contra a lavagem de dinheiro e, ainda, o FCPA – Foreign Corrupt Practices Act, o UK Bribery Act e o Corruption of Foreign Public Officials Act (em conjunto "Leis Anticorrupção"), assim como as normas e exigências constantes das políticas internas da **ANUENTE** ("Política Anticorrupção").

4.2. O **AUTORIZADO** declara e garante que não está envolvido ou irá se envolver, direta ou indiretamente, inclusive por quaisquer de seus representantes de qualquer natureza, ou parte relacionada, durante o cumprimento das obrigações previstas neste Contrato, em qualquer atividade ou prática que constitua uma infração aos termos das Leis Anticorrupção.

4.3. O **AUTORIZADO** declara e garante que não se encontra, assim como seus agentes e representantes de qualquer natureza, direta ou indiretamente (i) sob

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/GDS7M-3HPTS-PURXY-8XQSD
Registro de Imóveis do Brasil

suzano
Tel.: 0800 771 1418
Suzano S.A.
Rod. Aracruz x Barra do Riacho | Km 25
29197 900 | Aracruz ES
www.suzano.com.br

investigação em virtude de denúncias de suborno e/ou corrupção; (ii) no curso de um processo judicial e/ou administrativo ou foram condenados ou indiciados sob a acusação de corrupção ou suborno; (iii) listados em alguma entidade governamental, tampouco conhecidos ou suspeitos de práticas de terrorismo e/ou lavagem de dinheiro; (iv) sujeitos a restrições ou sanções econômicas e de negócios por qualquer entidade governamental; e (v) banidos ou impedidos, de acordo com qualquer lei que seja imposta ou fiscalizada por qualquer entidade governamental.

4.4. Toda documentação de cobrança a ser emitida nos termos deste contrato deverá estar acompanhada de fatura detalhada, contendo discriminação dos serviços prestados e/ou bens adquiridos, conforme o caso, bem como dos respectivos comprovantes das despesas incorridas. O **AUTORIZADO** obriga-se a manter livros, contas, registros e faturas precisos de acordo com a regulamentação aplicável.

4.5. O não cumprimento por parte do **AUTORIZADO** das Leis Anticorrupção e/ou da Política Anticorrupção será considerada uma infração grave a este Contrato e conferirá à **ANUENTE** o direito de, agindo de boa fé, declarar rescindido imediatamente o presente Contrato, sem qualquer ônus ou penalidade, sendo o **AUTORIZADO** responsável pelas perdas e danos, nos termos da lei aplicável.

4.6. O **AUTORIZADO** declara que, direta ou indiretamente, não ofereceu, prometeu, pagou ou autorizou o pagamento em dinheiro, deu ou concordou em dar presentes ou qualquer coisa de valor e, durante a vigência deste Contrato, não irá ofertar, prometer, pagar ou autorizar o pagamento em dinheiro, dar ou concordar em dar presentes ou qualquer coisa de valor a qualquer pessoa ou entidade, pública ou privada, com o objetivo de beneficiar ilicitamente a **ANUENTE** e/ou seus negócios.

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/GDS7M-3HPTS-PURXY-8XQSD

suzano
Tel.: 0800 771 1418
Suzano S.A.
Rod. Aracruz x Barra do Riacho | Km 25
29197 900 | Aracruz ES
www.suzano.com.br

4.7. O **AUTORIZADO** declara que, direta ou indiretamente, não irá receber, transferir, manter, usar ou esconder recursos que decorram de qualquer atividade ilícita, bem como não irá contratar como empregado ou de alguma forma manter relacionamento profissional com pessoas físicas ou jurídicas envolvidas com atividades criminosas, em especial as Leis Anticorrupção, lavagem de dinheiro, tráfico de drogas e terrorismo.

4.8. O **AUTORIZADO** notificará prontamente, por escrito, a **ANUENTE** a respeito de qualquer suspeita ou violação do disposto nas Leis Anticorrupção, e ainda de participação em práticas de suborno ou corrupção, assim como o descumprimento de qualquer declaração prevista nesta Cláusula.

CLÁUSULA QUINTA – DO FORO

5.1. Fica eleito o foro da Comarca de São Paulo, Estado de São Paulo, para dirimir eventuais dúvidas a respeito do presente Termo.

E por estarem justas e contratadas, as partes firmam o presente Termo em 3 (duas) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas abaixo, para que produza seus efeitos legais.

Aracruz/ES, 20 de setembro de 2025.

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/GDS7M-3HPTS-PURXY-8XQSD

Tel.: 0800 771 1418
Suzano S.A.
Rod. Aracruz x Barra do Riacho | Km 25
29197 900 | Aracruz ES
www.suzano.com.br

AUTORIZADO

_____

SUZANO S.A(ANUENTE)

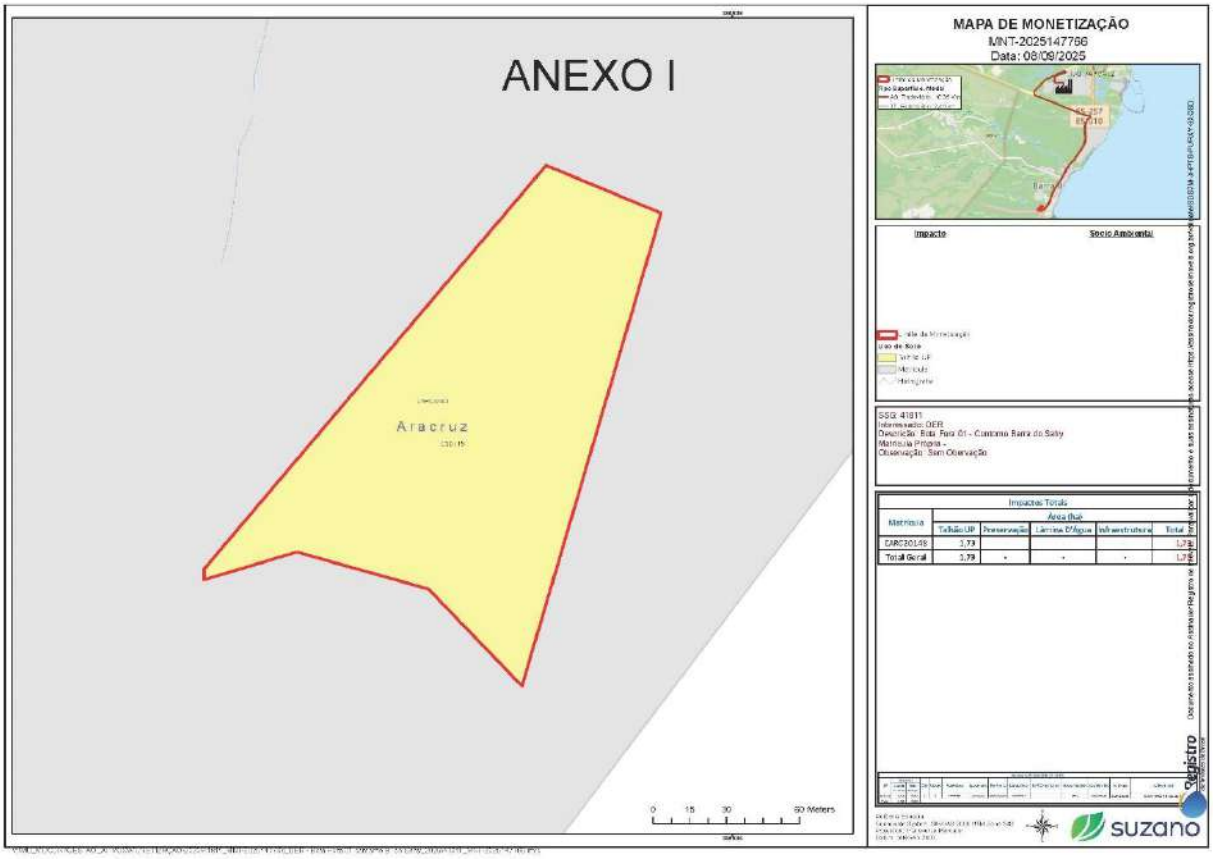
Testemunhas:

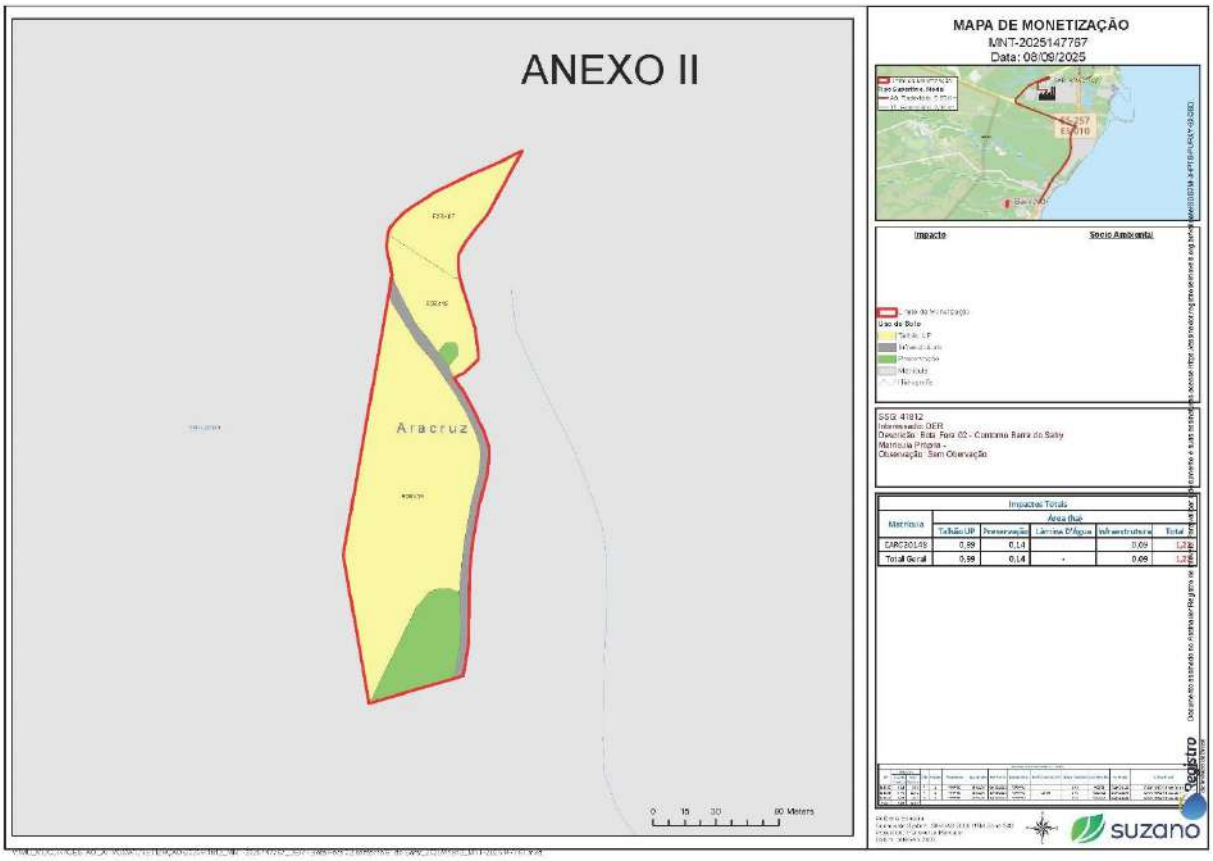
1._____ 2._____

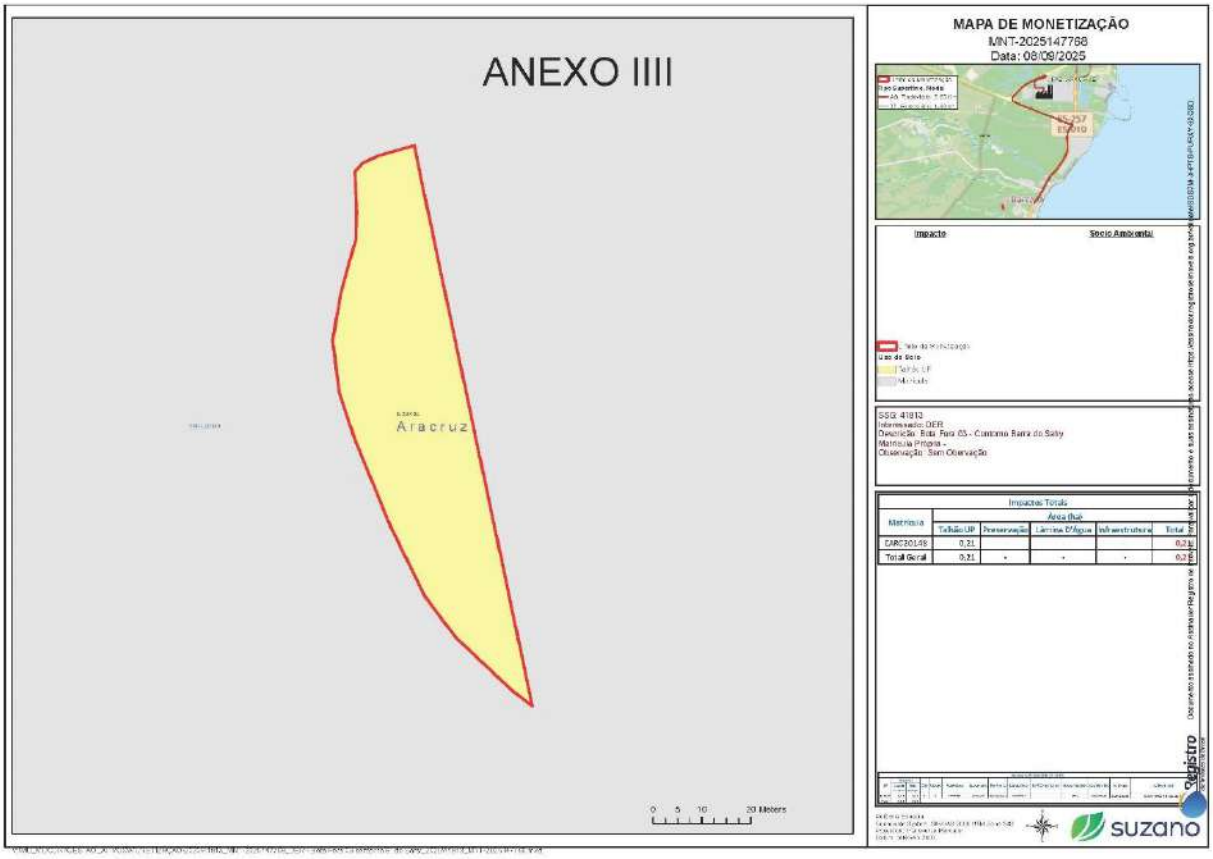
Nome: Nome:

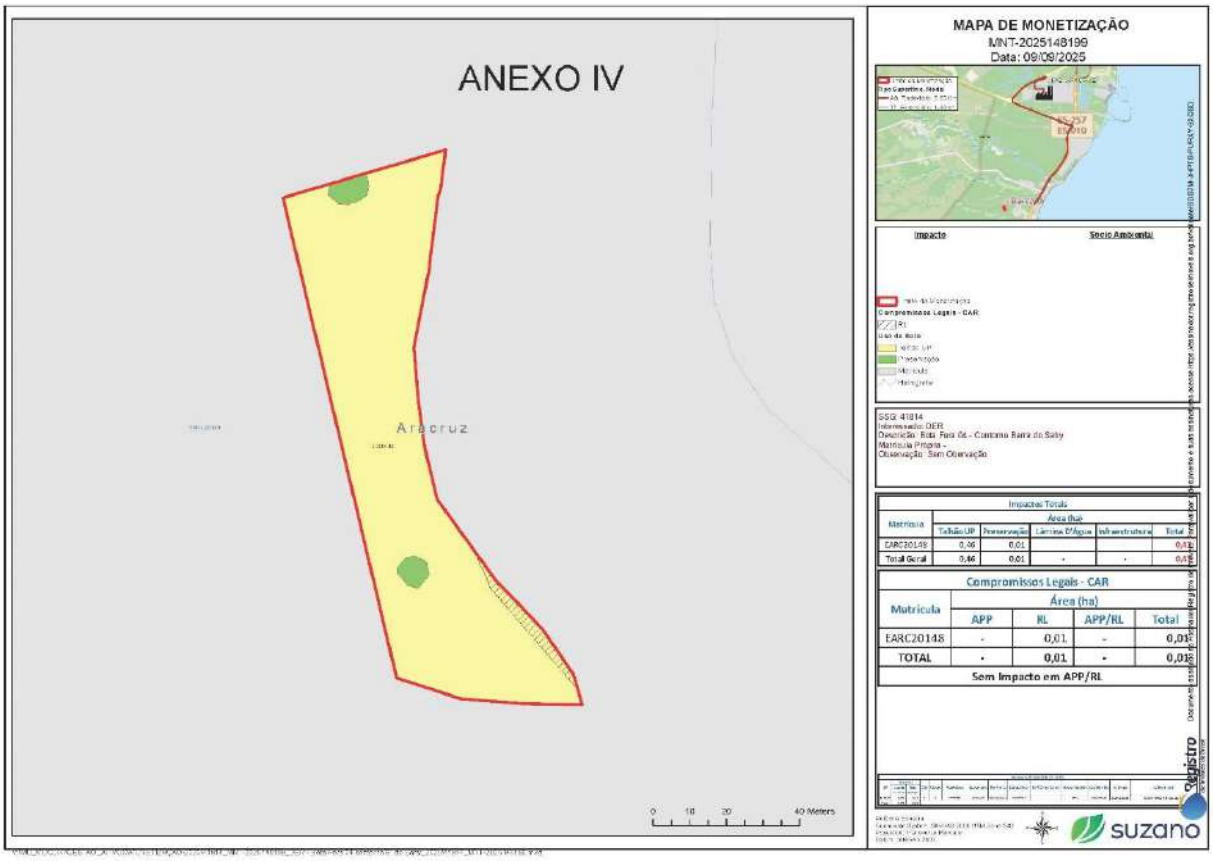
CPF/MF: CPF/MF:

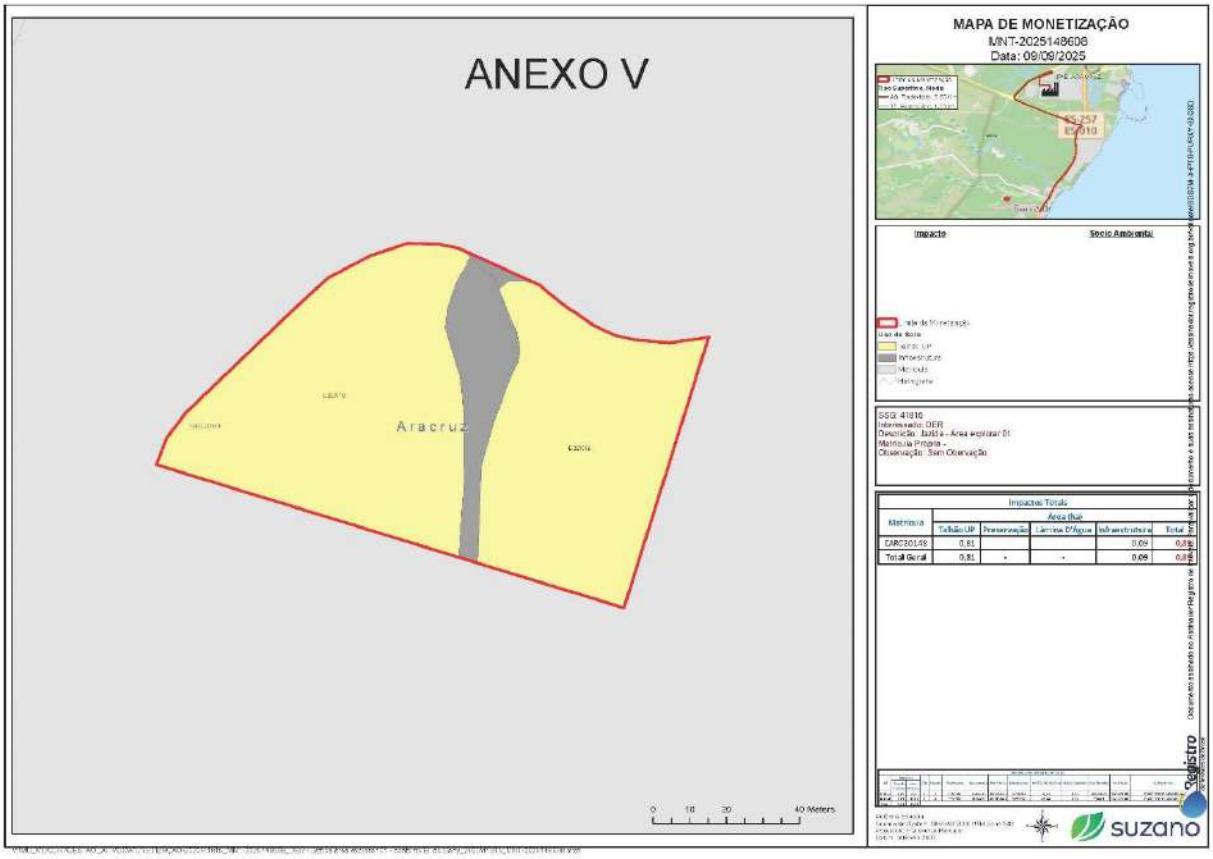
Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/GDS7M-3HPTS-PURXY-8XQSD

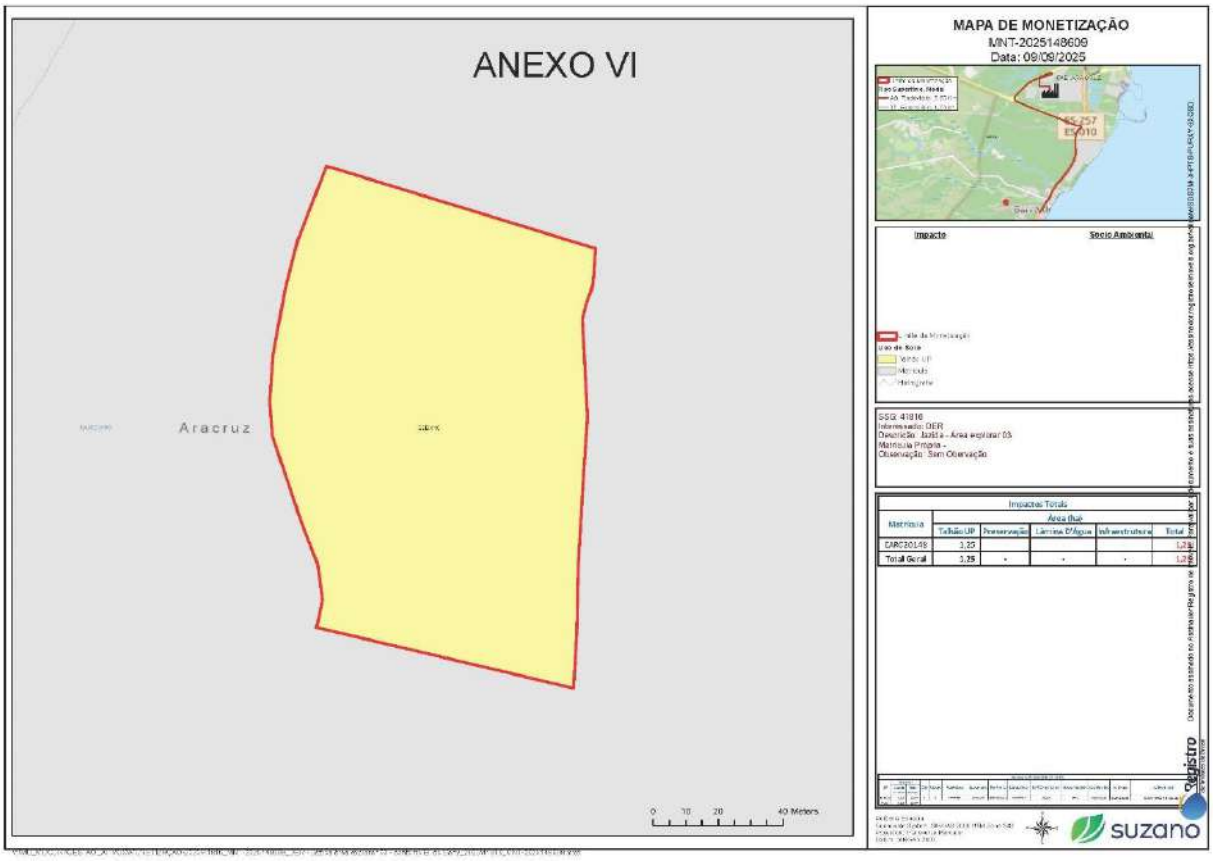

ANEXO I
Aracruz
0 15 30 60 Meters
MAPA DE MONETIZAÇÃO
MNT-2025147786
Data: 08/09/2025
Impacto
Meio Ambiente
SSG: 41811
Interessado: DER
Descrição: Bota Fora 01 - Contorno Barra do Sahy
Matrícula Própria –
Observação: Sem Observação
Impactos Totais
Área (ha)
Matrícula
Talhão UP
Preservação
Barreira D'Água
Infraestrutura
Total
suzano


ANEXO II
Aracruz
0 15 30 60 Meters
MAPA DE MONETIZAÇÃO
MNT-2025147787
Data: 08/09/2025
Impacto
Meio Ambiente
SSG: 41812
Interessado: DER
Descrição: Bota Fora 02 - Contorno Barra do Sahy
Matrícula Própria –
Observação: Sem Observação
Impactos Totais
Área (ha)
Matrícula
Talhão UP
Preservação
Barreira D'Água
Infraestrutura
Total
suzano


ANEXO IIII
Aracruz
0 5 10 20 Meters
MAPA DE MONETIZAÇÃO
MNT-2025147788
Data: 08/09/2025
Impacto
Sócio Ambiental
Uso do Solo
Talude UP
Morrotes
SSG: 41813
Interessado: DER
Descrição: Bota Fora 03 - Contorno Barra do Sahy
Matrícula Própria: -
Observação: Sem Observação
Impactos Totais
Área (ha)
Matrícula
Talude UP
Preservação
Lâmina D'Água
Infraestrutura
Total
EARC20148
0,21
0,21
Total Geral
0,21
0,21
suzano


ANEXO IV
Aracruz
0 10 20 40 Meters
MAPA DE MONETIZAÇÃO
MNT-2025148199
Data: 09/09/2025
Impacto
Sócio Ambiental
Compromissos Legais - CAR
RL
Uso do Solo
Talude UP
Preservação
Morrotes
Mangue
SSG: 41814
Interessado: DER
Descrição: Bota Fora 04 - Contorno Barra do Sahy
Matrícula Própria: -
Observação: Sem Observação
Impactos Totais
Área (ha)
Matrícula
Talude UP
Preservação
Lâmina D'Água
Infraestrutura
Total
EARC20148
0,06
0,01
0,07
Total Geral
0,06
0,01
0,07
Compromissos Legais - CAR
Área (ha)
Matrícula
APP
RL
APP/RL
Total
EARC20148
0,01
0,01
TOTAL
0,01
0,01
Sem Impacto em APP/RL
suzano


ANEXO V
Aracruz
0 10 20 40 Meters
MAPA DE MONETIZAÇÃO
MNT-2025148608
Data: 09/09/2025
Impacto
Socio Ambiental
SSG: 41810
Interessado: DER
Descrição: Bota-fora - Área espelhar 01
Matrícula Própria -
Observação: Sem Observação
Impactos Totais
Área (ha)
Matrícula
Talhão UP
Preservação
Lâmina D'Água
Infraestrutura
Total
EARC30149
0,81
0,09
0,9
Total Geral
0,81
0,09
0,9
suzano


ANEXO VI
Aracruz
0 10 20 40 Meters
MAPA DE MONETIZAÇÃO
MNT-2025148609
Data: 09/09/2025
Impacto
Socio Ambiental
SSG: 41810
Interessado: DER
Descrição: Bota-fora - Área espelhar 03
Matrícula Própria -
Observação: Sem Observação
Impactos Totais
Área (ha)
Matrícula
Talhão UP
Preservação
Lâmina D'Água
Infraestrutura
Total
EARC30149
3,25
3,25
Total Geral
3,25
3,25
suzano

MANIFESTO DE ASSINATURAS

Código de validação: GDS7M-3HPTS-PURXY-8XQSD

Documento assinado com o uso de certificado digital ICP Brasil, no Assinador Registro de Imóveis, pelos seguintes signatários:

Everton Amorim Dias (CPF 088.260.197-03)

Para verificar as assinaturas, acesse o link direto de validação deste documento:

https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/GDS7M-3HPTS-PURXY-8XQSD

Ou acesse a consulta de documentos assinados disponível no link abaixo e informe o código de validação:

https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate

Documento assinado no Assinador Registro de Imóveis. Para validar o documento e suas assinaturas acesse https://assinador.registrodeimoveis.org.br/validate/GDS7M-3HPTS-PURXY-8XQSD.

3.3.4 PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO E CULTURAL

3.3.4.1 Disposição metodológica e objetivos

O Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico das Obras de Implantação da Rodovia ES-010 - Segmento do entr. com a rodovia ES-257 até entr. com a rodovia ES-010 (extensão total 5,91 km), Aracruz - ES, está enquadrado nas perspectivas apontadas pela Arqueologia Preventiva, e segue em conformidade com as diretrizes propostas pela Legislação Federal em vigência, em especial à Lei Federal nº 3.924/1961, Decreto Federal nº 25/1937, Portaria SPHAN nº 007/1988, Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015; e ao texto da Constituição Federal de 1988, Artigos 215 e 216, destinando-se assim à promoção de resguardo e salvaguarda do acervo arqueológico e patrimonial cultural, visando o engrandecimento e enriquecimento do Patrimônio Cultural do país.

Neste contexto este item de estudo, foi estruturado de forma a atender as demandas apresentadas através do TRE Nº 60/2023/IPHAN-ES encaminhado por meio do Ofício Nº 842/2023/IPHAN-ES-IPHAN, de 29 de maio de 2024 referente ao Processo nº 01409.000397/2019-28. A tramitação do processo foi caracterizada com os seguintes eventos:

- O PAIPA atendendo as demandas do TRE Nº 60/2023/IPHAN-ES, foi encaminhado ao IPHAN e resultou no parecer técnico favorável, conforme portaria nº 79 de 3 de outubro de 2024 (Publicado no DOU de 04/10/24) no Anexo III, que autorizou a execução do projeto – RAIPA;
- O RAIPA: Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, submeteu ao IPHAN, as atividades de Prospecção Arqueológica Intensiva em Subsuperfície, realizada com objetivo principal promover a aquisição, e compilação entre dados primários, obtidos em levantamento de campo, e secundários, obtido em bibliográfica especializada, a fim de subsidiar a caracterização do empreendimento, do ponto de vista arqueológico, e inserção no contexto etno-histórico, cultural e arqueológico regional.

Assim, as atividades de prospecção intensiva foram realizadas de acordo com as seguintes etapas:

- 1ª Etapa: Localização georreferenciadas das linhas de prospecção, dos pontos de execução do levantamento prospectivo de subsuperfície, associado ao levantamento prospectivo de superfície. Todos os dados estarão inseridos em aparelho de GPS.
- 2ª Etapa: Foram abertas tradagens da seguinte forma: ① escavação manual, obedecendo os níveis naturais, até atingir camada sem potencial arqueológico; ② a depender da necessidade, foram escavadas unidades com dimensão de 1x1m ou 0,50x0,50m, escavadas em níveis artificiais a cada 10 cm, registrando as alterações sedimentares e ocorrência de material cultural; ③ todas as intervenções em subsuperfície foram catalogadas por meio de fichas específicas de escavação registro estratigráfico, e registro fotográfico da escavação e do entorno. ④ ocorrendo material cultural entre os pontos de intervenção, foi efetuado o registro fotográfico da área e o georreferenciamento do ponto de coleta.
- 3ª Etapa: Em caso de ocorrência de material cultural foram feitas atividades de curadoria e acondicionamento, conforme os procedimentos listados abaixo: ① em campo, todo material coletado será acondicionado em sacos zip ou papel alumínio, acompanhados de ficha de identificação; ② após finalização das atividades de campo, todo material coletado será direcionado para laboratório onde serão realizadas atividades de higienização; ③ em sequência todo material cultural será analisado e catalogado por profissional especialista, produzindo informações que possibilitem a interpretação da dinâmica social do sítio arqueológico, e em seguida será acondicionado em caixas plásticas no padrão exigindo pelo IPHAN, e protegidos por ethapon; ④ finalmente as caixas contendo material arqueológico serão encaminhas ao Museu Histórico da Serra para guarda permanente.

A pesquisa intensiva de campo objetivou de identificar, avaliar, delimitar e caracterizar contextos arqueológicos, que estejam inseridos na Área Diretamente Afetada pelo CRBS. Os objetivos específicos deste projeto são os seguintes:

- Execução do levantamento prospectivo intensivo por meio da associação de intervenções em subsuperfície, e de superfície, será realizado, na área destinada à execução do CRBS, que inclui a projeção da pista, área de bota-fora, área de empréstimo e canteiro de obras;
- Execução de atividades de curadoria, análise e acondicionamento do material cultural, porventura localizado durante a execução do levantamento prospectivo intensivo em subsuperfície;
- Execução de pesquisa documental e bibliográfica complementar ao levantamento de dados primários, que correlacione informações relativas ao processo histórico de ocupação, incidência de sítios cadastrados, e indicadores geomorfológicos e paisagísticos;
- Propor ações que visem o resguardo Patrimônio Arqueológico da ADA, por meio de intensificação, posterior, do estudo em áreas que sejam registradas evidências arqueológicas, assim como, propor readequações do projeto executivo do empreendimento, quando possível;
- Analisar e divulgar os resultados obtidos, visando à promoção do conhecimento.

3.3.4.2 Discussões e resultados

O detalhamento da pesquisa intensiva de campo consta do Anexo_I_ RAP06_RAIPA, arquivo digital, apresentado anexo a este volume.

Com a efetivação do levantamento prospectivo que associa intervenções em subsuperfície com a verificação da área em nível superficial, verificou-se durante o deslocamento entre as intervenções do Traçado da ES-010, especificamente entre os pontos 105 (24k 384930 / 7800647) e 106 (24k 384947 / 7800600), a presença de material arqueológico em superfície, e portanto, procedeu-se a intensificação das atividades prospectivas.

A área de implantação do empreendimento apresenta alto potencial arqueológico, porém cabe ressaltar que o local onde foi identificado material cultural está posicionado junto ao curso d`água, sendo um fator relevante para o estabelecimento de assentamento. Esta porção do empreendimento, assim como a maior parte do traçado, será implantado em área antropizada com o plantio de eucalipto.

A atividade de levantamento em nível superficial resultou na identificação de material arqueológico em ambos os lados do traçado da pista que será implantada. A totalidade como material evidenciado é de natureza cerâmica com característica pré-colonial, similar a outros sítios arqueológicos existentes no município de Aracruz-ES.

Figura 3.3-20 Material arqueológico identificado no entorno da coord. 24K 0384955/7800631

Fonte: O Autor

Com base nas informações obtidas a partir do processo de intensificação do levantamento prospectivo, e considerando a inserção da área na paisagem, indicativa de ocupação humana com cultura material associada aos grupos pré-coloniais, propomos o registro do Sítio Arqueológico Guaxindiba, nas seguintes coordenada (UTM SIRGAS 2000 24k): 384.843,42 / 7.800.569,20; 384.881.96 / 7.800.502.72; 384.968.82 / 7.800.509.15; 385.017.46 / 7.800.628.78; 384.897.62 / 7.800.654.56.

Além da área delimitada é preciso ressaltar o alto grau de relevância arqueológica da região, que consolida a importância do aprofundamento das atividades no sítio arqueológico registrado e um amplo serviço de monitoramento arqueológico.

Tais achados foram submetidas a apreciação do IPHAN, cujo parecer final será submetido ao órgão licenciador.

3.3.5 MÃO DE OBRA, BENS E SERVIÇOS

3.3.5.1 Alocação de trabalhadores no pico das obras

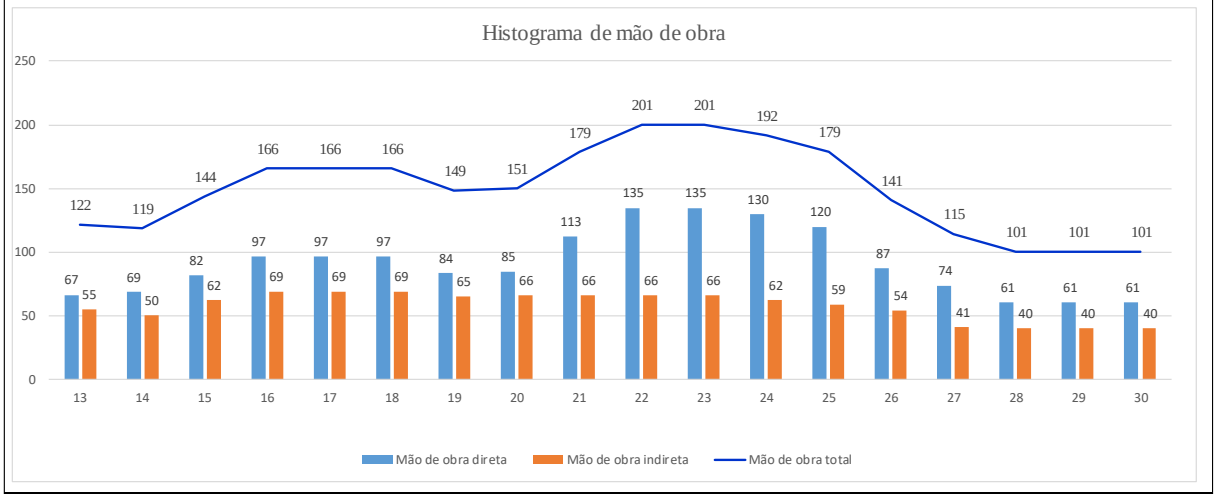
A fase de obras para implantação do CRBS, estão planejadas para um período de 18meses. Espera-se que o pico da obra deva ocorrer no décimo mês após o início, com a estimativa de 201 trabalhadores. A Figura 3.3-21 ilustra a distribuição profissionais necessários ao longo da fase de implantação ao longo do período de implantação.

Quando da divulgação/início das obras a atividade de mobilização para mão de obra e serviços não gerará impacto significativo nas áreas em estudo, pois o processo de mobilização se dará de forma crescente com as demandas por mão de obra e serviços de acordo com o cronograma físico das obras.

A atividade de mobilização poderá vir a alterar o dia a dia dos moradores das áreas direta e diretamente afetadas com pouca intensidade visto que segundo dados do SEBRAE (*https://datampe.sebrae.com.br/profile/geo/es-aracruz*), em 2021, o contingente empregado em de Aracruz era de 42.849 trabalhadores e a mão de obra total a ser mobilizada equivale apenas a 0,47% deste montante e inclui deslocamento de trabalhadores de outras localidades.

Figura 3.3-21: Alocação da mão obra na fase de implantação

	Nº Médio	Mão de obra indireta mobilizados durante a fase de obra (meses)																	
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Frente de obras	92	67	69	82	97	97	97	84	85	113	135	135	130	120	87	74	61	61	61
Canteiro	58	55	50	62	69	69	69	65	66	66	66	66	62	59	54	41	40	40	40
Total	150	122	119	144	166	166	166	149	151	179	201	201	192	179	141	115	101	101	101



Fonte: O Autor

3.3.5.2 Impactos sociais decorrentes da alocação dos trabalhadores

Não ocorrerá pressão nos equipamentos públicos existentes, sejam sociais, de saúde e ou educação, pelo próprio contingente de mão de obra que será contratada e necessária para a execução dos serviços. Os serviços públicos existentes nos municípios, caso haja alguma demanda, atenderão sem prejuízo a população local.

3.3.5.3 Capacidade do empreendimento de priorizar mão de obra da AID

Quando da atividade de mobilização de mão de obra, a prioridade será dada a trabalhadores/profissionais voltados para a construção civil, e em primeiro momento com mobilização local, isto é, preferencialmente na AID, ou seja, Barra do Sahy, Santa Marta, Pedrinhas e Praia dos Quinze (núcleo mais próximo da obra).

Esta mobilização e priorização de trabalhadores será comunicada através do Programa de Comunicação Social, na primeira reunião prevista, onde deverá ser informado as demandas de mão de obra e como se dará o recebimento de currículos e documentação. Ressaltando que os candidatos deverão ter as especificações que o cargo exige.

A contratação será para funções compatíveis com a qualificação existente na região, como serviços gerais, apoio à terraplenagem, pavimentação, sinalização, vigilância, controle de tráfego, manutenção e atividades administrativas de campo. Essa diretriz contribui para a redução de deslocamentos pendulares, minimização da pressão sobre a infraestrutura urbana e fortalecimento da economia local. A estimativa de contratação da mão de obra local é na ordem de 75 trabalhadores, que equivale a 50% do contingente total estimado para mão de obra.

A contratação de mão de obra local traz efeitos benéficos para a região, na medida em que, além de diminuir o desemprego local, também atua no sentido de dinamizar a economia local e, desta forma, potencializar os efeitos positivos do empreendimento. Atua também no sentido de minimizar a quantidade de trabalhadores trazidos de fora pela empresa construtora, diminuindo o risco de pressão sobre equipamentos públicos e infraestrutura local.

Registra-se que em Aracruz que o setor que mais emprega é o de Administração pública, defesa e seguridade social (15,84%), em sequência o Comércio Varejista (11,5%) e Manutenção, Reparação E Instalação de máquinas e equipamentos (9,9%), desta forma a priorização será trabalhada, mas não há garantias que as vagas serão preenchidas.

3.3.5.4 Alojamento para os trabalhadores

Os colaboradores transferidos para a obra e provenientes de outras regiões serão alojados em casas alugadas e hotéis. As condições de conforto, higiene, Saúde e Segurança dos alojamentos\casas devem atender a normas regulamentadoras do Ministério do trabalho em emprego.

3.3.6 TURISMO

Não resta dúvida que o turismo está relacionado às mobilidades temporárias, e que ocorre turistificação em muitos lugares onde se assiste ao desenvolvimento da mobilidade turística que implica em fluxos humanos, culturais, técnicos e financeiros. O turismo não se limita aos deslocamentos, pois os fluxos turísticos evidenciam transformações espaciais e no comportamento das sociedades. Os deslocamentos

turísticos têm impacto significativo nas economias locais, nas paisagens, em especial nos polos emissores e receptores das mobilidades turísticas. O turismo supõe alteridade, implica encontro, respeito e compreensão do outro e assim nem todo turismo é focado meramente no puro consumo. Há segmentos do turismo voltado à cultura, às vivências e experiências assim como o retorno aos lugares tradicionais e de ancestrais, o turismo de raiz.

Aracruz mesmo sendo considerada um polo de negócios do Estado do ES, está localizada na região turística Verde e das Águas, composta por seis municípios, do litoral norte capixaba. Possui riquezas naturais e culturais que convidam o turista a descobrir a história e vivenciar o bucolismo das inúmeras e belas praias, dos rios e lagos, e, em alguns pontos, do encontro dos dois. A região contém o maior complexo lacustre do Sudeste brasileiro, dunas em frente ao mar e abriga Territórios Indígenas dos povos Tupiniquins e Guarani, além de reservas biológicas.

Dos atrativos existentes, a Praia Formosa, com 5 km de extensão, Santa Cruz e Barra do Sahy são as mais frequentadas. O Rio Piraque-Açú nasce na Reserva Ecológica da Nova Lombardia em Santa Teresa, a uma altitude de 1.000 metros e em sua foz apresenta um preservado mangue. O Parque Natural Municipal David Victor Farina, o Parque Natural Municipal do Aricanga, a Reserva Ecológica dos Manguezais Piraque-Açú e Piraquê-mirim, a Reserva Biológica de Comboios e a Estação de Biologia Marinha Ruschi apresentam potencial suficiente para o desenvolvimento do segmento do ecoturismo.

Do patrimônio histórico e arquitetônico, destacam-se a Igreja Católica de Santa Cruz, a Igreja Sagrado Coração de Jesus e o Edifício Antigo – antiga Câmara Municipal de Santa Cruz. Já no artesanato, o indígena é o principal, seguido do artesanato do agroturismo que também é expressivo. As festas religiosas compreendem a Festa de São João Batista, padroeiro do município, a Procissão Marítima de Nossa Senhora dos Navegantes com procissão marítima pelo Rio Piraque-Açú.

Para impulsionar o turismo de base comunitária e sustentável, Aracruz aposta em valorizar sua cultura e seus atrativos naturais. A PMA investirá na infraestrutura da orla marítima. Os projetos previstos incluem calçadões, banheiros públicos e quiosques nas 12 praias de Aracruz. Fonte: PMA.

A prefeitura de Aracruz e órgãos ambientais têm trabalhado no Projeto Orla, um instrumento de gestão urbana, patrimonial e ambiental, que tem como objetivo o ordenamento e utilização sustentável dos espaços da orla costeira, além de garantir o acesso às praias, bens de uso comum do povo. Fazem parte do Comitê Gestor do Projeto Orla, servidores municipais da Prefeitura de Aracruz, representantes de empresas privadas que atuam na orla, além de representantes de associações e entidades comunitárias e órgãos de outras esferas, como o ICMBio.

3.3.6.1 Atividades turísticas praticadas na AID

Na AID, o turismo pode ser evidenciado pelo número de casas para temporada presentes tanto em Praia dos Quinze, bairro Pedrinhas, Barra do Sahy e Santa Marta.

A Praia de Barra do Sahy é uma das mais conhecidas da região, tem formato de enseada e com um trecho de 1,5Km de extensão, de ondas fracas, areia amarela e grossa e com alguns trechos com formação de arrecifes, com vegetação de restinga. É reduto para os amantes da prática de surfe, as melhores ondas estão no trecho conhecido como Pico do Xangão e conta com infraestrutura com quiosques, restaurantes e comércio em geral, sendo um destino procurado por muitas famílias durante a temporada de verão.

Na Praia dos Quinze, são mais de dez caminhos que levam até o mar. O trecho é cercado por uma restinga alta, com espécies nativas, como a pitanga e aroeiras. A Praia dos Quinze tem o formato de enseada, com águas calmas e límpidas que mantém um aspecto de praia deserta e selvagem. Há também presença de arrecifes e plataformas de pedras submarinas para prática de mergulho.

3.3.6.2 Possibilidade de descaracterização das atividades turísticas e culturais

A recente sanção da Nova Lei Geral do Turismo (LGT), não só moderniza o setor, mas também o torna mais acessível e competitivo, trazendo benefícios diretos para municípios como Aracruz, que desponta como um destino em ascensão no Espírito Santo.

A nova LGT chega para simplificar processos e fortalecer a parceria entre o poder público e a iniciativa privada. Para Aracruz, isso significa um ambiente mais favorável para empreendedores locais, como produtores rurais e pequenos negócios, que agora podem se registrar no Cadastro de Prestadores de Serviços Turísticos (Cadastur). Essa formalização abre portas para que esses profissionais aumentem sua visibilidade e ampliem suas ofertas de forma sustentável.

E com a criação do Sistema Municipal de Desenvolvimento Turístico, o município se prepara para estruturar um Conselho de Desenvolvimento do Turismo e um Fundo de Turismo local. Essas ações garantem um suporte sólido para impulsionar o turismo de base comunitária e sustentável, valorizando a rica cultura e os atrativos naturais da região.

Com a implantação do Contorno de Aracruz, ao contrário da descaracterização das atividades turísticas e culturais, ocorrerá um fortalecimento das características turísticas existentes na AID, com a possibilidade de investimentos nessa área, aliado a uma gestão pública eficaz.

3.3.7 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL

A IN 03/2009 estabelece em suas diretrizes que:

> *O processo de Educação Ambiental deve permitir aos indivíduos tornarem se sujeitos sociais capazes de compreender a complexidade da relação sociedade/natureza e comprometerem-se a agir em prol da prevenção de riscos e danos ambientais causados por intervenção no ambiente físico cultural e construído.*
>
> *E o PEA deve ser construído de forma participativa e integrada, levando-se em consideração, desde o planejamento, as demandas dos funcionários (diretos e terceirizados) e as necessidades das comunidades que venham a ser atingidas. Para isso, como primeira ação, deve ser executado um diagnóstico participativo de percepção ambiental*

Desta forma para a elaboração do PEA e do PCS do Contorno da Barra do Sahy, foi levado em consideração, não somente a IN 03/2209 com sua diretriz citada acima, mas levou-se em consideração a pesquisa realizada quando da caracterização da AID das obras. Sendo assim foram coletados dados junto aos moradores impactados diretamente pela proximidade com o empreendimento.

Também foram incluídos os negócios e comércios existentes nas localidades, com interlocução junto às associações de moradores. Registra-se que discussões a respeito do projeto e seus impactos e medidas vem sendo trabalhado na Comissão de Acompanhamento criada desde junho 2024.

3.3.7.1 Objetivo

O objetivo do diagnóstico é gerar um novo conhecimento sobre um aspecto da realidade local a partir da percepção dos moradores, e a partir daí propor o PEA e PCS.

3.3.7.2 Metodologia

Considerando que diagnosticar significa conhecer, levantar informações, pesquisar, fazendo uma avaliação de uma realidade determinada, baseada em dados e informações, os trabalhos realizados foram:

- Reconhecer o cenário do local quando dos levantamentos de campo para compor o estudo ambiental;
- Identificação de questões locais (ambientais, sociais) que na percepção dos moradores necessitam de um olhar mais criterioso para mudanças, com atuação direta por parte da população e poder público.
- Abordagem individual junto aos moradores da AID.

Na abordagem individual junto aos moradores na AID e junto aos representantes da Associação de Moradores de Santa Marta, Barra do Sahy e Praia dos Quinze, foram levantadas as seguintes questões, sendo que previamente foi explicado o porquê do diagnóstico:

- Como o sr (a) enxerga (observa) o ambiente ao seu redor?
- Pontos positivos e negativos das localidades;
- Quais situações (impactos) a obra pode vir a trazer para a comunidade?
- Oque pode ser alterado na sua comunidade?

Em dezembro de 2024 a janeiro 2025, foi realizado levantamento com abordagem junto ao comércio local, visto que esse público poderá vir a ser afetado pelas obras do Contorno de Barra do Sahy, na operação da via.

A abordagem junto ao comércio foi específica pois nas Pré - Consultas Públicas houve falas a respeito de diminuição da movimentação devido desvio de veículos para o Contorno de Barra do Sahy, além de solicitações de intervenções para melhoria do tráfego na ES 010.

Como resultado das abordagens junto ao comércio, obtivemos dos 18 comércios existentes e abordados, 14 respostas, pois 4 não optaram por não responder.

Em janeiro 2025 foi realizada abordagem junto a Associações de Moradores existentes e alguns moradores como amostragem, perfazendo um total de 23 abordagens.

3.3.7.3 Resultado

Considerando as 37 abordagens obtivemos:

- Como o sr (a) enxerga (observa) o ambiente ao seu redor?

A maioria das respostas 80%, colocou que eles consideram o local bom para se viver, agradável, mas que a falta de educação no trânsito, o perigo na área mais adensada de Barra do Sahy é preocupante, visto crianças que atravessam as ruas, e o desrespeito dos motoristas, principalmente de carretas.

Os donos de comércio compartilham desta impressão, e ao mesmo tempo colocam da preocupação da diminuição do movimento. Quando perguntado qual o maior público destes comércios, é colocado que são os próprios moradores e funcionários das empresas.

O restante dos entrevistados somente colocou que é bom de se viver na região. Ressaltando a preocupação dos moradores e Associação de Praia dos Quinze com relação ao acesso a comunidade, onde já ocorreu inúmeros acidentes no local.

- Pontos positivos e negativos das localidades

Todos colocaram (100%) que o ponto positivo e a tranquilidade do local, e o negativo são as questões de muita movimentação e risco na ES 010, principalmente para o ciclista que circula muito pelo local.

- Quais situações (impactos) a obra pode vir a trazer para a comunidade?

Mesmo sendo distante as obras do Contorno da Barra do Sahy os entrevistados (58%) colocam que as obras deveriam ser na ES 010 e não em um Contorno. Explicado que a ES 010 sofrerá intervenções também, colocam que os impactos deverão ocorrer na área do Bairro Pedrinhas e Barra Ville, localidades mais próximas do Contorno. Os outros não responderam e nem opinaram pois segundo os mesmos estão muito distantes da obra.

- Oque pode ser alterado na sua comunidade?

Obtivemos 25 respostas que disseram que as empresas instaladas deviam ser mais participativas na comunidade para melhorias em equipamentos públicos. Explicado que esta questão é responsabilidade do poder pública. Registrados que existe muito conflito com a atuação das grandes empresas no local. A maioria dos entrevistados coloca que as mesmas deveriam fazer mais, dessa forma a comunidade poderia ter melhorias.

Obtivemos 12 respostas colocando que a melhor alteração na comunidade seria melhorar a ES 010.

- Como pode ser feito essa alteração?

As 37 respostas formam sobre solicitar as grandes empresas para atuar junto à comunidade, e a população deveria participar mais, se trabalhar com as crianças e jovens.

3.3.7.4 Conclusão

No levantamento realizado foi observado um conflito instituído entre as empresas da região e a localidade. Não reconhecem o trabalho das empresas. Segundo Associação de Moradores de Santa Marta, as empresas atuam, mas nunca comparecem em reuniões junto as comunidades, mas a Associação de Moradores de Barra do Sahy coloca que as empresas devem fazer mais diante do impacto que trazem para o local.

Considerando estas questões foi proposto o PEA, tendo como base um trabalho de percepção ambiental focado nas crianças e jovens das localidades para se trabalhar o tema identificado focado na realidade do momento.

Foi proposto um PEA voltado para trânsito visto os comentários nas abordagens, a preocupação com veículos de carga que perpassam a comunidade, as solicitações de passarela e ciclovia na ES 010 para melhoria na circulação.

O PCS proposto terá como foco todas as partes interessadas identificadas no diagnóstico com abordagens específicas quando couber.

Registramos que todos os assuntos relacionados com as obras, as comunidades estão sendo tratados nas reuniões da Comissão de Acompanhamento de Projeto: CAP, que deve ter continuidade nas obras de implantação, facilitando o processo de diálogo com as comunidades impactadas.

Muitos moradores não quiseram registrar imagens. Todo o comércio existente ao longo de Praia dos Quinze e Bairro Santa Marta foi abordado. No registro imagens de moradores, comerciantes e fachada dos comércios.

Figura 3.3-22: Registro da abordagem com moradores e Associações

Fonte: O Autor

Figura 3.3-23: Registro da abordagem com moradores e Associações

Fonte: O Autor

Figura 3.3-24: Registro da abordagem nos estabelecimentos comerciais

Fonte: O Autor

Figura 3.3-25: Registro da abordagem nos estabelecimentos comerciais

Fonte: O Autor

Figura 3.3-26: Registro da abordagem nos estabelecimentos comerciais

Fonte: O Autor

Figura 3.3-27: Registro da abordagem nos estabelecimentos comerciais

Fonte: O Autor

3.3.8 CONCLUSÃO

Atravessada por uma expansão industrial atrelada à produção monocultora de eucalipto, de papel e celulose, petróleo e de estaleiro naval, Aracruz se encontra em uma região de incentivo ao crescimento.

Esta expansão, contudo, traz diversos questionamentos quanto ao tratamento das comunidades locais em especial as tradicionais pesqueiras e indígena. Os conflitos ambientais são caracterizados pela disputa de território, recursos naturais, utilização de áreas de uso comum, políticas públicas e, no debate de justiça ambiental temos características como as questões raciais, a assimetria de poder, os crimes ambientais, as disputas entre modos de vida e processos de produção industriais e manufaturados e também pelos conflitos de interesse.

A implantação do Contorno de Barra do Sahy, considerando a questão de acessibilidade e mobilidade para a população da AID, incluindo a população indígena da aldeia Pau Brasil e que residem na TI

Tupinikim poderá vir a ser um elemento facilitador visto que a implantação do contorno da Barra do Sahy poderá vir a além de direcionar um volume de veículos para o novo Contorno, diminuir os riscos oriundos de tráfego de carretas, principalmente em Barra do Sahy e Santa Marta, onde estão localizados instrumentos públicos que são utilizados pela população do entorno.

Para a população indígena a implantação do Contorno de Barra do Sahy poderá vir a trazer à tona as discussões da Lei 4.474 de 15/06/2022, que define perímetro linear as margens da rodovia para adequar empreendimentos industriais, dispondo as alterações na Lei 4.317/2020 para regulamentar o uso e ocupação do solo na macrozona de desenvolvimento econômico e socioambiental.

4 AVALIAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL DO PROJETO

4.1 AVALIAÇÃO INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E SOCIAL

Este item apresenta, de forma sintética, os fatores ambientais sensíveis à implantação da Rodovia do Contorno de Barra do Sahy (CRBS), que se desenvolve no município de Aracruz com extensão total de 5,91 km. Considerando a área de influência adotada (ver item 2.7 deste EIA), a avaliação fundamentou-se no diagnóstico dos meios físicos, bióticos e socioeconômicos, objetivando compreender a dinâmica socioambiental da região, explicitando os impactos do empreendimento sobre essa dinâmica.

A região de implantação do CRBS encontra-se antropizada. O traçado prolonga-se por região onde o uso do solo predominante nos altiplanos (tabuleiros achatados) é a silvicultura (plantio de eucaliptos). Nos talvegues transpostos pelo traçado, observam-se cursos d'água, cujas Áreas de Preservação Permanente APP), são ocupadas com Mata Nativa, cujos limites são coincidentes com os limites de Reserva Legal. O traçado do CRBS transpõe várias estradas de terra que acessam áreas de plantio, o acesso a Aldeia Indígena Pau Brasil (à partir da Av. Teófilo Otoni) e também a Estada da Reserva (ou Estrada Aldeia Santa Cruz) que liga a ES-010 a ES-456.

Apesar da predominância de áreas de plantio, entende-se que as atividades de obra invariavelmente irão gerar impactos sobre o meio ambiente na área de influência, que notadamente irão intervir no bucolismo que persiste mesmo com matas plantadas, alteração permanente da paisagem, aproximação com os limites da terra indígena (740m) e interferência com sítio arqueológico. Há ainda apreensão dos comerciantes de Barra do Sahy quanto a redução das vendas com o desvio do tráfego.

Os prováveis impactos, especialmente da fase de implantação do empreendimento, ocorrerão de vido a intensificação do uso do espaço (veículos, equipamento e trabalhadores), remoção de vegetação, e movimentação de terra para os quais há possibilidade de mitigação e/ou compensação por meio dos programas ambientais propostos neste EIA.

A área de estudo encontra-se na região de clima "Quente" de transição de "Semiúmido", com 4 a 5 meses secos, 1 mês úmido e 7 meses parcialmente secos. O vento mais frequente vem do Leste durante 9,2 meses (entre fevereiro a novembro). Estas variáveis explicitam que o número de dias chuvosos distribuídos ao longo do ano, podem interferir na produtividade e tempo de execução das obras. No período seco, face o CRBS estar situado a Leste do limite das Terra Indígena, e a direção do vento predominantemente Leste – Oeste, a Terra Indígena poderá ser impactada com emissão de particulado, apesar do efeito mitigador estabelecido pelo cinturão vegetal que atenua o impacto destas emissões.

O segmento em estudo está inserido na Região Hidrográfica do Litoral Centro-Norte RHLCN. O traçado do CRBS transpõe 4 bacias hidrográficas (Córrego da Minhoca, Córrego Piranema, Córrego Barra do Sahy e Córrego Guaxindiba). A montante de todos os cursos d'água interceptados pelo CRBS (situam-se à direita (oeste) do CRBS, a partir da travessia, os cursos d'água escoam em direção às praias. Os valores de IQA demonstra que água bruta dos pontos amostrados é adequada para abastecimento humano, se submetida ao tratamento convencional. Esta amostragem evidenciou que alguns parâmetros excedem os limites recomendados pela Resolução Conama nº 357/2005 para águas de Classe 2.

Entre o CRBS e as praias os cursos d'água são impactos com obras de travessias (bueiros ou pontes), e há um ponto de coleta d'água para consumo humano no Córrego Barra do Sahy. Esta situação explicita ser necessário prever medidas para mitigar os impactos que podem alterar a qualidade da água e interferir no seu o uso para consumo humano e no turismo da regional.

34.936m² (8,72%) da ADA está posicionada em regiões com suscetibilidade a inundação alta. Quanto a este aspecto, a implantação do CRBS previu aterros posicionando a rodovia em cotas acima dos níveis máximos de inundação e também foram projetados dispositivos de transposição com competência hidráulica para manter o regime hidrológico atualmente vigente. Destaca-se, entretanto, que nas calhas de escoamento à Jusante do empreendimento ocorrem dispositivos com dimensão inferior à obra projetada no CRBS. A situação diagnosticada permite inferir a possibilidade de ocorrer retenções temporárias e processos de inundação nos lavegues que não possuem qualquer relação com a obra do CRBS.

Sob o aspecto geomorfológico, o CRBS se prolonga entre morrotes, planícies marinhas e vales pouco pronunciados. Os principais acidentes do relevo se localizam nas travessias dos cursos hídricos. O desenvolvimento sobre a unidade geomorfológica dos Tabuleiros Costeiros, com coberturas do Grupo Barreiras, se caracteriza por apresentarem camadas sedimentares quase horizontais constituídas de materiais de granulometria diversa (areias, argilas, e até mesmo seixos rolados), sendo que a sucessão de camadas ocorre sem que haja qualquer tipo de padrão.

No geral as camadas inferiores tendem a apresentar argilas arroxeadas e acinzentadas, enquanto as camadas superiores frequentemente apresentam concreções (petroplintita). Esta situação diagnosticada permite inferir ser real a possibilidade de aplicar esforço adicional para escavações (2ª categoria) nos locais que ocorrerem as concreções e ainda cuidados adicionais devem ser tomados para proteção e vegetação para vegetação dos taludes de corte, face a exposição de superfícies heterogêneas como elevado potencial para processos erosivos.

As unidades litoestratigráficas presentes na área do empreendimento, pertencem as coberturas superficiais, sendo elas: Grupo Barreiras e Sedimentação Quaternária, mais especificamente, Depósitos Aluvionares. Nas coberturas Quaternárias presentes nos talvegues, ocorrem bolsões de solos moles constituídos de sedimentos aluviais e coluviais indiferenciados argilo-arenosos e/ou areno-argilosos. A intervenção nestes bolsões resultará na alteração morfológica na ADA, seja pela inserção de elementos de drenagem ou solução para tratamento dos bolsões inconsistentes.

As unidades de conservação presentes em um raio de 10 km do empreendimento são a Área de Proteção Ambiental Costa das Algas e o Parque Natural Municipal David Farina. O traçado do empreendimento não intercepta nenhuma dessas UCs ou suas zonas de amortecimento, estando mais próximo apenas da APA Costa das Algas, uma unidade de uso sustentável com área predominantemente marinha que dista cerca de 3,5 km do empreendimento. Desta forma verifica-se que não haverá necessidade de o órgão licenciador consultar as administrações das UCs em questão para solicitar anuência ao empreendimento rodoviário

A implantação do CRBS resultara na intervenção em 43.640 m² (4,36 ha) de APP. A Lei Estadual Nº 5.361 de 30/12/1996 indica nos casos de supressão ou alteração total ou parcial das áreas de preservação ambiental que a recuperação ocorra seja equivalente ao dobro da área suprida. Dessa forma, considerando que ocorrerá a intervenção em 4,36 ha de APP com a implantação do empreendimento rodoviário em questão, essa área deverá ser devidamente compensada, totalizando 8,54 ha, conforme prevê a legislação vigente.

A implantação do CRBS resultara em intervenção em 37.128 m² (3,71 ha) em Reserva Legal (RL). Segundo o parecer PGE/PCA Nº 009/2021, o entendimento da Procuradoria Geral do Estado foi a favor do DER, não sendo necessário que o órgão providencie as realocações e retificações de Reserva Legal inseridas na faixa de domínio de rodovias para que seja concedida a Autorização de Exploração Florestal pelo IDAF.

Sob aspecto da flora, foi diagnosticado que a área do empreendimento está totalmente inserida no bioma Mata Atlântica, apresentando vegetação do tipo floresta ombrófila densa de terras baixas (Floresta dos

Tabuleiros Costeiros), além de alguns trechos de formação pioneira de influência flúvio-marinha (manguezal) e de influência marinha (restinga). As principais classes de uso e ocupação do solo na AID foram reflorestamento e outros usos.

Os remanescentes florestais analisados na AID (mata nativa em estágio inicial, médio e avançado), apresentam estrutura e composição fitossociológica similares à trechos de Mata Atlântica antropizados no estado do Espírito Santo. Na área de estudo foram registradas 235 espécies distribuídas em 79 famílias botânicas, considerando todas as formas de vidas vegetais, sendo que aproximadamente 7 % dessas espécies são exóticas da Mata Atlântica.

Nessa lista florística constam 15 táxons protegidos por lei, sendo que cinco são ameaçadas de extinção em nível nacional e/ou estadual, e cinco integram os Anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES, incluindo *Dalbergia nigra* (jacarandá-caviúna) e *Tabebuia cassinoides* (caixeta) que estão inseridos nos dois tipos de proteção legal.

Para implantação do empreendimento haverá supressão vegetal em 6,10 ha de áreas com vegetação natural, sendo 0,27 ha em floresta em estágio inicial, 3,32 ha em floresta em estágio médio, 0,38 ha em manguezal e 2,14 ha em brejos, e será necessária intervenção em 4,36 ha em área de preservação permanente (APP).

Para a compensação legal pela supressão de vegetação em estágio médio de regeneração e manguezal e pela intervenção em APP é proposto o uso da compensação ecológica alternativa, prevista na política estadual florestal (§3º do art. 16 da Lei Estadual nº 5.361, de 30/12/1996) e normatizado pela Instrução Normativa nº 010, de 08/11/2016. Para as medidas mitigadoras e compensatórias pela supressão de espécies ameaçadas de extinção, é indicado um programa de resgate de germoplasma.

No diagnóstico da fauna aquática baseada em duas campanhas (período chuvoso e período seco), foram registrados um total de nove espécies da ictiofauna. Nenhuma das espécies amostradas, foram citadas nas listas de espécies ameaçadas de extinção (DECRETO-ES, 2022; MMA, 2023; IUCN, 2024-2); e nenhuma das espécies amostradas foi considerada rara ou endêmica. Foram identificados registros de espécies consideradas como cinegéticas, ou seja, aquelas utilizadas pelos ribeirinhos e pescadores para o consumo, sendo elas: *Coptodon rendalli*, *Geophagus brasiliensis*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Hoplias malabaricus, Australoheros ipatinguensis* e *Hoplosternum littorale*.

No diagnóstico da herpetofauna baseada na baseada em duas campanhas (período chuvoso e período seco), foram registradas 23 espécies de anfíbios e para os répteis, 8 espécies herpetofauna local.

Apenas a rãzinha-assobiadora-da-mata *Arcovomer passarelli* registrada no atual estudo é classificada como Em Perigo (EN) na Lista Estadual das Espécies Ameaçadas de Extinção (DECRETO-ES, 2022).

Apesar de entre os anfíbios haver uma grande variação na diversidade, riqueza e abundância da comunidade, isso se dá majoritariamente devido as variações climáticas atuais, uma vez que as espécies desse grupo são mais ativas durante períodos quentes e chuvosos. Já entre os répteis, a comunidade se mostrou baixa, provavelmente pelas condições desfavoráveis do clima para a atividade de outras espécies. Assim, não é possível ainda traçar nenhum efeito claro da implantação do empreendimento sobre a comunidade da herpetofauna.

No diagnóstico da avifauna, baseada em duas campanhas (período chuvoso e período seco), foram registradas 125 espécies de aves. A assembleia de aves registrada foi composta principalmente por espécies de ampla distribuição geográfica, com menos de 1% sendo endêmicas do bioma Mata Atlântica. Foi uma registrada uma espécie considerada ameaçada de extinção, o Saltator similis (trinca-ferro), o qual

é "Vulnerável" à extinção no estado do Espírito Santo. Não foram registradas espécies migratórias e nem exóticas/invasoras. Ainda, dentre as espécies mais abundantes destacam-se a *Eupsittula aurea* (periquito-rei) e *Thamnophilus ambiguus* (choca-de-sooretama), que tendem a se comportarem de forma distinta de acordo com o avanço do empreendimento.

No diagnóstico da mastofauna baseada em duas campanhas (período chuvoso e período seco) foi confirmada a presença de 14 espécies de mamíferos para a área de influência da rodovia. Entretanto, somando-se os resultados com os dados secundários obtidos para a região, são conhecidas 29 espécies de mamíferos para o município de Aracruz, ES. Das espécies registradas no presente estudo, uma é endêmica da Mata Atlântica (*Callithrix geoffroyi*) e uma é ameaçada de extinção (*Lontra longicaudis*). Entretanto, os dados secundários comprovam a ocorrência de outras espécies ameaçadas de extinção e endêmicas para o município onde a rodovia será implantada.

De forma geral as atividades relacionadas a construção dado CRBS poderão desencadear e intensificar processos ecológicos considerados negativos para a biodiversidade local (fragmentação florestal, perda de habitat e aumento da densidade de bordas). Além destes efeitos na etapa de instalação ocorrerá potencial aumento do atropelamento e, consequentemente, maior mortalidade dos indivíduos. Situação que requer manutenção de programas de monitoramento e resgate e implantação de passagens de fauna.

Os núcleos populacionais o Balneário da Barra do Sahy, Pedrinhas e Praia dos Quinze, e o Bairro Santa Marta são os locais passíveis de sofrer os impactos da implantação e operação do CRBS.

A área diretamente afetada tem como uso predominante o plantio (silvicultura), entretanto, foi identificado ao longo da ES-010 que o comércio existente se encontra apreensivo com a implantação CRBS, há o receio que redução na movimentação de veículos, a movimentação do comércio poderá vir a diminuir.

Esta percepção foi preliminarmente registrada na Pré-consulta pública realizada pelo DER-ES em 26.07.23 que buscou conjugar os interesses e evoluir com as questões estabelecidas entre as partes interessadas coletando críticas, sugestões e esclarecendo dúvidas relativas ao detalhamento do projeto e obra de implantação do CRBS.

Em atenção a esta demanda o Consórcio no bojo deste contrato realizou Pré-Consulta em 10.07.24, estabeleceu a Comissão de Acompanhamento de Projeto e realizou duas reuniões de acompanhamento a 1ª reunião CAP-01 em 21.11.24 e a 2ª reunião CAP-02 em 20.02.25. Nestes eventos gradativamente a parte interessada, foi sendo informada da importância da implantação do CRBS e a realidade relacionada a sua proposição que objetiva preparar a região para os investimentos previstos, equacionando a perda mobilidade (tráfego local e de passagem), aumento do risco de acidentes (pedestres e veículos) e a redução na qualidade de vida da população ribeirinha advinda do crescimento esperado tráfego.

O segmento em estudo situa-se a 0,74km do limite da Reserva Indígena Tupiniquim. Assim, de acordo com a Portaria Interministerial n.º 60, de 24.03.2015 que no Art. 3º estabelece que no início do procedimento de licenciamento ambiental, deverá solicitar informações do empreendedor sobre possíveis intervenções em terra indígena, estabelecendo que a intervenção se refere ao empreendimento que se localiza em terra indígena ou apresenta elementos que possam ocasionar impacto socioambiental direto respeitados os limites de 10km, conforme preconiza o Anexo I.

A partir dos resultados obtidos através das abordagens de superfície e subsuperfície durante a prospecção no âmbito do RAIPA na ADA, conclui-se pelo registro do **Sítio Arqueológico Guaxindiba**, associados aos grupos pré-coloniais, ficando registrado, nas seguintes coordenadas: 384.843,42 / 7.800.569,20; 384.881,96 / 7.800.502,72; 384.968,82 / 7.800.509,15; 385.017,46 / 7.800.628,78; 384.897,62 / 7.800.654,56

4.2 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Este capítulo apresenta a identificação e avaliação dos impactos ambientais relativos às fases de planejamento, instalação e operação do CRBS, foi elaborado por equipe multidisciplinar habilitada de forma a identificar, classificar e analisar os impactos esperados da atividade em decorrência da realização das diferentes fases do empreendimento e, sistematicamente, propor medidas de mitigação dos impactos negativos, quando aplicáveis.

4.2.1 METODOLOGIA ADOTADA PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

O conceito de "impacto ambiental" consta da Resolução Conama 01/86, que estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para a avaliação ambiental, nos seguintes *termos: "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: I - a saúde, a segurança e o bem estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais".* É importante destacar que cada impacto ambiental associado a um projeto ou empreendimento corresponde, necessariamente, a uma relação entre aspecto ambiental e fator ambiental.

O Aspecto ambiental constitui-se da ação e/ou matéria e/ou energia, associada a qualquer fase do empreendimento (planejamento, instalação e operação), cuja ocorrência resulta em um ou mais impactos ambientais. Pode ser também compreendido como um aspecto operacional do empreendimento que afeta um ou mais fatores ambientais.

O Fator ambiental deve ser entendido como o "componente do ecossistema" e/ou "componente do sistema socioeconômico" e/ou "processo ambiental" sobre o qual incide um impacto.

Na classificação um impacto, no que diz respeito a um ecossistema, é importante levar em consideração: ① A resiliência é a medida da capacidade de um sistema persistir na presença de uma perturbação (assim, se a magnitude do impacto se manter dentro dos limites de resiliência, os efeitos poderão ser anulados por um novo nível de equilíbrio alcançado pelo ecossistema, ou por seu retorno às condições originais); ② A homeostase é a medida da capacidade do ecossistema de manter o equilíbrio interno estável apesar das perturbações externas.

Na avaliação de impactos ambientais, a identificação prospectiva dos impactos foi fundamentada na descrição do empreendimento e no diagnóstico ambiental, apresentadas em seus capítulos específicos.

4.2.1.1 Identificação dos impactos

A Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais foi desenvolvida particularizando os impactos que incidem nos meios físico, biótico e socioeconômico. Cada impacto ambiental identificado foi associado a um aspecto ambiental (origem do impacto) e um fator ambiental (componente ambiental que é afetado pelo impacto).

Cada impacto identificado foi descrito, avaliado e interpretado. A avaliação de suas características e das consequências, para o respectivo fator ambiental, considerou as devidas implementações das medidas mitigadoras a serem adotadas, de modo que a avaliação do impacto, de modo geral, reflita as consequências finais para o fator ambiental afetado.

4.2.1.2 Classificação dos impactos

Neste estudo a avaliação dos impactos ambientais, foram conjugados e adaptados métodos consagrados de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). Para a análise dos impactos, foi adotado o método *ad hoc*, que utiliza *brain storming* com base no conhecimento específico de cada técnico da equipe, e envolveu dois procedimentos: ① Leitura socioambiental do empreendimento decorrente da formação do conhecimento da implantação e operação do empreendimento; ② Relacionamento entre as ações do empreendimento e elementos socioambientais da área aplicando análise matricial de causa e efeito.

Neste método, os dados de entrada foram organizados em uma matriz, onde as colunas representam as ações impactantes que podem alterar o meio ambiente, e as linhas constituem os componentes ambientais (alterações ambientais) que podem mensurar a intensidade do impacto no ambiente decorrente das ações promovidas. A partir do cruzamento destas linhas e colunas podem ser identificadas as interações existentes entre o tensor impactante (ações) e o meio ambiente local, bem como a valoração do grau de comprometimento dos mesmos.

Para a interpretação/classificação dos impactos ambientais, procedeu-se uma análise criteriosa que permitiu estabelecer previamente um prognóstico sobre eles, adotando-se os seguintes critérios.

1:Natureza | Valor	
Corresponde à classificação da natureza valorativa dos impactos, isto é, se o seu efeito sobre a variável ambiental é benéfico ou adverso à qualidade que ela apresenta no momento em que sobre a ação do impacto.	
Positivos	**Negativos**
Quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.	Quando a ação resulta em danos a um fator ou parâmetro ambiental.

2 Tipo de Incidência | Ordem	
Refere-se à forma como o efeito do impacto manifesta-se sobre a variável ambiental.	
Indireta	**Direta**
Quando é uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações; também chamado de impacto secundário.	Quando resulta de uma simples relação de causa e efeito; também chamado de impacto de primeira ordem.

3:Abrangência | Espacial		
Trata-se da classificação do impacto segundo a sua área de abrangência.		
Local	**Regional**	**Estratégico**
Quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações.	Quando um efeito se propaga por uma área além das imediações do sítio onde se dá a ação.	Quando é afetado um componente ambiental de importância coletiva ou nacional.

4: Magnitude | Magnitude			
Refere-se à mensuração da alteração processada em uma variável ambiental, em relação à sua situação prévia, independentemente de sua importância por afetar outros componentes ambientais.			
Desprezível	**Fraca | Pequena**	**Média**	**Forte | Alta**
Quando a alteração provocada não tem significação.	Quando a alteração provocada tem pouca significação.	Quando a magnitude da alteração se situa num nível intermediário.	Quando altera intensamente uma situação preexistente.

5: Grau de Importância			
Ao contrário da magnitude, a importância expressa à interferência do impacto ambiental sobre um componente e sobre as demais variáveis ambientais.			
Desprezível	**Fraca | Pequena**	**Média**	**Forte | Alta**
Quando o impacto só atinge uma variável ambiental, de maneira insignificante.	Quando o impacto só atinge uma variável ambiental sem afetar outros componentes.	Quando o efeito de um impacto atinge outras variáveis, mas não chega a afetar o conjunto do fator ambiental em que ele se insere ou a qualidade de vida da população local.	Quando o impacto sobre a variável põe em risco a sobrevivência do fator ambiental em que se insere ou atinge de forma marcante a qualidade de vida da população.

6: Intensidade | Intervenção			
Refere-se à possibilidade do impacto ser prevenido, minimizado, compensado no caso de ser negativo e potencializado no caso de ser positivo			
Fraca | Evitável	**Média | Mitigável**	**Forte | Compensável**	**Potencializável**
Aquele que admite soluções preventivas.	Aquele que não pode ser evitado, mas seus efeitos podem ser minimizados pela adoção de medidas mitigadoras.	Aquele que não pode ser evitado nem minimizado, para o qual apenas medidas compensatórias podem ser estabelecidas.	Aquele que mesmo sendo positivo pode ser otimizado através de medidas adequadas.

7: Tempo de incidência (prazo)		
Momento do início do impacto em qualquer das três fases do empreendimento.		
Curto Prazo	**Médio prazo**	**Longo prazo**
Quando o efeito surge no instante em que se dá a ação .	Quando e efeito se manifesta após o término da ação.	Quando e efeito se manifesta depois de certo tempo após a ação.

8:Temporalidade	
Refere-se à condição de permanência do impacto ou modificação ambiental.	
Temporário	**Permanente**
Quando o efeito permanece por um tempo determinado.	Quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar.

9:Reversibilidade	
capacidade de adaptação dos elementos ou processos do meio ambiente face a uma ação do empreendimento. Nesse caso, a modificação ambiental imposta por uma ação do empreendimento pode ser naturalmente equacionada ou revertida no local de ocorrência do impacto ou em outro local, sem prejuízo das condições e da dinâmica global do meio ambiente. O conceito remete a ideia de uma "compensação natural" da modificação ocorrida.	
Reversíveis	**Irreversíveis**
Quando é possível reverter à situação causada pelo impacto negativo num período de tempo curto. Os impactos	Quando não é possível reverter à situação causada pelo impacto. Os impactos negativos irreversíveis serão

10: Probabilidade	
Refere-se à probabilidade real de ocorrência do impacto ambiental ou seu potencial de ocorrência	
Real	**Potencial**
Quando o impacto irá ocorrer indiferente às medidas e cuidados adotados.	O impacto irá ocorrer somente se huver falha nas medidas e cuidados adotados.

4.2.1.3 Valoração dos impactos

No anexo V: Termo de Referência Relatório Ambiental Social - RAS e Plano de Gestão Ambiental – PGAS, no item 2.5, tendo em vista a deficiência avaliatória, propõe metodologia para determinar a significância de cada impacto ambiental, estabelecendo um grupo de características para a sua mensuração. O Quadro 4.2-1, estabelece a valoração adotada neste estudo, que amplia a orientação do anexo V inserindo a classificação em conformidade com o Termo de Referência para desenvolvimento do EIA/RIMA e Projetos Ambientais para empreendimentos rodoviários (versão 5 – 06/03/2023).

Quadro 4.2-1: Classificação e valoração dos impactos

Característica de:	Classificação do impacto	Valor	Fonte	Ação p/ Classificação
1:Natureza [Valor]	Positivos	+		Avaliação equipe
	Negativos	-		
2 Tipo de Incidência [Ordem]	Indireta	1	BID	Avaliação equipe
	Direta	2		
3: Abrangência [Espacial]	Local	1	BID	Avaliação equipe
	Regional	2		
	Estratégico	4		
4: Magnitude	Desprezível	1	BID	Avaliação equipe
	Fraca | Pequena	2		
	Média	3		
	Forte | Alta	4		
5: Grau de Importância	Desprezível	1	BID	Função da Intensidade x Sensibilidade ambiental
	Fraca | Pequena	2		
	Média	3		
	Forte | Alta	4		
6: Intensidade [Intervenção]	Fraca | Evitável	1	BID	ΣPG, conforme tabela 4.2-2
	Média | Mitigável	2		
	Forte | Compensável	3		
	Potencializável	4		
7: Tempo de incidência (Prazo)	Curto Prazo	1	Autor	Avaliação equipe
	Médio prazo	1		
	Longo prazo	2		
8: Temporalidade	Temporário	1	IPR 730	Avaliação equipe
	Permanente	2		
9: Reversibilidade	Reversíveis	1	IPR 730	Avaliação equipe
	Irreversíveis	2		
10: Probabilidade	Potencial	1	Autor	Avaliação equipe
	Real	2		

Fonte: O Autor

No Quadro 4.2-1, está destacado que na classificação dos impactos foram admitidos os pesos estabelecidos no: ① Anexo V (BID), ② na IPR 730, ③ no conhecimento e sensibilidade ambiental da equipe, e ④ na ponderação com valores diferenciados em função da relevância ambiental em termos da interferência danosa ao meio ambiente.

A valoração foi adotada com o objetivo foi de atingir uma escala de significância e permitir subsidiar a análise da viabilidade do empreendimento, a partir dos impactos considerados individualmente por suas qualidades absolutas e não de forma comparativa. A intensidade e o Grau de importância mantiveram os pesos definidos no anexo V, entretanto, foram objeto de ponderação especifica, discutido adiante.

4.2.1.4 Intensidade

A Intensidade (intervenção) de um determinado impacto é o valor que expressa a sua manifestação sobre o ambiente (possibilidade do impacto ser prevenido - fraco; minimizado - médio, compensado – forte, no caso de ser negativo e potencializado no caso de ser positivo). Para sua definição, considerou-se os atributos do impacto ambiental, divididos em dois agrupamentos, avaliados através da percepção e experiência dos técnicos da equipe multidisciplinar envolvida no estudo.

Em um primeiro agrupamento azul foi expresso por atributos do impacto que consideram a indução de pequenas ou grandes e rápidas ou lentas mudanças na qualidade ambiental, na área onde se manifestam. Assim, a metodologia considerou a análise objetiva de cinco atributos: ① 2: Tipo de Incidência [Ordem]; ② 3: Abrangência [espacial]; ③ 7: Tempo de incidência (Prazo); ④ 8: Temporalidade; e ⑤ 10: Probabilidade.

O segundo agrupamento **verde**, possui atributos de caracterização objetiva, mas também leva em consideração um componente subjetivo, expresso através da valoração atribuída pelo corpo técnico para a magnitude e grau de importância. Desse modo a valoração de um determinado impacto ambiental, considera os atributos: ① Magnitude, ② Reversibilidade.

Tabela 4.2-1: Valoração máxima e mínima dos atributos para classificação dos impactos

Classificação do impacto	Valoração		Classificação do impacto	Valoração	
	Maximo	Mínima		Maximo	Mínima
2 Tipo de Incidência [Ordem]	1	2	4: Magnitude	1	4
3: Abrangência [Espacial]	1	4	9: Reversibilidade	1	2
7: Tempo de incidência (Prazo)	1	2			
8: Temporalidade	1	2			
10: Probabilidade	1	2			

Fonte: O Autor

A intensidade dos impactos ambientais é obtida pela somatória da multiplicação dos valores de cada agrupamento (Tabela 4.2-1) e do sentido: ① impacto positivo ou benéfico **(+)** e ② impacto negativo ou adverso **(-)**, (ΣPG). Assim, os valores de intensidade poderão variar de **72** a **−10** e de **10** a **72**, conforme seu sentido, ou seja, por menor que seja a intensidade de um impacto analisado, seu valor absoluto será igual a 10. No caso de impactos concomitantemente positivos e negativos, a intensidade é apresentada em valor absoluto, assumindo-se equivalência na manifestação do impacto nos dois sentidos.

Por fim, o valor obtido para a intensidade de um impacto é transformado no índice (I) que varia de 1 a 4 (conforme Quadro 4.2-1) definidos em função dos valores do somatório do produto dos grupamentos (ΣPG). Onde I=1 para $10 < \Sigma PG \leq 24$; Onde I=2 para $24 < \Sigma PG \leq 48$; Onde I=3 para $48 < \Sigma PG \leq 72$; Onde I=4 para impactos positivos (+).

4.2.1.5 Grau de importância

O Grau de importância e a intensidade são características cuja interpretação permite evidenciar a Significância de determinado impacto. Neste estudo, o Grau de Importância foi avaliado a partir da relação entre a Intensidade e a Sensibilidade do ecossistema ou do meio social afetado, foi definido, mediante ponderação do grau de intensidade com o fator ambiental afetado (sensibilidade).

A sensibilidade, foi definida no bojo do Diagnóstico Ambiental, ou através do profissional responsável pelo tema que identifica o grau de sensibilidade da área em questão. O Grau de importância é obtido na matriz abaixo (Quadro 4.2-2).

Quadro 4.2-2: Matriz para determinação do Grau de Importância

Sensibilidade	Intensidade			
	Evitável	Mitigável	Compensável	Compensável
Alta	**Média [3]**	**Alta [4]**	**Alta [4]**	**Alta [4]**
Média	**Pequena [2]**	**Média [3]**	**Alta [4]**	**Alta [4]**
Fraca	**Despresível [1]**	**Pequena [2]**	**Média [3]**	**Média [3]**

Fonte: O Autor

Nesta ponderação os pesos atribuídos foram os definidos no anexo V e constam do Quadro 4.2-1.

Para determinação da significância, manteve-se a orientação contida no Anexo V, definida com base no método desenvolvido por Rocha et al. (2001 que convencionou que impactos com somatória de pesos menores ou igual a 7 representam impactos irrelevantes; entre 8 e 10 representam impactos relevantes,

entre 11 e 15 representam impactos muito relevantes; e aqueles superiores a 16 são considerados extremamente relevantes. Traduzindo a valoração da significância para tipificação do impacto para sua representação na matriz de Interação, admitiu-se a seguinte correlação

Quadro 4.2-3: Correlação entre a significância e a denominação adotada na Matriz de interação.

Significância	Impacto
Desprezível	Pequeno
Relevante	
Muito relevante	Médio
Extr. Relevante	Grande

Fonte: O Autor

4.2.2 ASPECTOS AMBIENTAIS

Em sequência estão descritos os aspectos ambientais que desencadeiam a ação, energia ou matéria que resulta em impactos ambientais que afetam um ou mais fatores ambientais. Assim para o CRBS temos:

Quadro 4.2-4: Aspectos Ambientais relacionados a implantação e operação do CRBS

Fase	Aspectos Ambientais
I	A01: Implantação e operação do canteiro de obra
I/O	A02: Intensificação do uso (veículos, equipamento e trabalhadores)
I	A03: Cravação de estacas
I	A04: Utilização de explosivos
I	A05: Abertura de caminhos de serviços
I	A06: Movimento de Terra
I	A07: Geração de efluentes líquidos e Resíduos sólidos
I	A08: Utilização das fontes de água
I	A09: Implantação da drenagem e OAE
I	A10: Remoção da vegetação
O	A11: Tráfego na Rodovia
O	A12: Movimentação de espécies entre os fragmentos
O	A13: Ordenamneto territorial
I	A14: Consolidação da faixa de domínio
I/0	A15: Derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis
I	A16: Divulgação do empreendimento
I/O	A17: Contratação de mão de obra, compra de insumos
I/O	A18: Interrupção de via

Fatores Ambientais
Ar
Águas Superficiais e suberrâneas
Solo
Fauna Terrestre
Fauna Aquática
Flora
População
Patrimônio Cultural
Nível de emprego e renda
Atividade pesqueira artesanal

Fonte: O autor

4.2.2.1 A01: Implantação e operação do canteiro de obra

Esta atividade envolve a implantação de uma área trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de a apoio para execução da obra. Sua estrutura é composta por áreas de vivência e áreas operacionais.

Este aspecto gera impactos na fase de implantação do empreendimento que afetam o meio físico aumentando o nível de ruído e vibrações, alterando a qualidade do ar e a qualidade ambiental da água, pode desencadear o carreamento de sólidos e consequentemente assorear a rede de drenagem. Afeta o meio biótico pois a sua inserção e implantação pode fragmentar habitats terrestres, e afeta também o meio sócio econômico pois altera a dinâmica cotidiana da população local. A partir desta unidade é que são gerados postos de trabalho, as compras, recolhimento de tributos e pagamento dos salários que resultarão na dinamização tributária, econômica e renda.

4.2.2.2 A02: Intensificação do uso (veículos, equipamento e trabalhadores)

O bucolismo vigente que decorre da predominância de áreas de plantio será afetado durante a fase de implantação da obra com intensa circulação de trabalhadores, equipamento e veículos. Após a entrega ao tráfego, é esperado que este aspecto se mantenha, mais com uma menor intensidade, pois a circulação de veículos, pedestres e ciclistas é razão para implantação da rodovia. Sazonalmente, durante eventos de reabilitação da rodovia, e esperado que este aspecto aumente de intensidade para níveis análogos ao da fase de implantação.

Este aspecto resulta em impactos no meio físico na fase de implantação devido ao carreamento de sólidos e assoreamento da rede de drenagem, também resulta em impactos que ocorrem na fase de implantação e que permanecem na fase de operação tais como o aumento do nível de ruído e vibrações e alteração da qualidade do ar.

No meio biótico durante a fase de implantação este aspecto resulta no incômodo à fauna e risco de acidentes com animais peçonhentos, também resulta em impacto que ocorre na fase de implantação e que permanece na fase de operação tal como o aporte de sedimentos nos corpos hídrico. Resulta ainda em impactos que se manifestam na fase de operação, tal como a possibilidade de atropelamento de animais.

No meio socioeconômico, durante a fase de implantação este aspecto resulta no aumento no fluxo de veículos e alterações no sistema viário e Alteração da mobilidade urbana.

4.2.2.3 A03: Cravação de estacas

Este aspecto se manifesta durante a atividade de cravação de estacas para materialização da fundação da ponte sobre o córrego Piranema, se manifesta, portanto, na fase de implantação e afeta o meio físico, aumentando o nível de ruído e vibrações, afetando a fauna terrestre.

4.2.2.4 A04: Utilização de explosivos

Este aspecto se manifesta durante eventual desmonte de rocha, se manifesta, portanto, na fase de implantação e afeta o meio físico, aumentando o nível de ruído e vibrações, afetando a fauna terrestre.

4.2.2.5 A05: Abertura de caminhos de serviços

Esta atividade envolve a abertura de estradas pioneiras, que interligam as frentes de trabalho antes da constituição do corpo estradal do corredor, também interliga as unidades operacionais ao corredor principal. Estas estradas provisórias não possuem pavimentação e são solicitadas intensamente por veículos de carga e equipamentos, situação que exige constante esforço de manutenção (patrolagem). Assim sua existência, resulta em impactos relacionados à sua abertura, ao seu uso e também a sua manutenção durante toda a fase de implantação do empreendimento.

Este aspecto resulta em impactos no meio físico na fase de implantação pois afeta a qualidade do ar, a qualidade ambiental da água, e propicia ainda o carreamento de sólidos e assoreando a rede de drenagem. Resulta também em impactos no meio biótico na fase de implantação em fase de impor a fragmentação de habitats terrestres e supressão de espécies vegetais imunes ao corte ou ameaçadas de extinção.

4.2.2.6 A06: Movimento de Terra

A movimentação de terra é um aspecto crítico na fase de instalação de uma rodovia. Este processo visa criar as condições geotécnicas e hidrológicas adequadas à geometria rodoviária. Esta atividade relaciona-se às operações de corte, carregamento, transporte, espalhamento e compactação de materiais argilosos, siltosos, areais e produtos de britagem na efetivação da terraplenagem, drenagem e pavimentação da rodovia. Este aspecto resulta em impactos na fase de implantação da rodovia afetando os meios físico, biótico e socioeconômico.

Os impactos no meio físico resultam na alteração da qualidade ambiental da água, carreamento de sólidos e assoreamento da rede de drenagem, alterações morfológicas (nas obras de estabilização de aterros sobre solos moles), propicia o início e/ou aceleração de processos erosivos e alteram de forma irreversível a paisagem.

O meio biótico é impactado pela alteração da paisagem que afeta a fauna e a flora, pela fragmentação de habitats terrestres, que resultam na supressão de espécies vegetais imunes ao corte ou ameaçadas de extinção, interferem com APP, com potencial risco de aporte de sedimentos nos corpos hídricos. No meio socioeconômico este aspecto impacta a atividade pesqueira.

4.2.2.7 A07: Geração de efluentes líquidos e Resíduos sólidos

Durante a instalação do empreendimento, haverá a geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos, os quais, se não forem bem geridos representam importante aspecto ambiental que é associado a impactos potenciais sobre os fatores água superficial, água subterrânea e solo.

Quanto aos efluentes líquidos, durante a fase de instalação, é prevista a geração de efluentes sanitários, oleosos e de drenagem pluvial. Os efluentes sanitários serão gerados nos canteiros de obras, a partir do uso de aparelhos hidrossanitários pelos trabalhadores envolvidos nas atividades de implantação do empreendimento. Os efluentes oleosos gerados serão conduzidos de forma distinta dos demais efluentes, de forma atender aos requisitos da Resolução Conama nº 362/2005, que estabelece obrigatoriedade no procedimento de logística reversa para óleos lubrificantes usados ou contaminados.

Assim, o óleo lubrificante usado será armazenado temporariamente em tambores em locais cobertos com piso impermeabilizado e destinado para empresa licenciada para realização do rerrefino. Os efluentes oleosos retidos no Sistema de Separação Água e Óleo (SSAO) das áreas de abastecimento, reservatórios de materiais betuminosos, oficina mecânica, e rampa de lavagem de veículos e equipamentos serão encaminhados para destinação por empresa licenciada.

Quanto aos resíduos sólidos, é prevista a geração de resíduos diversos nos canteiros e nas frentes de obra, provenientes das atividades de construção civil, tais como madeiras, papéis, ferragem e papelão (resíduos classe II) e, como EPIs e estopas contaminados com óleo, graxa (resíduos classe I), e ainda resíduo doméstico (lixo). Todo o processo de manejo dos resíduos sólidos, desde a sua geração até a disposição final, será realizado de acordo com suas características e classificação, seguindo-se o plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Os impactos no meio físico relacionado a este aspecto relacionam-se a alteração da qualidade ambiental da água e a alteração das condições físicas e químicas dos solos.

4.2.2.8 A08: Utilização das fontes de água

Para a fase de implantação do empreendimento está prevista a captação de água para aplicação na umectação de vias e adequação da umidade para compactação das camadas de terraplenagem e pavimentação da rodovia. Para este empreendimento está prevista a coleta em 05 pontos superficiais, totalizando um montante de 29m³/dia, os 05 pontos de captação possuem Certidão de Dispensa de Outorga, obtida junto a AGERH.

A captação nestes 05 pontos será efetuada com caminhão tanque dotado de motobomba. Durante esta operação o veículo irá interferir com em APP e invariavelmente o curso d'água será afetado, resultando na alteração da qualidade ambiental da água e na atividade pesqueira.

4.2.2.9 A09: Implantação da drenagem e OAE

Este aspecto relaciona a introdução de estruturas que garantam o escoamento do curso d'água nos locais que os mesmos são atravessados pela rodovia. As galerias celulares, galerias tubulares e pontes substituem as calhas naturais e impactam de forma irreversível os meios físico e biótico.

Os impactos no meio físico resultam na alteração da qualidade ambiental da água, alterações morfológicas (nas obras de estabilização de aterros sobre solos moles) e alteram de forma irreversível a paisagem com inserção de estruturas de drenagem e pontes.

O meio biótico é impactado pela alteração da paisagem que afeta a fauna e a flora, pela fragmentação de habitats aquáticos e interferência com APP. No meio socioeconômico este aspecto impacta a atividade pesqueira.

4.2.2.10 A10: Remoção da vegetação

Este aspecto ambiental se refere a supressão vegetal a ser realizada na fase de instalação do empreendimento. Toda a área de remoção de vegetação está contida na faixa de domínio que cruza trechos de vegetação nativa e áreas de silvicultura. Os fragmentos florestais a remover situam-se em áreas de preservação permanente (APP), constituída, em grande parte, por vegetação ciliar e reserva legal.

A supressão da vegetação ripária, que cresce ao longo das margens de rios e corpos d'água, desempenha papéis ecológicos essenciais, como a proteção das margens contra a erosão, a filtragem de poluentes antes que cheguem às águas e a provisão de habitat para diversas espécies de fauna. A preservação dessa vegetação é de supra importância para manter a saúde e a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e terrestres associados.

Os impactos deste aspecto no meio físico resultam na alteração da qualidade ambiental da água, propicia o início e/ou aceleração de processos erosivos e alteram de forma irreversível a paisagem com a supressão vegetal.

O meio biótico é impactado pela alteração da paisagem, perda de habitats terrestres e supressão de espécies vegetais imunes ao corte ou ameaçadas de extinção que afetam a fauna e a flora devido a fragmentação de habitats terrestres e aquáticos e interferência com APP.

No meio socioeconômico este aspecto estabelece pressão sobre o patrimônio arqueológico e cultural em face de intervir com o Sítio Arqueológico Guaxindiba, associado aos grupos pré-coloniais, registrado no bojo deste estudo.

4.2.2.11 A11: Tráfego na Rodovia

Este aspecto busca traduzir a operação da rodovia como elemento fundamental da infraestrutura que por facilitar a circulação de pessoas e mercadorias, impulsionam o desenvolvimento econômico e atração de investimentos residências, industriais, etc. Especificamente para este empreendimento materializa medida mitigadora estabelecida na aprovação do EIV da Imetame Logística Porto (Decreto nº 35.115 de 18.12.2018). Sua manifestação pode ser explicitada como facilitador logístico para movimentação de pessoas e mercadorias com competência para suportar o crescimento esperado para a região.

Este aspecto manifesta-se apenas na fase operação. Os impactos no meio físico resultam no aumento do nível de ruído e vibrações, alteração da qualidade do ar, alteração das condições físicas e químicas dos solos risco de poluição de recursos hídricos por acidente com cargas perigosas

No meio socioeconômico este aspecto evidencia impactos decorrentes da dinamização tributária, econômica e renda local, geração de emprego e renda (alteração na oferta postas trabalho) e fomento ao turismo. Estabelece ainda a alteração na dinâmica cotidiana da população l, aumento no fluxo de veículos, alterações no sistema viário e consequentemente a alteração da mobilidade urbana, para os moradores e comerciantes ribeirinhos à ES-010 e povos originários que utilizaram a via para acesso a Terra Indígena. A alteração na dinâmica do mercado imobiliário e atração de novos investimentos para a AID tem elevado potencial de ocorrer, mas sua manifestação decorrerá dos dispositivos para organização territorial.

4.2.2.12 A12: Movimentação de espécies entre os fragmentos

Este aspecto relaciona-se ao deslocamento de espécies atravessando a rodovia, após a fragmentação da cobertura vegetal e materialização do movimento de terra, que estabelece elevações (aterros) ou depressões (cortes) que interferem com o deslocamento contínuo das espécies na faixa em que está sendo implantada a rodovia.

4.2.2.13 A13: Ordenamento territorial

Este aspecto relaciona-se a gestão da interação entre o ser humano e o espaço natural. O fato é que a implantação de uma rodovia propicia o desenvolvimento econômico, pois atraem investimentos empresariais e residenciais, devido a facilidade para circulação de pessoas e mercadorias que ela proporciona, assim, contribuem para o desenvolvimento de cadeias produtivas, estimulando o surgimento de empreendimento na sua faixa lindeira.

Esta dinâmica pode alterar o uso e ocupação do solo. Este impacto, apesar de ser desencadeado pela existência da rodovia é regrada pelo o Plano Diretor Municipal. Tendo em vista a proximidade da rodovia com o limite da Reserva Indígena Tupiniquim adicionalmente devem ser observados os aspectos da Portaria Interministerial n. º 60, de 24.03.2015 para ordenamento de eventual alteração de uso.

4.2.2.14 A14: Consolidação da faixa de domínio

Este aspecto resulta no impacto no meio socioeconômico durante a fase de implantação que envolve a desapropriação da área da faixa de domínio da rodovia.

A expropriação é uma das formas mais incisivas de intervenção estatal na propriedade privada, trata-se de ação supressiva do Estado na propriedade privada, que então passa para o domínio público após o pagamento de prévia e justa indenização em dinheiro. Isso significa que, por meio desse procedimento, o poder público utiliza o seu poder de império para interferir na propriedade privada e, assim, suprimi-la, o que normalmente diz respeito aos imóveis. Ao tempo em que se dá a supressão desse patrimônio,

acontece a aquisição originária do bem pelo Estado, pois o desapropriar já constitui o novo título proprietário.

4.2.2.15 A15: Derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis

Durante a instalação, nas operações de transporte é possível ainda ocorrer vazamento de combustíveis, óleos lubrificantes, material betuminoso e produtos químicos no solo e na água. Este aspecto resulta em impactos no meio físico na fase de implantação e operação da rodovia que estão relacionados a alteração da qualidade ambiental das águas e das condições física químicas dos solos. Acidentes com cargas perigosas de maiores proporções, podem poluir os recursos hídricos da região.

Este aspecto impacta ainda o meio socioeconômico por interferir na atividade pesqueira.

4.2.2.16 A16: Divulgação do empreendimento

O aspecto "divulgação do empreendimento" ocorrerá nas fases de planejamento e instalação. Ele está relacionado à divulgação do empreendimento, tanto pelo DER-ES ou outros órgãos e entidades autorizados pelo empreendedor, ou através de notícias veiculadas na mídia.

Trata-se de um aspecto restrito ao Meio Socioeconômico, sobretudo à população da área de influência. As divulgações sobre o empreendimento criam expectativas de cenário futuro, de dinamização econômica, de demandas por bens e serviços e, consequentemente, oportunidades para novos negócios e empreendimento. Também gera apreensões relacionadas à queda de vendas pelo comércio lindeiro a Es-010.

4.2.2.17 A17: Contratação de mão de obra, compra de insumos

A demanda por mão de obra é um aspecto que ocorre na fase de instalação do empreendimento, interagindo com o fator nível de emprego e renda. O perfil do contingente de mão de obra necessário é composto por trabalhadores de nível médio.

Este aspecto refere-se às necessidades de bens e serviços demandados pelo empreendimento durante sua etapa de instalação. Estima-se a aquisição de insumos diversos voltados para alimentação, equipamentos, peças e produtos diversos. Dentre os serviços, será necessária a contratação de transporte e gerenciamento de resíduos, e atividades de apoio à instalação. Tal aspecto interage com os fatores economia local, e arrecadação do poder público.

4.2.2.18 A18: Interrupção de via

Nas conexões do empreendimento com as rodovias ES-257 e ES-010, está prevista a adequação das interseções. Durante as obras de adequação eventualmente este aspecto pode se manifestar impactando a mobilidade na região.

4.2.3 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

Os quadros a seguir apresentas os impactos previstos para a implantação do CRBS, destacando os aspectos ambientais (atividades) que o desencadearam, explicitando a fase de sua manifestação e o fator ambiental afetado. Quadro 4.2-5 apesenta impactos no meio físico, o Quadro 4.2-6 apesenta impactos no meio biótico e o Quadro 4.2-7 apesenta impactos no meio socioeconômico.

Quadro 4.2-5 Relação de impactos do meio físico, aspectos e fatores ambientais

Impactos no Meio Físico	Fase	Aspectos ambientais	Fator Ambiental
F01:Aumento do nível de ruído e vibrações	I	A01: Implantação e operação do canteiro de obra A02: Intensificação do uso (tráfego, ruido e emissões) A03: Cravação de estacas A04: Utilização de explosivos	Fauna Terrestre
F02:Alteração da qualidade do ar	I	A01: Implantação e operação do canteiro de obra A02: Intensificação do uso (tráfego, ruido e emissões) A05: Abertura de caminhos de serviços A06: Movimento de Terra	Ar
F03: Alteração da qualidade ambiental da água	I	A01: Implantação e operação do canteiro de obra A05: Abertura de caminhos de serviços A06: Movimento de Terra A07: Geração de efluentes líquidos e Resíduos sólidos A08: Utilização das fontes de água A09: Implantação da drenagem e OAE A10: Remoção da vegetação A15: Derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis	Águas Superficiais e subterrâneas, Solo
F04: Carreamento de Sólidos e Assoreamento da Rede de Drenagem	I	A01: Implantação e operação do canteiro de obra A02: Intensificação do uso (tráfego, ruido e emissões) A05: Abertura de caminhos de serviços A06: Movimento de Terra	Águas Superficiais e subterrâneas, Solo
F05: Alterações morfológicas	I	A06: Movimento de Terra A09: Implantação da drenagem e OAE	Solo
F06: Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos	I	A06: Movimento de Terra A10: Remoção da vegetação	Águas Superficiais e subterrâneas, Solo
F07: Alteração na paisagem	I	A06: Movimento de Terra A09: Implantação da drenagem e OAE A10: Remoção da vegetação	Solo
F08: Alteração das condições físicas e químicas dos solos	I	A07: Geração de efluentes líquidos e Resíduos sólidos A15: Derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis	Solo
F09:Aumento do nível de ruído e vibrações	O	A02: Intensificação do uso (tráfego, ruido e emissões) A11: Tráfego na Rodovia	Fauna Terrestre
F10:Alteração da qualidade do ar	O	A02: Intensificação do uso (tráfego, ruido e emissões) A11: Tráfego na Rodovia	Ar
F11: Alteração das condições físicas e químicas dos solos	O	A11: Tráfego na Rodovia A15: Derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis	Solo
F12: Poluição de recursos hídricos por acidente com cargas perigosas	O	A11: Tráfego na Rodovia A15: Derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis	Águas Superficiais e subterrâneas, Solo

Fonte: O Autor

Quadro 4.2-6: Relação de impactos do meio biótico, aspectos e fatores ambientais

Impactos no Meio Biótico	Fase	Aspectos ambientais	Fator Ambiental
B01:Risco de incômodo a fauna	I	A02: Intensificação do uso (tráfego, ruido e emissões)	Fauna Terrestre
B02: Alteração da paisagem	I	A06: Movimento de Terra A09: Implantação da drenagem e OAE A10: Remoção da vegetação	Flora, Fauna Terrestre, Fauna aquática
B03: Fragmentação de habitats terrestres	I	A01: Implantação e operação do canteiro de obra A05: Abertura de caminhos de serviços A06: Movimento de Terra A10: Remoção da vegetação	Flora e Fauna Terrestre
B04: Fragmentação de habitats aquáticos	I	A07: Remoção da vegetação A09: Implantação da drenagem e OAE	Flora e Fauna aquática
B05: Supressão de espécies vegetais imunes ao corte ou ameaçadas de extinção	I	A05: Abertura de caminhos de serviços A06: Movimento de Terra A10: Remoção da vegetação	Flora
B06: Perda de habitats terrestres	I	A10: Remoção da vegetação	Flora e Fauna Terrestre
B07: Interferência em APP	I	A06: Movimento de Terra A07: Remoção da vegetação A08: Utilização das fontes de água A09: Implantação da drenagem e OAE	Flora, Fauna Terrestre, Fauna aquática
B08: Risco de acidentes com animais perçonhentos	I	A02: Intensificação do uso (veículos, equipamentos e trabalhadores)	População
B09: Aporte de sedimentos nos corpos hídricos	I	A02: Intensificação do uso (veículos, equipamentos e trabalhadores) A06: Movimento de Terra	Flora e Fauna aquática
B10: Possibilidade de atropelamento de animais	O	A02: Intensificação do uso (veículos, equipamentos e trabalhadores)	Fauna Terrestre
B11: Aporte de sedimentos nos corpos hídricos	O	A02: Intensificação do uso (veículos, equipamentos e trabalhadores)	Flora e Fauna aquática
B12: Fragmentação de habitats terrestres	O	A02: Intensificação do uso (veículos, equipamentos e trabalhadores) A12: Movimentação de espécies entre os fragmentos	Flora e Fauna Terrestre

Fonte: O Autor

Quadro 4.2-7: Relação de impactos do meio socioeconômico, aspectos e fatores ambientais

Impactos no Meio Socioeconômico	Fase	Aspectos ambientais	Fator Ambiental
S01: Geração de expectativa na população	I	A16: Divulgação do empreendimento	População
S02: Desapropriação - Perda de Terras	I	A14: Consolidação da faixa de domínio	População
S03: Alteração na dinâmica cotidiana da população local	O	A01: Implantação e operação do canteiro de obra A02: Intensificação do uso (veículos, equipamentos e trabalhadores)	População
S04: Geração de emprego e renda (alteração ofertas postos trabalho)	I	A01: Implantação e operação do canteiro de obra	Nível de emprego e renda
S05: Dinamização tributária, econômica e renda local	I	A01: Implantação e operação do canteiro de obra A17: Contratação de mão de obra, compra de insumos	Nível de emprego e renda
S06: Aumento no fluxo de veículos e alterações no sistema viário	I	A02: Intensificação do uso (veículos, equipamento e trabalhadores)	População
S07: Alteração da mobilidade urbana	I	A02: Intensificação do uso (veículos, equipamento e trabalhadores) A18: Interrupção de via	População
S08: Interferência na atividade pesqueira	I	A06: Movimento de Terra A08: Utilização das fontes de água A09: Implantação da drenagem e OAE A15: Derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis	Atividade pesqueira artesanal
S09: Pressão sobre o patrimônio arqueológico e Cultural	I	A06: Movimento de Terra A10: Remoção da vegetação	Patrimônio Cultural
S10: Dinamização tributária, econômica e renda local	O	A11: Circulação de veículos na rodovia	População
S11: Aumento no fluxo de veículos e alterações no sistema viário	O	A11: Circulação de veículos na rodovia	População
S12: Geração de emprego e renda (alteração ofertas postos trabalho)	O	A11: Circulação de veículos na rodovia	Nível de emprego e renda
S13: Alteração na dinâmica cotidiana da população local	O	A11: Circulação de veículos na rodovia	População
S14: Alteração na dinâmica do mercado imobiliário	O	A11: Circulação de veículos na rodovia	Nível de emprego e renda
S15: Atração de novos investimentos para a AID	O	A11: Circulação de veículos na rodovia	Nível de emprego e renda
S16: Fomento ao turismo	O	A11: Circulação de veículos na rodovia	Nível de emprego e renda
S17: Alteração da mobilidade urbana	O	A11: Circulação de veículos na rodovia	População
S18: Alteração no uso e ocupação do solo	O	A13: Ordenamento territorial	População

Fonte: O Autor

4.2.4 DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Neste capítulo são descritos e avaliados os impactos para o meio físico, biótico e socioeconômico, particularizados para fase de implantação e operação do CRBS.

4.2.4.1 Fase de Implantação: Meio Físico

4.2.4.1.1 F01:Aumento do nível de ruído e vibrações

Impacto:	**F01:Aumento do nível de ruído e vibrações**							
Aspecto ambiental:	A01 | A02 | A03 | A04							
Direcionalidade:	**Meio Físico**			Fase:	**Implantação**			
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	x	Curto		Médio		Longo
	8: Temporalidade	1	x	Temporário		Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	3		Desprezível		Pequena	x	Média
	9: Reversibilidade	1	x	Reversível		Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	2		Evitável	x	Mitigável		Compensável
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante

Este impacto negativo afeta a fauna terrestre e é resultante das seguintes atividades: implantação e operação do canteiro de obra, intensificação do uso (tráfego, ruído e emissões), cravação de estacas e utilização de explosivos.

O ruído será originado de inúmeras de fontes, com intensidades e frequências diversas, tais como: maquinários de pequeno a grande porte, operários, entre outros. Conforme constatado neste estudo, os valores de nível de pressão sonora encontrados nos pontos de monitoramento evidenciam que o ruído ambiental causado pelo tráfego de veículos, sons emitidos pela fauna silvestre e doméstica é superior ao limite estipulado pela Norma NBR 10515/2019. Nesse sentido as obras devem ampliar ainda mais os níveis de ruídos, o que pode prejudicar fauna.

4.2.4.1.2 F02:Alteração da qualidade do ar

Impacto:	**F02:Alteração da qualidade do ar**							
Aspecto ambiental:	A01 | A02 | A05 | A06							
Direcionalidade:	**Meio Físico**			Fase:	**Implantação**			
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	x	Curto		Médio		Longo
	8: Temporalidade	1	x	Temporário		Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	3		Desprezível		Pequena	x	Média		Alta
	9: Reversibilidade	1	x	Reversível		Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	2		Evitável	x	Mitigável		Compensável		Potencializavel
	Sensibilidade	1	x	Fraca		Média		Alta		
	5: Grau de Importância	2		Desprezível	x	Pequena		Média		Alta
	Significância			Desprezível	x	Relevante		Muito relevante		Extr. Relevante

Este impacto negativo afeta o ar e é resultante das seguintes atividades: implantação e operação do canteiro de obra, intensificação do uso (tráfego, ruído e emissões), abertura de caminhos de serviços e movimento de terra.

As atividades acima promovem a movimentação de terra e consequentemente, emanações de partículas sólidas suspensas no ar como também de gases, causando desconforto para a população residente no entorno da obra, que fica exposta às condições atmosféricas inadequadas. Também, a vegetação fica vulnerável à deposição de poeira nas folhas causando comprometimento das trocas gasosas e absorção luminosa.

As emissões de particulados devem ser controladas para prevenir alterações da qualidade do ar na região e os transtornos à população residente próxima aos locais em obra e é intensificada no período de estiagem de chuvas, quando o solo se encontra com baixo teor de umidade, favorecendo a dispersão de poeira pela ação de ventos e circulação de veículos.

As emissões gasosas durante a implantação do empreendimento são menos representativas que as emissões atmosféricas e estão relacionadas à queima de combustível para movimentação de veículos, máquinas e equipamentos, que normalmente já possuem sistema integrado de controle de emissões atmosféricas.

4.2.4.1.3 F03: Alteração da qualidade ambiental da água

Impacto:	**F03: Alteração da qualidade ambiental da água**						
Aspecto ambiental:	A01 | A05 | A06 | A07 | A08 | A09 | A10 | A15						
Direcionalidade:	Meio Físico			Fase:	Implantação		
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-	☐ Positivo	[x]	Negativo	☐ Pos/Negativo	
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2	☐ Indireto	[x]	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	2	☐ Local	[x]	Regional	☐ Estratégico	
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	☐ Curto	[x]	Médio	☐ Longo	
	8: Temporalidade	1	[x] Temporário	☐	Permanente		
	10: Probabilidade	1	[x] Potencial	☐	Real		
	4: Magnitude	4	☐ Desprezível	☐	Pequena	☐ Média	[x] Alta
	9: Reversibilidade	1	[x] Reversível	☐	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	2	☐ Evitável	[x]	Mitigável	☐ Compensável	☐ Potencializavel
	Sensibilidade	3	☐ Fraca	☐	Média	[x] Alta	
	5: Grau de Importância	4	☐ Desprezível	☐	Pequena	☐ Média	[x] Alta
	Significância		☐ Desprezível	☐	Relevante	[x] Muito relevante	☐ Extr. Relevante

Este impacto negativo afeta as águas superficiais e subterrâneas e o solo é resultante das seguintes atividades: implantação e operação do canteiro de obra, abertura de caminhos de serviços, movimento de terra, geração de efluentes líquidos e Resíduos sólidos, utilização das fontes de água, implantação da drenagem e OAE, remoção da vegetação e derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis.

Partículas e substâncias contaminantes oriundas de resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados nas atividades acima são transportadas até os cursos d'águas, podendo ocorrer muitas vezes alteração das condições dos fluxos d'água subterrâneos e superficiais, percolação através do solo e atingir o nível d'água local, de maneira que ambas as situações contribuem para a alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Poderá ocorrer incremento da turbidez e das concentrações de sólidos em suspensão provocada pelo carreamento de resíduos sólidos e de solos pelas chuvas, aumentando a turbidez e as concentrações de sólidos em suspensão nas águas dos cursos d'água situados à jusante do local das obras. Esse efeito tem origem na retirada da cobertura vegetal em áreas de escavação, de empréstimo, de bota-fora e nos canteiros de obras, ações que expõem os solos aos processos erosivos, sobretudo no período chuvoso. Os efeitos decorrentes dessa alteração, a despeito de sua baixa magnitude, assumem maior importância face ao fato de os cursos d'água atravessados pela rodovia escoarem para as a praias.

Pode ocorrer ainda incremento nas concentrações de óleos e graxas: resulta do tráfego de veículos, da lavagem e da manutenção do maquinário, podendo acarretar aumento nas concentrações de óleos e graxas nas águas superficiais e subterrâneas próximas às estas atividades.

4.2.4.1.4 F04: Carreamento de Sólidos e Assoreamento da Rede de Drenagem

Impacto:	F04: Carreamento de Sólidos e Assoreamento da Rede de Drenagem							
Aspecto ambiental:	A01 | A02 | A05 | A06							
Direcionalidade:	Meio Físico			Fase:	Implantação			
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	2		Local	x	Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1		Curto	x	Médio		Longo
	8: Temporalidade	1	x	Temporário		Permanente		
	10: Probabilidade	1	x	Potencial		Real		
	4: Magnitude	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	9: Reversibilidade	2		Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	2		Evitável	x	Mitigável		Compensável		Potencializavel
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante		Extr. Relevante

Este impacto negativo afeta as águas superficiais e subterrâneas e o solo é resultante das seguintes atividades: implantação e operação do canteiro de obra, intensificação do uso (tráfego, ruído e emissões), abertura de caminhos de serviços e movimento de terra.

A movimentação e a exposição dos solos durante as obras aumentarão a suscetibilidade aos processos de erosão laminar e a movimentos de massa na ADA.

As áreas a serem aterradas ficarão expostas a ação das águas pluviais. Além disso, o impacto das chuvas no solo desprotegido e o estabelecimento de escoamentos superficiais intermitentes mobilizarão as partículas arenosas e siltosas consolidadas, podendo provocar o aparecimento de formas erosivas lineares, do tipo sulcos e ravinas.

Estes processos poderão levar ao transporte em suspensão de solos e contribuir para o assoreamento dos corpos hídricos.

4.2.4.1.5 F05: Alterações morfológicas

Impacto:	F05: Alterações morfológicas							
Aspecto ambiental:	A06 | A09							
Direcionalidade:	Meio Físico			Fase:	Implantação			
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	2		Curto		Médio	x	Longo
	8: Temporalidade	2		Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	9: Reversibilidade	2		Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	3		Evitável		Mitigável	x	Compensável		Potencializavel
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante		Extr. Relevante

Este impacto negativo afeta o solo é resultante das seguintes atividades: movimento de terra e implantação da drenagem e OAE nas obras previstas para transposição dos talvegues.

Apesar do relevo predominantemente ondulado, implantação da pavimentação exigirá a execução de taludes de cortes e aterros para conformação do terreno para implantação do CRBS com as características técnicas adequadas.

A alteração das características físicas das classes de solos mapeados poderá ocorrer pela modificação do arranjo e pelo adensamento do solo, devido às atividades típicas de implantação, tais como: compactação de camadas, introdução de drenos verticais, passagem de equipamentos pesados, etc.

A compactação do solo através da passagem de equipamentos pesados sobre ele promove drástica redução de sua porosidade.

Os solos moles e extremamente moles, existentes na área do CRBS, que ocorrem nas baixadas dos Depósitos Sedimentares, não suportam mecanização e, portanto, envolverão soluções de engenharia tais como como remoção e substituição de solos, inserções de drenos verticais, estabelecendo, consequentemente maiores alterações morfológicas

4.2.4.1.6 F06: Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos

Impacto:	**F06: Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos**							
Aspecto ambiental:	A06 | A10							
Direcionalidade:	Meio Físico			Fase:	Implantação			
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-	☐ Positivo		☒ Negativo		☐ Pos/Negativo	
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2	☐ Indireto		☒ Direto			
	3: Abrangência [Espacial]	1	☒ Local		☐ Regional		☐ Estratégico	
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	☐ Curto		☒ Médio		☐ Longo	
	8: Temporalidade	1	☒ Temporário		☐ Permanente			
	10: Probabilidade	1	☒ Potencial		☐ Real			
	4: Magnitude	2	☐ Desprezível		☒ Pequena		☐ Média	☐ Alta
	9: Reversibilidade	1	☒ Reversível		☐ Irreversível			
	6: Intensidade [Intervenção]	1	☒ Evitável		☐ Mitigável		☐ Compensável	☐ Potencializavel
	Sensibilidade	2	☐ Fraca		☒ Média		☐ Alta	
	5: Grau de Importância	2	☐ Desprezível		☒ Pequena		☐ Média	☐ Alta
	Significância		☐ Desprezível		☒ Relevante		☐ Muito relevante	☐ Extr. Relevante

Este impacto negativo afeta as águas superficiais e subterrâneas e o solo é resultante das seguintes atividades: movimento de terra e remoção da vegetação.

Durante a implantação é necessário remover vegetação e movimentar maciços de terra promovendo assim a alteração da drenagem natural a direção e escoamento da água superficial na ADA, desencadeando processos erosivos.

Esses impactos serão mais propícios nas bordas dos Tabuleiros Costeiros, com coberturas geológicas do Grupo Barreira, onde afloram os Latossolos e Argissolos. Tais solos têm baixa suscetibilidade a processos erosivos, devido ao relevo ondulado.

Os solos hidromórficos impactados pelo empreendimento são de suscetibilidade nula ao desenvolvimento de processos erosivos.

4.2.4.1.7 F07: Alteração na paisagem

Impacto:	**F07: Alteração na paisagem**							
Aspecto ambiental:	A06 | A09 | A10							
Direcionalidade:	Meio Físico			Fase:	Implantação			
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	2		Curto		Médio	x	Longo
	8: Temporalidade	2		Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	9: Reversibilidade	2		Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	3		Evitável		Mitigável	x	Compensável		Potencializavel
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta		
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante		Extr. Relevante

Este impacto negativo afeta o solo é resultante das seguintes atividades: movimento de terra, implantação da drenagem e OAE e remoção da vegetação.

O percurso do CRBS se encontra no perímetro rural do município de Aracruz, em região em áreas descaracterizadas em função da antropização prévia decorrente do uso e ocupação do Solo. O uso do solo atual, onde predominam áreas de plantio, estabelece um bucolismo que será irrompido com as atividades de construção.

A incidência da implantação do CRBS sobre a paisagem natural, pelo fato de estarem localizadas em áreas antropizadas, será baixa. A maior incidência de impactos ambientais ocorrerá nos depósitos aluvionares e fluvionares que são originados pelos processos de pedogênese dos solos hidromórficos que ocorrem no fundo dos talvegues face à supressão de vegetação e atividades de movimentação de terra, incluindo o adensamento ou a troca desses solos extremamente moles.

4.2.4.1.8 F08: Alteração das condições físicas e químicas dos solos

Impacto:	F08: Alteração das condições físicas e químicas dos solos							
Aspecto ambiental:	A07 | A15							
Direcionalidade:	Meio Físico			Fase:	Implantação			
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	x	Curto		Médio		Longo
	8: Temporalidade	1	x	Temporário		Permanente		
	10: Probabilidade	1	x	Potencial		Real		
	4: Magnitude	2		Desprezível	x	Pequena		Média		Alta
	9: Reversibilidade	1	x	Reversível		Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	1	x	Evitável		Mitigável		Compensável		Potencializavel
	Sensibilidade	2		Fraca	x	Média		Alta		
	5: Grau de Importância	2		Desprezível	x	Pequena		Média		Alta
	Significância			Desprezível	x	Relevante		Muito relevante		Extr. Relevante

Este impacto negativo afeta o solo é resultante das seguintes atividades: geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos e derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis

Na fase de implantação do empreendimento a contaminação por produtos químicos em geral pode ocorrer no corpo da estrada durante as atividades de pavimentação (imprimação, lançamento do cimento asfáltico, pinturas), no canteiro de obras e praças de manutenção, no transporte de cargas e pelo próprio tráfego de veículos, máquinas e equipamentos.

Normalmente, as contaminações são por hidrocarbonetos derivados de petróleo (combustíveis, solventes e lubrificantes) oriundos dos abastecimentos de maquinários e veículos; manutenção de equipamentos; limpeza de estruturas e ferramentas; vazamentos em equipamentos; derramamento ou transbordamento durante operações de carga e descarga de produtos; gotejamento de tubulações, reservatórios, lançamento indireto por escoamento superficial, ou pela rede de drenagem do empreendimento.

Também há a possibilidade da contaminação por resíduos sólidos domésticos e efluentes sanitários associados às instalações dos canteiros de obras (alojamentos, refeitórios, cozinhas, banheiros, ambulatórios). Contudo, o gerenciamento dos resíduos gerados no canteiro de obras deve ser controlado visando à correta segregação, disposição e destinação dos resíduos da construção civil e dos resíduos sólidos domésticos e efluentes sanitários.

A instalação do empreendimento deve interferir nos parâmetros geotécnicos do solo natural por meio da exposição e reconfiguração do terreno, compactação e impermeabilização do solo e alteração dos sistemas de drenagem.

As modificações no terreno podem alterar a capacidade de carga, coesão, elasticidade e adensamento das camadas superficiais, na infiltração e disponibilização hídrica, interferindo nas características hidráulicas do meio.

4.2.4.2 Fase de Implantação: Meio Biótico

4.2.4.2.1 B01: Risco de Incômodo a Fauna

Impacto:	**B01:Risco de incômodo a fauna**							
Aspecto ambiental:	A02							
Direcionalidade:	**Meio biótico**			Fase:	**Implantação**			
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-	☐ Positivo		[x] Negativo		☐ Pos/Negativo	
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2	☐ Indireto		[x] Direto			
	3: Abrangência [Espacial]	1	[x] Local		☐ Regional		☐ Estratégico	
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	[x] Curto		☐ Médio		☐ Longo	
	8: Temporalidade	1	[x] Temporário		☐ Permanente			
	10: Probabilidade	2	☐ Potencial		[x] Real			
	4: Magnitude	3	☐ Desprezível		☐ Pequena		[x] Média	☐ Alta
	9: Reversibilidade	1	[x] Reversível		☐ Irreversível			
	6: Intensidade [Intervenção]	2	☐ Evitável		[x] Mitigável		☐ Compensável	☐ Potencializavel
	Sensibilidade	2	☐ Fraca		[x] Média		☐ Alta	
	5: Grau de Importância	3	☐ Desprezível		☐ Pequena		[x] Média	☐ Alta
	Significância		☐ Desprezível		☐ Relevante		[x] Muito relevante	☐ Extr. Relevante

A emissão de ruídos decorrentes da movimentação de máquinas e equipamentos necessários durante as atividades de Supressão da vegetação, Terraplenagem e Pavimentação poderá causar um desconforto às aves, anfíbios, répteis e mamíferos que habitam o entorno da via a ser implantada. Certamente que em decorrência dos ruídos as espécies mais sensíveis a estes impactos tenderão a migrar para áreas adjacentes, com isso, além de causar incômodos a fauna, irá reduzir a diversidade local.

Destaca-se que estes impactos incidirão com mais intensidade nos locais próximos aos fragmentos florestais e áreas brejosas interceptados pela via.

Nestes ambientes a fauna vertebrada (anfíbios, aves, mamíferos e répteis) que habita o solo, as copas das árvores e o espaço aéreo num raio de 100 metros de cada lado da via, poderá ser diretamente afetada pelos ruídos decorrentes das obras. O grupo mais afetado será o das aves, dada a maior utilização e dependência do espaço aéreo e do horário previsto para o funcionamento das máquinas e equipamentos coincidir com o período de atividade deste grupo temático (manhã e final de tarde). E ainda, habitualmente elas utilizam os sinais sonoros entre os espécimes como característica comportamental. O ruído gerado tenderá a afugentar as espécies, contudo, como dito anteriormente, avifauna mais abundante na área de influência direta do empreendimento, possui amplo espectro de abrangência, ocorrendo em regiões relativamente próximas à ocupação humana, e a todo tipo de ruído que esta produz, como por exemplo dos veículos automotores que atualmente circulam na referida via.

Quanto aos anfíbios, as espécies que habitam estes ambientes se reproduzem à noite. O macho emite um canto (vocalização) específico da espécie para atrair a fêmea e assim realizar o amplexo – “ato reprodutivo”, Os ruídos decorrentes da construção (por exemplo: máquinas e equipamentos), caso ocorram no período noturno, certamente afetarão as espécies de anfíbios que habitam o solo e a vegetação, podendo interromper sua atividade reprodutiva e tenderá a afugentar as espécies que vivem no entorno da via, e com isso, prejudicar a reprodução das espécies mais sensíveis e reduzir a diversidade local.

No que concerne aos mamíferos e répteis, estes, assim como aves e anfíbios, terão a diversidade reduzida como consequência dos ruídos de máquinas e equipamentos necessários às obras.

4.2.4.2.2 B02: Alteração da Paisagem

Impacto:	**B02: Alteração da paisagem**							
Aspecto ambiental:	A06 | A09 | A10							
Direcionalidade:	**Meio biótico**			Fase:	**Implantação**			
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-	☐	Positivo	x	Negativo	☐	Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2	☐	Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local	☐	Regional	☐	Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	x	Curto	☐	Médio	☐	Longo
	8: Temporalidade	2	☐	Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2	☐	Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	3	☐	Desprezível	☐	Pequena	x	Média ☐ Alta
	9: Reversibilidade	2	☐	Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	2	☐	Evitável	x	Mitigável	☐	Compensável ☐ Potencializavel
	Sensibilidade	2	☐	Fraca	x	Média	☐	Alta
	5: Grau de Importância	3	☐	Desprezível	☐	Pequena	x	Média ☐ Alta
	Significância		☐	Desprezível	☐	Relevante	x	Muito relevante ☐ Extr. Relevante

A paisagem envolve a combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos que interagem, caracterizando-a como um conjunto indissociável que está em constante evolução (BERTRAND, 2004), será afetada de forma relevante em seu elemento biológico, de forma direta sobre as manchas de vegetação nativa existentes nas áreas de influência do empreendimento. As principais consequências são: a perda/redução de habitat, a fragmentação, tendo como principal consequência o “efeito de borda”, e o isolamento dos ambientes remanescentes.

A implantação invariavelmente irá gerar redução de habitat, com uma configuração caracterizada por manchas pequenas que se encontram isoladas, dificultando a permanência das espécies a curto e médio prazo.

No segmento em estudo, a vegetação já se apresenta fragmentada e com baixa proporção de habitat, estando abaixo dos limites para a manutenção e conservação de comunidades biológicas, tais como o limiar de fragmentação (ANDRÉN, 1994), e o limiar de extinção (FAHRIG, 2003). Considerando que os ambientes estão muito antropizados em face a predominância de pastagens, pode-se caracterizar este impacto como de média magnitude.

4.2.4.2.3 B03: Fragmentação de Habitats Terrestres

Impacto:	**B03:Fragmentação de habitats terrestres**							
Aspecto ambiental:	A01 | A05 | A06 | A10							
Direcionalidade:	**Meio biótico**		Fase:	**Implantação**				
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	x	Curto		Médio		Longo
	8: Temporalidade	2		Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	3		Desprezível		Pequena	x	Média		Alta
	9: Reversibilidade	2		Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	2		Evitável	x	Mitigável		Compensável		Potencializavel
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta		
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante		Extr. Relevante

A fragmentação de áreas naturais tem sido apontada como uma das maiores preocupações na biologia da conservação e muitos estudos têm mostrado que este fenômeno tem consequências diretas na manutenção da biodiversidade (HERMANN *et al.*, 2005). As consequências da fragmentação sobre os ecossistemas abrangem alguns fatores, como a diminuição e alteração da área inicial, a barreira e isolamento, as extinções, introduções de espécies alóctones e efeito de borda (AQUINO & MIRANDA, 2008).

Um dos principais processos associados à fragmentação é denominado “efeito de borda” que são áreas formadas abruptamente entre o fragmento vegetal remanescente e o habitat dominante ao redor do mesmo, promovendo profundas mudanças na intensidade dos fluxos biológicos (METZGER, 1999). Já o isolamento dos fragmentos pode afetar significativamente de forma negativa a riqueza e composição de populações devido à interrupção do fluxo gênico, onde a distância ou barreira entre fragmentos pode impedir o livre trânsito das espécies (VIANA & PINHEIRO, 1998). Ademais, no caso de estradas e rodovias a “barreira e isolamento”, dentre outros efeitos diretos, é responsável por elevado número de mortes por atropelamento da fauna silvestre.

O fato que o uso da terra também interfere na biodiversidade regional, principalmente na flora, em virtude destes organismos apresentarem uma reposta lenta às alterações na paisagem em que se situam. Isto se constitui no chamado processo de débito de extinção, que compreende o número de espécies que devem se extinguir ao longo do tempo, devido às mudanças ocorridas na paisagem passada (TILMAN *et al.*, 1994), ou seja, os eventos de perda de floresta e fragmentação florestal ocorridas há décadas ainda podem estar atuando na biodiversidade local. Esta situação é bastante evidente na região em estudo.

Desta forma, as novas mudanças na paisagem podem acarretar efeitos significativos na biodiversidade, caso não haja ações de restauração dos ambientes antropizados, proteção dos remanescentes e planejamento com caráter biológico para as ações de uso da terra na região em destaque. Considerando que os ambientes estão antropizados, e que o empreendimento envolve implantação, pode-se caracterizar este impacto como de média magnitude.

4.2.4.2.4 B04: Fragmentação de Habitats Aquáticos (montante/jusante da rodovia)

Impacto:	**B04:Fragmentação de habitats aquáticos**							
Aspecto ambiental:	A07 | A09							
Direcionalidade:	**Meio biótico**			Fase:	**Implantação**			
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	x	Curto		Médio		Longo
	8: Temporalidade	2		Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	3		Desprezivel		Pequena	x	Média		Alta
	9: Reversibilidade	1	x	Reversivel		Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	2		Evitável	x	Mitigável		Compensável		Potencializavel
	Sensibilidade	2		Fraca	x	Média		Alta		
	5: Grau de Importância	3		Desprezivel		Pequena	x	Média		Alta
	Significância			Desprezivel		Relevante	x	Muito relevante		Extr. Relevante

Foram projetados bueiros de drenagem ao longo do traçado da rodovia para transpor o fluxo de água a montante e jusante da rodovia. A redução do volume de água nos locais onde existem bueiros de drenagem poderão dificultar as passagens dos peixes entre os dois ambientes.

Os possíveis impactos dessa fragmentação de habitat é o impedimento da migração dos peixes para montante e jusante do eixo da rodovia.

Prevê-se que os cálculos utilizados para dimensionamento serão suficientes para a adequada transposição de água nos locais onde serão implantados os bueiros de drenagem, com isso, este impacto ficará restrito a fase de instalação.

4.2.4.2.5 B05: Supressão de Espécies Vegetais Imunes ao Corte ou Ameaçadas de Extinção

Na caracterização da vegetação realizada na área diretamente afetada do empreendimento, por meio de censo e observações em campo foi identificada apenas uma espécie *Tabebuia cassinoides* (caxeta) classificada como Vulnerável na lista Nacional de espécies ameaçadas (MMA, 2022), e como Em perigo na lista estadual de espécies ameaçadas (DECRETO-ES, 2022), além de integrar os Anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de

Extinção – CITES.

Impacto:	**B05: Supressão de espécies vegetais imunes ao corte ou ameaçadas de extinção**							
Aspecto ambiental:	A05 | A06 | A10							
Direcionalidade:	Meio biótico			Fase:	Implantação			
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	x	Curto		Médio		Longo
	8: Temporalidade	2		Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	3		Desprezível		Pequena	x	Média
	9: Reversibilidade	2		Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	2		Evitável	x	Mitigável		Compensável
	Sensibilidade	2		Fraca	x	Média		Alta
	5: Grau de Importância	3		Desprezível		Pequena	x	Média
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante

Esse táxon ocorre em trechos de floresta em estágio inicial e médio situados no fundo de vale, em ambientes alagados, tanto na ADA quanto na AID. Na área de estudo não foram observados indícios de exploração dessa espécie.

De acordo com CNCFLORA (2024) *Tabebuia cassinoides* é uma árvore de até 18 m, endêmica do Brasil, conhecida popularmente como caixeta e pau-de-tamanco, entre outros, documentada tipicamente em ambientes alagados próximos ao mar associados à Mata Atlântica, preferencialmente em áreas que apresentam variação na lâmina d'água onde formam, frequentemente, os chamados "caixetais", principalmente nos estados do Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo. É uma espécie bastante explorada devido ao seu uso madeireiro, e vem sendo intensamente retirada da natureza desde o começo do século XX. Inúmeros fatores têm colaborado para sua degradação, como o sistema tradicional de exploração, a construção de estradas que modificam o regime hídrico do caixetal, a pressão imobiliária, além da eliminação das florestas para a implantação de cultivos agrícolas e da pecuária.

A supressão de vegetação na ADA em trechos de ocorrência de *T. cassinoides* eliminará seus indivíduos e alterações no regime hídrico poderá afetar suas populações na AID.

Em que pesem esses dados, mas levando em conta também a compensação ambiental a ser realizada, pode-se considerar este impacto como de média magnitude.

4.2.4.2.6 B06: Perda de Habitats Terrestres

A perda de habitat é o primeiro fenômeno a ocorrer após qualquer perturbação, a posteriori comumente complementada pela fragmentação, porém com consequências danosas mais intensas à biodiversidade (BENDER *et al.*, 1998).

Com a supressão de vegetação a fauna local terá menos locais para abrigo, reprodução e alimentação, com isso, haverá redução da densidade e diversidade de espécies animais nos fragmentos que sofrerão intervenção.

Impacto:	B06: Perda de habitats terrestres				
Aspecto ambiental:	A10				
Direcionalidade:	Meio biótico		Fase: Implantação		
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-	Positivo	Negativo	Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2	Indireto	Direto	
	3: Abrangência [Espacial]	1	Local	Regional	Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	Curto	Médio	Longo
	8: Temporalidade	2	Temporário	Permanente	
	10: Probabilidade	2	Potencial	Real	
	4: Magnitude	3	Desprezível	Pequena	Média / Alta
	9: Reversibilidade	2	Reversível	Irreversível	
	6: Intensidade [Intervenção]	2	Evitável	Mitigável	Compensável / Potencializavel
	Sensibilidade	2	Fraca	Média	Alta
	5: Grau de Importância	3	Desprezível	Pequena	Média / Alta
	Significância		Desprezível	Relevante	Muito relevante / Extr. Relevante

4.2.4.2.7 B07: Interferência em APP

Impacto:	B07: Interferência em APP				
Aspecto ambiental:	A06 | A07 | A08 | A09				
Direcionalidade:	Meio biótico		Fase: Implantação		
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-	Positivo	Negativo	Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2	Indireto	Direto	
	3: Abrangência [Espacial]	2	Local	Regional	Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	Curto	Médio	Longo
	8: Temporalidade	2	Temporário	Permanente	
	10: Probabilidade	2	Potencial	Real	
	4: Magnitude	3	Desprezível	Pequena	Média / Alta
	9: Reversibilidade	2	Reversível	Irreversível	
	6: Intensidade [Intervenção]	2	Evitável	Mitigável	Compensável / Potencializavel
	Sensibilidade	3	Fraca	Média	Alta
	5: Grau de Importância	4	Desprezível	Pequena	Média / Alta
	Significância		Desprezível	Relevante	Muito relevante / Extr. Relevante

As Áreas de Preservação Permanente – APP têm funções ambientais de proteção dos recursos hídricos, da paisagem, da estabilidade geológica, da biodiversidade, do fluxo gênico, proteção dos solos e o bem-estar das populações humanas conforme preconiza a lei de proteção da vegetação nativa (BRASIL, 2012).

Ocorrerá a intervenção em 42.725 m² (4,27 ha) de APP com a implantação do referido empreendimento rodoviário. A Resolução CONAMA 369/2006 constitui um dispositivo legal que trata das compensações pela ocupação de Áreas de Preservação Permanente. De acordo com o Artigo 5º, Parágrafo 2º dessa Resolução, as medidas de caráter compensatório consistem na efetiva recuperação ou recomposição de APP e deverão ocorrer na mesma sub-bacia hidrográfica, e, prioritariamente, na área de influência do empreendimento, ou nas cabeceiras dos rios.

A importância de todas essas áreas descritas caracteriza este impacto como de alta magnitude.

4.2.4.2.8 B08: Risco de Acidentes com Animais Peçonhentos

Impacto:	**B08: Risco de acidentes com animais perçonhentos**						
Aspecto ambiental:	A02						
Direcionalidade:	Meio biótico			Fase:	Implantação		
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-	☐ Positivo	☒ Negativo	☐ Pos/Negativo		
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2	☐ Indireto	☒ Direto			
	3: Abrangência [Espacial]	1	☒ Local	☐ Regional	☐ Estratégico		
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	☒ Curto	☐ Médio	☐ Longo		
	8: Temporalidade	1	☒ Temporário	☐ Permanente			
	10: Probabilidade	2	☐ Potencial	☒ Real			
	4: Magnitude	3	☐ Desprezível	☐ Pequena	☒ Média	☐ Alta	
	9: Reversibilidade	1	☒ Reversível	☐ Irreversível			
	6: Intensidade [Intervenção]	2	☒ Evitável	☐ Mitigável	☐ Compensável	☐ Potencializavel	
	Sensibilidade	2	☐ Fraca	☒ Média	☐ Alta		
	5: Grau de Importância	3	☐ Desprezível	☐ Pequena	☒ Média	☐ Alta	
	Significância		☐ Desprezível	☐ Relevante	☒ Muito relevante	☐ Extr. Relevante	

A instalação do empreendimento será marcada pela intensa movimentação de máquinas, pessoas e geração de ruídos nas frentes de obra, particularmente pelas atividades de supressão de vegetação.

Devido à movimentação das pessoas nas frentes de obra, assim como consequente afugentamento de algumas espécies para áreas domiciliares, por causa da supressão da vegetação, pode haver aumento de acidentes com animais peçonhentos como serpentes, abelhas, vespas, aranhas e escorpiões.

É comum esses animais usarem como abrigo buracos sob pedras, troncos ocos e troncos no chão. Durante a remoção desses troncos ou, até mesmo, durante a passagem próxima de um desses abrigos, esses animais podem provocar acidentes indesejáveis, causando danos à saúde dos trabalhadores e da população em geral.

4.2.4.2.9 B09: Aporte de Sedimentos nos Corpos Hídricos

Impacto:	**B09: Aporte de sedimentos nos corpos hídricos**						
Aspecto ambiental:	A02 | A06						
Direcionalidade:	Meio biótico			Fase:	Implantação		
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-	☐ Positivo	☒ Negativo	☐ Pos/Negativo		
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2	☐ Indireto	☒ Direto			
	3: Abrangência [Espacial]	1	☒ Local	☐ Regional	☐ Estratégico		
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	☒ Curto	☐ Médio	☐ Longo		
	8: Temporalidade	1	☒ Temporário	☐ Permanente			
	10: Probabilidade	2	☐ Potencial	☒ Real			
	4: Magnitude	4	☐ Desprezível	☐ Pequena	☐ Média	☒ Alta	
	9: Reversibilidade	1	☒ Reversível	☐ Irreversível			
	6: Intensidade [Intervenção]	2	☒ Evitável	☐ Mitigável	☐ Compensável	☐ Potencializavel	
	Sensibilidade	3	☐ Fraca	☐ Média	☒ Alta		
	5: Grau de Importância	4	☐ Desprezível	☐ Pequena	☐ Média	☒ Alta	
	Significância		☐ Desprezível	☐ Relevante	☒ Muito relevante	☐ Extr. Relevante	

Poderá ocorrer aporte de sedimentos nos corpos hídricos em decorrência das atividades de terraplanagem, e consequentemente modificar a dinâmica e a estrutura das comunidades de

peixes nestes ambientes devido ao aumento na turbidez da água. A turbidez é um fator limitante para muitos peixes da família Characidae (piabas), um dos grupos identificados como ocorrentes no trecho do empreendimento e que dependem da visão para alimentação, reprodução e comportamento social, sendo para este grupo, quase impossível viver em águas turvas (MENEZES *et al*., 1990).

Impacto:	**B09: Aporte de sedimentos nos corpos hídricos**							
Aspecto ambiental:	01: Intensificação no uso do espaço							
Direcionalidade:	Meio biótico							
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	x	Curto		Médio		Longo
	8: Temporalidade	1	x	Temporário		Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	9: Reversibilidade	1	x	Reversível		Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	2	x	Evitável		Mitigável		Compensável		Potencializavel
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante		Extr. Relevante

4.2.4.3 Fase de Implantação: Meio Socioeconômico

4.2.4.3.1 S01: Geração de expectativa na população

Impacto:	**S01: Geração de expectativa na população**							
Aspecto ambiental:	A16							
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico		Fase: Implantação					
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	+ / -		Positivo		Negativo	x	Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	x	Curto		Médio		Longo
	8: Temporalidade	1	x	Temporário		Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	2		Desprezível	x	Pequena		Média		Alta
	9: Reversibilidade	1	x	Reversível		Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	4		Evitável		Mitigável		Compensável	x	Potencializavel
	Sensibilidade	1	x	Fraca		Média		Alta
	5: Grau de Importância	3		Desprezível		Pequena	x	Média		Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante		Extr. Relevante

Este impacto é identificado após a divulgação do empreendimento. Ele tem como sujeito principal a população local, devido às indagações e preocupações geradas pelo projeto, desde a fase de planejamento do empreendimento até sua implantação. Dúvidas, temores e esperanças surgirão acerca dos desdobramentos futuros provocadas na qualidade de vida, na estrutura produtiva e no desempenho das atividades econômicas da AID e do seu entorno imediato.

Na Pré Consulta Pública realizada em 10/07/2024, sobre o trecho em questão, identificamos receios e expectativas por parte dos comerciantes existentes ao longo da ES 010 de perder o movimento com o desvio de carretas (veículos) para o Contorno a ser implantado.

É um impacto negativo esperado da fase de planejamento e posteriormente na implantação do Contorno da Barra do Sahy, quando a comunidade lindeira mesmo possuindo informações em relação ao empreendimento se preocupa com o impacto que um Contorno rodoviário poderá ter na sua região e nas suas atividades desenvolvidas. Esta preocupação foi observada nos comerciantes localizados da Praia dos Quinze ao Bairro Santa Marta, ao longo da ES 010. Em virtude da preocupação observada na Pré Consulta Pública, foi sugerido e acatado pelos participantes a criação de uma criação da Comissão de Acompanhamento do Projeto, composta das partes interessadas identificadas, auxiliando nos esclarecimentos e na gestão de informações, mitigando possíveis equívocos e especulações.

Na fase de implantação a expectativa está mais relacionada a preocupação referente aos impactos oriundos dos processos construtivos, como emissão de poeira, aumento circulação de máquinas e trabalhadores no local e geração de empregos. Assim considerando estas questões acima e o levantado em campo, onde uma parcela significativa da população da área direta reconhece a necessidade e a importância da obra, este impacto é considerado negativo e positivo, sendo que sua mitigação já se iniciou na fase de planejamento com a Comissão de Acompanhamento do Projeto criada. É um impacto direto, local de incidência média temporário, e reversível com a adoção de medidas focadas na comunicação entre as partes interessadas.

4.2.4.3.2 S02: Desapropriação - Perda de Terras

Impacto:	**S02: Desapropriação - Perda de Terras**						
Aspecto ambiental:	A14						
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico			Fase:	Implantação		
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-	☐ Positivo	☒ Negativo	☐ Pos/Negativo		
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2	☐ Indireto	☒ Direto			
	3: Abrangência [Espacial]	1	☒ Local	☐ Regional	☐ Estratégico		
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	☒ Curto	☐ Médio	☐ Longo		
	8: Temporalidade	2	☐ Temporário	☒ Permanente			
	10: Probabilidade	2	☐ Potencial	☒ Real			
	4: Magnitude	1	☒ Desprezível	☒ Pequena	☐ Média	☐ Alta	
	9: Reversibilidade	1	☒ Reversível	☐ Irreversível			
	6: Intensidade [Intervenção]	1	☒ Evitável	☐ Mitigável	☐ Compensável	☐ Potencializavel	
	Sensibilidade	1	☒ Fraca	☐ Média	☐ Alta		
	5: Grau de Importância	1	☒ Desprezível	☐ Pequena	☐ Média	☐ Alta	
	Significância		☒ Desprezível	☐ Relevante	☐ Muito relevante	☐ Extr. Relevante	

Após a consolidação da faixa de domínio, onde se regulariza e define as pistas de rolamento, canteiro, acostamentos, sinalização, faixas de segurança, podemos inferir que o impacto perda de terras tem início, visto ser possível materializar as áreas que serão desapropriadas, com a identificação de seus proprietários.

Para a execução das obras de Implantação da rodovia do Contorno de Barra do Sahy, faz-se necessária a liberação de terras privadas na área do balneário de Barra do Sahy. Estas áreas estão localizadas entre as coordenadas geográficas inicial 7.805.543,835 (N) e 385.109,343 (E); final 7.800.247,691 (N) e 385.481,540 (E), sendo que 100% da área a ser desapropriada é silvicultura, sendo pertencente a somente um proprietário, no caso a empresa Suzano Celulose.

A perda da propriedade gera o dever de reparar o dano decorrente do ato, através de uma indenização justa ao proprietário que perdeu o domínio sobre o bem, de modo que os interesses públicos e do particular – pessoa jurídica - no caso do Contorno de Barra do Sahy se harmonizem, respeitando-se ambas as esferas jurídicas.

4.2.4.3.3 S03: Alteração na dinâmica cotidiana da população local

Impacto:	**S03: Alteração na dinâmica cotidiana da população local**							
Aspecto ambiental:	A01 | A02							
Direcionalidade:	**Meio Socioeconômico**		Fase: **Implantação**					
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1		Curto	x	Médio		Longo
	8: Temporalidade	1	x	Temporário		Permanente		
	10: Probabilidade	1	x	Potencial		Real		
	4: Magnitude	3		Desprezível		Pequena	x	Média
	9: Reversibilidade	1	x	Reversível		Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	2		Evitável	x	Mitigável		Compensável
	Sensibilidade	1	x	Fraca		Média	x	Alta
	5: Grau de Importância	2		Desprezível	x	Pequena		Média
	Significância			Desprezível	x	Relevante		Muito relevante

	Alta		Potencializavel
	Alta		Extr. Relevante

A instalação de um empreendimento tende a gerar alterações no cotidiano da população residente, em seu entorno, manifestadas por incômodos relativos aos ruídos, à poeira e à presença de trabalhadores foreiros, transitoriamente residindo no local ou nas localidades próximas, assim como aos riscos de acidentes decorrentes das atividades nas frentes de obra. Tão logo se instale o canteiro de obra e com o início das atividades e frentes de obra este impacto tende a surgir.

Os procedimentos construtivos previstos para a execução do projeto envolverão circulação de caminhões e outros veículos de serviços, movimentação de terra; de máquinas e equipamentos ocasionando incômodos a população residente nas vias utilizadas e nas proximidades com as frente de obra. Considerando que as obras ocorrerão distantes (500 metros aproximadamente) dos núcleos urbanos mais próximo que é final do bairro Pedrinhas e final do loteamento Villa Park, esse incomodo impactará a população residente, caso a mesma circular por entre as várias estradas de terra existentes que transpõe o traçado. Ressaltando também que estas estradas levam a áreas de plantio de eucalipto e acesso a TI Tupinikim, uma área de circulação devido ser acesso a Aldeia Indígena Pau Brasil. Desta forma será necessário para mitigação uma alternativa viária segura para a comunidade indígena acessar a TI e sinalização intensiva junto aos bairros mais próximos das obras.

4.2.4.3.4 S04: Geração de emprego e renda (alteração ofertas postos trabalho)

Este impacto está concentrado na atividade de Implantação e Operação do canteiro de obras, pois com o início das obras está estimada a geração de empregos diretos na fase de instalação para as obras civis. Será necessária a contratação de profissionais em algumas áreas técnicas e alguma mão de obra semiqualificada e serventes. De acordo com estudos sobre a mão-de-obra, apresentados pelo empreendedor, a execução de todos os serviços de construção, incluindo os serviços terceirizados, demandarão um contingente significativo de mão-de-obra direta e indireta.

Deve-se observar, entretanto, que o impacto de geração de empregos na construção do Contorno de Barra do Sahy, poderá vir a diminuir caso a empresa executora e suas contratadas já possuírem pessoal

permanente em seus quadros, sobretudo nas áreas mais especializadas (engenheiros, chefes de equipes, etc.). A geração de empregos tem uma importância que vai além da geração de renda, ainda que este seja o seu principal efeito positivo. Ter trabalho de carteira assinada, como serão os empregos gerados no empreendimento, significa estar incluído socialmente no mercado de trabalho formal e ter benefícios e acesso a procedimentos de saúde ocupacional e equipamentos de segurança do trabalho. Significa também a oportunidade de aprender e especializar-se no exercício de uma profissão, de ganhar experiência e aumentar o nível de qualificação, o que é importante para o aumento da remuneração do trabalho e da competitividade em outras oportunidades de contratação.

Impacto:	**S04: Geração de emprego e renda (alteração ofertas postos trabalho)**							
Aspecto ambiental:	A01							
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico		Fase:	Implantação				
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	+	x	Positivo		Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	2		Local	x	Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1		Curto	x	Médio		Longo
	8: Temporalidade	1	x	Temporário		Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	9: Reversibilidade	1	x	Reversível		Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	4		Evitável		Mitigável		Compensável	x	Potencializavel
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	Significância			Desprezível		Relevante		Muito relevante	x	Extr. Relevante

4.2.4.3.5 S05: Dinamização tributária, econômica e renda local

Impacto:	**S05: Dinamização tributária, econômica e renda local**							
Aspecto ambiental:	A01 | A17							
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico		Fase:	Implantação				
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	+	x	Positivo		Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	1	x	Indireto		Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	2		Local	x	Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1		Curto	x	Médio		Longo
	8: Temporalidade	1	x	Temporário		Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	3		Desprezível		Pequena	x	Média		Alta
	9: Reversibilidade	2		Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	4		Evitável		Mitigável		Compensável	x	Potencializavel
	Sensibilidade	2		Fraca	x	Média		Alta
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante		Extr. Relevante

O período das obras, provocará aumento da demanda por bens e serviços na AID e também na AII. O setor de construção civil será particularmente aquecido, devido à aquisição direta de materiais por parte da empreiteira junto a empresas instaladas na região. Também haverá aquecimento do setor de serviços de alimentação em função da presença do pessoal de obra. Há a tendência, de forma indireta, de ocorrerem efeitos multiplicadores sobre a economia urbana, na medida em que a massa salarial da população empregada nas obras ficará na região, o que será revertido em maior consumo das famílias. Com o aquecimento do consumo, ocorrerá também um aumento das receitas fiscais municipais, de forma direta, pelo recolhimento de impostos e tributos por parte das empreiteiras; e de forma indireta, devido às

transferências constitucionais de tributos estaduais e federais (ICMS, PIS, COFINS, INSS, etc.), recolhidos tanto pela empreiteira como pelas empresas por elas contratadas para prestação de serviços. Aumentando as receitas municipais, aumenta também a capacidade geral de investimento da prefeitura em diversos setores. O impacto, neste caso, será positivo, direto e indireto, reversível, de ocorrência certa e imediata, de média magnitude e grau de relevância alto

4.2.4.3.6 S06: Aumento no fluxo de veículos e alterações no sistema viário

Impacto:	**S06: Aumento no fluxo de veiculos e alterações no sistema viário**							
Aspecto ambiental:	A02							
Direcionalidade:	**Meio Socioeconômico**		Fase:	**Implantação**				
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1		Curto	x	Médio		Longo
	8: Temporalidade	1	x	Temporário		Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	3		Desprezível		Pequena	x	Média
	9: Reversibilidade	1	x	Reversível		Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	2		Evitável	x	Mitigável		Compensável
	Sensibilidade	2		Fraca	x	Média		Alta
	5: Grau de Importância	3		Desprezível		Pequena	x	Média
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante

	Alta
	Potencializavel
	Alta
	Extr. Relevante

Incômodos associados às alterações na circulação viária e no trânsito poderão ocorrer devido à circulação de caminhões e maquinário pesado, à interrupção parcial ou total de acessos próximos as obras e aos desvios do tráfego demandados pelas intervenções, que alterarão a organização e o funcionamento do trânsito nas vias e acessos próximos as obras.

Também deverão decorrer dos impactos temporários causados pela alteração no sistema de circulação e dificuldades de acesso da população residente na Aldeia Pau Brasil, no território Tupinikim, visto o acesso dessa população ser próximo as obras. As interferências e alterações, caso ocorram, poderão gerar atrasos, irritação e desconforto para a população residente nas vizinhanças e para a população usuária das vias próximas as obras. Note-se que com aumento do fluxo de veículos, irá ocorrer o aumento dos níveis de pressão sonora, quantidade de poeira em suspensão e emissões atmosféricas que são impactos cuja veiculação se dá através do ar, que é um componente do meio físico. Todavia, embora se constituam fatores ambientais, sua relevância, em última instância, diz respeito à saúde e à qualidade de vida da população. Quanto aos incômodos associados ao trânsito, estes estarão associados à piora nos níveis de serviço do sistema viário durante as obras. É um impacto negativo, de incidência direta, local, médio prazo, sendo temporário e real. Com magnitude média poderá ser reversível.

4.2.4.3.7 S07: Alteração da mobilidade urbana

Para a construção das estruturas de apoio às obras de implantação do Contorno de Barra do Sahy como canteiros de obra, áreas de apoio e caminhos de serviço, pode vir a ocorrer que alguns acessos e estradas atualmente existentes e utilizados pela comunidade, principalmente estradas vicinais, podem ser temporárias ou permanentemente modificados visando o bom andamento das atividades construtivas e a manutenção da segurança das pessoas que por ali circulam. Porém, mesmo que estes sejam, por muitas vezes, melhorados, temporariamente ocorrerá um incômodo junto à comunidade para que estas mudanças necessárias sejam implantadas.

As alterações temporárias na circulação viária e no trânsito, também constituirão fontes de preocupação, sobretudo para moradores de Pedrinhas e Barra Ville, bairros mais próximos das intervenções.

Impacto:	**S07: Alteração da mobilidade urbana**						
Aspecto ambiental:	A02 | A18						
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico		Fase:	Implantação			
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo	Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto	
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional	Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	2		Curto		Médio	x Longo
	8: Temporalidade	1	x	Temporário		Permanente	
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real	
	4: Magnitude	3		Desprezível		Pequena	x Média Alta
	9: Reversibilidade	1	x	Reversível		Irreversível	
	6: Intensidade [Intervenção]	2		Evitável	x	Mitigável	Compensável Potencializavel
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x Alta
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena	Média x Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x Muito relevante Extr. Relevante

4.2.4.3.8 S08: Interferência na atividade pesqueira

Impacto:	**S08: Interferência na atividade pesqueira**						
Aspecto ambiental:	A06 | A08 | A09 | A15						
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico		Fase:	Implantação			
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo	Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto	
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional	Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	x	Curto		Médio	Longo
	8: Temporalidade	1	x	Temporário		Permanente	
	10: Probabilidade	1	x	Potencial		Real	
	4: Magnitude	4		Desprezível		Pequena	Média x Alta
	9: Reversibilidade	1	x	Reversível		Irreversível	
	6: Intensidade [Intervenção]	2		Evitável	x	Mitigável	Compensável Potencializavel
	Sensibilidade	2		Fraca	x	Média	Alta
	5: Grau de Importância	3		Desprezível		Pequena	x Média Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x Muito relevante Extr. Relevante

As atividades de movimentação de terra, as obras de drenagem e de obras de arte especiais, tendem indiretamente a causar impacto na atividade pesqueira local, visto que estas atividades podem proporcionar interferência com a qualidade das águas superficiais e subterrâneas existentes na área das obras.

O impacto direto nos recursos hídricos existentes pode vir a ser causado pelo carreamento de sólidos, assoreamento da rede de drenagem, além da utilização de banheiros, cozinhas e refeitórios e outras estruturas de apoio às obras. Possível, ainda, acidente com vazamentos de cargas, nas proximidades dos cursos de drenagem, que podem provocar a contaminação das águas superficiais e subterrâneas. Estas ações ocorrendo diretamente nos cursos d'água, irão afetar a atividade pesqueira do local, principalmente os povos originários residentes na TI Tupinikim.

4.2.4.3.9 S09: Pressão sobre o patrimônio arqueológico e Cultural

Impacto:	S09: Pressão sobre o patrimônio arqueológico e Cultural							
Aspecto ambiental:	A06 | A10							
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico		Fase: Implantação					
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	2		Local	x	Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	2		Curto		Médio	x	Longo
	8: Temporalidade	2		Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	4		Desprezível		Pequena		Média x Alta
	9: Reversibilidade	2		Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	3		Evitável		Mitigável	x	Compensável Potencializavel
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média x Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante Extr. Relevante

4.2.4.4 Fase de Operação: Meio Físico

4.2.4.4.1 F09: Aumento do nível de ruído e vibrações

Impacto:	F09:Aumento do nível de ruído e vibrações							
Aspecto ambiental:	A02 | A11							
Direcionalidade:	Meio Físico		Fase: Operação					
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	2		Curto		Médio	x	Longo
	8: Temporalidade	2		Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	1	x	Desprezível		Pequena		Média Alta
	9: Reversibilidade	2		Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	2		Evitável	x	Mitigável		Compensável Potencializavel
	Sensibilidade	1	x	Fraca		Média		Alta
	5: Grau de Importância	2		Desprezível	x	Pequena		Média Alta
	Significância			Desprezível	x	Relevante		Muito relevante Extr. Relevante

Este impacto negativo afeta a fauna terrestre e é resultante das seguintes atividades: intensificação do uso (tráfego, ruído e emissões) e tráfego na rodovia.

Nesta fase o ruído será originado pela circulação de veículos e em menor escala pelo uso da faixa multiuso por pedestres e ciclistas. Conforme constatado neste estudo, os valores de nível de pressão sonora encontrados nos pontos de monitoramento evidenciam que o ruído ambiental atual é superior ao limite estipulado pela Norma NBR 10515/2019. Nesse sentido a operação da rodovia deve ampliar ainda mais os níveis de ruídos, o que pode prejudicar fauna.

4.2.4.4.2 F10: Alteração da qualidade do ar

Impacto:	F10:Alteração da qualidade do ar				
Aspecto ambiental:	A02 | A11				
Direcionalidade:	Meio Físico		Fase: Operação		
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor -	Positivo	x Negativo	Pos/Negativo	
	2 Tipo de Incidência [Ordem] 2	Indireto	x Direto		
	3: Abrangência [Espacial] 1	x Local	Regional	Estratégico	
	7: Tempo de incidência (Prazo) 2	Curto	Médio	x Longo	
	8: Temporalidade 2	Temporário	x Permanente		
	10: Probabilidade 2	Potencial	x Real		
	4: Magnitude 1	x Desprezível	Pequena	Média	Alta
	9: Reversibilidade 2	Reversível	x Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção] 2	Evitável	x Mitigável	Compensável	Potencializavel
	Sensibilidade 1	x Fraca	Média	Alta	
	5: Grau de Importância 2	Desprezível	x Pequena	Média	Alta
	Significância	Desprezível	x Relevante	Muito relevante	Extr. Relevante

Este impacto negativo afeta o ar e é resultante das seguintes atividades: intensificação do uso (tráfego, ruído e emissões) e tráfego na rodovia.

Na fase de operação, é esperada a redução significativa da emissão de particulados em virtude da pavimentação da pista de rolamento e recobrimento vegetal de áreas com exposição de solo.

Já as emissões gasosas pela queima de combustíveis devem ser mais representativas quando considerado o incremento de fluxo de veículos na rodovia, ocasionando o efeito de cumulatividade de impacto.

4.2.4.4.3 F11: Alteração das condições físicas e químicas dos solos

Impacto:	F11: Alteração das condições físicas e químicas dos solos				
Aspecto ambiental:	A11| A15				
Direcionalidade:	Meio Físico		Fase: F		
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor -	Positivo	x Negativo	Pos/Negativo	
	2 Tipo de Incidência [Ordem] 2	Indireto	x Direto		
	3: Abrangência [Espacial] 1	x Local	Regional	Estratégico	
	7: Tempo de incidência (Prazo) 1	x Curto	Médio	Longo	
	8: Temporalidade 1	x Temporário	Permanente		
	10: Probabilidade 1	x Potencial	Real		
	4: Magnitude 2	Desprezível	x Pequena	Média	Alta
	9: Reversibilidade 1	x Reversível	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção] 1	x Evitável	Mitigável	Compensável	Potencializavel
	Sensibilidade 2	Fraca	x Média	Alta	
	5: Grau de Importância 2	Desprezível	x Pequena	Média	Alta
	Significância	Desprezível	x Relevante	Muito relevante	Extr. Relevante

Este impacto negativo afeta o solo e é resultante das seguintes atividades: tráfego na rodovia e Derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis.

Na operação da rodovia, embora exista todo um controle para a circulação de veículos transportadores de cargas diversas, inclusive as classificadas como perigosas, falhas humanas e outros fatores podem acarretar acidentes com veículos que trafegam com cargas no CRBS.

Os acidentes com cargas perigosas podem gerar perdas ambientais consideráveis, caso o volume derramado sobre o solo seja grande ou o seu potencial de contaminação seja alto.

4.2.4.4.4 F12: Poluição de recursos hídricos por acidente com cargas perigosas

Impacto:	**F12: Poluição de recursos hídricos por acidente com cargas perigosas**							
Aspecto ambiental:	A11| A15							
Direcionalidade:	**Meio Físico**			Fase:	**Operação**			
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-	☐ Positivo		☒ Negativo		☐ Pos/Negativo	
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2	☐ Indireto		☒ Direto			
	3: Abrangência [Espacial]	2	☐ Local		☒ Regional		☐ Estratégico	
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	☐ Curto		☒ Médio		☐ Longo	
	8: Temporalidade	1	☒ Temporário		☐ Permanente			
	10: Probabilidade	1	☒ Potencial		☐ Real			
	4: Magnitude	3	☐ Desprezível		☐ Pequena		☒ Média	☐ Alta
	9: Reversibilidade	1	☒ Reversível		☐ Irreversível			
	6: Intensidade [Intervenção]	2	☐ Evitável		☒ Mitigável		☐ Compensável	☐ Potencializavel
	Sensibilidade	3	☐ Fraca		☐ Média		☒ Alta	
	5: Grau de Importância	4	☐ Desprezível		☐ Pequena		☐ Média	☒ Alta
	Significância		☐ Desprezível		☐ Relevante		☒ Muito relevante	☐ Extr. Relevante

Este impacto negativo afeta as águas superficiais e subterrâneas e o solo e é resultante das seguintes atividades: tráfego na rodovia e Derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis.

Na operação da rodovia, embora exista todo um controle para a circulação de veículos transportadores de cargas diversas, inclusive as classificadas como perigosas, falhas humanas e outros fatores podem acarretar acidentes com veículos que trafegarão com cargas no CRBS.

Os acidentes com cargas perigosas podem gerar perdas ambientais consideráveis, caso o volume derramado sobre os recursos hídricos seja grande ou o seu potencial de contaminação seja alto.

Os cursos d'água superficiais podem ser atingidos mais facilmente, provendo a contaminação dos mesmos.

4.2.4.5 Fase de operação: meio biótico

4.2.4.5.1 B10: Possibilidade de atropelamento de animais

Em períodos de chuva, os anfíbios, tendem a cruzar as estradas em busca de sítios reprodutivos (lagoas e áreas brejosas). Os répteis, aves e mamíferos, também poderão cruzar a via em busca de locais para principalmente alimentação, e em menor frequência para abrigo e nidificação.

A Rodovia ES-010: Contorno de Barra do Sahy (RCBS), transpassa um fragmento florestal que é margeado por plantio de eucalipto, fragmentos de mata nativa e ambientes brejosos. Com a implantação do empreendimento haverá fragmentação de habitats e a passagem de veículos em áreas antes ocupadas por fragmentos florestais contínuos e brejos, acarretará atropelamentos de animais silvestres ao longo da

via. Segundo Trombulak & Frissell (2000), com a pavimentação, não só a velocidade média tende a aumentar, mais também o fluxo de veículos, e consequentemente tende a se elevar a probabilidade de acidentes com a fauna silvestre.

Impacto:	**B10: Possibilidade de atropelamento de animais**							
Aspecto ambiental:	01: Intensificação no uso do espaço							
Direcionalidade:	Meio biótico							
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	x	Curto		Médio		Longo
	8: Temporalidade	2		Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	9: Reversibilidade	2		Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	2	x	Evitável		Mitigável		Compensável		Potencializavel
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta		
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante		Extr. Relevante

4.2.4.5.2 B11: Aporte de Sedimento nos Corpos Hídricos

Impacto:	**B11: Aporte de sedimentos nos corpos hídricos**							
Aspecto ambiental:	01: Intensificação no uso do espaço							
Direcionalidade:	Meio biótico							
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	x	Curto		Médio		Longo
	8: Temporalidade	1	x	Temporário		Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	3		Desprezível		Pequena	x	Média		Alta
	9: Reversibilidade	1	x	Reversível		Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	2	x	Evitável		Mitigável		Compensável		Potencializavel
	Sensibilidade	2		Fraca	x	Média		Alta		
	5: Grau de Importância	3		Desprezível		Pequena	x	Média		Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante		Extr. Relevante

A localização inadequada ou o subdimensionamento do sistema de drenagem, bem como, os taludes expostos poderão provocar aporte de sedimentos nos corpos hídricos. Como consequência poderá ocorrer assoreamento do leito dos corpos hídricos e alteração significativa na turbidez da água, que por sua vez, poderá trazer prejuízos para a ictiofauna local, em especial as espécies da família Characidae (piabas), um dos grupos identificados como ocorrentes no trecho do empreendimento e que dependem da visão para alimentação, reprodução e comportamento social (MENEZES *et al*., 1990).

4.2.4.5.3 B12: Fragmentação de Habitats Terrestres

Impacto:	**B12:Fragmentação de habitats terrestres**							
Aspecto ambiental:	05: Movimentação de espécies entre os fragmentos							
Direcionalidade:	Meio biótico							
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	1	x	Curto		Médio		Longo
	8: Temporalidade	2		Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	3		Desprezível		Pequena	x	Média
	9: Reversibilidade	2		Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	2	x	Evitável		Mitigável		Compensável
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante

Na fase de operação o efeito de borda será o principal fator de impacto sobre a fauna, pois espécies típicas de interior de fragmento e que não suportam mudanças bruscas de temperatura tenderão a migrar para fragmentos maiores, reduzindo a diversidade local. Por outro lado, espécies generalistas e típicas de ambientes abertos irão migrar para áreas fragmentadas, mudando a biodiversidade local. Essas mudanças poderão atrair predadores impactando negativamente a fauna local. Adiciona a isto o trânsito das espécies entre os fragmentos e naqueles atravessados pela rodovia poderá haver atropelamento de exemplares.

4.2.4.6 Fase de Operação: Meio Socioeconômico

4.2.4.6.1 S10: Dinamização tributária, econômica e renda local

Impacto:	**S10: Dinamização tributária, econômica e renda local**							
Aspecto ambiental:	A11							
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico		Fase: Operação					
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	+ / -		Positivo		Negativo	x	Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	2		Local	x	Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	2		Curto		Médio	x	Longo
	8: Temporalidade	2		Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	4		Desprezível		Pequena		Média
	9: Reversibilidade	2		Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	4		Evitável		Mitigável		Compensável
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média
	Significância			Desprezível		Relevante		Muito relevante

Desde 2021, quando Aracruz foi incluída na área de atuação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), o Banco do Nordeste injetou milhões em operações de crédito para projetos na cidade, desta forma, a operação da Rodovia do Contorno de Barra do Sahyviabilizará e incrementará as atividades industriais no município, para além das melhorias viárias.

O Contorno da Barra do Sahy estará atraindo investimentos para sua área lindeira, baseada na Lei nº 4.474, de 15/06/2022, e com este crescimento industrial já em previsão para o município de Aracruz, ocorrerá uma dinamização tributária, econômica com reflexos na renda local, visto que quanto maior as possibilidades de negócios no local, com o crescimento da economia, a renda local será dinamizada em virtude de maiores e melhores ofertas de emprego, possibilidades de ganhos e consequentemente melhoria na qualidade de vida dos moradores.

4.2.4.6.2 S11: Aumento no fluxo de veículos e alterações no sistema viário

Impacto:	**S11: Aumento no fluxo de veículos e alterações no sistema viário**							
Aspecto ambiental:	A11							
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico			Fase: Operação				
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	+ / -		Positivo		Negativo	x	Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	2		Local	x	Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	2		Curto		Médio	x	Longo
	8: Temporalidade	2		Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	2		Desprezível	x	Pequena		Média
	9: Reversibilidade	2		Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	4		Evitável		Mitigável		Compensável
	Sensibilidade	2		Fraca	x	Média		Alta
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante

		Alta
		Potencializavel
		Alta
x		Alta
		Extr. Relevante

Com a Operação do Contorno de Barra do Sahy, é previsto ocorrer uma diminuição do tráfego de veículos que atualmente transitam pela ES 010, ao longo do balneário de Barra do Sahy e do bairro Santa Marta, que submete a população a risco de acidentes, visto ao elevado tráfego de veículos comerciais.

Mas ao analisarmos os investimentos previstos para o município, agregados a modernização da infraestrutura viária de Aracruz, com os projetos de obras como os Contornos Norte e Sul, que prometem redefinir a mobilidade urbana e impulsionar a conectividade na região, além das intervenções na ES-010, podemos inferir que ocorrerá um aumento do fluxo de veículos a utilizar tanto o Contorno quanto a ES 010, podendo ocasionar também alterações no sistema viário local, principalmente na Orla do município.

É um impacto positivo, se o no interior do balneário de Barra do Sahy e Bairro Santa Marta diminuir o tráfego dos veículos de grande porte, mas também negativo se diante dos investimentos previstos, esse tráfego aumentar.

4.2.4.6.3 S12: Geração de emprego e renda

Considerando que nos últimos anos, Aracruz ganhou atratividade para investimentos ligados à logística principalmente pelos reforços em infraestrutura e incentivos fiscais, sendo que cidade conta com portos em operação e terá a partir deste ano o Imetame Porto Aracruz, que receberá navios de grande porte, e considerando que o município recebeu a primeira Zona de Processamento de Exportação (ZPE) privada do país, que concede benefícios para empresas exportadoras, estando na região contemplada pelos incentivos fiscais da Sudene.

O Contorno da Barra do Sahy na sua operação será um indutor para os investimentos do município, além de contribuir com a diminuição do tráfego no perímetro urbano de Barra do Sahy e Santa Marta. Desta forma proporcionará além da melhoria na mobilidade e acessibilidade para a região, uma alteração nas

ofertas e postos de trabalho, aumentando a geração de emprego e renda para o local, visto as possibilidades de implantação de novas empresas que vem sendo trabalhado pela gestão municipal.

Impacto:	**S12: Geração de emprego e renda (alteração ofertas postos trabalho)**							
Aspecto ambiental:	A11							
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico		Fase: Operação					
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	+	x	Positivo		Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	2		Curto		Médio	x	Longo
	8: Temporalidade	2		Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	9: Reversibilidade	1	x	Reversível		Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	4		Evitável		Mitigável		Compensável	x	Potencializavel
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta		
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante		Extr. Relevante

4.2.4.6.4 S13: Alteração na dinâmica cotidiana da população local

Impacto:	**S13: Alteração na dinâmica cotidiana da população local**							
Aspecto ambiental:	A11							
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico		Fase: Operação					
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	-		Positivo	x	Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	2		Curto		Médio	x	Longo
	8: Temporalidade	2		Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	9: Reversibilidade	2		Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	3		Evitável		Mitigável	x	Compensável		Potencializavel
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta		
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante		Extr. Relevante

A dinâmica da população das áreas identificadas no estudo como AID sofrerão alteração a partir da operação do Contorno da Barra do Sahy, devido ao próprio processo de transformação na área, pois além de ser responsável por uma significativa melhoria do tráfego local, a operação do Contorno possibilitará investimentos e negócios na região, ocasionando, portanto, uma alteração na dinâmica existente nos locais, identificados no estudo ambiental.

Estas alterações baseadas no âmbito de novos investimentos, se dará com a possibilidade da atração de migração de populações para o local, demandando desta forma mais oferta de serviços e equipamentos públicos.

O impacto é negativo, à medida que a região passa por transformações que serão inevitáveis e que atingem sua população residente.

4.2.4.6.5 S14: Alteração na dinâmica do mercado imobiliário

Impacto:	**S14: Alteração na dinâmica do mercado imobiliário**							
Aspecto ambiental:	A11							
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico		Fase:	Operação				
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	+ / -		Positivo		Negativo	x	Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2		Indireto	x	Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x	Local		Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	2		Curto		Médio	x	Longo
	8: Temporalidade	2		Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	9: Reversibilidade	2		Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	4		Evitável		Mitigável		Compensável	x	Potencializavel
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta		
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante		Extr. Relevante

Na fase de Operação, durante a ação Tráfego de veículos, as áreas próximas a rodovia tenderão a ser valorizadas como resultado da maior fluidez, fácil acessibilidade e possíveis investimentos implantados no local.

No caso as áreas existentes na localidade de Pedrinhas, distante aproximadamente 500 metros da rodovia do Contorno e as áreas existentes no condomínio Barra Ville, que terá acesso direto para a rodovia do Contorno, as mesmas terão seu valor aumentado pois a valorização das terras ocorrerá em virtude da proximidade com rodovia pavimentada.

A área do Contorno de Barra do Sahy é uma área de expansão industrial, se analisarmos a previsão e localização dos investimentos do município. Desta forma os preços poderão vir a subir, não somente das áreas mais próximas da rodovia, mas em toda área de estudo, como um efeito cascata, podendo atingir compra e venda de residenciais, aluguéis e outros.

Este impacto não ocorrerá imediatamente após a implantação da rodovia, mas por um processo que ocorrerá com o passar do tempo, à medida que os investimentos em negócios forem sendo realizados.

É um impacto positivo para os donos de área e negativo para quem busca imóveis para locação e ou compra.

4.2.4.6.6 S15: Atração de novos investimentos para a AID

Desde a inauguração da indústria de celulose em 1974, Aracruz tem experimentado um desenvolvimento econômico robusto e considerando que Aracruz, uma das cidades que mais cresce no Espírito Santo, está se preparando para receber R$ 5,8 bilhões em investimentos até 2027, com um foco especial em infraestrutura portuária, condomínios logísticos e empresas voltadas para exportação.

O conceito de Aracruz como um polo portuário, que começou a ser esboçado no Plano Estratégico de Logística do Espírito Santo (PELT-ES) em 2008, evoluiu para a ideia de uma “Plataforma Logística” no Plano de Desenvolvimento ES 2030, onde a cidade não apenas abriga atividades logísticas, mas também se posiciona como um centro de complexidade econômica diversificada, pronta para atender a demanda crescente da economia global.

Desta forma a operação do Contorno de Barra do Sahy vai de encontro a essa projeção para o município com possibilidade de atração e novos investimentos para a área em estudo, principalmente nas margens da Rodovia a ser implantada, indo de acordo com a Lei nº 4.474, de 15/06/2022, que dispõe sobre alterações na lei nº 4.317/2020. Esta Lei regulamenta o uso e ocupação do solo na macrozona de desenvolvimento econômico e socioambiental que define perímetro linear às margens das rodovias para adequar empreendimento empresariais no município de Aracruz e dá outras providências.

Este impacto é considerado positivo e negativo, sendo negativo em virtude de possíveis conflitos junto aos povos originários, visto a Rodovia do Contorno de Barra do Sahy, estar distante 0,72 metros da TI Tupinikim.

Impacto:	**S15: Atração de novos investimentos para a AID**							
Aspecto ambiental:	A11							
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico		Fase:	Operação				
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	+ / -		Positivo		Negativo	x	Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	1	x	Indireto		Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	2		Local	x	Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	2		Curto		Médio	x	Longo
	8: Temporalidade	1	x	Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	9: Reversibilidade	1	x	Reversível		Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	4		Evitável		Mitigável		Compensável	x	Potencializavel
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta		
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante		Extr. Relevante

4.2.4.6.7 S16: Fomento ao turismo

Impacto:	**S16: Fomento ao turismo**							
Aspecto ambiental:	A11							
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico		Fase:	Operação				
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	+	x	Positivo		Negativo		Pos/Negativo
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	1	x	Indireto		Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	2		Local	x	Regional		Estratégico
	7: Tempo de incidência (Prazo)	2		Curto		Médio	x	Longo
	8: Temporalidade	2		Temporário	x	Permanente		
	10: Probabilidade	2		Potencial	x	Real		
	4: Magnitude	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	9: Reversibilidade	1	x	Reversível	x	Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	4		Evitável		Mitigável		Compensável	x	Potencializavel
	Sensibilidade	3		Fraca		Média	x	Alta		
	5: Grau de Importância	4		Desprezível		Pequena		Média	x	Alta
	Significância			Desprezível		Relevante	x	Muito relevante		Extr. Relevante

Um dos grandes desafios a serem vencidos pelo setor de turismo está na melhoria da infraestrutura de transportes, abrangendo além de aeroportos, portos e ferrovias, abrange investimento em rodovias.

No caso da rodovia do Contorno de Barra do Sahy, as melhorias com a operação serão sentidas diretamente nas localidades estudadas, principalmente no Bairro Pedrinhas, Barra do Sahy e Bairro Santo

Marta, visto que com a operação da rodovia, o tráfego de carretas deverá ser direcionado para a nova via, possibilitando que a circulação do turista seja facilitada para as praias da Orla do município de Aracruz.

Todos os investimentos de infraestrutura previstos para o município, sendo agregados, fomentarão o turismo local, incentivados pelas melhorias nas reabilitações de pistas e pela implementação de novas rodovias, com instrumentos para coibir velocidade e sinalização efetiva.

Desta forma todos estes elementos serão indutores para o crescimento do turismo no local.

4.2.4.6.8 S17: Alteração da mobilidade urbana

Impacto:	**S17: Alteração da mobilidade urbana**							
Aspecto ambiental:	A11							
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico		Fase: Operação					
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	+	x Positivo		Negativo		Pos/Negativo	
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2	Indireto		x Direto			
	3: Abrangência [Espacial]	1	x Local		Regional		Estratégico	
	7: Tempo de incidência (Prazo)	2	Curto		Médio		x Longo	
	8: Temporalidade	2	Temporário		x Permanente			
	10: Probabilidade	2	Potencial		x Real			
	4: Magnitude	4	Desprezível		Pequena		Média	x Alta
	9: Reversibilidade	1	x Reversível		x Irreversível			
	6: Intensidade [Intervenção]	4	Evitável		Mitigável		Compensável	x Potencializavel
	Sensibilidade	3	Fraca		Média		x Alta	
	5: Grau de Importância	4	Desprezível		Pequena		Média	x Alta
	Significância		Desprezível		Relevante		x Muito relevante	Extr. Relevante

Na fase de operação, este impacto foi classificado como positivo, pois será responsável por uma significativa melhoria do tráfego e segurança no interior de Barra do Sahy, Bairro Pedrinhas e Bairro Santa Marta.

A implantação do Contorno da Barra do Sahy, resultará na melhoria geral do sistema viário local, propiciando uma maior fluidez de deslocamento nas viagens direcionadas a empresas da região e as viagens direcionadas ao setor de turismo.

Visto a caótica situação atual do trânsito no interior destas localidades, que interfere significativamente na qualidade de vida dos moradores que precisam transitar pela ES 010 diariamente, a operação do Contorno além de alterar a mobilidade urbana inferirá diretamente na qualidade de vida dos moradores.

4.2.4.6.9 S18: Alteração no uso e ocupação do solo

Durante a fase de Operação da rodovia do Contorno da Barra do Sahy, a existência da via certamente servirá de estímulo para a mudança do uso da terra em suas áreas lindeiras, especialmente em função do processo de atração ou ampliação de empreendimentos industriais já previstas para o local.

Este impacto pode ser considerado positivo se a alteração no uso do solo for acompanhada de um ordenamento territorial e fiscalização por parte do poder público municipal e negativo se o uso futuro impactar diretamente a população local, especificamente a população indígena que reside nas TIs Tupiniquins e trafegam pela rodovia para acessar seu território.

Com a alteração em 2025 do Plano Diretor Municipal que é uma ferramenta essencial para o planejamento do futuro da cidade, será estabelecido diretrizes para o uso do solo, expansão urbana, preservação ambiental e infraestrutura.

Impacto:	**S18: Alteração no uso e ocupação do solo**					
Aspecto ambiental:	A13					
Direcionalidade:	Meio Socioeconômico		Fase: Operação			
Classificação do Impacto	1:Natureza | Valor	+ / -	Positivo	Negativo	Pos/Negativo	
	2 Tipo de Incidência [Ordem]	2	Indireto	x Direto		
	3: Abrangência [Espacial]	1	x Local	Regional	Estratégico	
	7: Tempo de incidência (Prazo)	2	Curto	Médio	x Longo	
	8: Temporalidade	2	Temporário	x Permanente		
	10: Probabilidade	2	Potencial	x Real		
	4: Magnitude	4	Desprezível	Pequena	Média	x Alta
	9: Reversibilidade	2	Reversível	x Irreversível		
	6: Intensidade [Intervenção]	4	Evitável	Mitigável	Compensável	x Potencializavel
	Sensibilidade	3	Fraca	Média	x Alta	
	5: Grau de Importância	4	Desprezível	Pequena	Média	x Alta
	Significância		Desprezível	Relevante	x Muito relevante	Extr. Relevante

4.2.5 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Considerando-se todos os atributos avaliados no item 4.2.4 deste EIA, este item apresenta a síntese da avaliação dos impactos ambientais diagnosticados para as obras do CRBS. A avaliação explicitou 42 impactos sendo que 26 ocorrem na fase de implantação e 16 na fase de operação da rodovia.

Os 12 impactos sobre o Meio Físico, 8 na fase de implantação e 4 na fase de operação são todos negativos, sendo 6 relevantes e 6 muito relevantes. Os 12 impactos sobre o Meio Biótico, 9 na fase de implantação e 3 na fase de operação são todos negativos, sendo todos muito relevantes.

Dos 18 impactos sobre o Meio socioeconômico, 9 ocorrem na fase de implantação (2 são positivos, 6 negativos e 1 positivo e negativo) e 9 na fase de operação (3 são positivos, 1 negativo e 5 positivos e negativo), quanto a significância tem 1 impacto desprezível, 1 relevante, 14 muito relevante e 2 extremamente relevante.

Quadro 4.2-8 apresenta a síntese dos impactos paras meios afetados considerando a sua natureza e a sua significância.

Quadro 4.2-8: Resumo dos impactos quanto a sua significância

Impactos :		Negativo								Positivos								Positivos e negativos							
Fase		Implantação				Operação				Implantação				Operação				Implantação				Operação			
Significância		D	R	MR	ER	D	R	MR	ER	D	R	MR	ER	D	R	MR	ER	D	R	MR	ER	D	R	MR	ER
Meio	Físico	0	3	5	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Biótico	0	0	9	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Socioeconômico	1	1	4	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	4	1

D: Desprezível | R: Relevante | MR: Muito relevante | ER: Extremamente relevante

Fonte: O Autor

O Quadro 4.2-9 apresenta a síntese das avaliações dos impactos discutidos no item 4.2.4 deste relatório.

Quadro 4.2-9: Síntese da Avaliação dos Impactos

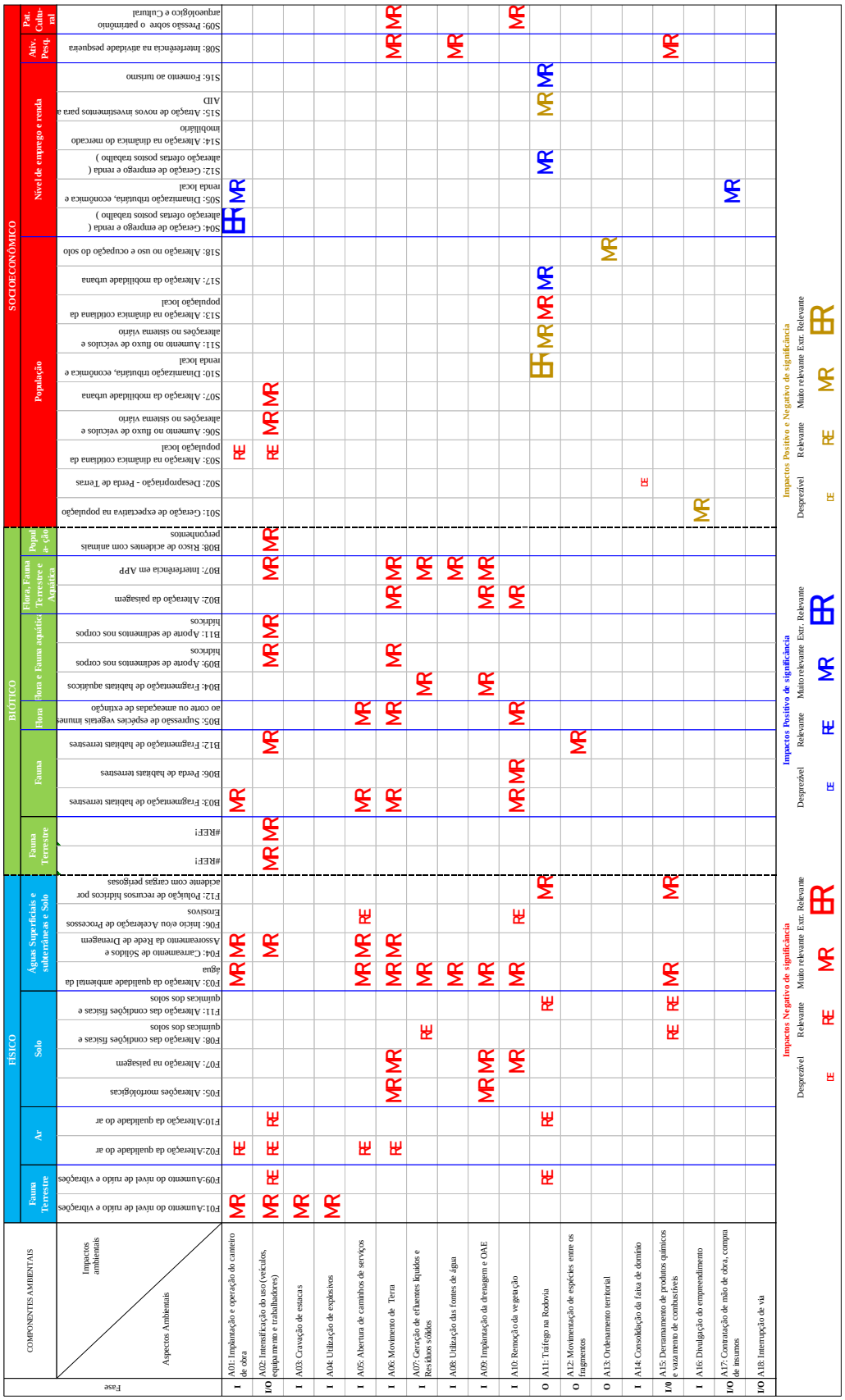
Fase	Meio	Impacto Ambiental	Natureza	2: Tipo de Incidência [Ordem]	3: Abrangência [Espacial]	7: Tempo de incidência (Prazo)	8: Temporalidade	10: Probabilidade	4: Magnitude	9: Reversibilidade	6: Intensidade [Intervenção]	Sensibilidade	5: Grau de Importância	Significância
I	F	F01:Aumento do nível de ruído e vibrações	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	1 Temporário	2 Real	3 Média	1 Reversível	2 Mitigável	3 Alta	4 Alta	12 Muito relevante
I	F	F02:Alteração da qualidade do ar	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	1 Temporário	2 Real	3 Média	1 Reversível	2 Mitigável	1 Fraca	2 Pequena	10 Relevante
I	F	F03: Alteração da qualidade ambiental da água	Neg.	2 Direto	2 Regional	1 Curto/Médio	1 Temporário	1 Potencial	4 Alta	1 Reversível	2 Mitigável	3 Alta	4 Alta	14 Muito relevante
I	F	F04: Carreamento de Sólidos e Assoreamento da Rede de	Neg.	2 Direto	2 Regional	1 Curto/Médio	1 Temporário	1 Potencial	4 Alta	2 Irreversível	2 Mitigável	3 Alta	4 Alta	14 Muito relevante
I	F	F05: Alterações morfológicas	Neg.	2 Direto	1 Local	2 Longo	2 Permanente	2 Real	4 Alta	2 Irreversível	3 Compensável	3 Alta	4 Alta	14 Muito relevante
I	F	F06: Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	1 Temporário	1 Potencial	2 Pequena	1 Reversível	1 Evitável	2 Média	2 Pequena	8 Relevante
I	F	F07: Alteração na paisagem	Neg.	2 Direto	1 Local	2 Longo	2 Permanente	2 Real	4 Alta	2 Irreversível	3 Compensável	3 Alta	4 Alta	14 Muito relevante
I	F	F08: Alteração das condições físicas e químicas dos solos	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	1 Temporário	1 Potencial	2 Pequena	1 Reversível	1 Evitável	2 Média	2 Pequena	8 Relevante
O	F	F09:Aumento do nível de ruído e vibrações	Neg.	2 Direto	1 Local	2 Longo	2 Permanente	2 Real	1 Desprezível	2 Irreversível	2 Mitigável	1 Fraca	2 Pequena	8 Relevante
O	F	F10:Alteração da qualidade do ar	Neg.	2 Direto	1 Local	2 Longo	2 Permanente	2 Real	1 Desprezível	2 Irreversível	2 Mitigável	1 Fraca	2 Pequena	8 Relevante
O	F	F11: Alteração das condições físicas e químicas dos solos	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	1 Temporário	1 Potencial	2 Pequena	1 Reversível	1 Evitável	2 Média	2 Pequena	8 Relevante
O	F	F12: Poluição de recursos hídricos por acidente com cargas perigosas	Neg.	2 Direto	2 Regional	1 Curto/Médio	1 Temporário	1 Potencial	3 Média	1 Reversível	2 Mitigável	3 Alta	4 Alta	13 Muito relevante
I	B	B01:Risco de incômodo a fauna	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	1 Temporário	2 Real	3 Média	1 Reversível	2 Mitigável	2 Média	3 Média	11 Muito relevante
I	B	B02: Alteração da paisagem	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	2 Permanente	2 Real	3 Média	2 Irreversível	2 Mitigável	2 Média	3 Média	11 Muito relevante
I	B	B03: Fragmentação de habitats terrestres	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	2 Permanente	2 Real	3 Média	2 Irreversível	2 Mitigável	3 Alta	4 Alta	12 Muito relevante
I	B	B04: Fragmentação de habitats aquáticos	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	2 Permanente	2 Real	3 Média	1 Reversível	2 Mitigável	2 Média	3 Média	11 Muito relevante
I	B	B05: Supressão de espécies vegetais imunes ao corte ou	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	2 Permanente	2 Real	3 Média	2 Irreversível	2 Mitigável	2 Média	3 Média	11 Muito relevante
I	B	B06: Perda de habitats terrestres	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	2 Permanente	2 Real	3 Média	2 Irreversível	2 Mitigável	2 Média	3 Média	11 Muito relevante
I	B	B07: Interferência em APP	Neg.	2 Direto	2 Regional	1 Curto/Médio	2 Permanente	2 Real	3 Média	2 Irreversível	2 Mitigável	3 Alta	4 Alta	13 Muito relevante
I	B	B08: Risco de acidentes com animais perçonhentos	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	1 Temporário	2 Real	3 Média	1 Reversível	2 Mitigável	2 Média	3 Média	11 Muito relevante
I	B	B09: Aporte de sedimentos nos corpos hídricos	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	1 Temporário	2 Real	4 Alta	1 Reversível	2 Mitigável	3 Alta	4 Alta	13 Muito relevante
O	B	B10: Possibilidade de atropelamento de animais	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	2 Permanente	2 Real	4 Alta	2 Irreversível	2 Mitigável	3 Alta	4 Alta	13 Muito relevante
O	B	B11: Aporte de sedimentos nos corpos hídricos	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	1 Temporário	2 Real	3 Média	1 Reversível	2 Mitigável	2 Média	3 Média	11 Muito relevante
O	B	B12: Fragmentação de habitats terrestres	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	2 Permanente	2 Real	3 Média	2 Irreversível	2 Mitigável	3 Alta	4 Alta	12 Muito relevante

Fase	Meio	Impacto Ambiental	Natureza	2 Tipo de Incidência [Ordem]	3: Abrangência [Espacial]	7: Tempo de incidência (Prazo)	8: Temporalidade	10: Probabilidade	4: Magnitude	9: Reversibilidade	6: Intensidade [Intervenção]	Sensibilidade	5: Grau de Importância	Significância
I	S	S01: Geração de expectativa na população	Pos. / Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	1 Temporário	2 Real	2 Pequena	1 Reversível	4 Potencializavel	1 Fraca	3 Média	12 Muito relevante
I	S	S02: Desapropriação - Perda de Terras	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	2 Permanente	2 Real	1 Desprezível	1 Reversível	1 Evitável	1 Fraca	1 Desprezível	6 Desprezível
I	S	S03: Alteração na dinâmica cotidiana da população local	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	1 Temporário	1 Potencial	3 Média	1 Reversível	2 Mitigável	1 Fraca	2 Pequena	10 Relevante
I	S	S04: Geração de emprego e renda (alteração ofertas postos trabalho)	Pos.	2 Direto	2 Regional	1 Curto/Médio	1 Temporário	2 Real	4 Alta	1 Reversível	4 Potencializavel	3 Alta	4 Alta	16 Extr. Relevante
I	S	S05: Dinamização tributária, econômica e renda local	Pos.	1 Indeto.	2 Regional	1 Curto/Médio	1 Temporário	2 Real	3 Média	2 Irreversível	4 Potencializavel	2 Média	4 Alta	14 Muito relevante
I	S	S06: Aumento no fluxo de veículos e alterações no sistema viário	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	1 Temporário	2 Real	3 Média	1 Reversível	2 Mitigável	2 Média	3 Média	11 Muito relevante
I	S	S07: Alteração da mobilidade urbana	Neg.	2 Direto	1 Local	2 Longo	1 Temporário	2 Real	3 Média	1 Reversível	2 Mitigável	3 Alta	4 Alta	12 Muito relevante
I	S	S08: Interferência na atividade pesqueira	Neg.	2 Direto	1 Local	1 Curto/Médio	1 Temporário	1 Potencial	4 Alta	1 Reversível	2 Mitigável	2 Média	3 Média	12 Muito relevante
I	S	S09: Pressão sobre o patrimônio arqueológico e Cultural	Neg.	2 Direto	2 Regional	2 Longo	2 Permanente	2 Real	4 Alta	2 Irreversível	3 Compensável	3 Alta	4 Alta	15 Muito relevante
O	S	S10: Dinamização tributária, econômica e renda local	Pos. / Neg.	2 Direto	2 Regional	2 Longo	2 Permanente	2 Real	4 Alta	2 Irreversível	4 Potencializavel	3 Alta	4 Alta	16 Extr. Relevante
O	S	S11: Aumento no fluxo de veículos e alterações no sistema viário	Pos. / Neg.	2 Direto	2 Regional	2 Longo	2 Permanente	2 Real	2 Pequena	2 Irreversível	4 Potencializavel	2 Média	4 Alta	14 Muito relevante
O	S	S12: Geração de emprego e renda (alteração ofertas postos trabalho)	Pos.	2 Direto	1 Local	2 Longo	2 Permanente	2 Real	4 Alta	1 Reversível	4 Potencializavel	3 Alta	4 Alta	15 Muito relevante
O	S	S13: Alteração na dinâmica cotidiana da população local	Neg.	2 Direto	1 Local	2 Longo	2 Permanente	2 Real	4 Alta	2 Irreversível	3 Compensável	3 Alta	4 Alta	14 Muito relevante
O	S	S14: Alteração na dinâmica do mercado imobiliário	Pos. / Neg.	2 Direto	1 Local	2 Longo	2 Permanente	2 Real	4 Alta	2 Irreversível	4 Potencializavel	3 Alta	4 Alta	15 Muito relevante
O	S	S15: Atração de novos investimentos para a AID	Pos. / Neg.	1 Indeto.	2 Regional	2 Longo	1 Temporário	2 Real	4 Alta	1 Reversível	4 Potencializavel	3 Alta	4 Alta	15 Muito relevante
O	S	S16: Fomento ao turismo	Pos.	1 Indeto.	2 Regional	2 Longo	2 Permanente	2 Real	4 Alta	1 Reversível	4 Potencializavel	3 Alta	4 Alta	15 Muito relevante
O	S	S17: Alteração da mobilidade urbana	Pos.	2 Direto	1 Local	2 Longo	2 Permanente	2 Real	4 Alta	1 Reversível	4 Potencializavel	3 Alta	4 Alta	15 Muito relevante
O	S	S18: Alteração no uso e ocupação do solo	Pos. / Neg.	2 Direto	1 Local	2 Longo	2 Permanente	2 Real	4 Alta	2 Irreversível	4 Potencializavel	3 Alta	4 Alta	15 Muito relevante

Fonte: O Autor

4.2.6 MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Quadro 4.2-10: Matriz de Impactos



Fonte: O Autor

4.2.7 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Após o confronto entre os aspectos ambientais com maior tendência de se transformarem em receptores de impactos ambientais, bem como as ações do empreendimento com maior potencial de causar danos ao ambiente, foram devidamente caracterizados cada um dos impactos, o que culminou nas matrizes apresentadas. Dos impactos previstos e caracterizados, foram selecionados, para aperfeiçoar e otimizar o prognóstico, todos aqueles de grande significância.

O prognóstico traduz a comparação entre a hipótese de não realização do empreendimento e as hipóteses de implantação do projeto com e sem a adoção das medidas mitigadoras. Para essa caracterização foram utilizados três cenários ambientais, sendo eles:

- Cenário 1: Não realização do empreendimento: continuidade da tendência histórica dos aspectos econômicos, demográficos, ambientais e sociais na Área de Influência do empreendimento.
- Cenário 2: Realização do empreendimento sem medidas mitigadoras: implantação da rodovia sem mecanismos de monitoramento, controle e fiscalização.
- Cenário 3: Realização do empreendimento com medidas mitigadoras: implantação com a utilização de medidas alternativas viáveis e programas de controle e monitoramento em execução durante todo processo de planejamento, instalação e operação do empreendimento.

4.2.7.1 Cenário 1

O CRBS associado aos demais investimentos na infraestrutura rodoviária no município de Aracruz adequa a malha viária existente para atender as demandas logísticas decorrentes da ampliação da indústria de papel e celulose e serviços, fortalecimento das atividades portuárias e setor naval de apoio às atividades de exploração petrolífera offshore.

O CRBS irá contribuir com a diminuição do tráfego no perímetro urbano de Barra do Sahy, e consequentemente minorar o processo de deterioração da infraestrutura e riscos de acidentes na travessia urbana. Com a inserção do CRBS à malha rodoviária da região irá operar com maior fluidez e com menores custos operacionais, potencializando oportunidades econômicas associadas às facilidades logísticas proporcionadas.

O empreendimento a ser implantado, com controle de acesso e ordenamento do uso e ocupação do solo, condiciona ainda ao munícipio de Aracruz à agregação de valor ao agroturismo, aos empreendimentos imobiliários, incentivos ao desenvolvimento de polos industriais, além da geração de benefícios advindos da facilidade de escoamento da produção comercial das propriedades rurais da área de influência.

Evidentemente que a opção pela não implantação manterá a atual dinâmica de circulação e de acesso as instalações, cuja operação manter-se-á à mercê das condições operacionais da ES-010 na transposição de Barra do Sahy, cujos níveis de serviço tendem a deteriorar com o crescimento do tráfego. Os aspectos relacionados à agregação de valor ao agroturismo, aos empreendimentos imobiliários, incentivos ao desenvolvimento de polos industriais, e a geração de benefícios advindos da facilidade de escoamento da produção comercial das propriedades rurais da área de influência, manter-se-ão inalterados.

4.2.7.2 Cenário 2

Com a implantação estará assegurada a minoração do processo de deterioração da infraestrutura e riscos de acidentes na travessia urbana de Barra do Sahy, à malha rodoviária da região irá operar com maior fluidez e com menores custos operacionais, potencializando oportunidades econômicas, agregação de valor ao agroturismo e empreendimentos imobiliários, além dos benefícios advindos da facilidade de escoamento da produção comercial das propriedades rurais.

Com a realização do empreendimento, uma série de fatores podem ser decisivos para o desencadeamento de mudanças no cenário de ocupação da AID.

Assim prognostica-se que a implantação irá promover um ciclo de ocupação da AID que tende a alterar o uso e ocupação da região. O crescimento da economia não estará diretamente relacionado à execução da obra, mas às políticas municipais. Cabe, portanto, ao município definir planos para este desenvolvimento.

A implantação da obra estabelece a condição de manifestação dos vários impactos discutidos anteriormente que se não devidamente mitigados, afetarão de forma negativa os meios físicos, bióticos e socioeconômicos, estabelecendo impactos de grande significância na biota, nos povos indígenas e patrimônio arqueológico.

4.2.7.3 Cenário 3

Com a implantação estará assegurada a minoração do processo de deterioração da infraestrutura e riscos de acidentes na travessia urbana de Barra do Sahy, à malha rodoviária da região irá operar com maior fluidez e com menores custos operacionais, potencializando oportunidades econômicas, agregação de valor ao agroturismo e empreendimentos imobiliários, além dos benefícios advindos da facilidade de escoamento da produção comercial das propriedades rurais.

A implantação, com a execução dos Programas Ambientais propostos e a implementação das medidas mitigadoras, compensatórias e potencializadoras, garantirão entrega de segmento rodoviário que atenderá aos aspectos relacionados a economia do transporte, e melhoria da qualidade de vida da população, observando todos os preceitos de uma implantação e operação sustentável.

A execução do empreendimento não promoverá uma alteração significativa na cobertura vegetal, exceto no que se refere a supressão da vegetação que ocorrerá na faixa de domínio. Em uma área que se caracteriza pelo uso predominante como silvicultura.

A ocupação da AID, advinda da operação do empreendimento, tende a ser intensificada e isso pode acarretar consequências negativas ao meio ambiente, essa situação tende a ser compensada com a divulgação de conhecimentos e práticas sustentáveis ao qual a população poderá ter acesso em função do empreendimento.

Com a execução dos Programas Ambientais, entre eles o Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, o grupo de interesse terá contato com informações, o que podem mudar a percepção dos atores locais e promover o uso de práticas sustentáveis.

Com isso, o processo de degradação ambiental pela perda de áreas de vegetação nativa pode não se intensificar e o uso de práticas sustentáveis se consolidar como um novo padrão de uso da terra pela população local. Esta ação requer ação conjunta com poder público após a conclusão das obras.

5 MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

5.1 Metodologia

Para a definição das medidas mitigadoras e/ou compensatórias foram considerados os seguintes aspectos:

- Aspecto Ambiental afetado;
- Fase do empreendimento;
- Caráter: Preventivo, corretivo, potencializadora ou monitoramento.
- Responsável pelas medidas.

A partir da identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação do CRBS, foram apresentadas medidas que visam à mitigação ou eliminação dos impactos negativos e, também, ações objetivando a potencialização dos impactos positivos (Quadro 5.1-1).

Quadro 5.1-1: Classificação das medidas e suas respectivas definições

Tipo de Medida	Descrição
Mitigadoras Preventivas	Consistem em um conjunto de ações a serem realizadas visando a reduzir os impactos negativos de um empreendimento. Esse tipo de medida procura antever quais serão os principais impactos negativos e buscar medidas para evitar que ocorram, ou para reduzir sua magnitude ou sua importância
Mitigadoras Corretivas	Consistem em medidas que visam a mitigar os efeitos de um impacto negativo identificado, quer seja pelo restabelecimento da situação anterior à ocorrência de um evento adverso sobre o item ambiental destacado nos meios físico, biótico e antrópico, quer seja pelo estabelecimento de nova situação de equilíbrio entre os diversos parâmetros do item ambiental, através de ações de controle para neutralização do fator gerador do impacto.
Potencializadoras	Consistem em medidas que visam a otimizar ou maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente direta ou indiretamente da instalação e operação do empreendimento.
Compensatórias	Consistem em medidas que visam a compensar os danos ambientais que vieram a ser causados, em decorrência de um empreendimento, e que não poderão ser mitigados de modo aceitável
Controle e Monitoramento	Consistem em medidas que visam constatar, com a ajuda de indicadores pré-definidos, se os impactos previstos no EIA se manifestam na prática e verificar se as atividades do empreendimento ocorrem dentro de critérios aceitáveis de desempenho, atendendo a padrões legais e condicionantes das licenças. Tais medidas servirão de subsídio para proposição de mitigação

Fonte: Sanchez, 2011 (adaptado pelo Autor)

5.2 FASE DE INSTALAÇÃO

5.2.1 MEIO FÍSICO

5.2.1.1 F01:Aumento do nível de ruído e vibrações

Asp. ambiental:	A01: Implantação e operação do canteiro de obra A02: Intensificação do uso (veículos, equipamento e trabalhadores) A03: Cravação de estacas A04: Utilização de explosivos	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Controle e Monitoramento | Mitigador Preventivo	Adotar as medidas do Subprograma de Controle de Ruídos: SCR Capacitar trabalhadores quanto aos riscos envolvidos nas operações de movimentação de terra e demais etapas de obra Utilização de equipamentos de segurança, como máscaras, botas, fones de ouvido, luvas, capacetes, entre outros Manter plano de manutenção preventiva para os equipamentos Planejar as atividades de desmonte de rocha e cravação de estacas em locais próximos às aglomerações Planejar a abertura de novos acessos e caminhos de serviço Evitar trabalho noturno em locais próximos a aglomerações urbanas. Controle velocidades médias e níveis de emissões dos veículos.	CCBS
Recomendações:	Monitoramento, controle e divulgação deverão compor o SCR	

5.2.1.2 F02:Alteração da qualidade do ar

Asp. ambiental:	A01: Implantação e operação do canteiro de obra A02: Intensificação do uso (veículos, equipamento e trabalhadores) A05: Abertura de caminhos de serviços A06: Movimento de Terra	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Controle e Monitoramento | Mitigador Preventivo	Adotar as medidas do Subprograma para Controle de Emissão de Material Particulado: SCEP Capacitar trabalhadores quanto aos riscos envolvidos nas operações de movimentação de terra e demais etapas de obra Utilização de equipamentos de segurança, como máscaras, botas, fones de ouvido, luvas, capacetes, entre outros Manter plano de manutenção preventiva para os equipamentos Planejar a abertura de novos acessos e caminhos de serviço Controle velocidades médias e níveis de emissões dos veículos. Controle do teor de umidade do solo do leito carroçavel e frentes de obra, promovendo umectação, se for o caso	CCBS
Recomendações:	Monitoramento, controle e divulgação deverão compor o SCEP	

5.2.1.3 F03: Alteração da qualidade ambiental da água

Asp. ambiental:	A01: Implantação e operação do canteiro de obra A05: Abertura de caminhos de serviços A06: Movimento de Terra A07: Geração de efluentes líquidos e Resíduos sólidos A08: Utilização das fontes de água A09: Implantação da drenagem e OAE A10: Remoção da vegetação A15: Derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Controle e Monitoramento | Mitigador Preventivo	Adotar as medidas do Subprograma de Monitoramento da qualidade da água: SMQA Adotar as medidas do Subprograma de Gerenciamento e disposição de Resíduos Sólidos: SGDRS Adotar as medidas do Subprograma de Gerenciamento e disposição de Efluentes Líquidos e Oleosos: SGDRL Adotar as medidas do Subprograma de Controle de Processos Erosivos: SCPE Capacitar trabalhadores quanto aos riscos envolvidos nas operações de movimentação de terra e demais etapas de obra Garantir o cumprimento dos procedimentos de segurança estabelecidos Adotar medidas de prevenção e controle de vazamentos, no armazenamento de produtos perigosos Manter procedimento para contenção, armazenamento e descarte de produtos perigosos; Manter local de abastecimento e depósitos de material betuminosos devidamente isolado e sinalizado Garantir que o sistema de armazenamento siga as recomendações previstas em normas e legislação aplicável Executar o Plano de Ação de Emergência, adequado às instalações, em caso de vazamento de óleo ou outros combustíveis, acompanhando e assegurando os procedimentos corretos de abastecimento da draga e outros equipamentos, bem como proceder com o imediato combate em caso de derrame de óleo.	CCBS
Recomendações:	Este impacto é bastante sensível, pois pois interferir em mananciais utilizados para abastecimento humano.	

5.2.1.4 F04: Carreamento de Sólidos e Assoreamento da Rede de Drenagem

Asp. ambiental:	A01: Implantação e operação do canteiro de obra A02: Intensificação do uso (veículos, equipamento e trabalhadores) A05: Abertura de caminhos de serviços A06: Movimento de Terra	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Controle e Monitoramento | Mitigador Preventivo	Adotar as medidas do Subprograma de Controle de Processos Erosivos: SCPE Adotar as medidas do Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas SRAD Adotar as medidas do Subprograma de Ajardinamento SAJ Adotar as medidas do Subprograma de Monitoramento da qualidade da água: SMQA Remover, armazenar e dar destinação adequada para a camada superficial do solo. Instalar sistemas de drenagem permanentes, tanto para a construção quanto para a operação, priorizando execução de valetas de proteção de cristas de corte antes da escavação. Realizar todas as fases da construção em uma só etapa, de modo a reduzir o tempo da obra no local Inspecionar a faixa durante e após a construção, reparando todas as estruturas de controle de erosão e contenção de sedimentos ao término de cada fase da obra Estabilizar as margens dos cursos d'água, através da utilização de medidas de controle de erosão e de cobertura de vegetação, logo após o término da construção. Revegetação das margens da rodovia e os taludes de cortes e aterros e das áreas de bota-foras.	CCBS
Recomendações:	Este impacto é bastante sensível, pois pois interferir em mananciais utilizados para abastecimento humano.	

5.2.1.5 F05: Alterações morfológicas

Asp. ambiental:	A06: Movimento de Terra A09: Implantação da drenagem e OAE	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Corretivo	Adotar as medidas do Subprograma de Controle de Processos Erosivos: SCPE Adotar as medidas do Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas SRAD Adotar as medidas do Subprograma de Ajardinamento SAJ Adotar as medidas do Subprograma de Monitoramento da qualidade da água: SMQA Remover, armazenar e dar destinação adequada para a camada superficial do solo. Os solos deverão ficar expostos por períodos de tempo reduzidos. Folhas, galhos e solo solto deverão ser recolhidos e descartados adequadamente Sempre que possível, deverá ser evitada a movimentação de solos durante períodos chuvosos Os solos deverão ficar expostos às intempéries por período de tempo mais curto possível. Deverão ser construídas, caso necessário, canaletas e outros dispositivos de drenagem que evitem velocidades de escoamento superficial que possam causar erosão Para as escavações deverá procurar-se ao máximo reduzir o volume simultâneo de movimentação de terra reconfortar e proteger as superfícies de terrenos expostas pelas operações de terraplenagem com materiais naturais (terra vegetal, plantio de grama, hidrossemeadura), ou artificiais (telas, geotexteis etc.) Instalar sistemas de drenagem permanentes, tanto para a construção quanto para a operação, priorizando execução de valetas de proteção de cristas de corte antes da escavação. Equilibrar os balanços de corte e aterro evitando região de Bota - Fora. Construção de valetas, taludes e drenagens adequadas. Revegetação das margens da rodovia e os taludes de cortes e aterros e das áreas de bota-foras.	CCBS
Recomendações:	A alteração das características físicas das classes de solos mapeados poderá ocorrer pela modificação do arranjo e pelo adensamento do solo	

5.2.1.6 F06: Início e/ou Aceleração de Processos Erosivos

Asp. ambiental:	A06: Movimento de Terra A10: Remoção da vegetação	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Corretivo	Adotar as medidas do Subprograma de Controle de Processos Erosivos: SCPE Adotar as medidas do Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas SRAD Remover, armazenar e dar destinação adequada para a camada superficial do solo Proceder com a recuperação de passivos ambientais e áreas de empréstimo a serem utilizadas durante as obras Tratamento adequado quanto ao disciplinamento das águas pluviais, taludes de corte que não excedam inclinação 1:1 (V/H) e aterro 1:1,5 (V/H). Preferencialmente as drenagens devem ser implantadas no período de seca. Quando ocorrer em períodos chuvosos o fluxo não deve ser interrompido, devendo ser construídos sistemas de drenagens eficientes. Programação dos serviços de terraplenagem evitando trabalho nos meses com chuvas de maior intensidade Limitar a supressão de vegetação e limpeza do terreno à área estritamente necessária Implantar, rigorosamente, todos os elementos de drenagem previstos em projeto. Executar a proteção vegetal dos taludes, resultantes de cortes e aterros. Em casos de cortes altos, fazer a proteção imediatamente após a construção de cada segmento	CCBS
Recomendações:	As ações para mitigar este impacto além das medidas adotadas na construção, também requer constante atualização com os dados adquiridos no Subprograma de Controle de Processos Erosivos: SCPE	

5.2.1.7 F07: Alteração na paisagem

Asp. ambiental:	A06: Movimento de Terra A09: Implantação da drenagem e OAE A10: Remoção da vegetação	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Mitigador	Adotar as medidas do Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas SRAD Adotar as medidas so subprograma de proteção a flora: SPFL Tratamento adequado quanto ao disciplinamento das águas pluviais, taludes de corte que não excedam inclinação 1:1 (V/H) e aterro 1:1,5 (V/H). Limitar a supressão de vegetação e limpeza do terreno à área estritamente necessária Executar a proteção vegetal dos taludes, resultantes de cortes e aterros. Em casos de cortes altos, fazer a proteção imediatamente após a construção de cada segmento	CCBS
Recomendações:	A mitigação do impacto será estruturada mediante execução das medidas contidas no subprograma de recuperação da flora e de Recuperação de áreas degradadas	

5.2.1.8 F08: Alteração das condições físicas e químicas dos solos

Asp. ambiental:	A07: Geração de efluentes líquidos e Resíduos sólidos A15: Derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Mitigador	Adotar as medidas do Subprograma de Gerenciamento e disposição de Resíduos Sólidos: SGDRS Adotar as medidas do Subprograma de Gerenciamento e disposição de Efluentes Líquidos e Oleosos: SGDRL Implementar todas as medidas do Plano de gerenciamento de Risco: PGR Implementar todas as medidas Plano de Ação de Emergência: PAE Garantir o cumprimento dos procedimentos de segurança estabelecidos Adotar medidas de prevenção e controle de vazamentos, no armazenamento de produtos perigosos Manter procedimento para contenção, armazenamento e descarte de produtos perigosos; Manter local de abastecimento e depósitos de material betuminosos devidamente isolado e sinalizado Garantir que o sistema de armazenamento siga as recomendações previstas em normas e legislação aplicável No Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores e Código de Conduta na Obra, trabalhar as questões relativa ao transporte, armazenamento e uso de produtos contaminantes No Subprograma de Educação Ambiental e trânsito para comunidade, trabalhar as questões relativa ao transporte, armazenamento e uso de produtos contaminantes	CCBS
Recomendações:	É de supra importância informar os procedimentos e cuidados aos trabalhadores e comunidade acerca deste impacto	

5.2.2 MEIO BIÓTICO

5.2.2.1 B01: Risco de Incômodo a Fauna

Asp. ambiental:	A02: Intensificação do uso (tráfego, ruido e emissões)	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Mitigador	Adotar as medidas do Subprograma de Controle de Ruídos Organizar as atividades para que a operação de veículos e equipamentos ocorra no período diurno Manter plano de manutenção preventiva para os equipamentos, com foco de atenção a emissão de resíduos	CCBS
Recomendações:	A fiscalização e controle deverão fazer parte das ações do Subprograma de Proteção à Fauna	

5.2.2.2 B02: Alteração da Paisagem

Asp. ambiental:	A06: Movimento de Terra A09: Implantação da drenagem e OAE A10: Remoção da vegetação	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Mitigador	Adotar as medidas do Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas SRAD Adotar as medidas do subprograma de proteção a flora: SPFL Adotar as medidas do Subprograma de Sistema de Exploração Florestal Limitar a supressão de vegetação e limpeza do terreno à área estritamente necessária	CCBS
Recomendações:	A mitigação dos impactos será realizada a partir da execução das medidas contidas no Subprograma de Sistema de Exploração Florestal e no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.	

5.2.2.3 B03: Fragmentação de habitats terrestres

Asp. ambiental:	A01: Implantação e operação do canteiro de obra A05: Abertura de caminhos de serviços A06: Movimento de Terra A10: Remoção da vegetação	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Mitigador	Executar Subprograma de Resgate de Fauna Durante a Limpeza e Supressão Vegetal Limitar a supressão de vegetação e limpeza do terreno à área estritamente necessária Quando a intervenção em áreas de fragilidade ambiental não puder ser evitada, adotar procedimentos especiais, tais como instalação de estruturas que exijam menor área de supressão e realização de corte seletivo. Realizar palestras para a população afetada sobre a importância da conservação da flora na região, no âmbito do Subprograma de Comunicação Social e Subprograma de Educação Ambiental; Recuperar as áreas degradadas durante as atividades de construção Adotar as medidas do Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas SRAD Adotar as medidas do subprograma de proteção a flora: SPFL	CCBS
Recomendações:	Executar Subprograma de Resgate de Fauna	

5.2.2.4 B04: Fragmentação de habitats aquáticos

Asp. ambiental:	A07: Remoção da vegetação A09: Implantação da drenagem e OAE	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Mitigador	Limitar a supressão de vegetação e limpeza do terreno à área estritamente necessária Quando a intervenção em áreas de fragilidade ambiental não puder ser evitada, adotar procedimentos especiais, tais como instalação de estruturas que exijam menor área de supressão e realização de corte seletivo. Dimensionar as estruturas de drenagem adequadamente Executar as obras de drenagem e Obra de Arte Especial sobre cursos hídricos no menor tempo possível	CCBS
Recomendações:	Realizar os cálculos de dimensionamento dos bueiros de drenagem considerando a passagem de peixes.	

5.2.2.5 B05: Supressão de Espécies Vegetais Imunes ao Corte ou Ameaçadas de Extinção

Asp. ambiental:	A05: Abertura de caminhos de serviços A06: Movimento de Terra A10: Remoção da vegetação	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Mitigador	Resgatar plântulas e sementes das espécies nativas Obter autorização de supressão emitida pelo IDAF Limitar a supressão de vegetação e limpeza do terreno à área estritamente necessária Observar o uso de motosserra devidamente registrada no IBAMA Quando a intervenção em áreas de fragilidade ambiental não puder ser evitada, adotar procedimentos especiais, tais como instalação de estruturas que exijam menor área de supressão e realização de corte seletivo. Realizar a Compensação Ambiental de forma pecuniária.	CCBS
Recomendações:	A mitigação dos impactos ser realizada por meio dos procedimentos descritos no Subprograma de Sistema de Exploração Florestal e no Subprograma de Resgate de Germoplasma.	

5.2.2.6 B06: Perda de Habitats Terrestres

Asp. ambiental:	A10: Remoção da vegetação	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Mitigador	Quando a intervenção em áreas de fragilidade ambiental não puder ser evitada, adotar procedimentos especiais, tais como instalação de estruturas que exijam menor área de supressão e realização de corte seletivo Realizar a abertura de novos acessos somente quando não for possível a utilização das vias já existentes. Se por ventura houver necessidade de abertura de novas vias de serviço, deverão ser priorizadas áreas antropizadas que possuam vegetação mais alterada e ainda que apresentem relevos menos acidentado. Limitar a supressão de vegetação e limpeza do terreno à área estritamente necessária Desativar e recuperar os caminhos de serviços, canteiros, nota fora e empréstimos que não serão mais utilizados. Implantar os canteiros de obra e infraestrutura em locais onde a vegetação encontra-se alterada. Após o término das obras, essas áreas deverão receber tratamento de recomposição vegetal. Adotar os procedimentos relativos ao desmatamento seletivo nas atividades de instalação das infraestruturas, retirando somente as árvores mais altas, em locais onde não for possível à adoção da medida acima recomendada.	CCBS
Recomendações:	A mitigação dos impactos será realizada a partir da execução das medidas contidas no Subprograma de Resgate de Fauna, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.	

5.2.2.7 B07: Interferência em APP

Asp. ambiental:	A06: Movimento de Terra A07: Remoção da vegetação A08: Utilização das fontes de água A09: Implantação da drenagem e OAE	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Mitigador	Limitar a supressão de vegetação e limpeza do terreno à área estritamente necessária Promover a proteção e manutenção da área verde com presença de manguezal no perímetro do empreendimento. Adotar os procedimentos relativos ao desmatamento seletivo nas atividades de instalação das infraestruturas, retirando somente as árvores mais altas, em locais onde não for possível à adoção da medida acima recomendada.	CCBS
Recomendações:	A mitigação dos impactos relacionados à interferência em APP deve ser realizada por meio dos procedimentos descritos no Subprograma de Sistema de Exploração Florestal. Para a compensação pela intervenção em APP é indicado o pagamento pecuniário como compensação ecológica alternativa em razão da intervenção em APP, conforme previsto na política florestal estadual (§3º do art. 16 da Lei Estadual nº 5.361, de 30/12/1996; Instrução Normativa IDAF nº 010, de 08/11/2016).	

5.2.2.8 B08: Risco de Acidentes com Animais Peçonhentos

Asp. ambiental:	A02: Intensificação do uso (veículos, equipamentos e trabalhadores)	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Mitigador	Implementar todas as medidas do Plano de gerenciamento de Risco: PGR Implementar todas as medidas Plano de Ação de Emergência: PAE No Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores e Código de Conduta na Obra, trabalhar as questões relativa aos acidentes com animais peçonhentos No Subprograma de Educação Ambiental e trânsito para comunidade, trabalhar as questões relativa aos acidentes com animais peçonhentos Remoção de colmeias de abelhas para ambientes distantes 500 metros da Área Diretamente Afetada (ADA) pelas obras.	CCBS
Recomendações:	Executar o Subprograma de Resgate de Fauna	

5.2.2.9 B09: Aporte de Sedimentos nos Corpos Hídricos

Asp. ambiental:	A02: Intensificação do uso (veículos, equipamentos e trabalhadores) A06: Movimento de Terra	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Mitigador	Os trabalhos de corte, aterro e movimentação de terra deverão ocorrer após proteção das margens dos corpos hídricos existentes, com a implantação de dique provisório de solo compactado, visando reter os sedimentos eventualmente carreados. Os taludes e demais Recuperar as áreas degradadas, em especial os taludes de corte e aterros localizados aos cursos hídricos Monitorar os cursos d'água por meio do Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água. Executar o Subprograma de Controle de Processos Erosivos	CCBS
Recomendações:	Executar o Subprograma de Recuperação de áreas degradadas	

5.2.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

5.2.3.1 S01: Geração de expectativa na população

Asp. ambiental:	A16: Divulgação do empreendimento	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Mitigador	Criar canais de comunicação entre o DER-ES, CCBS e a população local Implementar o Programa de Comunicação Social Esclarecer das dúvidas da população local acerca das atividades desenvolvidas pelo empreendimento e os impactos gerados	CCBS
Recomendações:	Implantação criteriosa do Programa de Comunicação Social, para estreitar a relação com a comunidade afetada com o intuído de fortalecer o canal de informações corretas a respeito das obras. Registra-se que a Comissão de Acompanhamento criada na fase de planejamento na execução do projeto executivo é uma ação de mitigação junto à comunidade afetada, que vem sendo trabalhada desde o início dos estudos ambientais	

5.2.3.2 S02: Desapropriação - Perda de Terras

Asp. ambiental:	A14: Consolidação da faixa de domínio	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Mitigador	Criar canais de comunicação entre o DER-ES, CCBS e a população local Implementar o Programa de Comunicação Social Pesquisar e obter de certidões e títulos de propriedades, com a respectiva transcrição no Registro de Imóveis, quando for necessário Pesquisa de valores do terreno e benfeitorias, em consonância às normas estabelecidas para essas condições	CCBS
Recomendações:	Implantação do Programa de Desapropriação para o trecho	

5.2.3.3 S03: Alteração na dinâmica cotidiana da população local

Asp. ambiental:	A01: Implantação e operação do canteiro de obra A02: Intensificação do uso (veículos, equipamentos e trabalhadores)	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Mitigador	Criar canais de comunicação entre o DER-ES, CCBS e a população local Implementar o Programa de Comunicação Social Implantar sinalização de obras com indicação e restrições ao uso da área próximo as frentes de obra, além de sinalização preventiva quando de fechamento e ou interrupções de acessos	CCBS
Recomendações:	implantação de um canal de informações direto com a comunidade impactada, pois é a possibilidade de serem informados sobre as atividades, frentes de obra, possíveis desvios, interrupções de tráfego. Este canal de comunicação, respeitando o levantado das partes interessadas deve ser balizado pelas estratégias propostas, para cada público identificado	

5.2.3.4 S04: Geração de emprego e renda (alteração ofertas postos trabalho)

Asp. ambiental:	A01: Implantação e operação do canteiro de obra	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Mitigador	Adotar um Plano de Contratação de Mão-de-Obra Local, para que pessoas com residência comprovada na área do projeto possam pleitear vagas nas obras, participando, assim, dos benefícios econômicos do empreendimento. Priorizar a contratação de mão de obra local para maximizar os benefícios econômicos na comunidade Firmar contratos com fornecedores locais para suprir as demandas por bens e serviços, como alimentação e alojamento	CCBS
Recomendações:	Execução de ações voltadas à população durante o período de mobilização de mão de obra, para priorizar a contratação de mão de obra local, desde que qualificados para a função, e divulgação prévia dos postos a serem ocupados. Estas ações deverão ser contempladas no Programa de Comunicação Social. Pode ser buscada, também, a utilização de cadastro dos trabalhadores disponíveis no município (Movimentos Comunitários, Igrejas, Sindicatos, Associações e outros) e que estão atualmente desempregados, pois, com isto, estará reduzindo o fluxo migratório	

5.2.3.5 S05: Dinamização tributária, econômica e renda local

Asp. ambiental:	A01: Implantação e operação do canteiro de obra A17: Contratação de mão de obra, compra de insumos	
Preventivo Mitigador	Adotar um Plano de Contratação de Mão-de-Obra Local, para que pessoas com residência comprovada na área do projeto Priorizar a contratação de mão de obra local para maximizar os benefícios econômicos na comunidade Firmar contratos com fornecedores locais para suprir as demandas por bens e serviços, como alimentação e alojamento	CCBS
Recomendações:	Adoção de um Plano de Contratação de Mão-de-Obra Local, para que pessoas com residência comprovada na área do projeto possam pleitear vagas em diversos serviços da obra, participando, assim, dos benefícios econômicos do empreendimento. Este programa deverá ser implementado pela empreiteira responsável	

5.2.3.6 S06: Aumento no fluxo de veículos e alterações no sistema viário

Asp. ambiental:	A02: Intensificação do uso (veículos, equipamento e trabalhadores)	
Preventivo Mitigador	Implementar o Subprograma de Educação Ambiental e trânsito para comunidade Informar a população em geral e, especialmente, aquela que reside ou desempenha suas atividades na AID, acerca dos prazos Elaborar um Plano de Gestão do Tráfego para a fase de obras, que defina previamente as obstruções e os desvios provisórios Executar medidas de controle da suspensão de poeira e da qualidade do ar incluindo medidas como: utilização de caminhões	CCBS
Recomendações:	Abodar este tema no Programa de Comunicação Social e Mecanismos de gestão de Queixas, Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores e Código de Conduta na Obra e, Subprograma de Educação Ambiental e trânsito para comunidade	

5.2.3.7 S07: Alteração da mobilidade urbana

Asp. ambiental:	A02: Intensificação do uso (veículos, equipamento e trabalhadores) A18: Interrupção de via	
Preventivo Mitigador	Implementar um Programa de Comunicação Social, para informar corretamente os diferentes públicos-alvo do projeto acerca Implantar sinalização de obras para canalizar fluxo de um acesso específico para a comunidade indígena que acessa a TI	CCBS
Recomendações:	Abodar este tema no Programa de Comunicação Social e Mecanismos de gestão de Queixas, Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores e Código de Conduta na Obra e, Subprograma de Educação Ambiental e trânsito para comunidade e Programa de mitigação de impactos e Consulta a comunidade indígena	

5.2.3.8 S08: Interferência na atividade pesqueira

Asp. ambiental:	A06: Movimento de Terra A08: Utilização das fontes de água A09: Implantação da drenagem e OAE A15: Derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis	
Preventivo Mitigador	Adotar as medidas do Subprograma de Monitoramento da qualidade da água: SMQA Adotar as medidas do Subprograma de Gerenciamento e disposição de Resíduos Sólidos: SGDRS Adotar as medidas do Subprograma de Gerenciamento e disposição de Efluentes Líquidos e Oleosos: SGDRL Adotar as medidas do Subprograma de Controle de Processos Erosivos: SCPE Capacitar trabalhadores quanto aos riscos envolvidos nas operações de movimentação de terra e demais etapas de obra Adotar medidas de prevenção e controle de vazamentos, no armazenamento de produtos perigosos; Manter procedimento para contenção, armazenamento e descarte de produtos perigosos; Manter local de abastecimento e depósitos de material betuminosos devidamente isolado e sinalizado Garantir que o sistema de armazenamento siga as recomendações previstas em normas e legislação aplicável Executar o Plano de Ação de Emergência, adequado às instalações, em caso de vazamento de óleo ou outros combustíveis, acompanhando e assegurando os procedimentos corretos de abastecimento da draga e outros equipamentos, bem como proceder com o imediato combate em caso de derrame de óleo.	CCBS
Recomendações:	Incluir envolvidos em atividade pesqueira no canal de comunicaão a ser estabelecido no Programa de Comunicação Social e Mecanismos de gestão de Queixas	

5.2.3.9 S09: Pressão sobre o patrimônio arqueológico e Cultural

S09: Pressão sobre o patrimônio arqueológico e Cultural

Asp. ambiental:	A06: Movimento de Terra A10: Remoção da vegetação	
Preventivo e Corretivo	Adotar as medidas do Subprograma de Achados Fortuitos Implementar o Programa de gestão do patrimônio arqueológico envolvendo resgate e monitoramento	CCBS
Recomendações:	Abodar este tema no Programa de Comunicação Social e Mecanismos de gestão de Queixas, Subprograma de Educação Ambiental dos	

5.3 FASE DE OPERAÇÃO

5.3.1 MEIO FÍSICO

5.3.1.1 F09: Aumento do nível de ruído e vibrações

Asp. ambiental:	A02: Intensificação do uso (tráfego, ruido e emissões) A11: Tráfego na Rodovia	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Monitoramento	Durante a operação da rodovia a poluição sonora e do ar não será tão intensa quanto na fase de instalação. No entanto, esse impacto continuará existindo em função do aumento no tráfego de veículos Na fase de operação não há medidas de mitigação desse impacto, visto que não há tecnologia, no Brasil, para obras de isolamento acústico de rodovias economicamente viáveis	CCBS
Recomendações:	O uso do solo com predominância da Silvicutura estabelece barreira sonora natural	

5.3.1.2 F10: Alteração da qualidade do ar

Asp. ambiental:	A02: Intensificação do uso (tráfego, ruido e emissões) A11: Tráfego na Rodovia	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Mitigador	Durante a fase de operação da rodovia as alterações na qualidade do ar serão decorrentes do tráfego de veículos, de forma que sua mitigação dependerá de parcerias do órgão gestor da rodovia com outros órgãos nas esferas estadual e federal para implantar medidas de fiscalização com base na Resolução CONAMA N°418, de 25 de novembro de 2009	CCBS
Recomendações:	O uso do solo com predominância da Silvicutura estabelece barreira para miminizar os impactos das emissões	

5.3.1.3 F11: Alteração das condições físicas e químicas dos solos

Asp. ambiental:	A11: Tráfego na Rodovia A15: Derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Mitigador	No Subprograma de Educação Ambiental e trânsito para comunidade, trabalhar as questões relativa ao transporte, armazenamento e uso de produtos contaminantes. No Programa de Comunicação Social e Mecanismos de gestão de Queixas, trabalhar as questões relativas aos cuidados necessários caso ocorra, acidentes na fase de operação.	CCBS
Recomendações:		

5.3.1.4 F12: Poluição de recursos hídricos por acidente com cargas perigosas

Asp. ambiental:	A11: Tráfego na Rodovia A15: Derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Mitigador	No Subprograma de Educação Ambiental e trânsito para comunidade, trabalhar as questões relativa ao transporte, armazenamento e uso de produtos contaminantes. No Programa de Comunicação Social e Mecanismos de gestão de Queixas, trabalhar as questões relativas aos cuidados necessários caso ocorra, acidentes na fase de operação.	CCBS
Recomendações:		

5.3.2 MEIO BIÓTICO

5.3.2.1 B10: Possibilidade de Atropelamento de Animais

Asp. ambiental:	A02: Intensificação do uso (veículos, equipamentos e trabalhadores)	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo Mitigador	Sugere-se a instalação de placas de sinalização de travessia da fauna silvestre (sinalização vertical) indicando pontos críticos na via que são tidos como potenciais para a travessia da fauna silvestre. São os seguintes pontos: 385041 m E/7805253 m S, 384983 m E/7804993 m S, 385114 m E/7803729 m S, 385020 m E/7803195 m S, 384954 m E/7802226 m S, 384917 m E/7801725 m S, 384852 m E/7800956 m S, 385007 m E/7800503 m S, 385530 m E/7800307 m S, 385384 m E/7800128 m S. Sugere-se como medida mitigadora a instalação de nove passagens subterrâneas para a fauna nas seguintes coordenadas: 282385017.60 m E/7805160.04 m S, 385001.21 m E/7805081.15 m S, 385086.79 m E/7803541.54 m S, 385061.34 m E/7803395.98 m S, 384689.78 m E/7802686.53 m S, 384988.49 m E/7802118.43 m S, 384940.54 m E/7801858.75 m S, 384883.11 m E/7800841.74 m S, 384917.94 m E/7800696.86 m S. Quanto às passagens aéreas, será instalada quatro nas seguintes coordenadas: 28384.997 m E/7.802.096 m S, 384.944 m E/7.801.871 m S, 384.879 m E/7.800.848 m S, 384.915 m E/7.800.705 m S. Serão instaladas cercas-guia nas estremidadas da passagem de fauna para guiar os animais afim de impedir o acesso dos animais à pista de rodagem e conduzi-los às estruturas de travessia segura. As dimensões das cercas-guia foram adaptadas para atender cada passagem de fauna de modo a abranger os ambientes florestados.	CCBS

5.3.2.2 B11: Aporte de Sedimento nos Corpos Hídricos

Asp. ambiental:	A02: Intensificação do uso (veículos, equipamentos e trabalhadores)	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
	Os trabalhos de corte, aterro e movimentação de terra deverão ocorrer após proteção das margens dos corpos hídricos existentes, com a implantação de dique provisório de solo compactado, visando reter os sedimentos eventualmente carreados. Os taludes e demais solos expostos deverão ser protegidos, da ação das chuvas, por vegetação tão logo se conclua a movimentação de terra. Vegetação dos taludes expostos que deverá ocorrer juntamente com a pavimentação asfáltica.	CCBS

5.3.2.3 B12: Fragmentação de Habitats Terrestres

Asp. ambiental:	A02: Intensificação do uso (veículos, equipamentos e trabalhadores) A12: Movimentação de espécies entre os fragmentos	
Caráter	Medida Preventiva	Responsável
Preventivo | Mitigador	Instalação de sinalização viária indicando os locais de travessia de fauna. Instalação de passagem de fauna com cercas-guia.	CCBS
Recomendações:	Elaboração de Programa de Monitoramento de Fauna Atropelada para fase de operação do empreendimento.	

5.3.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

5.3.3.1 S10: Dinamização tributária, econômica e renda local

Asp. ambiental:	A11: Circulação de veículos na rodovia	
Potencializadora	Estabelecer parcerias com empresas locais para absorver a mão de obra desmobilizada Oferecer cursos de capacitação e requalificação para os trabalhadores locais, preparando-os para novas oportunidades de emprego após a desmobilização Incentivar e apoiar iniciativas de empreendedorismo entre os trabalhadores desmobilizados, oferecendo consultoria e microcrédito	CCBS
Recomendações:	Incentivos fiscais oriundos da gestão municipal, para potencializar os investimentos no local	

5.3.3.2 S11: Aumento no fluxo de veículos e alterações no sistema viário

Asp. ambiental:	A11: Circulação de veículos na rodovia	
Corretiva | potencializadora	Trabalhar em conjunto com as autoridades locais para integrar a nova rodovia ao planejamento urbano, garantindo que a Expandir e melhorar o transporte público para reduzir a dependência de veículos particulares e minimizar congestionamentos Fiscalizar operação da rodovia Implementar sinalização adequada e medidas de segurança, para garantir um fluxo de tráfego seguro e eficiente Realizar campanhas de conscientização para incentivar o uso responsável da rodovia e promover a segurança no trânsito	CCBS
Recomendações:	Refoçar os conceitos do Subprograma de Educação e Trânsito para comunidade	

5.3.3.3 S12: Geração de emprego e renda

Asp. ambiental:	A11: Circulação de veículos na rodovia	
Potencializadora	Estabelecer parcerias com empresas locais para absorver a mão de obra desmobilizada Oferecer cursos de capacitação e requalificação para os trabalhadores locais, preparando-os para novas oportunidades de emprego após a desmobilização Incentivar e apoiar iniciativas de empreendedorismo entre os trabalhadores desmobilizados, oferecendo consultoria e microcrédito Implantar corretamente toda a sinalização quando da operação da rodovia Fazer a manutenção periódica da pavimentação, dos acostamentos e da faixa de domínio	CCBS

5.3.3.4 S13: Alteração na dinâmica cotidiana da população local

Asp. ambiental:	A11: Circulação de veículos na rodovia	
Mitigadora	Realizar campanhas educativas de trânsito informando regras e normas para circulação e uso da rodovia Implantar sinalização adequada, principalmente nas proximidades das comunidades Fomentar ações de controle e fiscalização do tráfego Ordenamento do uso do solo no local a ser direcionado pelo PDM	CCBS

5.3.3.5 S14: Alteração na dinâmica do mercado imobiliário

Asp. ambiental:	A11: Circulação de veículos na rodovia	
Corretiva | potencializadora	Ordenamento do uso do solo no local a ser direcionado pelo PDM Execução do Programa de Mitigação de Impactos e Consulta a Comunidade Indígena: PMICCI, onde deverá ser abordado os impactos ambientais na operação, com visualização do futuro uso do solo no local Ações de Comunicação com a população indígena para viabilizar as informações pertinentes as projeções futuras para o local	CCBS

5.3.3.6 S15: Atração de novos investimentos para a AID

Asp. ambiental:	A11: Circulação de veículos na rodovia	
Corretiva | potencializadora	Ordenamento do uso do solo no local a ser direcionado pelo PDM Execução do Programa de Mitigação de Impactos e Consulta a Comunidade Indígena: PMICCI, onde deverá ser abordado os impactos ambientais na operação, com visualização do futuro uso do solo no local Ações de Comunicação com a população indígena para viabilizar as informações pertinentes as projeções futuras para o local	CCBS

5.3.3.7 S16: Fomento ao turismo

Asp. ambiental:	A11: Circulação de veículos na rodovia	
Potencializadora	Elaboração pela gestão municipal de Plano de Desenvolvimento Turístico para o município Elaboração pela gestão municipal de Plano de Desenvolvimento Turístico para o município	CCBS

5.3.3.8 S17: Alteração da mobilidade urbana

Asp. ambiental:	A11: Circulação de veículos na rodovia	
Potencializadora	Implantar corretamente toda a sinalização quando da operação da rodovia Fazer a manutenção periódica da pavimentação, dos acostamentos e da faixa de domínio Revisão do Plano de Mobilidade Urbana do município de Aracruz	CCBS

5.3.3.9 S18: Alteração no uso e ocupação do solo

Asp. ambiental:	A13: Ordenamento territorial	
Corretiva | potencializadora	Atualização do PDM com especial foco nas áreas localizadas na orla do município Execução do Programa de Mitigação de Impactos e Consulta a Comunidade Indígena: PMICCI, onde deverá ser abordado os Ações de Comunicação com a população indígena para viabilizar as informações pertinentes as projeções futuras para o local	CCBS

6 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL: PGAS

Neste capítulo serão especificados os programas, projetos e planos que visem implementar medidas de controle ambiental que serão aplicadas durante as obras de implantação do CRBS, com base nos estudos e projetos elaborados.

Plano de Gestão Ambiental e Social: PGAS, reúne os programas e projetos necessários para mitigar todos os impactos identificados no RAS.

O segmento em estudo refere-se à implantação de segmento rodoviário que atravessa altiplanos (tabuleiros) intercalados por planícies (acumulação pluvial e fluvial). Nos altiplanos o uso e ocupação predominante é Silvicultura e estradas de terra (aceso às áreas de plantio, terra indígena e outras localidades), e nas vertentes do tabuleiro e planície observa-se ainda mata nativa com diferentes estágios de regeneração e vegetação paludosa.

Em face da intervenção envolver implantação de uma rodovia situada em grande parte em áreas de exploração florestal, não foi diagnosticado passivos florestais, situação que fundamentou a não inclusão do Plano de ação Corretiva dos Passivo Ambientais: PACPA.

O Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada: PMF, também não foi incluído em face de que o Subprograma de Resgate de Fauna Durante a Limpeza e Supressão Vegetal: SRFSV efetuará o controle nesta etapa e em sequência Subprograma de implantação e Monitoramento de passagem de fauna: SIMPF, prevê a implantação das passagens subterrâneas de telas condutoras estabelecendo condições de travessia da fauna e o monitoramento da efetividade desta medida.

A análise da intervenção para implantação do CBS, estabelece que:

- Não há previsão de dragagem em águas interiores e, portanto, não é apresentado Programa de Dragagem;
- Não há ocorrência de rochas que exijam desmonte com uso de explosivos, e, portanto, não é apresentado o Plano de Fogo e o Plano de acompanhamento de domicílios afetadas (também não há edificações da região adjacente a ADA, e a Vistoria Cautelar não será implementada);
- A movimentação de terra prevê a abertura de empréstimos laterais contidos na ADA, a área do Empréstimo E03, não está contida em área de requerimento junto ao DNPM, demais fontes de materiais ocorrerão de unidades comerciais devidamente licenciadas. Assim não é apresentado o Plano Econômico de Aproveitamento da Jazida.

Os 32 programas contemplados neste PGAS, são os seguintes:

- PGR: Plano de gerenciamento de Risco;
- PAE: Plano de Ação de Emergência;
- PCS: Programa de Comunicação Social e Mecanismos de gestão de Queixas;
- PMCCI: Programa de mitigação de impactos e Consulta a comunidade indígena:
  - PCSI: Programa de Comunicação Social Indígena;
  - PEATCI: Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores com foco na Comunidade Indígena;
- MCP: Mecanismo para consulta pública significativa;
- PCAO: Programa de Controle Ambiental da Obra:
  - SIOEC: Subprograma da Implantação, Operação e Encerramento de Canteiro de Obras;

- SAF: Subprograma de Achados Fortuitos;
- SGDR: Subprograma de Gerenciamento e Disposição de Resíduos:
  - SGDRS: Subprograma de Gerenciamento e disposição de Resíduos Sólidos;
  - SGDRL: Subprograma de Gerenciamento e disposição de Efluentes Líquidos e Oleosos;
- SMQA: Subprograma de Monitoramento da qualidade da água;
- SEATCO: Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores e Código de Conduta na Obra:
  - SEAT: Subprograma de Educação Ambiental do Trabalhador;
  - SCCO: Subprograma de Código de Conduta na Obra;
- SEATC: Subprograma de Educação Ambiental e trânsito para comunidade:
  - SEAC: Subprograma de Educação Ambiental;
  - SETC: Subprograma de Educação e Trânsito para comunidade;
- SGSHAT: Subprograma de Gestão de Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho;
- SCR: Subprograma de Controle de Ruídos;
- SCEP: Subprograma para Controle de Emissão de Material Particulado;
- SPF: Subprograma de Proteção a Fauna:
  - SRFSV: Subprograma de Resgate de Fauna Durante a Limpeza e Supressão Vegetal;
  - SMFA: Subprograma de Monitoramento de Fauna Ameaçada;
  - SIMPF: Subprograma de implantação e Monitoramento de passagem de fauna;
- SPFL: Subprograma de Proteção a Flora:
  - SSEF: Subprograma de Sistema de Exploração Florestal;
  - SRGE: Subprograma de Resgate de Germoplasma;
- SAJ: Subprograma de Ajardinamento;
- SRAD: Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas;
- SCPE: Subprograma de Controle de Processos Erosivos;

- PGPA: Programa de gestão do patrimônio arqueológico:
  - Programa de Resgate do PGPA;
  - Programa de monitoramento do PGPA;
- PDESP: Programa de desapropriação;
- MAC: Manual Ambiental de Construção.

Os custos dos programas ambientais propostos estão particularizados na descrição dos programas.

6.1 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCO: PGR

PGR	Meio afetado:	Físico | Biótico | Socioeconômico
Plano de gerenciamento de Risco	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Preventivo

6.1.1 JUSTIFICATIVA

Este plano se justifica pela necessidade estabelecer orientações, com vistas à prevenção de acidentes e danos ambientais. Na sua abordagem são considerados dois fatores de risco principais:

- Risco à saúde, bem-estar e segurança do trabalhador;
- Riscos ambientais não antrópicos.

6.1.2 OBJETIVOS

O PGR tem por objetivo geral estabelecer uma sistemática para o estabelecimento de orientações gerais de gestão, com vistas à prevenção de acidentes e danos ambientais não antrópicos; e atuar na prevenção dos Risco à saúde, bem-estar e segurança do trabalhador, inibindo a ocorrência de acidentes através do cumprimento da legislação, em especial a NR-18.

6.1.3 DESCRIÇÃO E DIRETRIZES

6.1.3.1 Descrição

Este programa inicia-se na fase de instalação do empreendimento estendendo-se à fase de operação, sendo que o Gerenciamento do Risco e subsidia a Ação de Emergência.

E a fim de minimizar os riscos ambientais a aplicação deste plano em atendimento a emergências é de relevante importância. Assim este PGR abrange as seguintes atividades:

- Informações de segurança dos processos construtivos empregados;
- Análise dos riscos;
- Gerenciamento de modificações;
- Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos;
- Procedimentos operacionais;
- Capacitação de recursos humanos;
- Investigação de incidentes;
- Auditorias.

Neste contexto, este PGR primeiramente avaliou o os principais riscos Ambientais, situação que permitiu antecipar e atuar sobre eventos ambientalmente danosos, de forma a identificar responsabilidades em termos de sinistros, planejar ações de controle, montar equipes e agir em emergências. Nesse trabalho estão diagnosticados os principais riscos ambientais decorrentes das obras previstas, considerando os fatores:

- Risco à saúde, bem-estar e segurança do trabalhador;

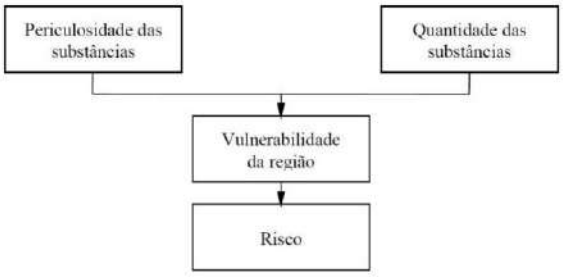
- Riscos ambientais não antrópicos.

6.1.3.2 Análise do Risco ambiental

6.1.3.2.1 Metodologia adotada

A avaliação do Risco Ambiental baseia-se no seguinte princípio: O risco decorrente da implantação do empreendimento para a comunidade e para o meio ambiente, circunvizinhos e externos aos limites do empreendimento, está diretamente associado às características das substâncias, suas respectivas quantidades e à vulnerabilidade da região de interesse.

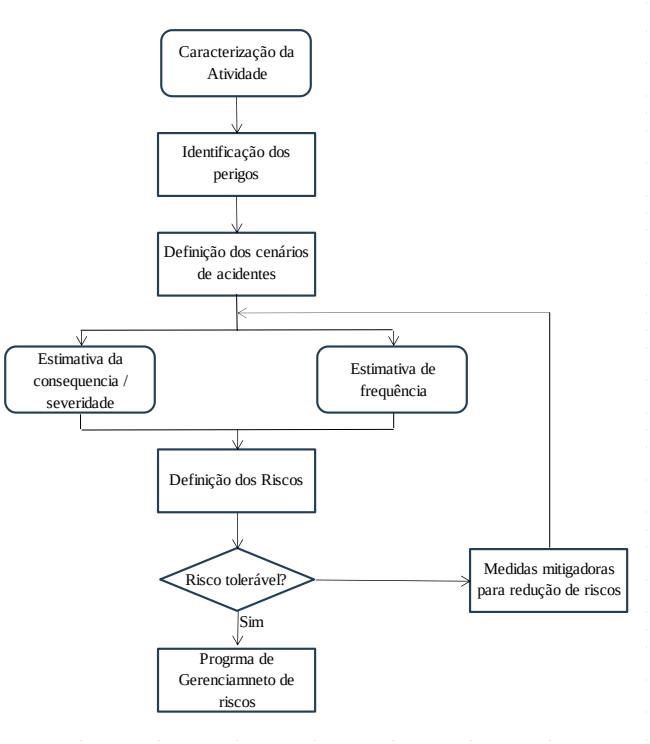
Figura 6.1-1 Fatores que influenciam os estudos de análise de riscos



Fonte: O Autor

O estudo de Análise de Riscos adotado seguiu as etapas conforme o fluxograma apresentado na

Figura 6.1-2: Fluxograma da Análise de Risco



Fonte. O Autor

Neste PGR a definição dos riscos foi feita com auxílio da metodologia de Análise Preliminar de Perigos (APP) que possui uma abordagem qualitativa.

A APP é uma metodologia estruturada para identificar os perigos que podem ser causados devido à ocorrência de eventos indesejáveis. Na APP são levantadas as causas de cada um dos possíveis eventos acidentais, as consequências desses eventos, suas frequências de ocorrência e, por fim, determinado o risco.

A análise é realizada através do preenchimento de uma planilha para as atividades desenvolvidas durante a instalação e operação do empreendimento (Quadro 6.1-1).

Quadro 6.1-1: Modelo Planilha de APP

Perigo	Causa	Efeito	Fatores atenuantes	Categoria de:			Recomndações	Cenários
				Frequência	Severidade	Risco		
Col.1	Col.2	Col.3	Col.4	Col.5	Col.6	Col.7	Col.8	Col.9

Fonte: O Autor

Coluna 1: Perigo: Mostra os que estão relacionados a eventos acidentais que têm potencial para causar danos às instalações, aos trabalhadores, à comunidade e ao meio ambiente.

Coluna 2: Causas de cada perigo que podem envolver tantas falhas intrínsecas de equipamentos (vazamentos, rupturas, falhas de instrumentação, etc.) como erros humanos de operação.

Coluna 3: Efeitos: Lista as possíveis consequências geradas a partir dos eventos identificados. São considerados tanto falhas operacionais, bem como efeitos que possam gerar incêndios, explosões ou danos ao homem e o meio ambiente.

Coluna 4: Fatores Atenuantes: Práticas ou sistemas de proteção que possam impedir ou atenuar os efeitos de um acidente.

Coluna 5: Categorias de Frequência: Cada evento de acidente foi classificado em categorias, que fornecem uma indicação qualitativa da frequência esperada de ocorrência para os eventos identificados. As categorias de frequência sugeridas estão indicadas no Quadro 6.1-2.

Quadro 6.1-2: Categorias de frequência

Categoria	Denominação	Características
A	Extremamente Remota	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável na instalação. Sem referências históricas
B	Remota	Não esperado ocorrer durante a vida útil da instalação, apesar de haver referências históricas
C	Pouco provável	Possível de ocorrer até uma vez durante a vida útil da instalação e operação
D	Provável	Esperado ocorrer mais de uma vez durante a vida útil da instalação e operação
E	Frequente	Esperado ocorrer muitas vezes durante a vida útil da instalação e operação

Fonte: O Autor

Coluna 6: Categoria de Severidade: As categorias de severidade sugeridas foram retiradas do Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos da CETESB, e estão indicadas no Quadro 6.1-3.

Quadro 6.1-3: Categorias de severidade

Categoria	Denominação	Características
I	Desprezível	Nenhum dano ou dano não mensurável.
II	Marginal	Danos irrelevantes ao meio ambiente e à comunidade externa.
III	Crítica	Possíveis danos ao meio ambiente devido a liberações de substâncias químicas tóxicas ou inflamáveis, alcançando áreas externas à instalação. Pode provocar lesões de gravidade moderada na população externa ou impactos ambientais com reduzido tempo de recuperação.
IV	Catastrófica	Impactos ambientais devido a liberações de substâncias químicas, tóxicas ou inflamáveis, atingindo áreas externas às instalações. Provoca mortes ou lesões graves na população externa ou impactos ao meio ambiente com tempo de recuperação elevado

Fonte: O Autor

Coluna 7: Categoria de Risco A combinação das categorias de frequência com as de severidade gera uma Matriz de Riscos, conforme apresentado no Quadro 6.1-4.

Quadro 6.1-4: Matriz de risco

Matriz de Riscos		Frequência				
		A	B	C	D	E
Severidade	IV	Moderado	Moderado	Não tolerável	Não tolerável	Não tolerável
	III	Tolerável	Moderado	Moderado	Não tolerável	Não tolerável
	II	Tolerável	Tolerável	Moderado	Moderado	Moderado
	I	Tolerável	Tolerável	Tolerável	Tolerável	Moderado

Fonte: O Autor

Esta matriz tem as mesmas categorias de frequência e severidade das anteriores, porém para a classificação do risco são consideradas três regiões, conforme descrito a seguir:

- NÃO TOLERÁVEL (NT): Os controles existentes são insuficientes. Medidas adicionais devem ser consideradas para reduzir a frequência e as consequências, de forma a trazer os riscos para regiões de menor magnitude (níveis “ALARP – As Low As Reasonably Practicable” ou toleráveis);
- MODERADO (M): Controles adicionais devem ser avaliados para obter reduções nos riscos e aplicados àqueles considerados praticáveis (ALARP);
- TOLERÁVEL (T): Sem necessidade de medidas adicionais. Medidas devem ser mantidas apenas para garantir que os riscos continuem nesta faixa.

Coluna 8: Recomendações/ Observações: São apresentadas as recomendações ou observações pertinentes.

Coluna 9: Cenário: Contém um número de identificação do cenário de acidente.

6.1.3.2.2 Caracterização do empreendimento quanto aos riscos ambientais

6.1.3.2.2.1 Atividades de construção

Durante a instalação a exposição aos riscos é temporária. Nesta etapa, os riscos estão associados às atividades de construção, sendo que as atividades com maior capacidade de gerar incidentes são.

- A02: Intensificação do uso (veículos, equipamento e trabalhadores);
- A04: Utilização de explosivos;
- A06: Movimento de terra;

- A07: Geração de efluentes líquidos e Resíduos sólidos;
- A09: Implantação da drenagem e OAE;
- A11: Tráfego na Rodovia;
- A15: Derramamento de produtos químicos e vazamento de combustíveis.

Na fase de operação, os riscos estão mais associados derramamento de produtos perigosos na operação de transporte. Nos serviços de manutenção as atividades listadas anteriormente podem ocorrer, porém com uma frequência de ocorrência bem menor.

6.1.3.2.2.2 Reconhecimento dos Riscos

O reconhecimento dos riscos consiste na avaliação qualitativa dos possíveis riscos ambientais existente no local de trabalho, das matérias primas e produtos utilizados através de levantamento técnico realizado por profissional habilitado, levando em consideração também à visão do trabalhador.

O reconhecimento é setorial identificando todos os agentes e suas possíveis fontes, o número de trabalhadores expostos e suas respectivas funções e atividades. O reconhecimento abrangerá todas as funções e setores da empresa.

- Risco físico decorrem das diversas formas de energia que possam estar expostos os trabalhadores, comunidade e a biota, tais como ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas estremas, radiações ionizantes e não ionizantes.
- Riscos químico, podem afetar os trabalhadores e a biota. Os agentes podem entrar no organismo por:
  - Via respiratória dos trabalhadores, comunidade e fauna (fumos, gases, neblinas, nevoas ou vapores);
  - Ingestão pelos trabalhadores, comunidade e fauna (derramamento de produtos perigosos líquidos ou sólidos);
  - Contato com a pele e mucosas dos trabalhadores comunidade e fauna (derramamento de produtos perigosos líquidos ou sólidos);
  - Acumulação no solo, água e tecido vegetal da flora (particulado e produtos perigosos líquidos ou sólidos);
- Riscos Biológicos decorrem da ação de bactérias, fungos, parasitas e outros e que são capazes de provocar doenças, deterioração de alimentos, mal cheiro etc. Apresentam muita facilidade de reprodução em ambientes sem prévia e permanente higienização, poças d'água parada nas áreas de vivência e poço de elevadores, além de contarem com diversos processos de transmissão;
- Riscos Ergonômicos decorrem das condições laborais geradoras de acidentes de trabalho
  - A NR 17 estabelece parâmetros que permitem adaptar o meio ambiente de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores.
  - As condições laborais, incluem os aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos, às condições ambientais, e a própria organização do trabalho.

6.1.3.2.3 Insumos, materiais de consumo

Na atividade de instalação são previstos uma enorme variedade de produtos químicos, muitos deles com a mesma classificação quanto ao risco. Para efeito de apresentação neste estudo, listamos os principais insumos e produtos envolvidos, tanto na fase de instalação quanto para a operação do mineroduto. O Quadro 6.1-5 apresenta os principais produtos identificados

Quadro 6.1-5: Principais produtos

Produtos	Classificação
Óleo diesel	Líquido inflamável
Gasolina	Líquido inflamável
Solventes	Líquido inflamável
Óleos lubrificantes	Líquido inflamável
Tintas	Líquido inflamável

Produtos	Classificação
Graxas	Substância perigosa: Classe I
Explosivos	Explosivo
Trapos e EPI's Contaminados	Substância perigosa: Classe I
Resíduo de Fossa Filtro	Material inerte IIA
Transporte na operação	Substâncias Classes I, IIA e IIB

Fonte: O Autor

Todo o transporte desses produtos deverá obedecer aos requisitos estabelecidos pelas Portarias do Ministério dos Transportes.

O armazenamento das substâncias perigosas deverá atender as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, Código do Corpo de Bombeiros local e demais dispositivos legais pertinentes. Além das exigências legais, caberá a observação às recomendações das normas editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Não há previsão para o armazenamento de explosivos no local. Trabalhos desta natureza caso ocorram serão previamente planejados e receberão os produtos no momento de execução da tarefa.

6.1.3.2.4 Vulnerabilidade do pessoal, materiais, substâncias e equipamentos

A vulnerabilidade das pessoas está basicamente associada aos riscos laborais das atividades de construção e manutenção da rodovia uma vez que os danos e impactos causados por acidentes, em sua maior parte, não ultrapassarão os limites do canteiro e frentes de obra.

Para a fase de implantação e operação da rodovia que se prolonga por áreas predominantemente rurais, com baixa densidade demográfica. Os materiais e substâncias perigosas transportados ou armazenados poderão causar impactos significativos caso alcancem cursos d'água e, portanto, deverão ser adotadas medidas específicas de controle para este cenário.

Em caso de acidentes pode ocorrer mortandade de peixes e comprometimento da captação e abastecimento de água para cidades, indiferente ao fato de o produto ser tóxico, é eminente o desequilíbrio ambiental para este cenário.

6.1.3.2.5 Análise Histórica de Acidentes

A análise histórica de acidentes tem por finalidade a identificar de eventos ocorridos em empreendimentos similares. Um melhor entendimento das causas e características dos acidentes, já ocorridos, nos permite um aperfeiçoamento dos procedimentos para procedimentos construtivos e seleção dos critérios de projeto.

Em despeito ao fato de o empreendimento envolver implantação de segmento de rodoviário, cujos critérios de projeto, buscam minimizar riscos de acidentes na operação, durante a fase de obra os trabalhadores e comunidade lindeiras estão sujeitos à incidentes não antrópicos e relacionados a saúde e segurança do trabalhador.

Quadro 6.1-6: Tipologia de acidentes identificados

Instalação	Acidentes de trabalho, envolvendo mão de obra local, durante a s obras de implantação, com impacto local
	Acidentes envolvendo a contaminação de cursos d'água, solo ou biota local, causados pela liberação de produtos perigosos ou contaminantes de maneira inadequada ou acidental.
	Acidentes com terceiros durante a fase de implantação da rodovia
	Acidentes causados por atos de vandalismo
Operação	Acidentes de trabalho, envolvendo mão de obra local, durante a s obras de restauração e manutenção da rodovia
	Acidentes envolvendo a contaminação de cursos d'água, solo ou biota local, causados pela liberação de produtos perigosos ou contaminantes de maneira inadequada ou acidental, na operação da rodovia
	Acidentes causados por atos de vandalismo

Fonte: O Autor

6.1.3.2.6 Identificação e avaliação dos Riscos

A tabela em sequência, apresenta a Análise Preliminar de Perigos, que estabelece os principais riscos relacionados a implantação e operação de uma rodovia.

Tabela 6.1-1: Análise Preliminar dos Riscos

Perigo	Causa	Efeito	Fatores atenuantes	Categoria de:			Recomndações	Cenários
				Frequência	Severidade	Risco		
Poluição ar	Falha manutenção Falha processo	Deterioração saúde	Treinamento MO Medidas mitigadoras Programas ambientais	D	II	Moderado	R03, R14 e R15	Emissões particulados
Poluição solo / agua	Falha manutenção Falha processo Acidentes	Deterioração saúde Danos a fauna e flora	Treinamento MO Medidas mitigadoras Programas ambientais	C	III	Moderado	R02, R07, R08, R09, R10, R11 E R15	Derramamento de produtos perigosos
Acidentes Trabalho	Falha Treinamento Falha processo Falta EPI	Deterioração saúde Moral da equipe	Treinamento MO Programas HST	D	II	Moderado	R01, R02, R03, R04, R07 E R15	Atividades de construção Risco biológico Risco ergonômico
Acidentes com a fauna	Falha Treinamento Faha processo Impericia	Perda faunistica	Treinamento MO Medidas mitigadoras Programas ambientais	D	II	Moderado	R03, R04, R13, R14 E R15	Intensificação do uso espaço
Incêndios	Vandalismo Causas fortuitas	Perda de patrimônio Deterioração saúde Danos a fauna e flora	Treinamento MO Educação ambiental	C	III	Moderado	R01, R04, R05, R06, R13, R12 e R15	Intensificação do uso espaço

Fonte: O Autor

6.1.3.3 Gerenciamento do Risco

A Análise Preliminar de Perigos não identificou risco não tolerável. Assim, estão previstos procedimentos que visam à redução da frequência, e severidade e, consequentemente, a redução do risco.

Quanto a este aspecto cabe salientar que a Líder do Consórcio está comprometida com as questões de Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional e, assim, possui diversos procedimentos e programas que têm como objetivo a prevenção de acidentes no desenvolvimento de suas atividades. Tais procedimentos estabelecem rotinas de monitoramento e comunicação de incidentes.

6.1.3.4 Procedimentos operacionais

Os procedimentos operacionais para manutenção da integridade dos sistemas críticos, gerados, a APP e que serão adotadas (recomendações) são as seguintes:

- R01: Capacitar trabalhadores para o combate a incêndios;

- R02: Capacitar trabalhadores para o controle de emergência envolvendo derramamento de produtos perigosos;
- R03: Capacitar trabalhadores quanto aos riscos envolvidos nas operações de movimentação de terra e demais etapas de obra;
- R04: Garantir o cumprimento dos procedimentos de segurança estabelecidos;
- R05: Manter frentes de obra e canteiro sinalizados e com acesso restrito a terceiros;
- R06: Planejar a abertura de novos acessos e caminhos de serviço;
- R07: Evitar trabalho sob condições adversas;
- R08: Adotar medidas de prevenção e controle de vazamentos, no armazenamento de produtos perigosos;
- R09: Manter procedimento para contenção, armazenamento e descarte de produtos perigosos;
- R10: Manter local de abastecimento e depósitos de material betuminosos devidamente isolado e sinalizado;
- R11: Garantir que o sistema de armazenamento siga as recomendações previstas em normas e legislação aplicável;
- R12: Garantir que haja extintores adequados e suficientes no local de trabalho;
- R13: Manter planos de emergência e comunicação atualizados;
- R14: Manter plano de manutenção preventiva para os equipamentos;
- R15: Implementar e Manter todos os programas do PGAS.

6.1.3.4.1 Política de segurança

A A. Madeira possui procedimentos que constituem a política de segurança e que estão associados ao programa de gerenciamento dos riscos:

- Atmosferas Explosivas: não serão executadas atividades em ambientes com probabilidade de existência de atmosferas explosivas. Se eventualmente, houver necessidade de execução deste tipo de atividade, os mesmos deverão entrar em contato com sua supervisão imediata e está com o SESMT e gestor de contratos para obtenção de informações;
- Deficiência de Oxigênio: todas as atividades e serviços desenvolvidos em ambientes / locais onde possa existir deficiência ou enriquecimento de oxigênio, deverão ser adotados os parâmetros mínimos estabelecidos pelos procedimentos operacionais de SSO e procedimentos específicos do contrato inerentes à execução das atividades;
- Ventilação: todas as atividades e serviços desenvolvidos em ambientes / locais onde possa existir deficiência de ventilação, deverão ser adotados os parâmetros mínimos estabelecidos pelos procedimentos operacionais de SSO, e procedimentos específicos do contrato inerentes à execução das atividades;
- Proteção respiratória: em todas as funções em que há exposição a contaminantes atmosféricos, os empregados recebem equipamento de proteção respiratória onde são seguidas todas as diretrizes apresentadas pelo MTE, no tocante a seleção, treinamento, teste de selagem, a A. MADEIRA implementará todas as ações voltadas para o cumprimento do Programa de Proteção Respiratória elaborado;
- Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho: todos os acidentes ocorridos nas dependências e atividades da obra serão investigados e analisados conforme os procedimentos específicos. Após a conclusão da investigação e análise do acidente, será formalizado um plano de ação visando o bloqueio das causas levantadas;
- Ergonomia e Organização do Trabalho: será realizada a análise ergonômica do trabalho das atividades neste contrato e implementar durante a sua vigência de acordo com a NR-17, Portaria 3214 do MTE. Para a execução de tarefas envolvendo movimentos repetitivos bem como aquelas

que envolvam posturas inadequadas, e outras que por sua natureza ou método de execução possam representar riscos aos trabalhadores, deverão ser observados os preceitos da NR-17;

- Trabalho em Altura: todos os trabalhos executados em altura, com diferença de nível acima de 1,80 metros, deverão ser adotados medidas especiais de segurança e saúde, visando garantir a integridade física dos empregados. Deverão ser observados os parâmetros mínimos estabelecidos pelos procedimentos operacionais de SSO;
- Trabalho em Profundidade: todas as atividades e serviços desenvolvidos em profundidade, deverão ser seguidos os parâmetros mínimos estabelecidos pelos procedimentos operacionais de SSO;
- Trabalho em Espaço Confinado: todas as atividades e serviços desenvolvidos em espaços confinados, onde pode ocorrer à deficiência de oxigênio, bem como a presença de gases e vapores tóxicos e explosivos, deverão ser adotados os parâmetros mínimos estabelecidos pelos procedimentos operacionais de SSO;
- Energia Elétrica: para a execução de serviços em instalações e equipamentos elétricos, deverão ser adotadas medidas especiais de segurança. Estes serviços só poderão ser executados por profissionais habilitados, qualificados e autorizado, além de estar anotada em sua ficha funcional a condição de eletricista. Os serviços deverão ser executados com os equipamentos / circuitos desenergizados, aterrados, sinalizados e bloqueados, conforme estabelece a NR-10 da Portaria 3214/78;
- Máquinas e Equipamentos: a operação de máquinas e equipamentos só podem ser feitas por trabalhadores habilitados, treinados e qualificados, conforme determina o Código Nacional de Trânsito; Treinamento de Direção Defensiva, NR 12 e irá atender os requisitos da legislação, quando aplicável;
- Veículos: a condução de veículos leves, só podem ser feitas por trabalhadores habilitados, treinados e qualificados, conforme determina o Código Nacional de Trânsito; Treinamento de Direção Defensiva, NR 12 e irá atender os requisitos da legislação, quando aplicável;
- Trabalhos Manuais: todas as atividades utilizando ferramentas manuais deverão cumprir os procedimentos de SSO. Todas as ferramentas e equipamentos serão devidamente inspecionadas, sendo gerado um relatório próprio. Todo serviço com risco decorrente da utilização de trabalhos manuais será executado por profissional treinado, qualificado e devidamente autorizado através de Procedimento específico da Gerência. Além destes procedimentos devem ser observadas todas as recomendações dos fabricantes nos manuais de segurança de peças, ferramentas e equipamentos utilizados na obra;
- Equipamento de Proteção Individual – EPI: A empresa fornecerá gratuitamente aos empregados apenas EPI portadores de Certificado de Aprovação – CA, além de manter na frente de obra as fichas de controle de sua distribuição, estoque mínimo necessário para reposição e manter arquivados os Certificados de Aprovação dos EPI utilizados;
- Equipamento de Proteção Individual (EPI) é todo dispositivo de uso individual que tem a finalidade de manter a integridade física do trabalhador e deve ser utilizado enquanto a proteção coletiva não foi instalada, quando a proteção coletiva for insuficiente para neutralizar o risco ou para situações de exposição ao risco onde não é possível dispor de proteção coletiva;
- Protetor Facial: Equipamento destinado à proteção do rosto dos colaboradores. Deverá ser utilizado em serviços com riscos de projeções de quaisquer tipos de partículas sobre o rosto do funcionário;
- Protetor Auricular: Equipamento destinado à proteção das pessoas que trabalham em locais com ruído elevado e acima dos limites de tolerância. Deverá ser utilizado pelos funcionários que trabalham na operação de máquinas, corte de materiais por disco, esmerilhadeiras, lixamento de peças metálicas, e outras sendo as áreas devidamente sinalizadas onde o ruído for alto;
- Capacete c/ jugular: Equipamento destinado a proteger a cabeça contra impactos contundentes. Deverá ser utilizado pelos colaboradores nas atividades em que houver riscos de quedas de materiais sobre a cabeça, para os setores de produção constantemente, e sua conservação e guarda é de responsabilidade do empregado. Não utilizar para outras finalidades;
- Luvas de segurança: Equipamento utilizado para a proteção das mãos e punhos, contra riscos de ferimentos por corte, lacerações etc. São utilizados para proteção do usuário contra agentes abrasivos

e escoriantes. Deverá ser utilizada nos serviços de levantamento e transporte de materiais, e em todos aqueles que tragam riscos às mãos dos funcionários da área de produção;

- Cinto de Segurança: Equipamento destinado a limitar uma possível queda durante a execução de um trabalho que esteja sendo realizado a mais de 1,8 metros de altura do piso. Deverá ser utilizado em trabalhos superiores a 1,8 metros de altura, principalmente durante a manutenção ou reparos de coberturas ou outros. O cinto deve ser o tipo paraquedista;
- Conjunto de raspa: Equipamento destinado à proteção de tronco e membros inferiores quando da execução de serviços de solda, manipulação de peças com rebarbas, contra agentes abrasivos e escoriantes e outros. Deverá ser utilizado quando da execução de serviços de solda, maçarico, peças cortantes, proteção contra fagulhas (ex. no esmeril);
- Máscara contra poeiras: Equipamento destinado à proteção respiratória dos trabalhadores contra poeiras incômodas, como a cal e calcário. Deverá ser utilizada quando no ambiente de trabalho houver poeiras inertes, cuja concentração seja desconfortável para o trabalho. Pela quantificação realizada na empresa e análise desses particulados, recomendamos o uso de máscaras simples contra poeiras (descartáveis) do tipo de fibras não tecidas e que possui tira metálica para amoldar ao tipo de nariz e um elástico para prender a máscara à altura do nariz;
- Calçado de Segurança: Calçado destinado à proteção dos pés do trabalhador. Deve ser utilizado em todos os locais de produção da empresa, durante toda a jornada de trabalho;
- Óculos de Segurança: Equipamento destinado a proteger os olhos dos trabalhadores contra partículas e poeiras em suspensão e produtos químicos. Deverá ser utilizado durante o manuseio de produtos químicos, lixamento, pintura e similares ou qualquer atividade realizada na área de produção e outras condições de exposição com possibilidade de danos aos olhos.

6.1.3.4.2 Saúde, bem-estar e segurança dos trabalhadores

As atividades relacionadas à saúde, bem-estar e segurança dos trabalhadores envolvem:

- Providências quanto a proteções mecânicas, físicas e medidas de natureza coletiva de controle, na maior extensão possível.
- Condução de inspeções de saúde e segurança periódicas para encontrar, eliminar e controlar riscos à saúde e segurança assim como condições e práticas de trabalho inseguras
- Treinamento para todos os colaboradores em boas práticas de saúde e segurança;
- Fornecimento de equipamentos de proteção individual e instruções para seu uso e cuidado;
- Desenvolvimento e execução de regras de saúde e segurança, exigindo que os colaboradores cooperem no cumprimento dessas regras como uma condição de emprego;
- Investigação imediata e completa de todos os incidentes/acidentes para encontrar o que os causou e corrigir o problema de forma que não ocorra novamente.

6.1.3.4.3 Integração com o PCMSO

O PGR articula-se com Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) de modo a se complementarem.

O PCMSO desenvolvido pelo médico do trabalho coordenador estará articulado com o trabalho de avaliação ambiental. Para tanto, os riscos ambientais identificados foram informados e discutidos com o Médico do Trabalho, otimizando o conjunto de exames e acompanhamentos necessários para a adequada avaliação da saúde dos trabalhadores.

Paralelamente, os principais desvios de saúde encontrados nos exames periódicos, fornecerão indicações das prováveis áreas de riscos mais críticas para a empresa. Deste modo maximiza-se o uso das

informações disponíveis em prol de uma efetiva prevenção de ocorrência de desvios de saúde, através de um bem-sucedido controle de riscos ambientais.

O PGR, além de cumprir com um requisito legal, está disponível para os órgãos fiscalizadores, para o representante dos empregados e para o sindicato.

6.1.3.4.4 Medidas adicionais

E a fim de minimizar os riscos ambientais a aplicação deste plano em atendimento a emergências é de relevante importância. Convém ressaltar que tal plano deverá planejar e cumprir minimamente as medidas propostas a seguir:

- Delegação de competência e atribuição de responsabilidade para monitoramento e execução do Plano de Ação de Emergência;
- Divulgação e apresentação do Plano de Ação de Emergência para os funcionários responsáveis por cada setor do empreendimento;
- Instrução dos operários de como agir diante de emergências;
- Divulgação prévia do Plano de Ação de Emergência para entidades e órgão locais, tais como corpo de bombeiros, defesa civil, órgão ambiental e hospitais, para que os mesmos estejam cientes das demandas em caso de emergências;
- Composição de equipes de brigada de emergência;
- Utilização obrigatória de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs;
- Conscientização e sensibilização dos funcionários do empreendimento, por meio de ciclos de palestras, sobre os riscos ambientais envolvidos nas atividades desenvolvidas no empreendimento;
- Seleção criteriosa de locais destinados à estocagem, manuseio e transporte de produtos químicos tóxicos, inflamáveis e produtos perigosos;
- Atualização e adequação das ações emergenciais conforme as mudanças ocorridas nas fases do empreendimento.

6.1.3.5 Manutenção e garantia da integridade de sistemas críticos

O PGR aqui consubstanciado foi estruturado em consonância com a Política de segurança da Líder do Consórcio que atuará nas obras de implantação. A Política estabelece "*Prestar serviços de Construção Civil perpetuando a empresa com a melhoria contínua do sistema da Qualidade, Segurança e Meio Ambiente, visando a satisfação dos clientes e acionistas, garantindo a saúde e segurança dos colaboradores*".

Neste contexto, a A. Madeira adota os seguintes princípios:

- Garantir que os colaboradores e terceiros estejam devidamente treinados e habilitados com as ferramentas, equipamentos e técnicas necessárias para o desempenho de suas atividades;
- Buscar a melhoria contínua da eficácia da Gestão de Saúde, Segurança no Trabalho e Meio Ambiente, garantindo a prevenção de acidentes pessoais, patrimoniais, ambientais e de proteção à saúde de seus colaboradores;
- Desenvolver as atividades em conformidade com a legislação vigente de Saúde, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, integrando os requisitos estabelecidos pelo cliente;
- Empregar continuamente esforços para a eficácia do Sistema de Gestão de Saúde Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, através de indicadores que permitam verificar o cumprimento e adequação das atividades;

- Incentivar os empregados a comunicarem os desvios identificados em suas atividades ou no seu ambiente de trabalho, bem como colaborar na elaboração de ações que visem controlá-los ou eliminá-los.

6.1.3.6 Capacitação dos Recursos humanos

A empresa implementará o PGR, através de treinamentos de integração, quadros nos locais de trabalho e através da reunião diária de segurança. Os empregados serão envolvidos da seguinte forma:

- Informação sobre o programa de riscos ambientais da empresa, quando então devem contribuir com suas sugestões e opiniões, buscando incorporar sua percepção de riscos ao programa;
- Participação em programas de treinamentos, definidos pela empresa, relativos aos riscos e controles desses riscos no ambiente de trabalho;
- Informando aos seus superiores sempre que identificarem qualquer situação de risco que esteja além de sua habilidade ou autoridade para corrigir;
- Obrigação de cumprimento de regras de saúde e segurança, como uma condição de emprego;
- Colaborar e participar na implantação e execução do PGR, inclusive de normas internas de segurança e saúde, principalmente as relacionadas ao SESMT;
- Cumprir as normas e orientações recebidas nos treinamentos oferecidos dentro do PGR;
- Informar ao seu superior hierárquico direto ocorrências que, ao seu julgamento possam implicar em riscos à sua saúde ou de subcontratados;
- Aplicar e cumprir o Programa de Segurança e Saúde Ocupacional e todas as suas ferramentas aplicáveis e procedimentos específicos da gerência gestora do contrato inerente à execução das atividades;
- Colaborar na avaliação e identificação dos riscos gerados em seu posto de trabalho;
- Relacionar-se com as áreas de segurança e medicina do trabalho no sentido de estarem estudando e analisando soluções que reduzam, eliminem ou neutralizem os riscos;
- Participar dos treinamentos programados.

6.1.3.7 Legislação observada

E para o Plano de Gerenciamento de Risco deverá ser realizada uma avaliação prévia dos possíveis riscos, levando em consideração a seguinte legislação:

- Resolução CONAMA nº 001/1990;
- Resolução CONAMA nº 275/01;
- Resolução CONAMA nº 307/02, alterada pelas Resoluções CONAMA nº 348/04, nº 431/11, e nº 448/2012;
- Resolução CONAMA Nº 357/2005, alterada pela CONAMA nº 430/2011;
- Normas Reguladoras do Ministério do Trabalho e Emprego.
- Das Normas Regulamentadoras (NR), instituídas pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, e pela Portaria nº 3214, de 08 de junho de 1978, que devem ser aplicadas neste empreendimento, destacando-se as seguintes:
- NR 04: Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;
- NR 05: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
- NR 06: Equipamento de Proteção Individual – EPIs;
- NR 07: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), que trata da saúde do trabalhador;

- NR 09: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
- NR 10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR 15: Atividades e Operações Insalubres;
- NR 16: Atividades e Operações Perigosas;
- NR 20: Líquidos combustíveis e inflamáveis;
- NR 17: Ergonomia;
- NR 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR 21: Trabalhos a Céu Aberto;
- NR 24: Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- NR 26: Sinalização de segurança.

Da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT - Normas Brasileiras – NBR:

ABNT NBR 10.15: Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade – Procedimento;

- ABNT NBR 10.152: Níveis de ruído para conforto acústico;
- ABNT NBR 12.235: Armazenamento de resíduos perigosos;
- ABNT NBR 17.505-1: Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.

6.1.3.8 Indicadores

Os indicadores deste plano ficam dependentes da eventual ocorrência de uma emergência durante a instalação e operação do empreendimento. Por isto como indicadores poder-se-á utilizar análise estatística dos casos de emergência com relação à meta prevista.

Indicador	Previsão de metas
Número de Situações de Emergência no mês	0
Gravidade das Situações de Emergência	Baixa
Percentual de empregados treinados quanto aos riscos de suas funções	100%
Estado (deficiências) das pistas e da sinalização	Suficiente p/ evitar acidentes
Ocorrência de veículos parados e cargas fora dos padrões permitidos	0
Observação visual de fumaça ou focos de incêndio	Suficiente p/ evitar acidentes
Kit de combate a incêndio nas frentes de obra e no Canteiro de obras	Suficiente p/ combater possíveis incêndios
Tempo de resposta até o controle da situação de emergência	Mínimo de segurança
Quantidade de vítimas (feridos), considerando população local e trabalhadores	Mínimo possível
Não-Conformidades na execução dos planos de ação preestabelecidos	0

6.1.4 RESPONSABILIDADE E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste programa, sendo que as responsabilidades ocorrerão de forma compartilhada:

- A empresa A. Madeira, aceita a responsabilidade de liderança do PGR, pela sua eficiência e melhoria, e para proporcionar proteções necessárias e assegurar condições seguras e saudáveis;
- Aos supervisores (encarregados) de setores são responsáveis pelo desenvolvimento de atitudes apropriadas com vistas à segurança deles próprios e de todos os que eles supervisionam e para assegurar que todas as operações são executadas com o máximo de consideração pela segurança e saúde de todo pessoal envolvido;

- Os empregados são responsáveis pelo funcionamento completo e genuíno de todos os aspectos do PGR, incluindo conformidade com todas as normas e regulamentos da empresa e prática contínua da segurança no desempenho de suas obrigações.

6.1.4.1 Responsabilidade do Gerente do Contrato/Diretoria

- Estabelecer, implantar e, principalmente, assegurar o cumprimento do PGR como parte integrante da atividade;
- Informar aos trabalhadores os riscos ambientais que possam originar-se nos locais de trabalho, os meios necessários para prevenir ou limitar tais riscos e para proteger-se dos mesmos;
- Fornecer às empresas subcontratadas as informações sobre os riscos potenciais nas áreas em que desenvolverão suas atividades;
- Programar e aplicar treinamentos com objetivo de instruir os empregados expostos;
- Propor soluções para eliminar / reduzir a exposição aos riscos;
- Acompanhar o desenvolvimento do PCMSO;
- Contribuir com informações técnicas e de organização do trabalho sobre os riscos à saúde dos trabalhadores que podem ser causados por exposição aos agentes de risco;
- Cumprir e fazer cumprir as normas internas de segurança e saúde ocupacional da empresa, de todas as ferramentas de SSO aplicáveis e procedimentos específicos das gerências inerentes para execução das atividades;
- Informar ao SESMT qualquer alteração em seu processo de trabalho, equipamentos, instalações e mudanças funcionais ocorridas;
- Ser conhecedor das diretrizes do PGR, bem como, criar condições para aplicá-las;
- Atender quando solicitadas, em relatório de inspeção, as medidas de Segurança do Trabalho nele contidas.

6.1.4.2 Responsabilidade da Chefia/Supervisão

- Estabelecer e implantar o cumprimento do PGR como parte integrante da atividade;
- Considerar o conhecimento e percepção que os trabalhadores têm do processo de trabalho;
- Informar aos trabalhadores os riscos ambientais que possam originar-se nos locais de trabalho, os meios necessários para prevenir ou limitar tais riscos e para proteger-se dos mesmos;
- Garantir a interrupção das tarefas, quando proposta pelos empregados, em função da existência de risco grave e iminente, desde que confirmado o fato pelo superior hierárquico e Segurança do Trabalho, que diligenciará as medidas cabíveis;
- Permitir aos empregados interromperem, imediatamente, suas atividades em caso de ocorrência de riscos ambientais, tais que os coloquem em situação de risco grave e iminente para sua saúde e segurança;
- Colaborar com o SESMT da empresa quando o mesmo julgar necessário, para o desenvolvimento de treinamentos e campanhas com o objetivo de instruir os trabalhadores, sobre os diversos assuntos relacionados com a prática da Segurança do Trabalho;
- Liberar o trabalhador para os exames relacionados com a Medicina do Trabalho.

6.1.4.3 Responsabilidade do SESMT

Cabe ao SESMT aplicar os conhecimentos de Engenharia de Segurança e de Medicina do Trabalho dando suporte aos membros da CIPA na elaboração e implementação deste programa, bem como propiciar meios de divulgação e estabelecer formas de dar ciência a todos os empregados sobre as medidas de eliminação e /ou redução dos riscos ambientais reconhecidos neste programa.

6.1.4.4 Responsabilidade do designado da CIPA

- Auxiliar na identificação dos riscos do processo produtivo e na elaboração do mapa de riscos;
- Colaborar na ação preventiva de problemas de segurança e saúde no Trabalho;
- Colaborar no desenvolvimento e implementação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, PGR – Programa de Gerenciamento de ricos e de outros programas relacionados à segurança e saúde no trabalho. • Incluir regras de conduta a respeito do assédio sexual e outras formas de violências nas diretrizes internas da Obra, garantindo que elas sejam amplamente divulgadas e difundidas entre os colaboradores, independentemente de sua hierarquia na organização;
- Estabelecer um processo para o recebimento, acompanhamento, apuração e – quando for o caso – aplicação de sanções administrativas aos responsáveis diretos e indiretos pelos casos de assédio sexual e violência. De forma que o anonimato da pessoa denunciante seja garantido, bem como a eliminação de prejuízos dos procedimentos jurídicos cabíveis;
- Inserir temas relacionados a prevenção e combate ao assédio sexual e outras violências nas atividades e práticas da CIPA;
- Realizar, de forma acessível, apropriada e efetiva, ao menos 12 meses de ações de capacitação, orientação e sensibilidade com todos os colaboradores da empresa, independente do seu nível hierárquico, a respeito dos temas relacionados à violência, assédio, igualdade e diversidade no ambiente de trabalho.

6.1.4.5 Responsabilidade dos Empregados

- Colaborar e participar na implantação e execução do PGR inclusive de normas internas de segurança e saúde;
- Cumprir as normas e orientações recebidas nos treinamentos oferecidos dentro deste PGR;
- Informar ao seu superior hierárquico direto ocorrências que, ao seu julgamento possam implicar em riscos à sua saúde ou de subcontratados;
- Aplicar e cumprir o Programa de Segurança e Saúde Ocupacional e todas as suas ferramentas aplicáveis e procedimentos específicos da gerência gestora do contrato inerente à execução das atividades;
- Colaborar na avaliação e identificação dos riscos gerados em seu posto de trabalho;
- Interrelacionar-se com as áreas de Segurança e Medicina do Trabalho no sentido de estarem estudando e analisando soluções que reduzam, eliminem ou neutralizem os riscos;
- Participar dos treinamentos programados.

O cronograma para efetivação deste programa é o seguinte:

Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
PGR																		

6.1.5 CUSTO E FONTE DE RECURSO

O Custo deste programa e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

PGR	Plano de gerenciamento de Risco				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AMB007	Plano de gerenciamento de Risco: PGR	mês	18,0	2.865,74	51.583,34
	Especialista em meio ambiente				
	Serviços gráficos e materiais de consumo				
				Total	51.583,34

O custo do PGR está incluído na administração local da obra.

6.2 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA: PAE

PAE	Meio afetado:	Físico | Socioeconômico
Plano de Ação de Emergência	Fase do empreendimento	Implantação | Operação
	Caráter:	Preventivo | Corretivo

6.2.1 JUSTIFICATIVA

Qualquer instalação que possua substâncias ou processos perigosos deve ser operada e mantida, ao longo de sua vida útil, dentro de padrões considerados toleráveis, em conformidade com a legislação ambiental, razão pela qual o Plano de Ação Emergencial deve ser executado e considerado nas atividades, rotineiras ou não, na implantação e operação do Contorno de Barra do Sahy.

6.2.2 OBJETIVOS

O principal objetivo do Plano de Ação de Emergência é orientar, disciplinar e determinar os procedimentos a serem adotados durante as situações de emergência decorrentes da implantação do Contorno de Barra do Sahy de forma a propiciar as condições necessárias para o pronto atendimento aos incidentes e acidentes, por meio do desencadeamento de ações rápidas e seguras.

Visa o estabelecimento, a manutenção de constante relacionamento e interação das Instituições participantes responsáveis pela resposta às emergências, além da adoção de procedimentos coordenados, que permitam o controle eficaz de emergências, e em suas áreas de influência, com o objetivo de:

- Prevenir, interromper ou reduzir a perda de vidas ou dano àquelas pessoas envolvidas no acidente, incluindo o pessoal de reação ante a emergência, ou para aqueles indivíduos na área circundante que poderiam estar afetados pelos perigos produzidos;
- Prevenir, interromper ou reduzir a perda de bens materiais ou os danos a estes;
- Prevenir, interromper ou reduzir os efeitos que o acidente poderia ter no meio ambiente;
- Coordenar as ações, bem como o uso e aplicações de recursos, no empreendimento;
- Promover a integração entre os representantes da construtora e as demais instituições de atendimento às emergências, objetivando o desenvolvimento técnico, troca de informações e conhecimento integrado dos riscos potenciais;
- Coordenar a ministração de cursos específicos para os participantes do PAE, visando o conhecimento dos equipamentos disponíveis e sua correta utilização.

6.2.3 DESCRIÇÃO E DIRETRIZES

6.2.3.1 Caracterização do Empreendimento

Objeto:	Execução do Desenho e obras de Implantação da Rodovia ES-010 (Acesso) no segmento do Entr. com a Rodovia ES-257 (km 33), nas proximidades das coordenadas UTM 24K 385.109,343 E e 7.805.543,835 N até o Entr. com a Rodovia ES-010 (km 54,6), nas proximidades das coordenadas UTM 24K 385.481,540 E e 7.800.247,691 N (Datum SIRGAS2000) com extensão total 5,91 Km
Contrato nº **059/2024 de 20/06/2024**	Processo nº **2020-XZNZH** — Licitação: **LPI Nº SO 011/2023**
Programa Eficiência Logística do Espírito Santo | Contrato 4933/OC-BR	

6.2.3.2 Glossário de Termos

Acidente - Toda ocorrência que foge ao controle de um sistema, processo, atividade ou procedimento, em virtude de fato ou ação, intencional ou acidental, a qual possa ocasionar danos físicos, materiais, ambientais e/ou patrimoniais;

Acidente Ambiental - Toda ocorrência que possa ocasionar danos ambientais ao solo, qualidade do ar, recursos hídricos, fauna e flora.

Área Vulnerável - Área suscetível aos efeitos provocados por um acidente;

Cenário Acidental - Conjunto de circunstâncias específicas de um acidente (circunstâncias, agentes causadores, danos, entre outras), correspondendo a uma combinação de hipótese acidental com situações específicas;

Emergência - Situação em um sistema, processo, atividade ou procedimento que esteja fora dos controles estabelecidos e que possa potencialmente resultar em acidentes ou já tenha resultado em danos físicos, materiais, ambientais e/ou patrimoniais;

Estrutura de Resposta (ER) - Estrutura previamente estabelecida, mobilizada eventualmente, em emergências, com a função de aplicar recursos e implementar procedimentos operacionais de resposta;

Hipótese Acidental - Tipo de ocorrência identificada em uma análise de risco, que gera cenários acidentais e serve de base para a definição dos procedimentos operacionais de resposta;

Kit de Emergência Ambiental - Conjunto de recursos mínimos necessários a serem utilizados para controle de uma ocorrência ambiental.

Procedimento Operacional de Resposta - Conjunto de medidas definidas com base em hipóteses acidentais, que determinam as ações a serem realizadas para o controle da emergência ou resposta ao acidente. Além dos recursos humanos, materiais e equipamentos necessários, considerando também os aspectos de saúde e segurança do pessoal envolvido nas ações de resposta.

Risco Ambiental - Uma grandeza associada ao aspecto ambiental, que resulta da combinação da probabilidade de ocorrência e da magnitude de um impacto ambiental. O risco ambiental depende dos seguintes parâmetros: frequência ou probabilidade de um aspecto ambiental, severidade de um impacto ambiental e abrangência de um impacto ambiental.

6.2.3.3 Descrição sucinta dos riscos presentes no local

Os riscos relacionados no Quadro 6.2-1 decorrem dos incidentes relacionados no Quadro 6.2-2, que associa os incidentes à hipótese de sua ocorrência e relaciona as prováveis causa.

Quadro 6.2-1: Síntese dos riscos

Perigo	Categoria de:			Cenários
	Frequência	Severidade	Risco	
Poluição ar	D	II	Moderado	Emissões particulados
Poluição solo / agua	C	III	Moderado	Derramamento de produtos perigosos
Acidentes Trabalho	D	II	Moderado	Atividades de construção Risco biológico Risco ergonômico
Acidentes com a fauna	D	II	Moderado	Intensificação do uso espaço
Incêndios	C	III	Moderado	Intensificação do uso espaço

Fonte: O Autor

Quadro 6.2-2: Acidentes relacionados aos riscos ambientais

Acidentes	Hipótess	Causas
Vazamento de produtos perigosos	Vazamento de betume e emulsão asfáltica no transporte	Erro humano ou operacional
		Falha mecânica
		Colisão e/ou tombamento
	Vazamento de óleos e graxas no transporte	Erro humano ou operacional
		Falha mecânica
		Colisão e/ou tombamento
	Vazamento de óleos e graxas de máquinas e equipamentos	Erro humano ou operacional
		Falha mecânica
	Vazamento de combustíveis no transporte	Erro humano ou operacional
		Falha mecânica
		Colisão e/ou tombamento
	Vazamento de combustíveis de máquinas e equipamentos	Erro humano ou operacional
		Falha mecânica
Incêndios	Incêndios em instalações	Erro humano ou operacional
		Falha mecânica
		Combustão espontânea
	Incêndios em depósito de materiais	Erro humano ou operacional
		Falha mecânica
		Combustão espontânea
	Incêndio em máquinas e equipamentos	Erro humano ou operacional
		Falha mecânica
		Combustão espontânea
	Incêndios em vegetação	Vandalismo / imprudencia
		Combustão espontânea
Movimentos de massa	Deslizamento de terras em taludes	Erro humano ou operacional
		Excesso de umidade
	Carreamento de materiais inertes para o corpo hídrico	Erro humano ou operacional
		Enxurradas e inundações
	Erosão volumosas repentinas	Erro humano ou operacional
		Enxurradas e inundações
Acidentes com a fauna	Atropelamento de animais terrestres	Erro humano ou operacional
		Imperícia ou imprudência
		Falha mecânica e/ou elétrica
	Atropelamento de aves	Erro humano ou operacional
		Imperícia ou imprudência
	Ataque de animais	Erro humano ou operacional
		Imperícia ou imprudência
Acidentes da Natureza	Descargas elétricas atmosféricas (raios)	
	Ventos	
	Enxurradas e inundações	

Fonte: O Autor

6.2.3.4 Níveis de Emergência

6.2.3.4.1 Nível 1: Controlada Internamente

Tipo e dimensão de emergências restritas aos limites da obra. Podem ser totalmente atendidas e controladas com os recursos humanos e materiais normalmente existentes e presentes no Empreendimento. São acidentes que podem causar a paralisação temporária das operações, porém sem danos graves aos equipamentos, sem provocar danos ou lesões às pessoas ou qualquer dano ambiental significativo.

6.2.3.4.2 Nível 2: Utiliza Recursos Externos

Situação de emergência que, para ser controlada, requer recursos humanos e materiais externos ao empreendimento, porém restritos ao nível local. No caso, são acidentes que necessitam da intervenção de serviços ou entidades públicas ou não, tais como Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Plano de Auxilio mutuo policiais, Órgãos Ambientais, Hospitais, etc.

6.2.3.4.3 Nível 3: Excede o Limite do Empreendimento

São situações de emergência decorrentes de acidentes que, além dos recursos locais, requerem a intervenção de recursos humanos e materiais de outras regiões, por acionamento de planos em nível nacional, ou mesmo internacional.

Inclui acidente que provoque desorganização do espaço público na vizinhança das instalações, com risco para os cidadãos, bem como acidente que provoque a contaminação de corpos d'água doce ou salgada, em extensão maior que a do próprio Empreendimento.

Em situações de emergência envolvendo vítimas fatais, deve-se comunicar imediatamente ao Principal Coordenador do Plano, a fim de que este acione as autoridades competentes como, por exemplo, Policia Civil, Delegacia Regional do Trabalho, Sindicato, ETC.

6.2.3.5 Organização e participantes

A resposta às emergências ambientais está dividida entre o pessoal interno, divididos no seguinte organograma, e os órgãos externos de saúde, segurança e meio ambiente, conforme organograma em sequência (Figura 6.2-1).

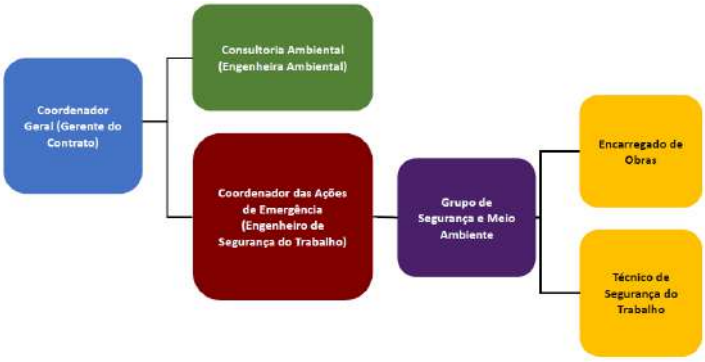
Os contatos internos de resposta a emergências constam do Quadro 6.2-3.

Quadro 6.2-3: Contatos internos de resposta a emergências

Nome	Empresa	Função	Telefone
Leandro Pelição Ferrari	A. Madeira	Gestor do Contrato	(27) 99929 9263
Josedir Medeiros Pedro	A. Madeira	Eng. de Segurança do Trabalho	(27) 99915 3502
Iago Rosa Felberg Teixeira	A. Madeira	Engenheiro Ambiental	(27) 99710 1895
Mirelle Nascimento Albani	Green Support	Engenheiro Ambiental	(27) 99928 5180

Fonte: O Autor

Figura 6.2-1: Organograma de estrutura de resposta



Fonte: O Autor

Os órgãos externos de saúde, segurança e meio ambiente a serem acionados consta do Quadro 6.2-4

Quadro 6.2-4: Lista de órgãos externos de resposta a emergências

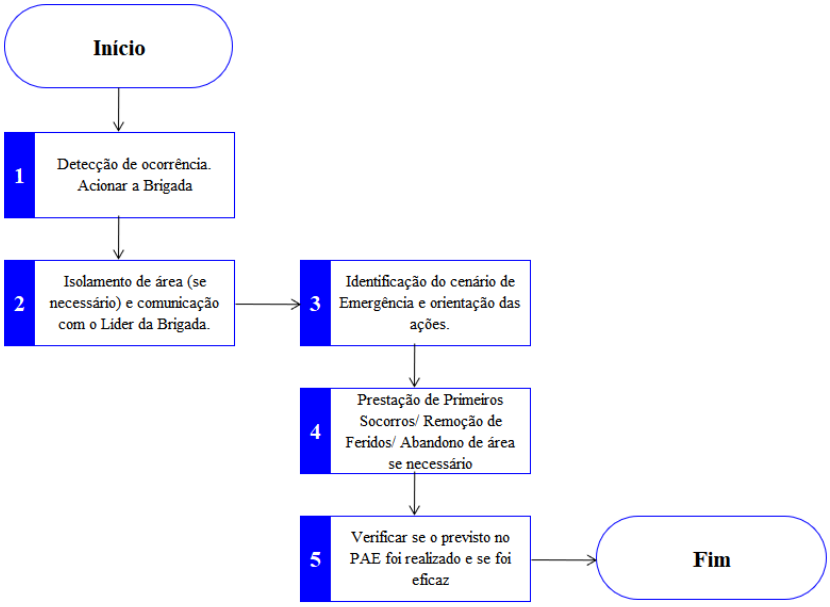
Local	Telefone	Endereço
SAMU	192	Externo
Unidade de Saúde Barra do Sahy	(27) 98193-0077	Rua Lindolfo Mattos, S/N - Barra do Sahy, Aracruz - ES
Hospital São Camilo	(27) 3256-9700	Rua Manoel Pereira Pinto, 300 – Vila Rica, Aracruz - ES
Defesa Civil	(27) 99831-8000	Externo
Polícia Militar	190	Externo
Corpo de Bombeiros	193	Externo

Fonte: O Autor

6.2.3.6 Ponto de Encontro

Ponto de Encontro e o local de segurança designado ao encontro de todos os colaboradores, em uma situação emergencial, quando houver a necessidade de efetuar o abandono do local. O ponto de Encontro previsto é a Área de vivência do Canteiro de Obra.

6.2.3.7 Procedimentos Gerais



6.2.3.8 Procedimentos Emergenciais

Em situações de emergência, os procedimentos envolvem:

- Interrupção das atividades e controle da emergência
- Isolamento e sinalização de área
- Resposta em caso de derramamento de produtos perigosos
- Resposta em caso de incêndio
- Resposta em caso de movimentação de massa
- Resposta em caso de acidentes com fauna
- Resposta em caso de acidentes da natureza

6.2.3.8.1 Interrupção das atividades e Controle da Emergência

Após a verificação da emergência o operador deverá:

- Interromper suas atividades;
- Seguir o fluxograma de acionamento da Estrutura de Resposta (conforme item 6.2.3.5)

Ao ser informado da emergência o Coordenador do PAE deverá avaliar a situação e dar início aos procedimentos operacionais de resposta, conforme o tipo de acidente, observando os seguintes aspectos:

- Condições meteorológicas preponderantes no local (ventos e precipitação);
- O local sinistrado para avaliar a gravidade e extensão da emergência;
- Existência de vítimas;
- Possíveis danos ao meio ambiente;
- Riscos gerados pela emergência;
- Isolar e sinalizar a área da emergência;

- Verificar rotas de acesso e fuga;
- Acionar a equipe de resposta de acordo com as características da emergência;
- Assumir o comando das ações de combate até o encerramento da emergência.

6.2.3.8.2 Isolamento e sinalização de área

Esse procedimento é aplicável a todos os acidentes e envolve:

- Isolar a área de ocorrência num raio de no mínimo 10 metros em caso de derramamento de produtos perigosos ou 50 metros em caso de incêndio, podendo, conforme o caso ou orientação dos órgãos externos de resposta (Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Polícia Civil ou Polícia Militar) isolar a área em raio maior. Por exemplo, em caso de derramamento de óleo diesel deve-se considerar um raio de 300 metros.
- Orientar que pessoas que não estejam envolvidas nos procedimentos de resposta não permaneçam no local;
- Orientar que as pessoas envolvidas permaneçam em posição que não ocasione exposição à gases e/ou calor por causa do vento;
- Sinalizar área com cones e placas identificando como situação de perigo e orientando o afastamento de pessoas.

6.2.3.8.3 Resposta em caso de derramamento de produtos perigosos

Este procedimento operacional de resposta se aplica a todos os produtos perigosos constantes na relação de Produtos Perigosos (será dada atenção à FISPQS-Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos do produto envolvido) de acordo com as seguintes etapas de resposta:

- Em caso de derramamento de grandes proporções acionar imediatamente a gestão de segurança da obra (Técnico de Segurança, Engenheiro de Segurança ou Encarregado imediato) que deverá se encarregar de fazer a comunicação do incidente na seguinte sequência de contatos (ver Quadro 6.2-3 e Quadro 6.2-4):
  - 1: Engenharia Ambiental (Green Support consultoria - A. Madeira);
  - 2: Equipe de Relacionamento com a Comunidade da obra;
  - 3: Defesa Civil municipal;
  - 4: SEMMA.
- Eliminar todas as fontes de ignição e impedir fagulhas ou chamas;
- Verificar se todo equipamento utilizado no processamento ou manuseio do produto está devidamente aterrado;
- Não tocar no produto derramado;
- Interromper o vazamento do produto se isso puder ser feito sem riscos;
- Iniciar a contenção com barreiras físicas para conter o produto usando o que estiver disponível e seja de rápida implantação (escavar diques em solo de pouca permeabilidade ou usar sacos de areia e distribuí-los ao longo do derramamento para evitar que ele se espalhe e haja alguma absorção do material);
- Absorver o produto derramado com material absorvente do Kit de Emergência Ambiental (manta BIDIM, almofada absorvente ou serragem em caso de vazamento no solo ou barreiras absorventes em caso de vazamento em corpos d’água). Este procedimento deve ser feito pela equipe de obra designada para isso, com o uso de EPIs;
- Além da contenção do material derramado, o objetivo é não permitir o carreamento do produto derramado para cursos d’água, rede pluvial, sistemas de ventilação ou áreas confinadas;

- Caso o produto esteja derramado em espaços confinados, ventilar os espaços antes de adentrar o recinto;
- Recolher o material e acondicioná-lo em tambores com tampa, identificar e armazenar em local protegido da chuva e com solo impermeabilizado;
- Se o produto estiver contido na bacia de contenção ou em diques, recolher o produto utilizando bombas e armazenar temporariamente em tambores ou tanques disponíveis;
- A destinação do material recolhido deve ser em Aterro Controlado e licenciado para tal, com o devido Manifesto de Resíduos.

Para este procedimento é necessário manter estoque de sacos à disposição da Estrutura de Resposta;

6.2.3.8.4 Resposta em caso de incêndio

Para incêndios de pequena proporção em instalações e equipamentos:

- Isolar a área conforme procedimento padrão;
- Interromper a energia elétrica e desligar equipamentos;
- Interromper o vazamento de produtos inflamáveis se isso pude ser feito sem riscos;
- Remover recipientes da área de fogo, se a remoção puder ser feita sem riscos;
- Utilizar extintores de incêndio de acordo com a situação e o tipo de produto (pó químico, CO2, jato d'água ou espuma normal) conforme instrução do PGR e a disponibilidade do Kit de Emergência Ambiental

Para incêndios de pequena e média proporção em vegetação:

- Isolar a área conforme procedimento padrão;
- Remover equipamentos e recipientes da área de fogo, se a remoção puder ser feita sem riscos;
- Construir aceiros emergenciais e provisórios com a retirada da vegetação ou material vegetal seco (capina ou desbaste) em largura mínima de dois metros no perímetro da área de ocorrência;
- Utilizar jato d'água para extinção.

Para incêndios de média e grande proporção:

- Acionar o Corpo de Bombeiros e descrever o tipo de incêndio e as proporções;
- As áreas de circulação de pessoas deverão possuir isolamento com fita de sinalização zebrada e sinalização de restrição e/ou proibição;
- As áreas de circulação de veículos deverão possuir isolamento com cones e sinalização de advertência;
- Interromper a energia elétrica e desligar equipamentos;
- Interromper o vazamento de produtos inflamáveis se isso pude ser feito sem riscos;
- Remover equipamentos e recipientes da área de fogo, se a remoção puder ser feita sem riscos;
- Providenciar para que os acessos à área de emergência estejam desimpedidos para a chegada das equipes e equipamentos do Corpo de Bombeiros;
- Evacuar a área.

6.2.3.8.5 Resposta em caso de movimentação de massa

Nas etapas de construção (terraplanagem, escavação, conformação de taludes e compactação), caso as técnicas de engenharia civil aplicadas à contenção de processos erosivos (drenagem, reforço estrutural, entre outras) não tenham eficácia, a ocorrência de movimentação de terra (deslizamentos de terra em escavações ou talude sou carreamento de materiais) demandará a adoção do seguinte procedimento:

- Avaliar a situação e as consequências da movimentação de terra;
- Checar a existência de vítimas;
- As áreas de circulação de pessoas deverão possuir isolamento com fita de sinalização zebrada e sinalização de restrição e/ou proibição;
- As áreas de circulação de veículos deverão possuir isolamento com cones e sinalização de advertência;
- Conter a movimentação de terra com o método de engenharia aplicável;
- Atender a vítima conforme o procedimento padrão;
- Remover o material carreado.

6.2.3.8.6 Resposta em caso de acidentes com fauna

Procedimento para resposta a emergências com fauna (fauna terrestre e avifauna) nas obras do empreendimento.

- A área de circulação deverá ser isolamento com fita de sinalização zebrada e sinalização de restrição e/ou proibição;
- Acione de Meio Ambiente que acionará a equipe de Resgate de Fauna presente na obra;
- Não mexer no animal.

6.2.3.8.7 Resposta em caso de acidentes da natureza

Obras rodoviárias, seja pela sua natureza e duração estão sujeitas à acidentes naturais tais como inundações; ventos fortes e descargas elétricas. Assim também foi previstos procedimentos para estas situações.

- Inundações:
  - Isolar a área conforme procedimento padrão;
  - Interromper a energia elétrica e desligar equipamentos;
  - Interromper o vazamento de produtos inflamáveis se isso pude ser feito sem riscos;
  - Remover recipientes da área inundada, se a remoção puder ser feita sem riscos;
  - Remover equipamentos da área inundada, se a remoção puder ser feita sem riscos.
- Ventos fortes:
  - Interromper a energia elétrica e desligar equipamentos em áreas de grande ocorrência;
  - Conter e/ou retirar materiais e equipamentos que possam ser lançados pelo vento;
  - Evacuar áreas de grande ocorrência;
  - Remover equipamentos das áreas de grande ocorrência, se a remoção puder ser feita sem riscos.
- Descargas elétricas (raios):
  - Isolar a área conforme o procedimento padrão;
  - Solicitar a companhia energética para desligar a rede de energia elétrica.

6.2.3.9 Sistemática de Treinamento

O PAE deve ser de conhecimento de todos os trabalhadores locais e deve ficar em local acessível para referência rápida; cabendo a supervisão ambiental fiscalizar se os trabalhadores foram treinados com os procedimentos do PAE e se o mesmo está atualizado e disponível.

Neste contexto, todas as informações contidas no PAE serão divulgadas semanalmente no Diálogo Semanal de Segurança e Meio Ambiente (DSSMA) ou em outros eventos.

Poderá ser realizado treinamento específico do Plano de Ação de Emergência para todos os empregados envolvidos diretamente na obra.

Sempre que exigido por norma especifica este PAE será complementado pelo Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio, conforme normas do Corpo de Bombeiros Militar – CBM.

6.2.4 RESPONSABILIDADE E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste programa.

O cronograma para efetivação deste programa é o seguinte:

Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
PAE																		

6.2.5 CUSTO E FONTE DE RECURSO

O Custo deste programa e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

PAE	Plano de Ação de Emergência				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AMB008	Plano de gerenciamento de Risco: PGR	mês	18,0	4.649,07	83.683,28
	Especialista em meio ambiente		*0,067*		
	Técnico de Segurança		*0,133*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*0,067*		
				Total	83.683,28

O custo do PAE está incluído na administração local da obra.

6.3 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E MECANISMOS DE GESTÃO DE QUEIXA: PCS

PCS	Meio afetado:	Socioeconômico
Programa de Comunicação Social e Mecanismos de gestão de Queixas	Fase do empreendimento	Implantação | Operação
	Caráter:	Preventivo | Mitigador | Potencializador

6.3.1 INTRODUÇÃO

Quando da implantação e ou reabilitação de rodovias, diversos são os impactos decorrentes das obras: tráfego de máquinas, aumento do nível de ruídos e emissões aéreas, presença de trabalhadores de outras comunidades, alterações viárias, entre outros. Desta forma ações de divulgação e informação sobre as obras garante às comunidades afetadas/envolvidas, além do acesso as informações sobre as frentes de obra, garante a participação e o envolvimento como parte interessada do projeto.

A Comunicação Social em obras é realizada para promover a integração das comunidades às atividades executadas nas frentes de obra, esclarecendo as intervenções, os impactos previstos e as medidas mitigadoras, potencializadoras e preventivas aliadas aos programas que deverão ser executados.

Nesses termos as proposições que integram este programa foram orientadas pela necessidade da efetiva informação e esclarecimento as comunidades da AID, com foco na população residente que convive com o tráfego de veículos pesados ao longo da ES 010 que perpassa o balneário de Barra do Sahy e Bairro Santa Marta, situação está que será minimizada com a implantação do Contorno da Barra do Sahy.

6.3.2 JUSTIFICATIVA

O Programa de Comunicação Social integra o conjunto de Programas Ambientais propostos e justifica-se pela necessidade de implantação de um sistema de comunicação capaz de intermediar e incluir as partes interessadas no processo, sobretudo, pela necessidade de esclarecer à população residente da Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID) sobre os aspectos concernentes às fases das obras, visto que o cotidiano e a circulação na região virão a sofrer alterações.

Em função de seu caráter de canal de comunicação, interação e integração, o PCS caracteriza-se como o Programa de maior abrangência em relação ao público afetado e aos impactos a ele associados. Assim, este buscará diferenciar as atividades a serem realizadas, considerando o grau de incidência dos impactos sobre as partes envolvidas.

Para que o PCS cumpra a sua função social enquanto veículo de colaboração e participação comunitária na gestão da fase de implantação do empreendimento, além de informar os segmentos envolvidos, será necessário instrumentalizá-lo, no sentido de identificar e promover a importância dos papéis dos atores sociais neste processo.

6.3.3 OBJETIVOS

PCS pretende proporcionar a integração entre os diferentes segmentos da sociedade, divulgando informações referentes aos aspectos da implantação do Contorno da Barra do Sahy, os impactos esperados, as ações de gestão ambiental, os cuidados preventivos para a boa convivência com as atividades necessárias à realização das obras, visando a mitigação/minimização dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos.

- Criar um canal de comunicação contínuo entre a construtora e a sociedade, especialmente a população residente na Área de Influência Direta do empreendimento.
- Desenvolver ações que visem à integração da população com a implantação do empreendimento e dos programas ambientais.

Os objetivos específicos são os seguintes:

- Informar a sociedade sobre as características do empreendimento, as etapas de sua implantação, o desenvolvimento dos programas e as mudanças que ocorrerão durante as obras.
- Promover a importância estratégica do empreendimento, tendo em vista os benefícios locais e regionais.
- Auxiliar na mitigação dos possíveis transtornos para a população e usuários das estradas locais durante o período de construção.
- Apoiar os demais programas ambientais, facilitando o aporte de informações e divulgando seus resultados.
- Informar sobre os procedimentos de segurança a serem observados nos canteiros de obras, trechos em obras e em seu entorno
- Prevenir possíveis transtornos e conflitos decorrentes da circulação intensa do contingente de trabalhadores empregados na obra, visando, entre outros aspectos, à ordem, ao respeito à população e à conservação do meio ambiente.

6.3.4 PROCEDIMENTOS E DIRETRIZES

6.3.4.1 Público-Alvo

Os esforços na área de comunicação e relacionamento com a sociedade se concentrarão na população da Área de Influência Direta (AID), buscando esclarecê-la ao máximo sobre o alcance e o andamento das fases de implantação e operação do empreendimento, abordando os fatores capazes de serem inseridos em seu cotidiano. Com base no levantamento de dados relacionados à Socioeconomia o público-alvo principal identificado para o PCS se compõe de:

- Público interno: constituído pelas equipes envolvidas com o processo construtivo e como o desenvolvimento dos programas;
- A população em geral: compreendida como aquela que vive no município de Aracruz, com foco nas comunidades da orla do município;
- A sociedade civil organizada identificada como partes interessadas;
- Representantes do Poder Público;
- A população diretamente atingida pelo empreendimento: que vive no balneário de Praia dos Quinze, Barra do Sahy, Pedrinhas, Santa Marta. Registra-se que para a aldeia indígena Pau -Brasil, que poderá vir a ser impactada na mobilidade e acesso a aldeia quando das obras o PCS será específico para este público.

6.3.4.2 Procedimentos

Obras públicas, tendem a provocar no imaginário social expectativas e receios que frequentemente remetem de um lado ao reconhecimento de que essas obras contribuem para o desenvolvimento do local, e de outro, a receios decorrentes da convivência com a possibilidade de ocorrência de impactos ambientais. Desta forma, a participação social, é compreendida como um fator determinante para a melhor inserção das obras em sua área de influência (direta, indireta e diretamente afetada); ou seja, o envolvimento da comunidade, é determinante como instrumento para a inclusão dos pontos de vista das

partes interessadas, objetivando garantir que o processo decisório seja equitativo e justo e propicie escolhas de consenso que resultem num meio ambiente melhor.

Os procedimentos metodológicos que orientam este PCS têm como base as recomendações do Banco Mundial e sua Política de Acesso à Informação OP 102, além da Instrução Normativa Iema 2/2018 que estabelece critérios mínimos para a implementação de Planos e Projetos de Educação Ambiental e Comunicação Social. Assim para se atingir de maneira eficaz os objetivos explicitados, as ações propostas terão como diretrizes:

- Compreensão das expectativas das Partes Interessadas;
- Fomento ao Diálogo e a Participação:
- Desenvolvimento de Mensagens Coerentes a cada parte interessada;
- Escolha dos Canais de Comunicação Adequados.

6.3.4.3 Metas

6.3.4.3.1 Atualizar periodicamente a lista dos grupos de interesse

A atualização dos grupos de interesse do projeto deve ter início quando da ordem de início das obras. Desta forma será trabalhado o público já identificado quando da elaboração dos estudos ambientais, baseados no documento das partes interessadas, e outros grupos que possam surgir durante o período. Executado pela equipe social da construtora, através de visitas, contatos formais e informais principalmente com os representantes das comunidades da AID.

6.3.4.3.2 Elaboração de Banco de Dados

Com a atualização dos grupos de interesse, as informações coletadas serão tratadas num banco de dados, que deverá conter os contatos, endereços, e-mails, redes sociais e outros dados de interesse para cada grupo de interesse e ou participante.

6.3.4.3.3 Produção de materiais informativos

Balizando-se pelo levantado nos estudos realizados, e pela atualização dos grupos de interesse, será produzido materiais informativos sobre as obras. Estes materiais serão divulgados através dos grupos nas redes sociais existentes. Os materiais informativos irão conter, em primeiro momento, a data de início das obras, das atividades que serão realizadas, das contratações e dos canais disponibilizados para informação e ou ouvidoria do DER. As informações disponibilizadas devem conter linguagem adaptada de acordo com as características e especificidades do público-alvo, e das partes interessadas, a serem alcançadas direta e indiretamente pela obra.

As informações devem contemplar diferentes formatos, conteúdos, abrangência sobre todas as etapas e aspectos em torno da obra, como:

- Previsão de atividades;
- Andamento dos serviços;
- Impactos previstos;
- Ações de mitigação dos impactos e ocorrências;
- Situações de emergência;
- Eventuais anomalias;

- Procedimentos a serem adotados, etc.

6.3.4.3.4 Divulgar os canais de comunicação e as ações dos programas ambientais para público-alvo

A divulgação de todos os canais de comunicação juntamente com as ações dos programas ambientais será realizada através de uma reunião específica junto as partes interessadas (grupos de interesse). Esta reunião será específica para os programas que serão realizados na área da intervenção. Ocorrerá dez dias após o início das obras.

Deve-se avaliar o momento adequado para divulgação das informações, bem como a frequência com que as mesmas devem ser veiculadas aos seus respectivos públicos. Para tal sugere-se divulgar/mobilizar sempre com antecedência de 72 horas do início das frentes de obra. Reforça-se a ideia de ação integrada com os responsáveis pelo trabalho socioambiental ligados as etapas construtivas, nas diferentes ações, pois são sinérgicas.

Sugestões de ferramentas, metodologias e espaços participativos que podem ser utilizadas para compor este item do programa: e-mail institucional; Redes sociais; Blog; Jornal Mural; Site; etc.

6.3.4.3.5 Responder as solicitações de informações e aos questionamentos enviados pelas partes interessadas à empresa construtora

Com a divulgação dos canais de comunicação, deverá a equipe social da construtora ajustar o fluxo de informações junto aos responsáveis pela execução dos programas ambientais e junto aos responsáveis pelas ações construtivas, acompanhando a atualização das informações sobre as obras e os programas ambientais. Desta forma para garantir a unidade do discurso e das práticas de comunicação em todos os níveis, e para o alinhamento desta meta a equipe de comunicação social da construtora definirá uma agenda de reuniões internas que deverão ocorrer mensalmente para avaliação e eficácia do executado, detectando possíveis ruídos na comunicação com as partes interessadas.

6.3.4.3.6 Criação de grupos de whatsapp

Montar grupos de partes interessadas em canais de redes sociais para que as informações sobre as obras circulem com maior fluidez. Este mecanismo de comunicação facilita o diálogo entre a população diretamente atingida e as que residem na AID, nas comunidades que anseiam por informações sobre as obras. A criação de grupos de whatsapp será proposta na primeira reunião quando da divulgação dos canais de comunicação.

6.3.4.3.7 Reuniões comunitárias: RCS

Deverão ser realizadas três reuniões ao longo da implantação do Contorno da Barra do Sahy. Estas reuniões específicas serão:

- A primeira quando da implantação do canteiro de obras, preferencialmente antes do início da primeira frente de obra e deverá ser abordado: frentes de obra, a obra e os impactos, medidas ambientais mitigadoras/potencializadoras, contratação de mão de obra
- A segunda reunião quando a obra estiver concluída 50% das atividades previstas, desta forma será abordado o executado até o momento da reunião e as frentes futuras, apresentando as medidas caso ocorra impactos ambientais na AID;

- A terceira reunião quando a obra estiver com 100% dos serviços concluídos. Esta reunião será de fechamento, com avaliação dos mecanismos de comunicação utilizados e sua eficácia.

As reuniões serão realizadas na AID, em local próximo as obras.

6.3.4.3.8 Gestão de Queixas

Sob responsabilidade da equipe de Comunicação das obras está a abertura e manutenção de canal direto com a população impactada, especificamente com os grupos de interesse identificados. Desta forma será instalado uma Central de Atendimento ao Morador (CAM) no Canteiro de obras para atendimento telefônico, virtual (e-mail) e presencial do público de interesse. Além desses, há o atendimento direto e permanente à população diretamente impactada pelas obras em vários momentos da implantação, através das atividades do PCS, sem esquecer o atendimento pelas equipes de obras durante a execução nas frentes de serviço. Por esse motivo, as equipes de obras serão treinadas e orientadas de como se comportar diante de qualquer questionamento, encaminhando para o responsável pela equipe de comunicação da construtora ou informando o número da Central de Atendimento. Dessa forma a equipe de comunicação deverá dar as devidas respostas as reclamações, solicitações e informações sendo a informação tratada de acordo com as peculiaridades de cada demanda.

Os canais disponibilizados são os seguintes:

OUVIDORIA DER: OUVIDORIA@ES.GOV.BR

CANAL BID: CANALBID@DER.ES.GOV.BR

DESAPROPRIAÇÃO DER: DESAPROPRIACAO@DER.ES.GOV.BR

DESAPROPRIAÇÃO DER: (27) 3636-4419 / 3636-4425

6.3.4.4 Inter-relação com outros programas ambientais

O PCS apresenta interação com todos os programas ambientais, tanto recebendo informações e conteúdo a serem utilizados nas ações de divulgação, como na participação ou na mediação entre públicos nas atividades de outros programas. Especialmente, possui inter-relação direta com o Programa de Educação Ambiental (PEA) tendo em vista a previsão de convergência dos públicos desses Programas. Também possui estreita relação com o Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT), à medida que as ações de comunicação poderão ser ampliadas e realizadas em conjunto com outros programas.

6.3.4.5 Indicadores

Os indicadores para a fase de implantação do Programa, ou seja, contatos iniciais com o público-alvo e estruturação dos instrumentos de comunicação serão quantitativos, possibilitando avaliar, no processo, o atendimento às metas e, se necessário, a correção de estratégias. Durante as frentes de obra avaliação poderá ser qualitativa e feita a partir dos resultados alcançados (nível de informação e demandas da população e sua participação efetiva no projeto).

6.3.4.6 Relatórios

Serão entregues relatórios anuais das atividades, com abordagem das RCS.

6.3.5 RESPONSABILIDADE E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste programa, que será implementado com apoio do DER-ES, através da UGP e Gerência de Desenvolvimento Sustentável.

O cronograma para efetivação deste programa é o seguinte:

Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
PCS	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RCS	■											■						■
Relatórios		■											■					■

6.3.6 CUSTOS E RECURSOS NECESSÁRIOS

O Custo deste programa e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

PCS	Programa de Comunicação Social e Mecanismos de gestão de Queixas				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AMB001	Programa de Comunicação Social e Mecanismos de gestão de Queixas: PCS	mês	18,0	26.302,67	473.447,99
	Especialista Ambiental (Coordenador de Estudos)		*0,100*		
	Especialista em meio ambiente		*0,330*		
	Auxiliar técnico		*0,500*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*1,000*		
AMB002	Reunião de Comunicação Social inclusive material de consumo: RCS	unid	2,0	8.601,17	17.202,34
	Engenheiro junior		*0,067*		
	Engenheiro pleno		*0,033*		
	Secretária		*0,100*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*1,000*		
				Total	490.650,33

O PCS está incluído na administração local da obra, e RCS, mantendo a premissa do Edital está contido no custo direto da obra.

6.4 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

6.4.1 SUBPROGRAMA DE MEDIDA COMPENSATÓRIA AMBIENTAL

6.4.2 INTRODUÇÃO

Com o aumento exponencial de empreendimento e consciência global sobre a necessidade de preservação do meio ambiente nos últimos anos, diversas medidas estão sendo implementadas pelo governo e sociedade, com o objetivo em comum de compensar os diversos impactos sobre os ecossistemas naturais do Brasil. Véspoli (2024) afirma que a preserva ambiental garante a sustentabilidade e qualidade de vida das populações, e principalmente o desenvolvimento socioeconômico a longo prazo.

A compensação ambiental é um mecanismo previsto no artigo 36 da Lei nº 9.985/2000, que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e foi regulamentado pelo Decreto nº 4.340/2002. Esse instrumento é exigido previamente à instalação de empreendimentos com potencial de causar impactos ambientais relevantes. Seu principal objetivo é assegurar a proteção dos recursos naturais, com ênfase nas Unidades de Conservação.

De acordo com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2020), a compensação ambiental, enquanto ferramenta de política pública, evidencia a função central do Estado na promoção da qualidade de vida da população. Isso ocorre à medida que o poder público atua junto aos setores produtivos, buscando internalizar os custos sociais associados à degradação ambiental nos custos totais das atividades econômicas.

Os recursos financeiros arrecadados por meio da compensação ambiental são destinados a ações voltadas à conservação, restauração e melhoria do meio ambiente. Entre as principais atividades financiadas estão a criação e manutenção de áreas protegidas, recuperação de ecossistemas degradados e programas de educação ambiental. Assim, a compensação ambiental atua não apenas como uma medida mitigadora, mas também como um incentivo à sustentabilidade em longo prazo.

6.4.3 OBJETIVO

- Atender o artigo 36 da Lei nº 9.985/2000, regulamentado por meio do Decreto nº 4.340/2002;
- Oferecer ao órgão licenciador, como sugestão, um memorial de cálculo para a compensação ambiental do empreendimento;
- Garantir a aplicação dos recursos financeiros oriundos da compensação ambiental em ações que contribuam diretamente para a conservação da biodiversidade.

6.4.4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Instrução normativa IEMA n° 003/2017 - Estabelece critérios de abertura de processo e de acompanhamento da execução de recursos de compensação ambiental e dá outras providências.
- Instrução Normativa nº 09/2010 do IEMA - Institui Termo de Referência para Elaboração do Item Unidades de Conservação e Compensação Ambiental de Estudos de Impacto Ambiental – EIA;
- Resolução Consema nº 02 de 30 de junho de 2010 - Estabelece a Metodologia de Cálculo para a Compensação Ambiental no Estado do Espírito Santo;

6.4.5 PARÂMETROS PARA CÁLCULO DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A Tabela 6.4-1 apresenta o Anexo Único da IN nº 09/2010 com as informações relativas ao presente empreendimento.

Tabela 6.4-1 – Parâmetros para o cálculo da compensação ambiental conforme anexo da IN nº 09 de 2010.

<table>
<tr><th colspan="7">TABELA DE PARÂMETROS PARA CÁLCULO DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td rowspan="10">LOCALIZAÇÃO</td><td colspan="6">INCIDÊNCIA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO</td></tr>
<tr><td colspan="3">SIM/ NOME (S) DA (S) UC (S)</td><td colspan="3">NÃO</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3">X</td></tr>
<tr><td colspan="6">INCIDÊNCIA EM ÁREAS PRIORITÁRIAS ESTADUAIS PARA CONSERVAÇÃO</td></tr>
<tr><td>Área não estudada</td><td colspan="2">Alta</td><td>Muito Alta</td><td colspan="2">Extremamente Alta</td></tr>
<tr><td>X</td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="6">INCIDÊNCIA EM ZONA DE AMORTECIMENTO (ZA)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Incidência em ZA definida por Plano de Manejo</td><td colspan="3">ZA não definida por Plano de Manejo</td></tr>
<tr><td>SIM</td><td colspan="2">NÃO</td><td colspan="3" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">X</td></tr>
<tr><td rowspan="10">INTERFERÊNCIAS EM AMBIENTE NATURAIS</td><td colspan="6">ESPÉCIES DA FLORA (Nº DE ESPÉCIES)</td></tr>
<tr><td>Endêmicas</td><td colspan="2">Criticamente em Perigo</td><td>Em Perigo</td><td colspan="2">Vulnerável</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">1</td><td>1</td><td colspan="2">8</td></tr>
<tr><td colspan="6">ESPÉCIES DA FAUNA (Nº DE ESPÉCIES)</td></tr>
<tr><td>Endêmicas</td><td colspan="2">Criticamente em Perigo</td><td>Em Perigo</td><td colspan="2">Vulnerável</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2"></td><td>1</td><td colspan="2">2</td></tr>
<tr><td colspan="3">ÁREA (ha) TERRESTRE A SER SUPRIMIDA OU ATERRADA</td><td colspan="3">ÁREA (ha) AQUÁTICA COM INTERVENÇÃO²</td></tr>
<tr><td colspan="3">40,06 ha</td><td colspan="3">40,06</td></tr>
<tr><td rowspan="2">MATRIZ DE IMPACTOS (Nº DE POTENCIAIS IMPACTOS NEGATIVOS0</td><td>Baixa</td><td>Média</td><td>Alta</td><td>Reversível</td><td colspan="2">Irreversível</td></tr>
<tr><td>5</td><td>17</td><td>17</td><td>23</td><td colspan="2">19</td></tr>
</table>

Fonte: O Autor

Conforme estabelecido na Resolução Consema nº 002 de 2010, o cálculo do valor destinado à compensação ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental se dá pela seguinte equação:

$$VCA = VR \; x \; GI \; x \; K$$

Sendo:

VCA: Valor de Compensação Ambiental;

VR: Valor de Referência;

GI: Grau de Impacto;

K: Fator constante = 0,0216%

- VR - Somatório de investimentos para implantação do empreendimento, descontados os valores de planos e projetos voltados a mitigação dos impactos:

- Valores de implantação da obra:

  - R$ 47.237.101,15

- Orçamento para execução dos planos:

  - R$ 8.326.806,86

A Tabela 6.4-2 apresenta os parâmetros e seus respectivos pesos ou valores necessários para o cálculo da compensação ambiental, definidos com base na Tabela 6.4-1, que por sua vez foi elaborada com base no presente estudo ambiental.

Com isto, o órgão licenciador poderá realizar o cálculo monetário da compensação ambiental, conforme Decreto Federal nº 4.340 de 2002, e também deverá estabelecer prioridades para aplicação dos valores.

Neste sentido, sugere-se que os recursos sejam aplicados nas unidades de conservação presentes em um raio de 10 km do empreendimento que são a Área de Proteção Ambiental Costa das Algas e o Parque Natural Municipal David Farina.

Tabela 6.4-2 – Parâmetros e pesos para o Cálculo da Compensação Ambiental VCA conforme Anexo Único da Resolução Consema nº 002 de 2010 para o presente empreendimento.

Parâmetro	***Valor ou Peso***
Valor de Referência VR	R$ 47.237.101,15
Flora FL	4,5
Fauna FAU	5
Indicador Ambiental IA	5
Fragmentação de Habitats FH	5
Índice de Magnitude IM	4,21
Índice de Reversibilidade IR	3,81
Indicador de Pressão IP	4,34
Incidência Unidade de Conservação UC (IUC)	NÃO
Incidência em Zona de Amortecimento ZA (ZA)	1
Incidência em área dista da UC sem zona de amortecimento definida pelo Plano de Manejo.	NÃO
Incidência em Áreas Prioritárias Estaduais para a Conservação IAPEC	3
Incidência em Corredores Ecológicos Prioritários ICEP	1
Influência em Unidade de Conservação IUC	1
Indicador Complementar IC	1,67
Grau de Impacto	20,42
K	0,0216%
K x GI	0,44%
VCA	**R$ 208.349,63**

Fonte: O Autor

6.4.6 SUBPROGRAMA DE MEDIDA COMPENSATÓRIA PECUNIÁRIA

O estado do Espírito Santo possui uma ferramenta legal que define uma forma de compensação ecológica alternativa à recuperação de área prevista em sua política florestal (§3º do art. 16 da Lei Estadual nº 5.361, de 30/12/1996), para os casos de supressão de vegetação nativa em estágio médio ou avançado de regeneração ou vegetação nativa em área de preservação permanente. Essa ferramenta foi instituída pela Instrução Normativa nº 010, de 08/11/2016, do Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF).

A IN IDAF nº 010/2016 estabelece o pagamento do Valor da Compensação Ecológica (VCE), calculada pelo produto da Extensão para Recuperação (EAR), em hectares, multiplicada pelo Valor de Referência (VR) e pelo Índice de Valoração Ecológica (IVE), este último que considera aspectos como estágio sucessional, ocorrência em APP, proximidade com áreas de importância para a conservação da biodiversidade e com unidades de conservação. A Instrução normativa prevê também o cálculo de VCE para as árvores isoladas de espécies nativas.

Diante do exposto e considerando os dados apresentados no presente diagnóstico referente às áreas dos fragmentos florestais e as árvores isoladas de espécies nativas a serem suprimidos, incluindo sua ocorrência em APP, é indicada na

Tabela *6.4-3* uma estimativa para os cálculos de compensação ecológica relativos à implantação do empreendimento rodoviário da Rodovia ES-010: Entronc. 257 ao Entronc. ES-010, em Aracruz.

Como se observa na referida tabela, o empreendedor deverá depositar o valor de R$ 581.778,54 na subconta “COBERTURA FLORESTAL” do Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo (Fundagua), cujo comprovante deverá ser apresentado ao IDAF previamente à concessão da Autorização de Exploração Florestal, conforme prevê a IN IDAF nº 010/2016.

Tabela 6.4-3: Estimativa de custo para a Compensação Ecológica pela implantação do empreendimento.

CLASSES	Fora APP (ha)	Em APP (ha)	IS	IUC	IAPEC	APP	IC	IVE	EAR	VCE *
Brejo		0,87		1,50	1,00	0,50	1,25	1,125	1,74	104479,9534
Manguezal		0,38		1,50	1,00	0,50	1,25	1,125	0,38	22817,4611
Mata Nativa em Estágio Médio		0,71	1,75	1,50	1,00	0,50	1,25	2,000	1,42	151582,6655
Mata Nativa em Estágio Médio	1,68		1,75	1,50	1,00	0,00	0,00	0,875	3,36	156920,0833
Mata Nativa em Estágio Inicial		0,25	1,00	1,50	1,00	0,50	1,25	1,625	0,25	21683,2598
Outros		0,06		1,50	1,00	0,50	1,25	1,125	0,06	3602,7570
Reflorestamento - Eucalipto		2,01		1,50	1,00	0,50	1,25	1,125	2,01	120692,3600
Árvores isoladas (espécies nativas)		0,00		1,50	1,00	0,50	1,25	1,125	0,00	0,0000
TOTAL										581778,5402

*Legenda: IS = indicador sucessional; IUC = indicador de unidade de conservação; IAPEC = indicador de áreas prioritárias para conservação; APP = área de preservação permanente; IC = índice complementar; IVE = índice de valoração ecológica; EAR = extensão de área definida para recuperação; VCE = valor para compensação ecológica. * multiplicação do EAR pelo VR (50919,52525).* Fonte: O Autor

6.5 PROGRAMA DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS E CONSULTA A COMUNIDADE INDÍGENA: PMCCI

6.5.1 FUNDAMENTAÇÃO

Considerando que o projeto de implantação do Contorno de Barra do Sahy dista aproximadamente 2,5 km da Aldeia Pau – Brasil, localizada no interior da TI Tupinikim, e que conforme citado no estudo apresentado a Aldeia foi considerada área de influência direta, foram identificados os possíveis impactos a população dos povos originários presentes no local, no que tange principalmente a aspectos sociais.

Dentre os impactos do meio socioeconômico identificados para o trecho e apresentados no Estudo Ambiental do projeto, destaca-se que o impacto para os moradores da Aldeia Pau -Brasil é a possibilidade de interferências no seu cotidiano, visto que as obras poderão vir a incidir sobre a mobilidade e acessibilidade diante da localização dos acessos à Aldeia Pau -Brasil, além de circulação de trabalhadores, estranhos ao local. Em menor escala tem-se as interferências permanentes, entre as principais destacam-se as mudanças inerentes a esse tipo de empreendimento como: mudanças cênicas devido à concepção da rodovia, aumento do fluxo de veículos, modificação do uso do solo, entre outras.

Neste contexto este PMCCI, objetiva apresentar as medidas para mitigação dos impactos identificados junto aos povos originários da Aldeia Pau – Brasil situada no interior da TI Tupinikim.

Para os povos e comunidades tradicionais (PCT), os territórios que ocupam têm enorme importância para a manutenção de suas práticas culturais, sociais, espirituais e econômicas. E mesmo que a comunidade indígena não seja impactada diretamente pelas obras, durante a implantação ocorrerá impactos principalmente nos acessos a TI e consequentemente no acesso a Aldeia Pau – Brasil.

Os impactos decorrentes da implantação do empreendimento, que afetam aos povos tradicionais, especificamente aos povos da Aldeia Pau- Brasil são:

- S03: Alteração na dinâmica cotidiana da população local:
  - Esta alteração está relacionada com o aumento de trabalhadores, máquinas circulando nas áreas limites da TI Tupinikim, o que pode gerar atritos, tendo em vista costumes e hábitos originados de diferentes culturas, caso não ocorra mitigação através de medidas preventivas e mitigadoras junto aos trabalhadores e terceiros que atuam na obra.
  - Também ocorre em função de um possível aumento do fluxo de veículos na estrada de acesso a Aldeia Pau-Brasil. Estas interferências podem vir ar a alterar o cotidiano dos moradores da aldeia, visto que utilizam a estrada hoje sem pavimento, como rota para acessar Barra do Sahy, Aracruz sede, e outras comunidades.
  - Esta alteração no cotidiano das comunidades indígenas poderá vir a ocorrer também na operação da via, a depender das alterações no uso e ocupação do solo no local.
  - Medidas recomendadas: ① Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores com foco na convivência junto aos povos originários; ② Programa de Comunicação Social direcionado para comunidades indígenas; e ③ Sinalização preventiva, voltada para os povos originários residentes próximo as obras.

- S06: Aumento no fluxo de veículos e alterações no sistema viário
  - Conforme a descrição de impactos na socioeconomia neste estudo ambiental, poderão via a ocorrer incômodos associados às alterações na circulação viária e no trânsito devido à circulação de caminhões e maquinário pesado, interrupção parcial ou total de acessos próximos as obras e aos desvios do tráfego demandados pelas intervenções, que alterarão a organização e o funcionamento do trânsito nas vias e acessos próximos as obras.

- Desta forma a população residente na Aldeia Pau- Brasil poderá ter sua circulação alterada, ocasionando atrasos, e desconfortos. Este impacto durante a implantação deverá ser mitigado com uma sinalização de obra que atinja a população indígena especificamente, além e se couber, deve ser construído ou melhorado um caminho de acesso a aldeia alternativo para que se evite sinistros e conflitos durante a implantação.
- O impacto deverá ser tratado no PCS específico para a comunidade indígena e junto ao projeto de sinalização de obra para o local.
- Medidas recomendadas: ①Programa de Comunicação Social direcionado para comunidades indígenas como instrumento de divulgação de informações sobre as atividades da obra; ② Intensificação de sinalização de obra; ③Viabilização de acessos alternativos para as comunidades indígenas.

- S07: Alteração da mobilidade urbana
  - A operação de equipamentos/máquinas, movimentação de caminhões e outros veículos, compreende um conjunto de atividades que ocorrem ao longo das vias de acesso a TI Tupinikim e no seu entorno imediato durante a implantação do Contorno da Barra do Sahy. Os efeitos como o aumento do nível de ruído, de vibrações e a suspensão de poeira são impactos que podem atingir o ambiente local limite e por consequência a TI Tupinikim. Desta forma, isoladamente ou em conjunto, esses processos podem implicar na alteração da mobilidade e da qualidade de vida da população residente nas áreas contíguas ao empreendimento ou às vias de acesso.
  - Como medida preventiva sugere-se a aplicação de treinamento aos trabalhadores com relação aos cuidados no trânsito de equipamentos e veículos, além do manuseio e conservação de equipamentos. A medida mitigadora de umectação das vias, deve ser realizada com mais frequência e o fortalecimento do canal de comunicação direto com a comunidade indígena de Pau – Brasil para que todas as atividades sejam informadas e alinhadas com antecedência para se mitigar os possíveis transtornos unto ao ambiente local. Registrando também a execução dos programas de mitigação e monitoramento referente aos possíveis impactos no meios físicos e meio biótico;
  - Medidas recomendadas: ① Manter um canal de comunicação contínuo com as comunidades indígenas, através de um Programa de Comunicação Social específico, prestando todos os esclarecimentos necessários para sua perfeita compreensão à população; ② Planejar os horários de transporte de pessoal, materiais e equipamentos, evitando-se os horários de pico e noturnos; ③ Sinalização das vias utilizadas, principalmente nas proximidades dos acessos a TI Tupinikim; ④ Incluir a comunidade indígena no Subprograma de Educação Ambiental e Trânsito; ⑤Elaborar, a partir de um diálogo com as comunidades indígenas, um Código de Conduta e Relacionamento específico dos Povos Originários; ⑥ Transporte do canteiro de obras para as frentes de obras diariamente, evitando muita circulação de empregados; e ⑦Priorizar a contratação de mão de obra indígena, quando couber, para as frentes de obra.

Assim este programa contempla:

- Programa de Comunicação Social Indígena: PCSI;
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores com foco na Comunidade Indígena

6.5.2 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL INDÍGENA – PCSI

PCSI	Meio afetado:	Socioeconômico
Programa de Comunicação Social Indígena, inclusive intervenção na educação, boletins e materiais informativos	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Preventivo | Mitigador | Potencializador

6.5.2.1 Introdução e Justificativas

As medidas propostas para o Programa de Comunicação Social Indígena (PCSI) em decorrência da implantação do Contorno da Barra do Sahy, justificam-se em razão da interferência com o cotidiano da população residente na TI Tupinikim, podendo vir a gerar insegurança e alteração das relações sociais da comunidade indígena. As prerrogativas legais ditam que as populações indígenas devem sempre estar acompanhando toda e qualquer movimentação que atinja o seu modo de vida e de territorialidade. Em razão disso se coloca a necessidade da criação e manutenção de mecanismos de comunicação para os moradores da TI Tupinikim, especificamente da Aldeia Pau – Brasil.

Toda implantação de empreendimentos próximos às terras indígenas gera efeitos, muitos deles relacionados à comunicabilidade. Um dos primeiros efeitos negativos que se impõe nesse contexto é a divulgação enviesada de informações sobre as obras. A falta de informações amplamente difundidas ou a difusão de informações não oficiais, não claras, acabam por gerar inseguranças e insatisfações entre os grupos indígenas em relação às consequências do empreendimento no seu modo de vida e no seu território. Ações visando o esclarecimento e entendimento de como ocorrerá a implantação da Contorno de Barra do Sahy, podem incidir sobre essas inseguranças. Em resumo, considerando o impacto identificado justifica-se a necessidade da efetivação de um programa de comunicação que esclareça aspectos do empreendimento. O Programa deverá continuar ativo até que todos os programas propostos no estudo sejam implantados, bem como deve ser mantida a equipe contratada a fim de manter um canal de comunicação junto aos indígenas ao longo dessas fases.

6.5.2.2 Objetivos

O objetivo geral deste Programa de Comunicação Social Indígena é a criação e manutenção de um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e os indígenas moradores da Terra Indígena Tupinikim – Aldeia Pau -Brasil.

Os objetivos específicos são os seguintes:

- Disponibilizar ao longo da fase de implantação e dos programas ambientais mitigadores informações fidedignas, através de mecanismos adequados identificados junto a TI Tupinikim;
- Propiciar comunicação entre os indígenas e o empreendedor durante a fase de implantação do empreendimento e dos programas;
- Divulgar informações de forma continuada sobre as obras do empreendimento e andamento dos programas em reuniões específicas e com o apoio de material didático;
- Disponibilizar à população indígena da TI Tupinikim acesso às informações referentes ao projeto de forma objetiva, clara e de fácil compreensão, por meio de materiais informativos que demonstrem o andamento do empreendimento e das atividades
- Informar os resultados alcançados nos Programas em execução e/ou executados.

6.5.2.3 Procedimentos e diretrizes

6.5.2.3.1 Metas e procedimentos

- Criar 01 (um) canal de comunicação direto com a Aldeia Pau -Brasil para esclarecimento de dúvidas, sugestões, denúncias e reclamações advindas da população indígena sobre o processo construtivo.
  - Para criação desse canal deverá ser alinhado com o Cacique responsável a melhor forma dessa comunicação atingir seus objetivos, respeitando o modo de vida na TI.

- O empreendedor disponibilizara um profissional que esteja disponível em horário comercial para realizar este atendimento e fazer o registro de todos os contatos realizados.
- No registro é necessário conter: Nome do Contratante (podendo ser anônimo); Aldeia; Data do Contato; Motivo do contato; Situação - Atendido/Esclarecido; Data do Atendimento; Solução.

- Realização de três reuniões específicas na aldeia Pau Brasil, sendo uma no início das obras, outra quando 50% das obras estiverem concluídas e outra no final das obras.
  - Nas reuniões deverá ser apresentado o andamento dos programas a serem executados e programas em andamento. O objetivo da primeira reunião é apresentar a equipe executora do PCSI, as fases de obra, os programas de mitigação e monitoramento e o canal de comunicação.
  - A apresentação deve ser feita em PowerPoint, com linguagem clara, objetiva e com uso de imagens para facilitar o entendimento da comunidade.
  - As demais reuniões previstas do PCSI terão como objetivo o repasse de informações sobre as obras e andamento dos programas em implantação.
- Realizar duas intervenções junto a educação indígena da Aldeia Pau Brasil para que as crianças sejam mobilizadas e sensibilizadas com relação ao trânsito e suas alterações no ambiente local;
- Registrar todas as dúvidas, sugestões, denúncias e reclamações advindas da população indígena sobre o processo construtivo e implantação dos programas através também dos canais disponibilizados pelo DER/ES;
- Elaborar 06 (seis) boletins informativos, com periodicidade semestral, em tamanho A4, sobre o andamento dos programas em execução.
  - O material deve informar as ações executadas e as previstas para os próximos meses de implantação.
  - Devem ser distribuídos na aldeia e entre os moradores, associações, professores das escolas, profissionais da saúde, dentre outros.
  - O material informativo deve obedecer às normativas relativas aos direitos de uso e aprovação de imagem e deverão, ainda, ser previamente aprovados pela FUNAI.
- Impressão gráfica colorida e distribuição de material informativo sobre a mobilidade e trânsito.
  - Distribuição do informativo a cada 3 meses;
  - Os materiais impressos serão também disponibilizados online.

6.5.2.3.2 Relatórios

Serão entregues relatórios anuais das atividades.

6.5.2.4 Responsabilidade e cronograma de execução

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste programa, que será implementado com apoio do DER-ES, através da UGP e Gerência de Desenvolvimento Sustentável.

O PCSI deverá ser executado por um profissional da área de antropologia ou comunicação social, com experiência na temática indígena e contará com apoio dos representantes indígenas

O cronograma para efetivação deste programa é o seguinte:

Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
PCSI	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
RCSI		■			■			■			■			■				
Boletins	■			■			■			■			■			■		
Impressos	■			■			■			■			■			■		
Relatórios		■											■					■

6.5.2.5 Custo e fonte de recurso

O Custo deste programa e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AMB003	Programa de Comunicação Social Indígena, inclusive intervenção na educação, boletins e materiais informativos : PCSI	mês	18,0	10.623,86	191.229,39
	Especialista Ambiental (Coordenador de Estudos)		*0,017*		
	Especialista em meio ambiente		*0,067*		
	Auxiliar técnico		*1,000*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*0,250*		
AMB004	Reunião de Comunicação Social com comunidade indígena: RCSI	unid	5,0	8.601,17	43.005,86
	Engenheiro junior		*0,067*		
	Engenheiro pleno		*0,033*		
	Secretária		*0,100*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*0,750*		
				Total	234.235,25

O PCSI está incluído na administração local da obra, e RCSI, mantendo a premissa do Edital está contido no custo direto da obra.

6.5.3 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA OS TRABALHADORES COM FOCO NA COMUNIDADE INDÍGENA: PEATCI

PEATCI	Meio afetado:	Socioeconômico
Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores com foco na Comunidade Indígena	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Preventivo | Mitigador | Potencializador

6.5.3.1 Introdução e Justificativas

O Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores com foco na Comunidade Indígena, deve ser entendido como uma proposta de mitigar e/ou controlar os impactos causados aos ambientes natural e social, e nesse sentido contém o detalhamento de ações voltadas para os cuidados necessários à execução das atividades em questão, focando em práticas individuais e coletivas de preservação e respeito.

Para isso, durante as obras é indispensável a atenção quanto as situações de assédio de trabalhadores não indígenas vinculados a este empreendimento sobre a população da aldeia. A instalação do empreendimento acarretará aumento da interferência estranha sobre o território, em pressão sobre seus recursos naturais e na ocorrência de possíveis conflitos envolvendo a chegada e permanência de pessoal alheio ao contexto indígena.

Para controlar e/ou mitigar possíveis impactos referentes a interferências indesejáveis de não indígenas, este Programa orienta-se para o repasse de uma série de condutas aos trabalhadores envolvidos nas obras. Sendo assim, a educação ambiental voltada para os trabalhadores tem enfoque na promoção de intervenções e capacitação em temáticas indígenas, buscando diminuir os efeitos dos impactos negativos relacionados à presença de trabalhadores.

Essas ações deverão enfocar, principalmente, na cultura e legislação referente aos povos e territórios indígenas, com ênfase na proibição da entrada de pessoas não indígenas na TI e proibição em relação à caça e pesca.

6.5.3.2 Objetivos

O objetivo Geral deste programa é estimular a conscientização dos trabalhadores da obra quanto aos direitos sociais, culturais e territoriais dos povos indígenas da TI Tupinikim.

Os objetivos específicos são:

- Promoção de palestras de conscientização com os trabalhadores visando informar sobre a temática da diversidade dos povos,
- Promover a conscientização dos condutores de veículos e dos operadores de máquinas quanto à fragilidade do meio em que atuarão, como forma de evitar atropelamento da fauna, prejuízos às áreas florestais das imediações, entre outros.
- Informar a respeito da gravidade de ações que venham a invadir e/ou constranger os grupos étnicos, salientando a questão do assédio sexual de mulheres indígenas, assédio sexual infantil e deboche ou injúrias quanto ao modo de vida indígena de forma geral.
- Conscientizar os trabalhadores sobre a proibição de caça e pesca.
- Elaboração e distribuição de material didático e informativo sobre a questão indígena para os trabalhadores.

6.5.3.3 Procedimentos e diretrizes

6.5.3.3.1 Público-alvo

Trabalhadores e terceiros envolvidos nas obras de implantação do Contorno da Barra do Sahy

6.5.3.3.2 Metas

- Realizar 06 (seis) abordagens específicas anuais com os trabalhadores, ao logo do período de obras.
- Envolver 100% dos trabalhadores do canteiro de obras nas abordagens, sendo cada turma com no máximo 40 participantes.
- Elaborar 01 (um) folder de apoio para o conjunto de atividades do programa.
- Elaborar 01 (um) cartaz com informações sobre formas de relacionamento com os indígenas, proibição de entrada de não indígenas na Terra Indígena e proibição de caça e pesca.
- Impressão gráfica e distribuição do folder e do cartaz em quantidade de abranja 100% dos trabalhadores da obra.

6.5.3.3.3 Abordagens

As abordagens de conscientização sobre temática indígena devem ser realizadas no canteiro de obras, com turmas de no máximo 40 pessoas, com alteração de turno para viabilizar a participação de todos os trabalhadores.

Os assuntos a serem abordados deverão tratar as seguintes temáticas:

- Legislação indigenista;
- Características culturais dos indígenas de Aracruz;
- Formas de relacionamento com os indígenas;
- Proibição de entrada de não indígenas na Terra Indígena sem prévia autorização; e a proibição em relação a caça e pesca.
- Importância do controle da velocidade pelos motoristas dos veículos; operacionalização do maquinário de maneira segura e atenta a toda e qualquer possibilidade de dano social ou ambiental.

Deverá ser utilizado nas abordagens apresentação Power Point, o folder com informações detalhadas e com linguagem acessível, bem como vídeos, mapas ilustrativos, etc. Todos os materiais deverão ser aprovados previamente pela FUNAI. O cartaz a ser elaborado deve ser fixado em lugar de grande circulação tais como: refeitório, área de convivência, unidade ambulatorial, dentre outros.

Os materiais informativos elaborados deverão obedecer às normativas relativas aos direitos de uso e aprovação de imagem e deverão, ainda, ser previamente submetido para aprovação dos representantes indígenas, com comprovação por lista de presença, e da FUNAI.

6.5.3.3.4 Relatórios

Serão entregues relatórios anuais das atividades.

6.5.3.4 Responsabilidade e cronograma de execução

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste programa, que será implementado com apoio do DER-ES, através da UGP e Gerência de Desenvolvimento Sustentável.

O Programa de Educação Ambiental Indígena deverá ser executado por um profissional da área de educação e ou comunicação social, com experiência na temática indígena e contará com apoio dos representantes indígenas.

O cronograma para efetivação deste programa é o seguinte:

Programa de mitigação de impactos e Consulta a comunidade indígena																								
Atividade	Mês																							
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
PEATCI																								
Abordagens																								

6.5.3.5 Custos e recursos necessários

O Custo deste programa e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

PMCCI	Programa de mitigação de impactos e Consulta a comunidade indígena				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AMB005	Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores com foco na Comunidade Indígena: PEATCI	mês	18,0	4.891,31	88.043,62
	Especialista Ambiental (Coordenador de Estudos)		*0,017*		
	Especialista em meio ambiente		*0,067*		
	Auxiliar técnico		*0,067*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*0,200*		
				Total	88.043,62

O PEATCI está incluído na administração local da obra.

6.6 MECANISMO PARA CONSULTA PÚBLICA SIGNIFICATIVA: MCP

MCP	Meio afetado:	Socioeconômico
Mecanismo para consulta pública significativa	Fase do empreendimento	Implantação | Operação
	Caráter:	Preventivo | Mitigador

6.6.1 INTRODUÇÃO

O engajamento das partes interessadas é a base para um relacionamento forte, construtivo e responsável, fundamental para a gestão dos impactos ambientais e sociais da obra do Contorno da Barra do Sahy. O estabelecimento de um processo que envolver a divulgação e disseminação de informações; consulta e participação é fundamental para que as partes interessadas continuem envolvidas e informadas sobre as obras e suas atividades.

O envolvimento ativo das partes interessadas durante a implantação do Contorno de Barra do Sahy pode ajudar a minimizar conflitos, aumentar o apoio ao programa e identificar possíveis problemas ou desafios. Desta forma durante as obras e no período que as antecede, poderão ocorrer reuniões e consultas junto às comunidades como parte do processo de engajamento das partes interessadas.

A consulta pública é um instrumento de participação cidadã que permite a interação entre a administração pública e a sociedade. Por meio desse mecanismo, os cidadãos têm a oportunidade de expressar suas opiniões, sugestões e críticas sobre projetos, políticas e ações governamentais. A consulta pública é uma forma de democratizar o processo decisório, garantindo que a voz da população seja ouvida e considerada nas decisões que impactam a vida de todos.

6.6.2 OBJETIVOS

O principal objetivo das reuniões e consultas públicas é o estabelecimento de um canal de comunicação junto às comunidades afetadas diretamente pelas obras, construindo um processo de troca de informações que:

- Possibilite a empresa executor e as demais equipes envolvidas nos Programas o conhecimento das particularidades das comunidades envolvidas, bem como suas necessidades, possibilitando melhorias nas obras e sua relação com a sociedade;
- Apresentas o Programa e seus impactos positivos e negativos com suas respectivas medidas mitigadoras.

6.6.3 PROCEDIMENTOS E DIRETRIZES

O Plano de Consulta proposto tem como premissa básica o envolvimento do público específico de cada comunidade exposta aos impactos sociais e ambientais previstos no Relatório Ambiental e Social. Desta forma é preciso, antes de tudo, garantir que este público, identificado tenham acesso as informações relevantes garantindo a participação e opiniões a respeito das obras.

6.6.3.1 Partes interessadas

Para as obras do Contorno da Barra do Sahy, conforme identificado no documento das partes interessadas, temos como públicos específicos:

- A população em geral: compreendida como aquela que vive no município de Aracruz, com foco nas comunidades da orla do município;
- A sociedade civil organizada identificada (Associação Moradores de Barra do Sahy, Associação Moradores da Praia dos Quinze e Associação Moradores do Bairro Santa Marta);
- Representantes do Poder Público;
- A população diretamente atingida pelo empreendimento: que vive no balneário de Praia dos Quinze, Barra do Sahy, Pedrinhas, Bairro Santa Marta;
- Povos originários da Aldeia Pau- Brasil.

Ressaltamos, que na primeira Pré – Consulta Pública realizada em houve demanda por parte dos participantes da criação de um grupo de partes interessadas para acompanhar o desenvolvimento do projeto do Contorno de Barra do Sahy. Esta Comissão de acompanhamento foi criada e está ativa, com realização de reuniões trimestrais, documentadas e encaminhadas ao DER/ES. Consideramos a Comissão de Acompanhamento mais um instrumento de participação e acompanhamento do projeto em questão, visto ser composta de representante das partes interessadas. Desta forma, para realização deste documento se levantou, além das partes interessadas:

6.6.3.2 Território de abrangência e questões prioritárias

Os territórios afetados são:

- Praia dos Quinze;
- Bairro Pedrinhas;
- Balneário Barra do Sahy;
- Bairro Santa Marta;
- Acessos a TI Tupinikim.

As questões prioritárias levantadas durante o diagnóstico, pré-consultas e reuniões da comissão de acompanhamento:

- Tráfego de carretas ser direcionado para o Contorno de Barra do Sahy na operação;
- Sinalização de obra nos acessos utilizados;
- Alternativa viária (estrada de serviço) para acesso a TI Tupinikim;
- Acesso a Praia dos Quinze sendo viabilizado com as obras da ES 010 – Trecho 2,
- Melhorias nos acessos do Bairro Pedrinhas e Barra Ville (condomínio de Barra do Sahy) ao Contorno.

6.6.3.3 Consulta pública

A consulta deverá ser alinhada com o DER/ES através da fiscalização das obras e UGP. A empresa executora é responsável pela execução da mesma e seguirá os seguintes passos:

6.6.3.3.1 Providências Preliminares

- Definição em conjunto com o DER/ES da data apropriada para a realização da consulta;
- Definição de local apropriado, que comporte pelo menos 100 pessoas, com estrutura de apoio e de fácil acessibilidade. No caso do Contorno da Barra do Sahy, sugere-se a Barra do Sahy por oferecer maior infraestrutura.
- Definição do horário (normalmente a noite, a partir de 19 horas, sendo o melhor dia terça-feira)
- Elaboração de convites, faixas e carros de som para mobilização das partes interessadas;
- Viabilização de equipamentos de sonorização e filmagem quando couber;
- Alimentação (café);
- Disponibilização de transporte, quando couber;
- Contratação de especialista em ata;
- Convite as associações existentes;
- Convite as instituições e poder público municipal.

6.6.3.3.2 Disponibilização de documentação

As documentações/estudos/planos/programas do referido trecho serão disponibilizadas nos canais de comunicação do DER/ES.

6.6.3.3.3 Mobilização social

- A divulgação nos bairros da AID, deve ser trabalhada junto as associações existentes, comércio, instituições públicas presentes na área, e reforçada através de divulgação nas redes sociais existentes (grupo de moradores por bairro) e anúncios em mídias locais (jornal local e carro de som.). Deverá também ser publicado no site do DER/ES o convite para o evento.
- Os moradores da região afetada pelos projetos serão mobilizados através de encaminhamento de convites e visitas.
- Entidades governamentais e organizações sociais, bem como representantes da sociedade civil devem ser convidados, a critério do DER/ES através de e-mail institucional do órgão.

6.6.3.3.4 Roteiro da Consulta

- Recepção dos participantes, boas-vindas e assinatura da lista de presença;
- Breve abertura, contando com informações sobre a programação do evento;
- Apresentação pelo DER do Programa de Eficiência Logística do ES;
- Apresentação do projeto, de forma sintética e objetiva, em linguagem corrente e acessível ao público geral e com o auxílio de recursos audiovisuais que facilitem o entendimento dos presentes;
- Síntese dos resultados do diagnóstico social e ambiental da área de influência do projeto; descrição dos possíveis impactos ambientais da implantação e operação de atividades; a caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência; descrição medidas mitigadoras previstas em relação

aos impactos negativos e o programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos, indicando os setores responsáveis por sua execução;

- Espaço para manifestação do público presente. As manifestações podem ocorrer de forma escrita e ou oral;
- Respostas as manifestações que podem ser feitas pelo DER/ES, pela empresa construtora e ou pela Prefeitura Municipal de Aracruz, quando couber;
- Apresentação dos canais de comunicação para diálogo e resolução de questões, agradecimentos e encerramento do evento.

6.6.3.3.5 Registro da Consulta

A consulta pública é gravada e transcrita para elaboração da Ata, além de registros fotográficos e lista de presença. É importante também manter a digitalização de eventuais métodos de divulgação (por exemplo, fotos de faixas, convites, folders).

Como resultado da consulta, espera-se dirimir possíveis dúvidas acerca do projeto, fornecer informações acerca do projeto a ser implantado, construir um espaço de escuta das demandas pertinentes das populações locais beneficiadas pelo empreendimento e fortalecer uma relação de transparência e confiança entre os atores envolvidos.

6.6.3.3.6 Relatório Final

O relatório da consulta pública e o relatório de mobilização das partes interessadas será encaminhado em até dez dias ao DER/ES e irá conter quando couber;

- Objetivo e descrição do projeto;
- Impactos e riscos socioambientais;
- Atividades realizadas para a mobilização;
- Comentários, perguntas e preocupações registradas na Consulta Pública;
- Respostas e como serão atendidas ditas preocupações;
- Registro fotográfico;
- Ata transcrita e gravação áudio;
- Convites encaminhados;
- Material utilizado na divulgação.

6.6.4 RESPONSABILIDADE E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio destes eventos, que serão realizados com apoio do DER-ES, através da UGP e Gerência de Desenvolvimento Sustentável.

Estes eventos estão previstos para a fase de projeto em atendimento à exigibilidade ambiental estabelecida nas salvaguardas do BID.

Mecanismo para consulta pública significativa												
Atividade	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CPS												

6.6.5 CUSTOS E RECURSOS NECESSÁRIOS

O Custo deste programa e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

MCP	Mecanismo para consulta pública significativa				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AMB006	Reunião de consulta Pública Significativa - CPS	mês	4,0	8.553,30	34.213,22
	Especialista Ambiental (Coordenador de Estudos)		*0,067*		
	Especialista em meio ambiente		*0,033*		
	Auxiliar técnico		*0,093*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*1,000*		
				Total	34.213,22

Mantendo a premissa do Edital a Consulta pública está alocada no custo direto da obra.

6.7 PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DE OBRAS: PCAO

O programa de controle ambiental de obras é composto pelos seguintes subprogramas:

- Subprograma da Implantação, operação e encerramento de canteiro de obras;
- Subprograma de achados fortuitos;
- Subprograma de gerenciamento e disposição de resíduos;
- Subprograma de monitoramento da qualidade da água
- Subprograma de educação ambiental dos trabalhadores e código de conduta na obra;
- Subprograma de educação ambiental e trânsito para comunidade;
- Subprograma de gestão de segurança, higiene, medicina, vivência e meio ambiente do Trabalho;
- Subprograma de controle de ruídos;
- Subprograma para controle de emissão de material particulado;
- Subprograma de proteção a fauna;
- Subprograma de proteção a flora;
- Subprograma de ajardinamento;
- Subprograma de recuperação de áreas degradadas;
- Subprograma de controle de processos erosivos.

6.7.1 SUBPROGRAMA DA IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E ENCERRAMENTO DE CANTEIRO DE OBRAS: SIOEC

SIOEC	Meio afetado:	Físico | Biótico | Socioeconômico
Subprograma da Implantação, Operação e Encerramento de Canteiro de Obras	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Preventivo | Corretivo | Mitigador

6.7.1.1 Justificativa

As instalações do Canteiro de Obras são provisórias e geram aspectos ambientais significativos. Durante a fase de instalação alguns aspectos são a geração de ruídos e vibração, movimentação de terra e a supressão de vegetação. Na operação os aspectos mais importantes são a geração de efluentes, resíduos sólidos e a geração de ruídos. Dessa forma, torna-se imprescindível um Programa de Controle Ambiental para o Canteiro de Obras, prevendo essas medidas que deverão ser adotadas pela construtora durante o processo de execução das obras.

6.7.1.2 Objetivos

Evitar e minimizar os potenciais impactos ambientais decorrentes das atividades do canteiro de obras.

6.7.1.3 Projeto do Canteiro

O layout, descrição e inserção ambiental do Canteiro de Obras consta do item 2.6.2.3.3 deste relatório.

6.7.1.3.1 Localização

Como critério para escolha do local do canteiro considerou-se os seguintes aspectos:

- Local com facilidades logísticas de acesso e proximidade à obra;
- Procurou-se instalar o canteiro em áreas de topografia suave, sem cobertura vegetal arbórea e preferencialmente distante de áreas urbanizadas, mas prevendo-se suprimento de água e energia elétrica e infraestrutura sanitária (esgotos, resíduos sólidos);
- A área deve estar situada fora de Áreas de Preservação Permanente (APP);
- Deve apresentar área suficiente para dispor todas as instalações;
- O canteiro deve ficar o mais afastado possível de cursos d'águas.

O Canteiro de apoio para as obras de implantação da CRBS foi posicionado cerca de 450m a direita eixo do corredor (Estacas 106+0 a 114+0). O acesso à unidade situada na propriedade do Sr. Marcos Cristiano Rocha Nascimento é efetuado percorrendo 1,10km da estada vicinal existente a partir da estaca 160+0.

As coordenadas de referência são E= 381.539; N=7.803.408. O local possui área de aproximadamente 10.000m² e foi escolhido em função das facilidades logísticas associadas à sua posição em relação a obra e sistema viário no entorno (ES-257 e ES-010), disponibilidade de energia elétrica e existência de poço artesiano.

6.7.1.3.2 Instalações

As instalações previstas estão detalhas no item 2.6.2.3.3.2 deste relatório. O Quadro 6.7-1 destaca as instalações previstas.

Quadro 6.7-1: Instalações previstas para o Canteiro de Obras

Componente	Dimensão			Tipologia	Componente	Dimensão			Tipologia
	Comp.	Larg.	Área			Comp.	Larg.	Área	
1 Portão	10,00	2,40	24,00	Chapa compensada	14 Sanitários de 40/60 funcionário c/ lavatório	9,00	12,00	92,00	Barracão (1)
2 Guarita	3,00	2,00	6,00	Barracão (1)	15 Almoxarifado	6,00	12,00	72,00	Barracão (1) + container
3 Gerência	6,00	2,45	14,70	Container	16 Carpintaria	7,00	10,00	70,00	Galpão (2)
4 Sala técnica, qualidade e meio ambiente	6,00	6,00	36,00	Barracão (1)	17 Depósito	5,00	12,00	60,00	Barracão
5 Banheiro	6,00	2,00	12,00	Barracão (1)	18 Meio ambiente	6,00	2,45	14,70	Container + Espaço
6 Sala Reunião	6,00	2,45	14,70	Container		6,00	6,00	36,00	Espaço cercado
7 Administração, D.D e R.H	6,00	6,00	36,00	Barracão (1)	19 Área de vivência	12,00	12,00	144,00	Galpão (2)
8 Fiscalização	6,00	2,45	14,70	Container	20 Lavador - rampa	18,00	7,00	126,00	Rampa concreto
9 Copa	3,60	4,50	16,20	Barracão (1)		3,50	7,00	24,50	Galpão (2)
10 Refeitório	6,00	6,00	36,00	Barracão (1)	21 Oficina mecânica	16,60	9,30	155,00	Galpão (2)
11 SESMT	6,00	2,45	14,70	Container	22 Tanques material betuminoso	9,00	12,00	108,00	Bacia de retenção
12 Laboratório	6,00	2,45	14,70	Container	23 Abastecimento	8,50	4,50	76,50	Bacia de retenção 2X
13 Laboratório	6,00	6,00	36,00	Barracão (1)					

Galpão (2) Galpão de madeira 8x8cm e contraventada, cobertura zincalume
Barracão (1) Barracão de madeira compensada

Fonte: O Autor

6.7.1.3.3 Diagnóstico ambiental

A caracterização ambiental da área do canteiro no que se refere ao uso e ocupação do solo, às Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal e aos recursos hídricos constam do Mapa 2.6-1, do Mapa 2.6-2 e do Mapa 2.6-8, apresentados no item 2.6.2.3 deste relatório. Nestes mapas pode-se evidenciar o afastamento da instalação da APP e que o uso de solo no local previsto é como solo exposto e reflorestamento de eucalipto.

6.7.1.3.4 Aspectos Ambientais

6.7.1.3.4.1 Consumo de água

O abastecimento de água para a frente de obra ocorrerá por meio de para coleta de água superficial em 05 pontos ao longo do segmento de implantação, as coordenadas estão apresentadas no Quadro 2.6-56 e no Mapa 2.6-10, as certidões de Dispensa de Outorga estão apresentadas no item 2.6.2.10.1 (Figura 2.6-69 a Figura 2.6-73). A captação será efetuada com caminhão pipa dotado de bomba, que a depender da finalidade espraiará a água na pista podendo ainda facultativamente, depositar nos reservatórios do canteiro de obras.

No canteiro de Obras a água para uso doméstico (limpeza geral / Sanitários) com consumo estimado de 6,0m³/dia (150trab. x 40l/dia), e a água será obtida em poço artesiano perfurado pelo Sr. Marcos Cristiano Rocha Nascimento, CPF 008.231.087-40, localizado nas coordenadas 384.570E, 7.803.500N na localidade de Sertão do Sahy - Zona Rural do distrito de barra do Sahy.

6.7.1.3.4.2 Ruídos e vibrações

Durante a fase de implantação do empreendimento estão previstas intervenções que podem acarretar no aumento do nível de ruído e vibrações na vizinhança. Logo, foi definido o Programa de Monitoramento de Ruídos Ambientais, com objetivo de monitorar os níveis de pressão sonora e vibrações junto aos receptores próximos ao empreendimento, o qual irá realizar esse acompanhamento não só para a implantação de canteiro de obras bem como de demais unidades do empreendimento.

A ações relativa aos Ruídos e vibrações estão abordadas no item 6.7.8, deste relatório.

6.7.1.3.4.3 Efluentes

É previsto que no canteiro de obras deva ocorrer a geração de efluente doméstico composto de resíduos oriundos da higiene pessoal dos funcionários, com a utilização dos vestiários e refeitórios. Além disso, na oficina mecânica deverão ser gerados efluentes oleosos.

A ações relativa aos Efluentes líquidos estão abordadas no item 6.7.3.2, deste relatório.

6.7.1.3.4.4 Resíduos sólidos

As atividades de usina e canteiro estão associadas à geração de resíduos sólidos que podem contaminar solo e água e requerem cuidados especiais de proteção ambiental e de resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis, que justifica a implantação de um programa de gestão de resíduos sólidos. Os potenciais resíduos a serem gerados e sua respectiva classificação estão apresentados no Quadro 6.7-2.

Quadro 6.7-2: Classificação dos possíveis resíduos gerados na obra de acordo com a classificação NBR 10.004

Classe I - Perígosos	Classe IIA - Não Inertes	Classe IIB - Inertes
Óleo Usado ou contaminado	Material lenhoso	Britas, areias, saibro, etc
Tintas e solventes e recepientes de tintas e solventes	Resíduos orgânicos (sobras de alimentação)	Plásticos (copos, garrafas e embalagens)
Resíduos contaminados (Trapos, EPIs, papel, papelão, embalagens, filtros de óleo, e etc)	Lixo comum (varrição, papel higiênico, papel toalha, marmitex, etc.)	Sucatas de metais ferrosos sem contaminação
Limpeza sistema separador de água e óleo	Papel e Papelão	Material Fresado
Resíduo sólido da limpeza sistema separador de água e óleo (lama secacom óleo)	Limpeza de fossa filtro e sumidouro	Concretos em geral
	Resíduos Diversos não contaminados	Entulhos da Construção Civil

Fonte: O Autor, adaptado da NBR 10.004

A ações relativa aos Resíduos sólidos estão abordadas no item 6.7.3.1 Subprograma de Gerenciamento e disposição de Resíduos Sólidos: SGDRS, deste relatório.

6.7.1.3.4.5 Emissões atmosféricas

Na fase de instalação de empreendimentos lineares é prevista a emissão de material particulado dos tipos Partículas Totais em Suspensão (poeiras) e Fumaça Preta. As atividades relacionadas com a emissão desses poluentes constam do Quadro 6.7-3.

Quadro 6.7-3: Atividades geradoras de Material particulado

PTS (Poeira)	Terraplenagem, movimentação de veículos e máquinas pesadas, que ressuspendem a poeira das ruas e estradas, atividades nas centrais de concreto, britagem.
Fumaça Preta	Queima incompleta de combustíveis das máquinas (tratores, escavadeiras, retroescavadeiras) e dos veículos utilizados para transporte de materiais e de trabalhadores.

Fonte: O Autor

Tais emissões necessariamente devem ser controladas para prevenir alterações da qualidade do ar na região e os transtornos à população próxima aos locais em obra. As ações relativas às emissões atmosféricas estão abordadas no item.

6.7.1.3.4.6 Captação de água da chuva

A Lei Estadual nº 10624/2017, do Estado do Espírito Santo, dispõe sobre a obrigatoriedade da instalação de sistema e de equipamentos para captação, tratamento e armazenamento de água da chuva em postos de serviços e abastecimento de veículos e assemelhados no Estado. Isto se aplica ao caso do Canteiro de Obras em virtude da utilização, principalmente, do lavador de veículos.

6.7.1.3.5 Desativação e recuperação ambiental da área

No que tange à desmobilização das unidades de apoio, o PCAO promoverá a fiscalização das ações de remoção e limpeza da área, eliminando-se os vestígios das instalações existentes e a devida recuperação ambiental da área e conformação às condições as mais fiéis às anteriores. A etapa de desmobilização está interligada com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). São ações previstas para a desmobilização e desativação:

- Recuperação geral de áreas ocupadas provisoriamente, com a remoção de pisos, áreas concretadas, entulhos em geral, regularização da topografia e drenagem superficial;
- Remoção de todo entulho existente para local devidamente licenciado a essa finalidade;
- Limpeza geral de todos os componentes do sistema de drenagem superficial, inclusive remoção dos componentes de drenagem provisórios;
- Inspeção final dos sistemas de tratamento de efluentes sanitários;
- Inspeção final das áreas de lavagem de máquinas e equipamentos, de estocagem e manipulação de combustíveis, óleos e graxas, visando identificar eventuais contaminações do solo e águas, e adoção de providências para sua recuperação;
- Comparação da situação original das áreas de canteiro e das faixas de obras dos coletores e interceptores, com a situação depois da construção, através de documentação fotográfica a ser realizada antes do início da obra.

6.7.1.3.6 Indicadores

- Registro de ocorrências ambientais realizadas durante as atividades de supervisão ambiental;
- Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para a destinação final;
- Porcentagem dos efluentes líquidos gerados versus efluentes tratados.

6.7.1.4 Responsabilidade e Cronograma

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma.

Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SIOEC																		
Instalação																		
Operação																		

6.7.1.5 Custo e fonte de recurso

Os custos relacionados às atividades relacionadas a este subprograma estão custeamos nos vários subprogramas previstos no PCAO.

- Subprograma de gerenciamento e disposição de resíduos;
- Subprograma de monitoramento da qualidade da água
- Subprograma de educação ambiental dos trabalhadores e código de conduta na obra;
- Subprograma de educação ambiental e trânsito para comunidade;
- Subprograma de controle de ruídos;
- Subprograma para controle de emissão de material particulado;
- Subprograma de recuperação de áreas degradadas.

6.7.2 SUBPROGRAMA DE ACHADOS FORTUITOS: SAF

SAF	Meio afetado:	Socioeconômico
Subprograma de Achados Fortuitos	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Preventivo

6.7.2.1 Introdução e Justificativas

O Subprograma Arqueológico para Achados Fortuitos das Obras de Implantação da Rodovia ES-010 - Segmento do entr. com a rodovia ES-257 até entr. com a rodovia ES-010 (extensão total 5,91 km), Aracruz - ES, está enquadrado na perspectivas apontadas pela Arqueologia Preventiva, e segue em conformidade com as diretrizes propostas pela Legislação Federal em vigência, em especial à Lei Federal nº 3.924/1961, Portaria IPHAN nº 375/2018, e ao texto da Constituição Federal de 1988, Artigos 215 e 216, destinando-se assim à promoção de resguardo e salvaguarda do acervo arqueológico e patrimonial cultural, visando o engrandecimento e enriquecimento do Patrimônio Cultural do país.

Em virtude da inserção do processo de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente impactantes ao meio ambiente, durante a década de 1980, a pesquisa arqueológica foi incluída nos estudos ambientais através da Resolução CONAMA 001/1986, estabelecendo que os sítios arqueológicos de natureza histórica e pré-histórica são objetos de estudo a serem componentes importantes na consideração da emissão das Licenças Ambientais de tais empreendimentos.

Em consonância com a normativa do IPHAN que estabelece os procedimentos de compatibilização entre os estudos técnicos e o processo de licenciamento ambiental, o Consórcio A. Madeira Stonenge – Contorno do Sahy contratou a execução do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, para obtenção de anuências para prosseguimento do processo de licenciamento.

Tendo em vista os resultados obtidos nas etapas anteriores de pesquisa arqueológica, a execução do SAF das Obras de Implantação da Rodovia ES-010 - Segmento do entr. com a rodovia ES-257 até entr. com a rodovia ES-010 (extensão total 5,91 km), Aracruz - ES é avaliada como uma nova camada de proteção ao patrimônio arqueológico assegurando a identificação, análise e registro de bens culturais materiais ocasionalmente evidenciados.

Nesse sentido, este Programa possui convergência com os princípios apontados no Art. 2° da Portaria IPHAN nº 375/2018, com destaque para:

> V. Princípio da Colaboração. A preservação do patrimônio cultural material exige a colaboração e cooperação entre as diferentes esferas do Poder Público e sociedade;
>
> VIII. Princípio do Desenvolvimento Sustentável. A geração atual deve ser capaz de suprir suas necessidades, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações;
>
> XIII. Princípio da Prevenção. Deve ser garantido o caráter prévio e sistemático da apreciação, acompanhamento e avaliação das obras ou intervenções e atos suscetíveis de afetar os bens culturais materiais patrimonializados.

6.7.2.2 Objetivos

A execução deste Subprograma está enquadrada nas perspectivas apontadas pela Arqueologia Preventiva, e segue em conformidade com as diretrizes propostas pela Legislação Federal em vigência, em especial

à Lei Federal nº 3.924/1961, Portaria IPHAN nº 375/2018, e ao texto da Constituição Federal de 1988, Artigos 215 e 216, destinando-se assim à promoção de resguardo e salvaguarda do acervo arqueológico e patrimonial cultural, visando o engrandecimento e enriquecimento do Patrimônio Cultural nacional.

Desse modo, o objetivo central do subprograma é subsidiar o processo de instalação do empreendimento considerando a proposição de medidas de proteção adequadas em caso de ocorrência de vestígios arqueológicos que porventura estejam inseridos na área do empreendimento e que não foram evidenciadas nas etapas anteriores de pesquisa.

6.7.2.3 Procedimentos e diretrizes

6.7.2.3.1 Conceituação

O conceito de Patrimônio Cultural compreende uma diversidade de elementos que caracterizam uma determinada sociedade, reunindo aspectos de suas tradições, hábitos e conhecimentos técnicos, que se encontram refletidos na sua cultura material e imaterial (BENTLEY, 1987; BOURDIEU, 1983a; BOAS, 2007; JORGE, 2007).

Este conceito, em geral, se refere a um conjunto complexo que inclui todos os bens materiais e imateriais resultantes da experiência de um povo ou grupo humano num determinado espaço e tempo (JORGE, 2007). Por isso, envolve também a ideia de patrimônio histórico ambiental, uma vez que hoje se concebe o ambiente como um resultado da ação humana, portanto um ambiente culturalmente construído (DIEGUES, 1994).

Quando nos referimos ao patrimônio cultural, aludimos então, a todas as manifestações vivenciais de um determinado povo. As artes (plástica, cênica, música, dança, literatura, dentre outras), as bebidas, a indústria, os negócios, a agricultura, a língua, a ciência, a religião, a história, a pré-história e até o governo, todas elas são incluídas no rol de patrimônio (JORGE, 2007).

Outro aspecto envolvido no estudo sobre o Patrimônio Cultural é a existência de locais no qual a população possui um especial interesse, cujos parâmetros simbólicos devem ser analisados com atenção e resgatadas suas características (UNESCO, 1972). Tais parâmetros utilizados, então, devem considerar os traços reconhecidos nos locais de interesse cultural e serem avaliados, segundo os critérios de conservação dos contextos sociocultural e ambiental, atribuindo-se devida relevância aos locais onde estes estejam comprometidos (JORGE, 2007).

Assim sendo, qualquer ação de impacto sobre uma dada região e seu povo ou habitantes, deve planejar e elaborar projetos de valorização para a preservação do patrimônio cultural, uma vez que é pelo valor simbólico socialmente atribuído, ou pela destinação dos bens culturais que lhe são socialmente dados, que os elementos integrantes do patrimônio cultural nacional podem ser preservados para (re)conhecimento das populações atuais e futuras (Resolução CONAMA nº 01/1986; UNESCO, 1972).

Em relação à proteção do patrimônio arqueológico, inserido no âmbito do Patrimônio Cultural Material, se faz necessário o conhecimento integral das áreas que ocorrerão intervenções potencialmente impactantes, a fim de identificar zonas de maior sensibilidade. Além disso, é relevante a análise do contexto arqueológico regional. Desse modo, o Programa Arqueológico para Achados Fortuitos, visa a proteção do patrimônio arqueológico, e em caso de identificação, sua incorporação à Memória Nacional.

6.7.2.3.2 Metodologia

A execução do SAF está enquadrada nas perspectivas apontadas pela Arqueologia Preventiva, e segue em conformidade com as diretrizes propostas pela Legislação Federal em vigência, em especial à Lei Federal nº 3.924/1961, Portaria IPHAN nº 375/2018, e ao texto da Constituição Federal de 1988, Artigos 215 e 216, destinando-se assim à promoção de resguardo e salvaguarda do acervo arqueológico e patrimonial cultural, visando o engrandecimento e enriquecimento do Patrimônio Cultural do nacional.

A efetividade do SAF está fundamentada no somatório das ações de difusão de informações através da educação patrimonial, direcionada ao público envolvido diretamente com as atividades de implantação do empreendimento, associadas ao acompanhamento (in situ) das intervenções que resultarem no revolvimento de solo.

Figura 6.7-1: Efetividade do subprograma de achados fortuitos

Fonte: O Autor

O processo de difusão de informação tem o propósito de sensibilizar e orientar as equipes que estarão vinculadas à instalação do empreendimento. Compreendemos que o processo de sensibilização, onde são ressaltadas a importância do bem cultural, e o de orientação, onde são transmitidas as boas práticas os protocolos de ação, devem estar inseridos na rotina de todos (gestores e operacionais) de modo que o processo de instalação, e posterior, operação do empreendimento esteja alinhado com os princípios elencados pela Política de Patrimônio Cultural Material do IPHAN.

Nesse contexto, o acompanhamento arqueológico (*in situ)* das intervenções potencialmente impactantes ao patrimônio arqueológico se configuram com uma camada adicional de proteção ao bem cultural. Apesar da área ter sido prospectada de forma sistemática, e ter obtido aprovação pelo IPHAN, é preciso considerar que a malha amostral (50x50m) utilizada possibilita a ocorrência de achados arqueológicos fortuitos, tenho em vista o potencial arqueológico da região. Desse modo, toda atividade que implique na movimentação de sedimento deverá ser alvo do acompanhamento arqueológico.

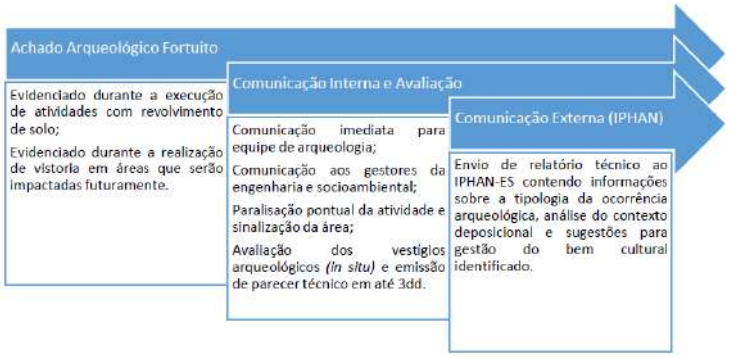
Considerando o exposto, deverão ser respeitadas a sequência de operações listadas abaixo:

- Realização de palestra de integração com as equipes envolvidas com a instalação do empreendimento;
- Em campo, reforço periódico das instruções aos operadores das máquinas e demais serventes envolvidos com as atividades de movimentação de solo, sobre a possibilidade de ocorrência de material cultural, e sobre a necessidade de proceder às escavações em etapas ordenadas. Também serão definidos sinais para efetiva comunicação entre o operador e o arqueólogo.
- Intensivo registro fotográfico durante a execução das atividades de revolvimento do solo;

- Registro de perfil estratigráfico, quando pertinente, de porções das áreas escavadas, por meio de fotografia e croqui.

Em caso de achados arqueológicos fortuitos deverá ser adotada a sequência de atividades abaixo:

Figura 6.7-2: Sequência de atividades para achados fortuitos



Fonte: O Autor

A execução do Programa Arqueológico para Achados Fortuitos terá sua evolução observada a partir de relatórios técnicos parciais contendo extensiva documentação fotográfica e informações detalhadas sobre o desenvolvimento das atividades de acompanhamento arqueológico. Cabe ressaltar que, em decorrência da ausência de Portaria IPHAN amparando a execução do *Programa*, em caso de achados fortuitos não poderá haver coleta ou execução de intervenções arqueológicas para delimitação de poligonal em nível subsuperficial.

6.7.2.3.3 Etapas

- Elaboração e submissão ao IPHAN do projeto de acompanhamento;
- Acompanhamento por arqueólogo na frente de obra;
- Elaboração e submissão ao IPHAN do Relatório final.

6.7.2.4 Responsabilidade e cronograma de execução

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma. O SAF deverá ser executado por um arqueólogo.

O cronograma para efetivação deste programa apresentado em sequência e destaca que a mobilização para a execução dos trabalhos de campo, apenas ocorrerão após a autorização do IPHAN, emitida através de Portaria Federal publicada no Diário Oficial da União (DOU).

Subprograma de Achados Fortuitos																								
Atividade	Mês																							
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
SAF																								
Projeto																								
Relatório Final																								

6.7.2.5 Custo e fonte de recurso

O Custo deste programa e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

SAF	Subprograma de Achados Fortuitos				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AMB009	Subprograma de Achados Fortuitos- SAF	mês	6,0	19.075,96	114.455,76
	Arqueólogo (Pleno)		*1,000*		
	Auxiliar de Serviços Gerais		*1,000*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*1,000*		
				Total	114.455,76

Mantendo a premissa do Edital a Consulta pública está alocada no custo direto da obra.

6.7.3 SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS: SGDR

Este subprograma tem dois componentes:

- Subprograma de Gerenciamento e disposição de Resíduos Sólidos;
- Subprograma de Gerenciamento e disposição de Efluentes Líquidos e Oleosos,

Durante a execução das obras, é prevista a geração de três tipos de resíduos: sólidos, efluentes industriais e sanitários

O gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução na geração, na maximização da reutilização e da reciclagem e na sua apropriada disposição. Assim, o canteiro deve contar com sistema de coleta interna de resíduos sólidos, os quais devem ser colocados em locais próprios para serem recolhidos pelo sistema público de coleta e disposição. Também é necessário o controle do lixo doméstico gerado no canteiro de obras, que deve ser recolhido separadamente para destino final diferenciado.

O gerenciamento dos efluentes industriais envolve medidas e procedimentos técnicos visando a coleta, o tratamento e a disposição final dos efluentes de forma a garantir o atendimento às disposições legais vigentes, relacionadas aos padrões de lançamento. Neste contexto, deve ser feito o controle de contaminação por produtos perigosos incluindo o correto armazenamento, a instalação de diques de contenção, dispositivos de absorção para eventuais vazamentos e separador de água e óleo nos lavadores de máquinas, armazenamento adequado e destinação final do resíduo para empresas recicladoras.

O gerenciamento do efluentes sanitários gerados pelo canteiro de obras só devem ser despejados diretamente nas redes de águas servidas após uma aprovação prévia do DER-ES. Não existindo infraestrutura, devem ser previstas instalações completas para o tratamento dos efluentes sanitários por meio de fossas sépticas, ou equipamento de similar eficiência, atendendo aos requisitos da norma brasileira NBR 7229/93, da ABNT.

6.7.3.1 Subprograma de Gerenciamento e disposição de Resíduos Sólidos: SGDRS

SGDRS	Meio afetado:	Físico
Subprograma de Gerenciamento e disposição de Resíduos Sólidos	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Preventivo | Corretivo

6.7.3.1.1 Introdução

As atividades das obras de infraestrutura geram quantidades significativas de resíduos, os quais necessitam de um efetivo controle até sua disposição final, garantindo a diminuição dos passivos ambientais gerados pelo empreendimento.

Os efeitos das atividades podem ser verificados pela poluição do solo e da água, além da contribuição para o assoreamento, contaminação e/ou eutrofização de corpos hídricos, quando lançados em locais inadequados.

6.7.3.1.2 Objetivos e justificativa

O objetivo deste Plano é assegurar que os resíduos gerados durante a execução da obra sejam gerenciados desde sua geração, no transporte e disposição final de maneira adequada para a minimização dos impactos ambientais associados.

Esse plano se justifica, pois, o conjunto de recomendações e procedimentos visam reduzir a geração de resíduos e traçar as diretrizes para o manejo e disposição de resíduos e efluentes, de forma a minimizar os seus impactos ambientais.

Os resíduos sólidos gerados no canteiro de obras, devem passar pelas etapas de segregação adotadas no empreendimento, pertinentes ao Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e efluentes líquidos, também, em consonância com a Resolução CONAMA 307/02, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, com a Lei n° 12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e com a Instrução Normativa IBAMA Nº 13 DE 18/12/2012, que publicou a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, utilizada pelo Cadastro Técnico Federal

6.7.3.1.3 Procedimentos e diretrizes

Este programa terá como eixo norteador a Lei n° 12.305/2010 e a Resolução CONAMA nº 275/2001 que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva, a Resolução CONAMA 307/2002 que definem princípios e diretrizes para a gestão integrada de resíduos sólidos, considerando que compete aos geradores de resíduos industriais a responsabilidade pelo seu gerenciamento, desde a sua geração até a sua disposição final e por fim, a Resolução CONAMA 448/2012 que altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução CONAMA 307/2002.

A implementação deste programa envolve as seguintes etapas:

- Definição de equipe responsável;
- Treinamento de Pessoal;
- Diagnóstico do resíduo gerado: Classificação e quantificação;
- Procedimentos operacionais;
  - Não geração / redução;
  - Triagem: manuseio e segregação;
  - Acondicionamento inicial;
  - Coleta;
  - Armazenamento temporário;
  - Transporte;
  - Destinação final;
  - Registro, Monitoramento e Controle

6.7.3.1.3.1 Definição de equipe responsável

A equipe responsável pela implementação do programa é a seguinte:

Nome	Empresa	Função
Leandro Pelição Ferrari	A. Madeira	Gestor do Contrato
Josedir Medeiros Pedro	A. Madeira	Eng. de Segurança do Trabalho
Iago Rosa Felberg Teixeira	A. Madeira	Engenheiro Ambiental
Mirelle Nascimento Albani	Green Support	Engenheiro Ambiental

6.7.3.1.3.2 Treinamento de Pessoal

O treinamento dos colabores será efetuada no bojo do Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores e Código de Conduta na Obra: SEATO e Subprograma de Gestão de Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho: SGSHAT

6.7.3.1.3.3 Diagnóstico do resíduo gerado: Classificação e quantificação

Os resíduos a serem gerados na fase pavimentação e implantação do CRBS, serão classificados conforme o estabelecido nas Resoluções CONAMA nos 307/02 e 348/04, que classificam os resíduos da construção civil, e segundo a Norma NBR 10.004/04, da ABNT, que classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que eles possam ter manuseio e destinação final adequados.

Será seguido o padrão de cores para os recipientes coletores, estabelecido pela Resolução CONAMA nº275/01 (ver Figura 6.7-3).

Figura 6.7-3 Padrão de Cores, conforme Resolução CONAMA 275/01

Fonte: O Autor

Assim os resíduos a luz da Resolução CONAMA nº 307/2002 e revisões nº 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015 terão que obedecer à seguinte classificação:

- **Classe A:** são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem; b) De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto; c) De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- **Classe B**: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- **Classe C**: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação/reutilização, tais como os produtos oriundos do gesso, isopor, entre outros;

- **Classe D**: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Quanto aos seus potenciais riscos ambientais, para que os resíduos possam ter manuseio e destinação adequados, devem obedecer à norma de classificação NBR 10.004/04:

- Resíduos Classe I – Perigoso: São aqueles que apresentam periculosidade para a saúde pública e o meio ambiente em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- Resíduos Classe II – Não Perigoso:
  - Resíduos Classe II-A – Não Inertes: São aqueles que podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Como exemplo desses materiais, citam-se madeira, papel e papelão.
  - Resíduos Classe II-B – Inertes: Quaisquer resíduos que, quando solubilizados em água, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, exceto em relação aos padrões de aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. Como exemplo desses materiais, podem-se citar rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas, que não são decompostos prontamente.

A previsão quantitativa dos resíduos gerados anualmente consta da Tabela 6.7-1

Tabela 6.7-1: Estimativa anual de Resíduos gerados

Resíduo	Classificação			Geração/mês	
	ABNT NBR 10.004/04	CONAMA nº 307/2002	IN-13 Ibama	Unid	Quantidade
Óleo Usado ou contaminado	I - Perigosos	D	13.01.11 | 13.02.01	ton	0,70
Tintas e solventes e recepientes de tintas e solventes		D	15.01.10	ton	0,10
Resíduos contaminados (Trapos, EPIs, papel, papelão, embalagens, filtros de óleo, e etc)		D	16.01.07 | 16,01,11 | 16.01.13	ton	0,75
Limpeza sistema separador de água e óleo		D	13.04.01 | 13.07.02	ton	1,60
Resíduo sólido da limpeza sistema separador de água e óleo (lama seca com óleo)		D	13.05.08	ton	0,80
Material lenhoso	IIA - Não Inertes	B	02.01.03	ton	2,00
Resíduos orgânicos (sobras de alimentação)		Orgânico	20.01.08	kg	80,00
Lixo comum (varrição, papel higiênico, papel toalha, marmitex, etc.)		C	20.02.03	kg	65,00
Papel e Papelão		B	20.01.01	Kg	30,00
Limpeza de fossa filtro e sumidouro		D	20.03.04	1	5000,00
Resíduos Diversos não contaminados		C	15.01.06	ton	0,30
Britas, areias, saibro, etc	IIB - Inertes	A	17.05.04	ton	990,00
Plásticos (copos, garrafas e embalagens)		B	20.01.39	kg	25,00
Sucatas de metais ferrosos sem contaminação e pneus inservíveis		B	16.01.17	ton	0,30
Misturas betuminosa		B	17.03.02	ton	1151,00
Concretos em geral		A	17.01.01	ton	320,00
Entulhos da Construção Civil		A	17.01.03 | 17.02.01 | 17.02.02	ton	8,00

Fonte: O Autor

Nas estimativas de resíduos gerados apresentado na Tabela 6.7-1observou-se o mapa de resíduos de obra de dimensão análoga executada pela Líder do Consórcio, a apuração retrata a média dos registros mensais realizadas em período de 12 meses.

6.7.3.1.3.4 Não geração / redução

Um dos maiores problemas do meio ambiente é a falta de conscientização quanto à destinação de resíduos. São vários os motivos que levam a destinação do resíduo de forma incorreta: falta de conhecimento, falta de estrutura local, falta de recursos, a própria indisposição das pessoas para fazer a coisa correta.

Para minimizar este problema é previsto a aplicação conceito de Não Geração e os 4Rs reduzir, reutilizar, reciclar e renovar, que vai ao encontro do que diz a Lei 12305/2010 Art. 9º "*Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos(...)*".

A busca pela não geração de Resíduos envolverá preliminarmente orientação para os colaboradores sobre o consumo consciente, evitando assim a geração de resíduos. Esta abordagem será efetivada no bojo do SEATCO: Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores e Código de Conduta na Obra. Com esta abordagem e esperado não eliminar os resíduos completamente, mas, no final do processo, atingir impacto ambiental muito positivo.

Para redução de resíduos estão previstas as seguintes ações:

- Escolha de Materiais: Optando por materiais de construção com menor impacto ambiental, como materiais reciclados, reaproveitados ou que tenham menor emissão de resíduos durante a produção;
- Planejamento Detalhado: Realizar um planejamento da obra para evitar desperdícios e erros que possam gerar resíduos desnecessários;
- Controle de Estoque: Gerir o estoque de materiais de forma eficiente, evitando a compra em excesso e o armazenamento inadequado, que pode levar a deterioração e desperdício;
- Reutilização de Materiais: Reutilizar materiais de demolição ou de outras obras, como blocos de concreto, pedras e madeira, em outras partes da obra ou em projetos de reutilização.

Com foco na reciclagem e reutilização estão previstas as seguintes ações:

- Segregação Adequada: Segregar os resíduos por tipo (madeira, metal, plástico, concreto, etc.) para facilitar a reciclagem e o reaproveitamento;
- Reciclagem: Buscar empresas especializadas em reciclagem de resíduos de construção e demolição, como concreto, asfalto e outros materiais;
- Logística Reversa: Buscar programas de logística reversa dos fornecedores de materiais, que preveem a devolução e reciclagem dos produtos pós-consumo.

6.7.3.1.3.5 Segregação e acondicionamento dos resíduos

Os processos envolvidos na implantação da rodovia gerarão resíduos passíveis de reutilização, de reciclagem ou que possam servir como matéria prima para outro tipo de atividade. Para que isso aconteça, os mesmos precisam apresentar "qualidade", ou seja, devem ser coletados e armazenados de forma que não se misturem ou que percam suas características.

A mistura de resíduos sólidos além de poder provocar reações indesejáveis, interfere na "qualidade" e características dos mesmos, podendo causar um aumento do volume de resíduo a ser tratado/disposto, ocasionando aumento de custo, principalmente se a mistura for considerada perigosa

Os resíduos recicláveis, como papel, metal, plástico e vidro, dentre outros, não podem estar contaminados com qualquer outro tipo de resíduos, como os orgânicos ou oleosos, por exemplo, antes de seu armazenamento, que deve ser em recipientes com tampas e protegidos das intempéries e vetores de doenças.

A segregação terá que ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou nas áreas de acondicionamento, respeitadas as classes de resíduos. A forma de coleta dependerá do tipo de resíduo, da quantidade gerada e da frequência de geração. Os acondicionadores serão identificados utilizando-se as cores padronizadas na Resolução CONAMA Nº 275 de 25 de abril de 2001(ver Figura 6.7-3).

6.7.3.1.3.6 Coleta e transporte dos resíduos

O gerador terá que garantir, até a etapa de coleta e transporte, o confinamento dos resíduos após a geração, assegurando, em todos os casos, as condições de reutilização e de envio para reciclagem.

O transporte interno dos resíduos, ou seja, nos canteiros de obras, terá que considerar o uso de equipamentos que facilitem o trabalho dos funcionários.

Ao final de um serviço, os resíduos terão que ser transportados até a área de armazenamento, no transporte de resíduos devem ser observadas as normas ABNT de transporte de cargas perigosas, NBR-7500, NBR-7501, NBR-7502, NBR-7503, NBR-7504 e NBR-13221.

As tarefas de limpeza da obra estão ligadas ao momento da geração dos resíduos, à realização simultânea da coleta, segregação e à varrição dos ambientes. Quanto maior for a frequência e menor a área-objeto da limpeza, melhor será o resultado final, com redução do desperdício de materiais e ferramentas de trabalho, melhoria da segurança na obra e aumento da produtividade dos operários.

Todos envolvidos na manipulação dos resíduos terão que estar devidamente equipados com EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) adequados, com capacetes, luvas, botas, óculos e uniformes. Os EPIs terão que estar sempre higienizados e em boas condições de utilização, da mesma forma que os equipamentos e recipientes empregados. Deve-se dar preferência a produtos de limpeza neutros e biodegradáveis.

6.7.3.1.3.7 Armazenamento temporário e disposição final dos resíduos

Durante a fase de instalação da rodovia, serão gerados resíduos de todas as classes. Assim, será dispensada maior atenção à possibilidade de reaproveitamento dos resíduos antes de seu descarte. O tratamento externo deverá direcionar os resíduos para suas devidas destinações finais, sempre maximizando a reciclagem. Atenção especial deverá ser dada à possibilidade da reutilização de materiais ou mesmo à viabilidade econômica da reciclagem dos resíduos no canteiro (instalação) ou no estaleiro (operação), evitando sua remoção e destinação.

A gestão dos resíduos sólidos gerados será conduzida e documentada em cumprimento aos dispositivos legais e à boa prática de gerenciamento ambiental. As empresas contratadas para efetuarem a disposição final deste material terão que estar licenciadas para exercerem tal atividade. Os manifestos de transporte e certificados de destinação destes resíduos deverão ser arquivados e disponibilizados aos órgãos fiscalizadores quando forem solicitados.

O material reciclável será encaminhado para as Associações de Catadores de Resíduos Recicláveis de Aracruz “Recicle Aracruz”, sendo necessário obtenção de certificados firmados pelas Associações e pela gestão responsável da empresa, contendo a quantidade e a classificação de cada resíduo a ser destinado

Os resíduos não recicláveis serão coletados pelo serviço público de coleta do município de São Mateus. Até o momento, foi solicitada uma Anuência de Viabilidade Técnica (processo municipal 20990/2024) junto à Secretaria de Obras e Infraestrutura, mas ainda não obtivemos resposta. Solicitamos, portanto, que seja apresentado o parecer favorável por meio de condicionante.

A forma de coleta dependerá do tipo de resíduo, da quantidade gerada e da frequência de geração. Os acondicionadores serão identificados utilizando-se as cores padronizadas na Resolução CONAMA Nº 275 de 25 de abril de 2001, apresentadas na Figura 6.7-3. Além das cores os coletores poderão conter inscrição indicando o tipo de resíduo ali contido para facilitar a segregação.

Figura 6.7-4: Coletores para acondicionamento e segregação de resíduos

Fonte: O Autor

Os resíduos perigosos serão segregados em recipientes específicos, e armazenado em local coberto, de modo a evitar a contaminação do solo. Este acondicionamento deve guardar a maior distância possível dos equipamentos sociais próximos ao empreendimento.

No armazenamento temporário de resíduos, serão observadas todas as recomendações das seguintes normas da ABNT, incluindo o uso de equipamentos de proteção e combate a emergências:

- ABNT NBR 10004:2004 – Classificação de Resíduos Sólidos;
- ABNT NBR 11174:1990 - Armazenamento de resíduos Classe II A - não inertes e Classe II B - inertes;
- ABNT NBR 17505-1:2013 - Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis;
- ABNT NBR 12235:1992 - Armazenamento de resíduos perigosos.

O local de armazenamento temporário de resíduos atenderá aos seguintes requisitos:

- Local afastado dos equipamentos sociais adjacentes ao empreendimento e da população circunvizinha;
- Local afastado de cursos d'água;
- Sinalizado;
- Fácil acesso;
- Afastado do trânsito de veículos;
- Acesso restrito;
- Base impermeabilizada;
- Garantir a separação dos resíduos sólidos;
- Medidas de controle de insetos, roedores e outros;
- Resíduos incompatíveis em locais separados;
- Sistema para contenção de líquidos;
- Sistema para contenção de sólidos (baias, paredes, outros);
- Vias de acesso adequadas;
- Coberto, porém arejado;

- Aterramento elétrico;
- Deve ser operado e mantido de forma a minimizar a possibilidade de fogo, explosão, derramamento ou vazamento dos resíduos perigosos que possam constituir ameaça à saúde humana e ao meio ambiente, devendo ser dotado inclusive de equipamento de combate a incêndio;
- Dotado de kit mitigação (Conjunto de tambor de 50 ou 100 litros com material absorvente; areia, serragem, palha de arroz ou vermiculita, pá específica e saco para coleta dos resíduos);
- Os resíduos especialmente perigosos devem ser armazenados temporariamente, de forma segura e obedecendo a natureza e a compatibilidade química das substâncias que contêm ou daquelas que lhes deram origem, a fim de evitar ou reduzir os riscos de reações químicas indesejáveis entre resíduos incompatíveis. O armazenamento de resíduos sólidos perigosos deve obedecer à norma ABNT NBR 12.235:1992.

Os pontos de armazenamento deverão apresentar as seguintes características:

- Os pontos de armazenamento deverão guardar a maior distância possível dos equipamentos sociais adjacentes ao empreendimento e da população circunvizinha;
- Todas as frentes de obra deverão dispor de cestos seletivos e contêineres de resíduos;
- Conforme condições técnicas oferecidas pela localização da frente de serviço, em que seja inviável a remoção do resíduo gerado para a Central de Armazenamento Resíduos, poderão ser criados pontos de acúmulos de resíduos, devidamente identificados, junto às frentes de serviço para posterior, desde que distante dos equipamentos sociais adjacentes ao empreendimento;
- Em condições especiais, madeiras e ferros em volumes acentuados poderão ser acondicionados em recipientes e coletores com dimensões apropriadas nas frentes de serviço até sua remoção, mais breve possível, diretamente para o destino/tratamento final, desde que distante dos equipamentos sociais adjacentes;
- As áreas (células) para armazenamento temporário de resíduo classe I (perigosos), classe IIA (não-inerte) e classe IIB (inerte), devem ser dimensionadas de acordo com a demanda prevista para cada classe específica. Além de possuir separações para as diferentes classes (perigoso, não-inerte e inerte), deverão ser identificadas por placas conforme o resíduo referente acondicionado em cada célula.

Figura 6.7-5: Exemplo de local para armazenamento de resíduos a granel

Fonte: O Autor

Os resíduos provenientes das atividades de terraplenagem, constituído basicamente de solo e matéria orgânica vegetal, serão encaminhados diretamente para as áreas de bota-fora. De modo semelhante, os resíduos de supressão vegetal serão encaminhados para as áreas de bota-fora, onde serão armazenados temporariamente até que seja dada a destinação final adequada.

A Tabela 6.7-2, apresenta o planejamento para acondicionamento e estocagem temporária do resíduo gerado

Tabela 6.7-2: Acondicionamento do resíduo gerado

Resíduo	Classificação			Geração/mês		Acondiciona-mento	Estocagem	Observação
	ABNT NBR 10.004/04	CONAMA nº 307/2002	IN-13 Ibama	Unid	Quantidade			
Óleo Usado ou contaminado	I - Perigosos	D	13.01.11 | 13.02.01	ton	0,70	Coletor apropriado	Coletor apropriado	Baia de produtos perigosos
Tintas e solventes e recepientes de tintas e solventes		D	15.01.10	ton	0,10	Coletor apropriado	Coletor apropriado	Baia de produtos perigosos
Resíduos contaminados (Trapos, EPIs, papel, papelão, embalagens, filtros de óleo, e etc)		D	16.01.07 | 16,01,11 | 16.01.13	ton	0,75	Coletor apropriado	Coletor apropriado	Baia de produtos perigosos
Limpeza sistema separador de água e óleo		D	13.04.01 | 13.07.02	ton	1,60	Coletor apropriado	Coletor apropriado	Baia de produtos perigosos
Resíduo sólido da limpeza sistema separador de água e óleo (lama seca com óleo)		D	13.05.08	ton	0,80	Coletor apropriado	Coletor apropriado	Baia de produtos perigosos
Material lenhoso	IIA - Não Inertes	B	02.01.03	ton	2,00	Coletor apropriado	Coletor apropriado	Baia de madeira
Resíduos orgânicos (sobras de alimentação)		Orgânico	20.01.08	kg	80,00	Coletor apropriado	Coletor apropriado	Remoção a cada 3 dias Coletor Posto BR
Lixo comum (varrição, papel higiênico, papel toalha, marmitex, etc.)		C	20.02.03	kg	65,00	Coletor apropriado	Coletor apropriado	Remoção a cada 3 dias Coletor Posto BR
Papel e Papelão		B	20.01.01	Kg	30,00	Coletor apropriado	Coletor apropriado	Remoção Semanal Coletor Posto BR
Limpeza de fossa filtro e sumidouro		D	20.03.04	l	5000,00			Sem acondicionamneto temporário
Resíduos Diversos não contaminados		C	15.01.06	ton	0,30	Coletor apropriado	Coletor apropriado	Baia de produtos perigosos
Britas, areias, saibro, etc	IIB - Inertes	A	17.05.04	ton	990,00			Relacionado a produção obra
Plásticos (copos, garrafas e embalagens)		B	20.01.39	kg	25,00	**Coletor apropriado**	**Coletor apropriado**	Remoção Semanal Coletor Posto BR
Sucatas de metais ferrosos sem contaminação e pneus inservíveis		B	16.01.17	ton	0,30	**Coletor apropriado**	**Coletor apropriado**	Entrega mensal
Misturas betuminosa		B	17.03.02	ton	1151,00			Relacionado a produção obra
Concretos em geral		A	17.01.01	ton	320,00			Relacionado a produção obra
Entulhos da Construção Civil		A	17.01.03 | 17.02.01 | 17.02.02	ton	8,00			Relacionado a produção obra

Fonte: O Autor

6.7.3.1.3.8 Transporte e destinação final

Os resíduos não perigosos gerados nas áreas poderão ser destinados à coleta pública municipal ou para empresas contratadas para esta destinação, a depender da quantidade gerada.

Os resíduos perigosos deverão ser encaminhados a empresas habilitadas ao recebimento dos mesmos. Para transporte e destinação final devem ser contratadas empresas especializadas nestes tipos de serviços, principalmente para resíduos perigosos.

Para o transporte e destinação dos resíduos devem ser seguidas recomendações:

- Devem ser contratadas empresas devidamente licenciadas para o transporte de cada classe de resíduo;
- Previamente ao transporte de resíduos devem ser emitidos os Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR), que a partir da publicação da Portaria nº 280/2020 passou a ser obrigatório para todas as empresas geradoras de resíduos. Para tanto, devem ser observados os códigos dos resíduos definidos na IN nº 13/2021 do Ibama;

- Os resíduos deverão ser destinados de forma ambientalmente adequada, dando prioridade para o reaproveitamento dos mesmos sempre que possível;
- As empresas destinadoras também deverão ser licenciadas;
- Após a destinação deverão ser emitidos os Certificados de Destinação Final (CDFs).

Para as empresas transportadoras é fundamental que se tenha o Plano de Atendimento à Emergências elaborado, o transporte deve ser realizado por Motoristas capacitados para manejo de produtos perigosos; o Caminhão estar preparado para este fim.

A Tabela 6.7-3, elenca os resíduos a serem gerados e as empresas responsáveis pelo transporte e destinação final. Importante destacar que durante as obras pode ocorrer a alteração das empresas responsáveis pelo transporte e destinação dos resíduos, sendo, neste caso, necessário a apresentação das licenças ambientais ao IEMA.

Tabela 6.7-3: Transporte e destinação final dos resíduos

Resíduo	Classificação			Geração/mês		Fluxo Resíduo		
	ABNT NBR 10.004/04	CONAMA nº 307/2002	IN-13 Ibama	Unid	Quantidade	Tranportadora	Destinação Final	
Óleo Usado ou contaminado	I - Perigosos	D	13.01.11 | 13.02.01	ton	0,70	Lwart Soluções Ambientais S.A.	Lwart Soluções Ambientais S.A.	Reaproveitamento
Tintas e solventes e recepientes de tintas e solventes		D	15.01.10	ton	0,10	Destine ja prestacao de servicos ambientais ltda	Vitóra Ambiental Eng. e Tecnologia S.A	Aterro Industrial
Resíduos contaminados (Trapos, EPIs, papel, papelão, embalagens, filtros de óleo, e etc)		D	16.01.07 | 16,01,11 | 16.01.13	ton	0,75	Destine ja prestacao de servicos ambientais ltda	Vitóra Ambiental Eng. e Tecnologia S.A	Aterro Industrial
Limpeza sistema separador de água e óleo		D	13.04.01 | 13.07.02	ton	1,60	Destine ja prestacao de servicos ambientais ltda	Vitóra Ambiental Eng. e Tecnologia S.A	Aterro Industrial
Resíduo sólido da limpeza sistema separador de água e óleo (lama seca com óleo)		D	13.05.08	ton	0,80	Destine ja prestacao de servicos ambientais ltda	Vitóra Ambiental Eng. e Tecnologia S.A	Aterro Industrial
Material lenhoso	IIA - Não Inertes	B	02.01.03	ton	2,00	A.Madeira	Vitóra Ambiental Eng. e Tecnologia S.A	Aterro Industrial
Resíduos orgânicos (sobras de alimentação)		Orgânico	20.01.08	kg	80,00	A.Madeira | SETRANS	SETRANS - CRTCI	Ambipar
Lixo comum (varrição, papel higiênico, papel toalha, marmitex, etc.)		C	20.02.03	kg	65,00	A.Madeira | SETRANS	SETRANS - CRTCI	Ambipar
Papel e Papelão		B	20.01.01	Kg	30,00	A.Madeira | SETRANS	Associação de Catadores de Aracruz	Recicle Aracruz
Limpeza de fossa filtro e sumidouro		D	20.03.04	l	5000,00	Hidrovácuo	Marca - Construtora e Serviços Ltda	Aterro sanitário (Classe II A)
Resíduos Diversos não contaminados		C	15.01.06	ton	0,30	Destine ja prestacao de servicos ambientais ltda	Vitóra Ambiental Eng. e Tecnologia S.A	Aterro Industrial
Britas, areias, saibro, etc	IIB - Inertes	A	17.05.04	ton	990,00	A.Madeira	Frente de obra	Drenagem, pavimnetação, etc
Plásticos (copos, garrafas e embalagens)		B	20.01.39	kg	25,00	A.Madeira | SETRANS	Associação de Catadores de Aracruz	Recicle Aracruz
Sucatas de metais ferrosos sem contaminação e pneus inservíveis		B	16.01.17	ton	0,30	Vilfer Comércio de Metais Ltda	Vilfer Comércio de Metais Ltda	Reaproveitamento
Misturas betuminosa		B	17.03.02	ton	1151,00	A.Madeira	Marca - Construtora e Serviços Ltda	Aterro sanitário (Classe II B)
Concretos em geral		A	17.01.01	ton	320,00	A.Madeira	Unidade operacional / SA Ambiental	Bota Fora / Aterro Industrial
Entulhos da Construção Civil		A	17.01.03 | 17.02.01 | 17.02.02	ton	8,00	A.Madeira	Unidade operacional / SA Ambiental	Bota Fora / Aterro Industrial

Fonte: O Autor

Ressalta-se que os resíduos de papel, vidro, orgânicos, plásticos e alguns metais serão coletados pela Prefeitura Municipal de Aracruz.

A destinação dos animais mortos observará as disposições contidas no item 6.2 da publicação Plano de Mitigação de Atropelamento de Fauna, CETESB, 2024, e envolverá o enterramento na faixa de domínio, o mais próximo possível da ocorrência, atendendo os seguintes critérios:

- Local deve estar afastado, no mínimo, 100 (cem) metros de corpos de água, edificações e equipamentos sociais;
- Cava deve estar localizada em terreno plano ou pouco inclinado, sendo vedado o enterramento em encostas e taludes;
- Camada de cobertura com solo sobre o animal enterrado deverá ser de no mínimo 60 (sessenta) centímetros;
- Local de enterramento deverá manter um recuo mínimo de 5 (cinco) metros em relação à faixa de rolamento ou ao acostamento, quando houver;
- No caso de necessidade de se enterrar mais de um animal, a cava deve ser dimensionada de forma a permitir que as carcaças sejam dispostas lado a lado, sendo vedado o enterramento de uma sobre a outra.

6.7.3.1.3.9 Canteiro de obras

No canteiro de obras espera-se maior geração de resíduos no escritório, no refeitório, na marcenaria e na oficina. Os tipos de resíduo previstos para serem gerados no canteiro de obras, são: recipientes descartáveis de alimentação; restos de refeições; papel; plástico; vidro; papelão; pedaços de madeira; sucatas metálicas; misturas betuminosas; trapos e estopas com resíduos oleosos; sobras de argamassa; sobras de concreto, EPIs e ferramentas estragadas ou contaminadas com óleos, sobras de manilhas de concreto, sobras de tubos de PVC.

Em média, uma pessoa produz entre 700 gramas e 1 kg de resíduos domésticos por dia. No contexto de um canteiro de obras, a quantidade de resíduos pode variar bastante, dependendo do tipo de construção e das práticas de gestão de resíduos adotadas. Os quantitativos de resíduos gerados estão diretamente ligados aos aspectos operacionais da contratada para a execução da obra, como, por exemplo, o efetivo de mão de obra, as estruturas do canteiro, a quantidade de máquinas e equipamentos, e o estado de funcionamento das máquinas. Dessa forma, os quantitativos de resíduos terão que ser contabilizados em fichas no âmbito do controle ambiental da obra.

Quanto ao armazenamento, considerando nas frentes de obra, o mínimo de 50 trabalhadores durante a fase de instalação do empreendimento e considerando que o Aracruz, tem implantado sistema de coleta seletiva, foram dimensionadas, para cada canteiro:

- 6 lixeiras de 10L (Uma para papel, plástico, metal, vidro, orgânico e não recicláveis) instaladas em cada uma das estações de trabalho da área administrativa;
- 6 lixeiras de 10L (Uma para papel, plástico, metal, vidro, orgânico e não recicláveis) instalados em pontos estratégicos do canteiro de obras, sendo que será instalado próximo ao escritório e próximo ao refeitório;
- Uma central de armazenamento de resíduos, coberta, com dimensões de 7,5 x 4,0 m, contendo área para sucatas metálicas, área para sucatas de madeira e um par de lixeiras de 240 L com rodas (uma para resíduos recicláveis e uma para não recicláveis).

6.7.3.1.3.10 Frente de obras

Nas frentes de obras, não serão gerados resíduos típicos da construção civil, como os provenientes de demolição e limpeza de terrenos. No entanto, haverá resíduos de supressão vegetal e de terraplenagem.

Os demais resíduos a serem gerados nas frentes de obras variará em função do cronograma das obras e da eficiência do emprego desses materiais com economia, evitando desperdícios. A fim de atender à Política Nacional de Resíduos Sólidos e à Resolução CONAMA 307/2002, os resíduos produzidos nas frentes de obras deverão ser avaliados quanto ao seu reemprego em outras frentes, a fim de reaproveitar os materiais e gerar menos resíduos.

Esse material residual, não passível de utilização em outras frentes, deverá ser encaminhado para a central de resíduos do canteiro de obras para posterior encaminhamento a destinação final adequada. Este deverá ser recolhido por empresa especializada a ser contratada pela empreiteira responsável pelas obras e encaminhadas para o descarte adequado.

6.7.3.1.3.11 Fase de pavimentação e instalação

Os resíduos gerados serão armazenados em local determinado e dimensionado para tal finalidade. Este deverá ser disposto em área interna ao canteiro de obras e próximo ao local de geração.

Após acúmulo de volume que viabilize a destinação final dos resíduos, estes estarão aptos a serem retirados das áreas de armazenamento temporário de resíduos e encaminhados aos seus respectivos fins, conforme descrições a seguir:

Os Resíduos Classe A: serão reutilizados nas atividades construtivas, na forma de agregados, ou dispostos em bota-foras licenciados, ou mesmo encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura;

Resíduos Classe B: serão encaminhados a empresas que a permitir sua reutilização ou reciclagem futura. Não poderão estar contaminados com qualquer outro tipo de resíduos, como os orgânicos ou oleosos, por exemplo, antes de seu armazenamento, e deverão ser armazenados em recipientes com tampas e protegidos das intempéries.

Resíduos Classe C: serão ser encaminhados para um aterro de construção civil, ou, ainda, para aterro industrial.

Resíduos Classe D: serão encaminhados a aterros industriais e/ou empresas que promovam incineração, coprocessamento ou rerrefino. Os resíduos perigosos, Classe D, como pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, hospitalares, dentre outros, deverão ser acondicionados em recipientes especiais e que assegurem o isolamento destes do meio ambiente, até que cheguem às suas devidas destinações finais. Cabe lembrar que os resíduos perigosos também poderão ser recicláveis, como as baterias, lâmpadas e óleos usados.

O concreto a ser utilizado na obra deverá ser adquirido de terceiros, neste caso, quaisquer volumes de concreto que estejam fora de especificação técnica deverão retornar à concreteira, ficando sob sua responsabilidade a disposição final deste resíduo.

6.7.3.1.3.12 Registro, Monitoramento e Controle

Todas as documentações relativas à geração, transporte e à destinação final dos resíduos (MTRs, DMRs CDFs) deverão ser registradas e armazenadas para posterior apresentação do relatório de movimentação de resíduos ao órgão ambiental, caso assim seja solicitado.

Além disso, será realizado monitoramento periódico das condições do local de armazenamento de resíduos, de modo a identificar potenciais não conformidades.

6.7.3.1.4 Indicadores

Os indicadores da gestão de resíduos sólidos são:

- Número de pessoal capacitado para gerenciamento de resíduos sólidos;

- Percentual de resíduos domiciliares encaminhados para reciclagem;
- Percentual de frentes de obra com cestos e contêineres seletivos de resíduos;
- Percentual de resíduos da obra encaminhado para reaproveitamento, conforme recomendação CONAMA 307/2002.

6.7.3.1.5 Inter-relação com outros programas

Esse subprograma está diretamente relacionado com os seguintes programas:

- SEATCO: Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores e Código de Conduta na Obra;
- SGDRL: Subprograma de Gerenciamento e disposição de Efluentes Líquidos e Oleosos.

6.7.3.1.6 Responsabilidade e cronograma de execução

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma. O cronograma para efetivação deste subprograma apresentado em sequência destaca sua efetivação durante todos o período da obra.

Subprograma de Gerenciamento e disposição de Resíduos Sólidos																		
Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SGDRS																		

6.7.3.1.7 Custo e fonte de recurso

O Custo deste sub programa e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

SGDRS Subprograma de Gerenciamento e disposição de Resíduos Sólidos					
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AMB016	Subprograma de Gerenciamento e disposição de Resíduos Sólidos: SGDRS	mês	18,0	3.019,53	54.351,57
	Especialista em meio ambiente		*0,067*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*0,067*		
AMB017	Coleta e transporte de resíduos líquido e sólidos Classe I	kg	72000	1,20	86.400,00
	Coleta e destinação de resíduos Classe I (kg/mês)		*4000*		
				Total	140.751,57

O custo supramencionado está alocado na administração local da obra. Os custos referentes às lixeiras estão computados no custo indireto da obra.

6.7.3.2 Subprograma de Gerenciamento e disposição de Efluentes Líquidos e Oleosos: SGDRL

SGDRL	Meio afetado:	Físico
Subprograma de Gerenciamento e disposição de Resíduos Sólidos	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Preventivo | Corretivo

6.7.3.2.1 Introdução

Os efluentes líquidos consistem nos esgotos sanitários das edificações do canteiro de obras e dos edifícios auxiliares, tais como unidades industriais de asfalto e concreto, canteiros temporários, entre outros. O tratamento e a disposição corretos dos efluentes líquidos originados das atividades, veículos, equipamentos, incluindo o efluente doméstico, envolvidos nas obras são fundamentais para que não ocorra a contaminação do solo e dos recursos hídricos em função da implantação do empreendimento.

O controle de efluentes líquidos envolve a preservação do solo e da água e deve contar com sistemas de coleta de efluente doméstico, coleta de efluente das oficinas, bem como visar o recolhimento das águas superficiais.

As principais medidas de prevenção da poluição da água são: conduzir de forma a preservar, sempre, os caminhos para as águas superficiais, evitando a formação de áreas alagadiças nas áreas de apoio às obras. Não lançar, sob qualquer hipótese, esgotos de qualquer natureza nos cursos d'água ou em Áreas de Preservação Permanente – APP.

6.7.3.2.2 Objetivos e justificativa

6.7.3.2.2.1 Justificativa

Segundo a Resolução CONAMA no 430/2011, os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta resolução e em outras normas aplicáveis.

Além disso, efluentes líquidos são considerados potenciais fontes poluidoras e de contaminação ambientais, podendo causar danos em ecossistemas aquáticos, e até mesmo terrestres e na saúde do homem.

6.7.3.2.2.2 Objetivos

Gerenciar corretamente os efluentes gerados na instalação, encaminhando-os à rede coletora ou às estações de tratamento.

6.7.3.2.3 Procedimentos e diretrizes

6.7.3.2.3.1 Descrição

A gestão do efluente líquido envolve:

- Identificação e caracterização dos efluentes;
- Prevenção de contaminação difusa;
- Tratamento dos efluentes gerados nas áreas de apoio;

- Lançamento dos efluentes tratados;
- Monitoramento da qualidade dos efluentes;
- Limpeza e destinação adequada dos efluentes sanitários gerados por banheiros químicos;
- Acompanhamento da instalação nos canteiros de dispositivos e acessórios de coleta seletiva (bombonas, bags, caçambas estacionárias, lixeiras, SAO, etc.);
- Nos locais em que forem utilizados banheiros químicos, recomenda-se a contratação de empresa especializada e licenciada, a qual deverá realizar a coleta, transporte e destinação final dos efluentes sanitários;
- Os efluentes líquidos de origem química (óleos, etc.) deverão ser armazenados em contêineres devidamente identificados quanto ao tipo de efluente. Para destinação recomenda-se a contratação de empresa especializada e licenciada, a qual realizará a coleta, transporte e destinação final dos efluentes líquidos químicos.

6.7.3.2.3.2 Indicadores

Os indicadores da gestão de efluentes são:

- Porcentagem dos efluentes líquidos gerados versus efluentes tratados;
- Número de Reclamações relativas à qualidade, higiene e odores.

6.7.3.2.3.3 Geração de Efluentes

Os efluentes gerados na fase de implantação correspondem principalmente a efluentes classificados como domésticos oriundos dos banheiros e refeitório do canteiro de obras e do escritório. Os sistemas de drenagem de águas pluviais e/ou de esgotamento sanitário e/ou de óleos, graxas etc. deverão ser individualizados, sendo vedada a interligação entre quaisquer deles.

6.7.3.2.3.3.1 Efluente doméstico

O canteiro encontra-se em área desprovida de sistema de esgotamento sanitário, assim o sistema de tratamento de efluentes domésticos deverá ter eficácia para manter o efluente pós-tratamento dentro das condições e padrões de lançamento de efluentes previstos na Resolução CONAMA nº 357/2005.

Assim a solução proposta envolve a implantação de unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, composta por: ① fossa séptica (*para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão*); ② filtro anaeróbio; e ③ sumidouro (*facultado mediante consulta ao IEMA*), dimensionado conforme a NBR 7.229/93, com capacidade de atendimento de 30 pessoas.

A operação do tanque séptico consiste, basicamente, na remoção do lodo na frequência de sua capacidade de armazenamento. Esta operação, apesar de bastante simples, requer cuidados de forma a evitar que o espaço de decantação seja ocupado por sólidos, tornado o reator ineficaz. O dimensionamento desta unidade está detalha no item 2.6.2.3.4, deste relatório.

A disposição inadequada do resíduo no meio ambiente implica na contaminação do solo e dos recursos hídricos em face da concentração de nutrientes, matéria orgânica, poluentes inorgânicos e organismos patogênicos. Esta situação requer que esta operação seja efetuada de limpeza e destinação seja realizada por empresa especializado, utilizando caminhões limpa fossa que realização a atividade de sução.

A destinação deste resíduo será para unidade de aterro sanitário Classe IIA, conforme indicação do SGDRS.

Nas frentes avançadas a instalação sanitária prevê o uso de banheiro com tratamento químico, este módulo sanitário deve estar dotado de mecanismo de descarga ou isolamento dos dejetos, com respiro e ventilação, de material para lavagem e enxugo das mãos, sendo proibido o uso de toalhas coletivas, e garantida a higienização diária dos módulos.

Os resíduos destes dispositivos serão coletados e destinados à unidade com licença ambiental específica para esta atividade.

6.7.3.2.3.3.2 Efluentes oleosos

As águas oleosas, oriundas da limpeza e lavagem das áreas de oficina mecânica e de lavagem, lubrificação, borracharia e posto de abastecimento, deverão ser encaminhados para caixas coletoras e de separação dos produtos (separador água e óleo), para posterior remoção do óleo através de caminhões sugadores ou de dispositivos apropriados. A instalação e operação do sistema de drenagem oleosa deverão seguir as diretrizes estabelecidas pela NBR 14.605.

Posteriormente, o óleo deverá ser retirado e acondicionado em recipientes adequados para armazenamento temporário, assim como os outros resíduos oleosos, em área específica dentro do canteiro de obras central, devidamente sinalizada e impermeabilizada, onde ficarão estocados até o encaminhamento para a disposição final.

Para o transporte rodoviário às empresas de reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, os efluentes líquidos oleosos deverão ser encaminhados através de empresas responsáveis, devidamente licenciadas. Todas as empresas envolvidas nestes processos deverão estar habilitadas ambientalmente para os serviços contratados e com suas respectivas licenças ambientais dentro do prazo de validade

A oficina mecânica será implantada com piso impermeabilizado de concreto dotado de sistema de coleta, contenção / tratamento de efluentes industriais, para controlar possíveis e eventuais derramamento de óleo/graxa. O sistema de coleta contará com canaleta de dimensão de 20 cm de profundidade e 14 cm de largura e será conectada ao Sistema Separador de Água e Óleo (SSAO) dimensionado acordo com as normas técnicas ABNT NBR 9754:2008, 14063:1998 e coletânea da 14605 atualizadas.

O dimensionamento do SSAO para oficina considerou a demanda para atividades de oficina mecânica, com eventuais lavagens de peças, sem ocorrência de demandas de vazão de chuvas e lavagem de piso. Desta forma, o volume máximo do sistema separador será igual a 2.000 litros quinzenal. O dimensionamento desta unidade consta do item 2.6.2.6.3 deste EIA.

A área do lavador, possuirá revestimento de concreto impermeável, com inclinação para o centro onde possuirá uma canaleta com grelha para a coleta da água de lavagem dos veículos conectada ao sistema separador de água e óleo. O sistema separador de água e óleo, considerou uma demanda máxima de lavagem de 05 veículos por semana, utilizando aproximadamente 400 litros de água por veículo. O dimensionamento desta unidade consta do item 2.6.2.6, deste relatório.

Para os tanques estacionários serão implantadas bacias de contenção, havendo geração de efluente seu descarte deverá ser documentado e controlado. Tais dispositivos deverão estar de acordo com as normas técnicas ABNT NBR 9.754, 14.063, coletânea da 14.605 atualizada, 15.461 e 17.505.

As áreas de abastecimento de combustível e de material betuminoso, possuirão revestimento de concreto impermeável, conectadas a um sistema separador de água e óleo, dimensionado considerando possíveis vazamentos na área de abastecimento, visto que, os tanques estão dispostos internamente às bacias de contenção. O dimensionamento desta unidade consta do item 2.6.2.6.5 deste EIA.

Processos de limpeza de equipamentos e pisos devem ser sempre focos de atenção, pois nestes pontos originam-se importantes cargas poluidoras. Sempre que os resíduos puderem ser removidos na forma sólida ou semissólida tais como pós ou pastas, deve-se assim proceder, evitando-se a solubilização e o arraste dos mesmos por lavagens. Este princípio pode ser aplicado tanto à limpeza de máquinas quanto à de pisos

Para os efluentes oleosos também está previsto a implementação do programa dos 3 Rs – Redução, Reutilização e Reciclagem, cuja estruturação envolve:

- Conscientização dos colaboradores sobre a importância de reduzir a quantidade de efluentes gerados, através dos treinamentos;
- Priorizar a reutilização do efluente;
- Minimizar o consumo de recursos naturais (água);
- Providenciar o tratamento, disposição e/ou reuso adequado dos efluentes.

Para implementação desse programa serão adotadas as seguintes ações: identificação das fontes geradoras; adoção de ações para o correto acondicionamento dos efluentes; acompanhamento contínuo para a solução de problemas pontuais que possam surgir e para o aperfeiçoamento do plano; acompanhamento das etapas de destinação final dos efluentes.

Neste contexto, após passagem do efluente pelos sistemas separadores de água e óleo, o efluente seguirá para uma cisterna, para o armazenamento do efluente e reuso. Será utilizado um dosador de cloro automatizado na cisterna, com a dosagem de 0,3 ppm, para a recuperação e remediação total da água para reuso.

Pelo fato da área do lavador estar distante das demais áreas de oficina mecânica, de abastecimento de combustível e tanque de emulsão asfáltica, serão instaladas 02 (duas) cisternas. A primeira cisterna, irá atender a área de lavador de veículos, que contempla um volume de 5 mil litros. A segunda cisterna, irá atender as áreas de oficina mecânica, de abastecimento de combustível e tanque de emulsão asfáltica, e por apresentarem um volume menor, terá a capacidade de 5 mil litros.

Após o início das atividades, com a análise laboratorial do tratamento do efluente dos sistemas separadores de água e óleo, comparado a legislação vigente, poderemos verificar a necessidade de um tratamento complementar do efluente tratado para o seu reuso.

6.7.3.2.4 Responsabilidade e cronograma de execução

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma. O cronograma para efetivação deste subprograma apresentado em sequência.

Subprograma de Gerenciamento e disposição de Efluentes Líquidos e Oleosos																		
Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SGDRL																		

6.7.3.2.5 Custo e fonte de recurso

O Custo deste sub programa e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

SGDRL	Subprograma de Gerenciamento e disposição de Efluentes Líquidos e Oleosos				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AMB018	Subprograma de Gerenciamento e disposição de Efluentes Líquidos e Oleosos: SGDRL	mês	18,0	3.019,53	54.351,57
	Especialista em meio ambiente		*0,067*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*0,067*		
	Dispositivos construídos na implantação do Canteiro de obras				310.374,16
41499	*Rede de esgoto, contendo fossa e filtro, incl. tubos e conexões de ligação entre caixas, considerando distância de 25m*	*m*	*80*	*513,33*	*41.066,40*
41555	*Sistema separador de água e óleo*	*ud*	*3*	*8.241,61*	*24.724,83*
AMB019	*Instalação de cistenas para água de reuso*	*ud*	*2*	*7.342,58*	*14.685,16*
ST-5.12.001	*Bacia de retenção de líquidos inflamáveis*	*ud*	*3*	*76.632,59*	*229.897,77*
				Total	364.725,73

O custo do SGDRL está alocado na administração local da obra. Os custos referentes aos dispositivos construídos na implantação do canteiro estão computados no custo direto da obra.

6.7.4 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA: SMQA

6.7.4.1 Introdução e Justificativas

Durante a instalação de rodovias, podem acontecer determinadas modificações ambientais nos cursos d'água interceptados e/ou limítrofes as obras do empreendimento, por isto o presente subprograma se justifica pela necessidade de assegurar a manutenção de sua qualidade e quantidade e sua adequação aos usos da água existentes e previstos.

Para tal, deverá ser realizado o monitoramento dos cursos hídricos a serem afetados antes e durante as fases de instalação e operação. A periodicidade e metodologia de coleta e análise deverão seguir a Resolução CONAMA nº 357/2005, englobando análise das condições visualmente verificáveis, condições/padrões verificáveis em campo e padrão verificável em laboratório, além da Resolução CONAMA nº 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357/2005, quando necessário.

As obras de implantação do CRBS, atravessa 04 cursos que receberão obras para sua transposição. Todos os cursos vertem para praia, conforme destaca Tabela 6.7-4 em sequência.

Tabela 6.7-4: Características das Bacias hidrográficas interceptadas

Curso d'água	Localização		Obra Projetada	Desague
	Coordenadas			
	Este	Norte		
B-1 Córrego da Minhoca	385.005	7.805.096	BSCC 2,50x2,50	Praia dos Hospedes
B-2 Córrego Piranema	385.073	7.803.454	Ponte: L=70,00m	Praia de Brra do Sahy
B-3 Córrego Barra do Sahy	384.969	7.801.969	BTTC 3,00x3,00	Praia de Brra do Sahy
B-4 Córrego Guaxindiba	384.901	7.800.764	BSCC 2,50x2,50	Córrego Barra do Sahy

Fonte: o Autor

O sistema de captação na UPCBS envolve 3 localidades e 2 Estações de Tratamento de Água. O ponto P-2 está localizado no Córrego Barra do Sahy, à 1,40km a jusante do local em que a rodovia em estudo transpõe este curso d'água que requer especial atenção haja vista ser responsável pelo abastecimento de 4.771 habitantes.

6.7.4.2 Objetivos

O objetivo é monitorar a qualidade das águas dos corpos hídricos interceptados pelas obras de instalação do empreendimento, de forma que seja possível identificar e remediar possíveis contaminações.

6.7.4.3 Procedimentos e diretrizes

6.7.4.3.1 Descrição

Considerando os resultados de análise de água obtidos no diagnóstico ambiental do meio físico, (ver item 3.1) recomenda-se que durante a etapa de planejamento e início das obras, sejam realizadas análises da qualidade da água considerando os seguintes parâmetros físico-químicos e bacteriológicos da Resolução CONAMA nº 357/2005

Tabela 6.7-5: Resultados da campanha de amostragem de qualidade da água

Parâmetros	Córrego Minhoca	Córrego Piranema	Córrego Barra do Sahy	Ponto 04	VMP*
Fósforo Total (mg/L)	< 0.003	0,771	< 0.003	0,030	0,1
Nitrogênio Total (mg/L)	1,20	4,20	1,30	2,60	NA
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,01	4,47	5,92	4,65	5
Óleos e graxas (mg/L)	< 2	< 2	< 2,00	< 5,00	Virt. ausentes
Salinidade (‰)	< 0.02	< 0,02	< 0,02	< 0.02	0,5
Condutividade	58,30	180,50	144,80	105,10	NA
pH	5,95	6,52	4,41	6,24	6 a 9
Turbidez (UNT)	1,10	3,03	1,91	2,48	100
Cor aparente (uH)	77,00	190,00	51,00	< 5	NA
DBO 5 (mg/L)	< 2	11,00	< 2,00	12,6	5
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	790,00	790,00	1,00	790,00	1000
Sólidos Totais (mg/L)	86,00	188,00	128,00	118,00	NA

*Valor máximo/mínimo permitido para Águas Doces Classe 02 - Conama 357/2005

Fonte: O Autor

Para verificar a eficácia do monitoramento serão avaliados relatórios trimestrais, que trarão informações importantes referentes aos cursos hídricos. A amostragem ao longo dos cursos hídricos irá avaliar diferentes pontos, de acordo com o avanço das obras, de modo a garantir a qualidade da água ao longo de toda extensão deste.

Na implantação do subprograma dever-se-á adotar medidas de mitigação em caso de acidentes com substâncias químicas, citadas no Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais, e na observância das ações contidas no subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

6.7.4.3.2 Indicadores

O presente subprograma visa gerar informações e mitigar impactos causados por possíveis alterações na qualidade da água e para isto alguns itens deverão ser considerados:

- Número de campanhas realizadas;
- Número de pontos amostrais monitorados e número de cursos d'água interceptados pela rodovia;
- Número de pontos amostrais com alterações detectadas e relacionadas às obras;
- Número de pontos amostrais cujos parâmetros da qualidade da água estejam de acordo com as normas ambientais ou com o esperado para o corpo hídrico;
- Resultados dos parâmetros monitorados, confrontados com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005;
- Relatórios de inconformidades.

6.7.4.3.3 Monitoramento

Para execução deste subprograma é prevista uma rotina de monitoramento de forma a atender uma real percepção do comportamento, podendo variar conforme o parâmetro monitorado. A princípio, propõe-se:

- Análise das condições visuais – monitoramento semanal;
- Análise laboratorial – monitoramento trimestral

6.7.4.3.4 Análise de dados

A análise dos dados será feita comparando os valores obtidos com os permitidos pela legislação de referência. Os dados serão apresentados na forma de tabelas e gráficos, sendo feitas, quando possível, análises estatísticas sobre os mesmos.

Convém ressaltar que toda metodologia de coleta e análise dos parâmetros físicos, químicos e biológicos deverão basear-se no descrito em Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.

Na observância de valores alterados, deverão ser propostas medidas de correção para adequação dos mesmos.

6.7.4.3.5 Pontos de monitoramento

Está previsto a instalação de 1 ponto de monitoramento para cada curso d'água transposto. Tais postos serão posicionados próximo ao limite da ADA com a implantação do CRBS

Tabela 6.7-6: Pontos de monitoramento para verificação da qualidade da água

Curso d'água	Pontos de amostragem	
	Coordenadas	
	Este	Norte
B-1 Córrego da Minhoca	385.044	7.805.115
B-2 Córrego Piranema	385.108	7.803.412
B-3 Córrego Barra do Sahy	385.011	7.801.970
B-4 Córrego Guaxindiba	384.938	7.800.768

Fonte: O Autor

Eventual despejo ou incidente no canteiro será monitorado no ponto de monitoramento do Córrego Piranema

6.7.4.4 Responsabilidade e cronograma de execução

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma. O cronograma para efetivação deste subprograma apresentado em sequência.

Subprograma de Monitoramento da qualidade da água																		
Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SMQA																		
Monitoramento																		
Relatórios																		

6.7.4.5 Custo e fonte de recurso

O Custo deste subprograma e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

SMQA	Subprograma de Monitoramento da qualidade da água				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AMB020	Subprograma de Monitoramento da qualidade da água: SMQA	mês	18,0	5.885,27	105.934,90
	Especialista em meio ambiente		*0,133*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*0,100*		
AMB021	Ensaio de Análise de águas doces - Classe I e II - CONAMA 337/05		28	1.444,34	40.441,58
	Especialista em meio ambiente		*0,017*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*0,017*		
	Veículo com combustível		*0,017*		
	Ensaio laboratorio		*1,000*		
				Total	146.376,49

O custo do SMQA está alocado na administração local da obra.

6.7.5 SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES E CÓDIGO DE CONDUTA NA OBRA: SEATCO

Este subprograma tem dois componentes:

- Subprograma de educação ambiental dos trabalhadores: SEAT
- Subprograma de Código de conduta na obra.

6.7.5.1 Subprograma de educação ambiental dos trabalhadores: SEAT

SEAT	Meio afetado:	Socioeconômico
Subprograma de Educação Ambiental do Trabalhador	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Preventivo | Mitigador | Potencializador

6.7.5.1.1 Introdução e Justificativas

O Subprograma de Educação Ambiental para Trabalhadores: SEAT a ser aplicado para a fase de instalação, além de preparar os funcionários atuantes na sua instalação para fazê-lo dentro dos cuidados ao meio ambiente, é mais uma forma de diminuir as expectativas negativas sobre os impactos que estes poderão produzir em campo.

Para o desenvolvimento das atividades inerentes à instalação do empreendimento, será priorizada a contratação de mão de obra local e serviços que permitam cumprir com os prazos preestabelecidos com a descrição do empreendimento.

Dentre as várias questões ambientais a serem discutidas, o presente Programa será voltado para a orientação dos trabalhadores das obras sobre a importância na preservação dos recursos naturais e seu uso sustentável, além de difundir hábitos como a não retirada de espécies de plantas e animais e, sobretudo, para os cuidados de não caça e atropelamento de exemplares da fauna, já que essas constituem um fator de pressão negativa importante sobre as populações naturais das espécies que ocorrem na região do empreendimento.

Ainda deverão ser abordados temas voltados para a produção de detritos orgânicos, recicláveis, químicos e efluentes de diversos estados. A disposição e o acúmulo desses detritos e efluentes em locais inadequados contribuem para a possível proliferação de vetores de doenças e para a poluição dos recursos hídricos da região. Por fim, serão repassadas informações sobre os cuidados no campo visando uma atuação segura.

Neste sentido, será ainda abordado no SEAT e no Programa de Comunicação Social (PCS), o conteúdo de treinamento ocupacional que abordará em seu escopo, dentre outras, questões relativas à cidadania, à educação sexual, alcoolismo, drogas ilícitas e AIDS, com as quais se pretende disseminar formas de conduta e boa convivência para os empregados da obra que manterão contato com a população do entorno, sobretudo aqueles procedentes de outras localidades em relação à região da AID.

6.7.5.1.2 Objetivos

O objetivo geral deste subprograma é a transmissão, aos trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento, de valores, interesse ativo e atitudes necessárias para proteger e melhorar o ambiente em que irão atuar durante a fase de implantação, bem como, os cuidados pessoais que cada trabalhador de campo deve ter frente as ameaças potenciais.

Os objetivos específicos são:

- Conscientizar os funcionários e empregados das empreiteiras e empresas envolvidas na obra quanto às práticas de construção/operação ambientalmente adequadas e respectivas medidas de gestão e conservação ambientais.
- Sensibilizar os trabalhadores envolvidos no empreendimento sobre as questões socioambientais, localizando os como parte integrante do meio ambiente.
- Promover a percepção e reflexão crítica acerca das práticas cotidianas individuais e coletivas relacionadas às suas atividades diárias que envolvem o meio ambiente no seu entorno.
- Alertar para os riscos ambientais inerentes ao local de trabalho (p.ex. presença de animais peçonhentos).

6.7.5.1.3 Procedimentos e diretrizes

6.7.5.1.3.1 *Público Alvo*

Trabalhadores da empresa executora e terceiros contratados.

6.7.5.1.3.2 Metodologia

Este Programa será iniciado logo após a contratação dos colaboradores para a fase de implantação do empreendimento, previamente à mobilização de equipamentos e ao início das obras.

A primeira ação será identificar o nível de instrução e conscientização do público-alvo. O resultado dessa identificação será base para definir a forma de abordagem dos assuntos predefinidos. Este Programa deverá compreender palestras e oficinas sobre educação ambiental, voltadas à:

- Motivação das equipes a adotar as especificações de construção adequadas aos critérios ambientais.
- Divulgação junto aos trabalhadores da obra, de práticas de conservação ambiental e convivência harmoniosa com a população local e prevenção de doenças.
- Divulgação das práticas de conservação ambiental na construção e na manutenção das vias.
- Garantia, por parte da empresa construtora da segurança dos trabalhos e da adoção de práticas de conservação ambiental durante as obras (supressão de vegetação, processos erosivos, atropelamento de fauna, assoreamento do rio, disposição de materiais e de resíduos gerados, etc.).
- Comportamento e procedimentos de segurança no trabalho frente aos riscos naturais.

Para divulgação dos cuidados ambientais a serem tomados durante a construção do empreendimento, deverão ser realizadas palestras informativas e oficinas de educação ambiental que estimulem um maior interesse de participação dos funcionários. O conteúdo previsto para esta atividade deverá incluir, dentre outros que sejam considerados pertinentes:

- Dados gerais sobre o empreendimento, sobre o licenciamento ambiental e sustentabilidade.
- Impactos, riscos e medidas mitigadoras vinculadas ao empreendimento e Programas Ambientais implementados.
- Problemáticas destacadas no Código de Conduta, tais como: caça de animais silvestres, uso de drogas e álcool, uso de equipamento de proteção individual (EPI), além da convivência respeitosa e harmoniosa com as comunidades locais.
- Supressão de vegetação e interação com a fauna (foco em animais peçonhentos e ameaçados).
- Segregação de resíduos sólidos.
- Crimes ambientais definidos na Lei Federal 9.605/98.

- Saúde: prevenção de doenças comuns das regiões onde a LT será construída, prevenção de acidentes com animais peçonhentos, questões como DST/AIDS e exploração sexual de menores de idades, visando prevenir a proliferação de doenças sexualmente transmissíveis e gravidez na adolescência entre a população local.

Especificamente nesta obra será trabalhado junto ao SEAT tema com abordagem sobre os povos originários no município de Aracruz. Desta forma será tratado junto aos trabalhadores:

- Histórico dos povos originários e seu território no município de Aracruz
- O território Tupinikim
- Convivência e respeito aos povos originários
- O agir durante as frentes de trabalho próximas ao TI Tupinikim.

6.7.5.1.3.3 Atividades a serem realizadas

- Identificação do nível de instrução dos trabalhadores realizado na primeira abordagem, com aplicação de questionário com três questões específicas sobre as questões ambientais;
- Abordagens mensais nos Diálogos Diários de Segurança sobre temas específicos do PEA;
- Realização de atividades específicas/oficinas, nas datas comemorativas relacionadas ao meio ambiente do local.
- Montagem de Mural no Canteiro de obra com maiores detalhamentos e matérias sobre as abordagens nos DSSMA (Diálogo Semanal de Segurança e Meio Ambiente). O Mural será atualizado mensalmente.

6.7.5.1.3.4 Indicadores

- N° de abordagens realizadas
- N° total de participantes nas ações

6.7.5.1.3.5 Relatórios

As atividades serão registradas em relatório com periodicidade anual.

6.7.5.1.4 Responsabilidade e cronograma de execução

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma.

O SEAT deverá ser executado por um educador ambiental.

O cronograma para efetivação deste programa é o seguinte:

Subprograma de Educação Ambiental do Trabalhador																								
Atividade	Mês																							
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
SEAT																								
Relatório																								

6.7.5.1.5 Custo e fonte de recurso

O Custo deste programa e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

SEAT	Subprograma de Educação Ambiental do Trabalhador				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AM012	Subprograma de Educação Ambiental do Trabalhador: SEAT	mês	18,0	4.529,30	81.527,35
	Especialista em meio ambiente		*0,100*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*0,100*		
				Total	81.527,35

O custo referente à SEAT será alocado na administração local da obra.

6.7.5.2 Subprograma de Código de conduta na obra: SCCO

SCCO	Meio afetado:	Socioeconômico
Subprograma de Código de Conduta na Obra	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Preventivo | Mitigador | Potencializador

6.7.5.2.1 Introdução e Justificativas

Um dos principais impactos que deve ser gerenciado durante as obras do Contorno de Barra do Sahy é o contato entre os trabalhadores da construtora e a comunidade local, por existir além dos moradores dos bairros da AID a população dos povos originários no interior da TI Tupinikim.

6.7.5.2.2 Objetivos

Um Código de Conduta estabelece os princípios éticos, os valores, e as responsabilidades que devem nortear os Diretores, Gestores, bem como todos os colaboradores de uma empresa.

6.7.5.2.3 Procedimentos e diretrizes

6.7.5.2.3.1 Público Alvo

Trabalhadores da empresa executora e terceiros contratados.

6.7.5.2.3.2 Metodologia

O treinamento nas relações com o meio ambiente e com a comunidade será oferecido a todos os trabalhadores, antes do início e durante as obras. Este treinamento e conscientização ambiental, com relação as medidas, aos cuidados e aos procedimentos de controle ambiental a serem observados durante a execução das obras, bem como, sobre a sua conduta no relacionamento com a comunidade do entorno, de modo a evitar eventuais conflitos será balizado pelo Código de Conduta das Obras.

A adoção dos princípios e condutas éticas do código é fundamental para garantir que a empresa executora e trabalhadores atuem de forma integrada e coerente na condução de suas relações com diferentes públicos.

A emissão de normas de conduta segue as seguintes diretrizes.

- Promover a equidade de oportunidades, respeito às diversidades e desenvolvimento profissional.
- Estabelecer relações de confiança e estímulo à participação por meio da comunicação e da integração.
- Agir com justiça, legalidade, coerência, transparência, ética e honestidade em todas as práticas e decisões.
- Atuar com consciência cidadã e responsabilidade na promoção do bem público.
- Desenvolver atividades com base nos princípios da prevenção e da precaução ambiental, na busca da melhoria contínua, não promovendo práticas que coloquem em risco o meio ambiente.
- Atender às solicitações e reclamações oriundas do mecanismo de queixas;
- Respeitar a diversidade de seus diferentes públicos, assumindo o compromisso de exercer suas atividades de forma isenta e imparcial, sem favorecimento de qualquer ordem, livre de preconceito e de qualquer tipo de fraude, corrupção e prática de atos lesivos.

Desta forma, seguindo as diretrizes estabelecidas temos:

- Segurança e Saúde
  - Cuidar de si próprio, dos demais trabalhadores e, ainda, permitir ser cuidado;
  - Executar atividades de trabalho apenas quando possuir os conhecimentos necessários, se considerar apto e capaz, devidamente autorizado e valendo-se dos procedimentos e equipamentos necessários e adequados;
  - Saber e estar capacitado sobre como proceder em situações de emergência e comunicar imediatamente todos e quaisquer atos ou condições inseguras, assegurado aos trabalhadores um ambiente psicologicamente seguro, onde seja garantido o direito de recusa caso identifique situação de risco grave e iminente à vida ou à integridade física sua e/ou de seus colegas de trabalho;
  - Realizar dentro do prazo estabelecido os exames médicos ocupacionais e manter Atestado de Saúde Ocupacional (ASO) válido;
  - O porte de armas brancas e de fogo é proibido nos alojamentos, canteiros e demais áreas da obra;
  - Equipamentos de trabalho que possam eventualmente ser utilizados como armas (facão, machado, motoserra etc.) devem ser recolhidos diariamente.

- Meio Ambiente
  - Conhecer, seguir e disseminar a política, as orientações e as diretrizes de Segurança, Meio Ambiente e Saúde em todas as suas atividades;
  - Identificar, informar e controlar eventuais riscos e impactos ambientais, climáticos e à saúde e segurança das pessoas, considerando a legislação aplicável;
  - Manter padrões de excelência em respeito à vida, às pessoas e ao meio ambiente;
  - Deve ser requerido dos trabalhadores o cumprimento das normas de conduta e a obediência a procedimentos de saúde e de diminuição de resíduos, nas frentes de trabalho, canteiros, faixa de domínio e estradas de serviço;
  - Não devem ser permitidas, em nenhuma hipótese, a caça, a comercialização, a guarda ou maus-tratos a qualquer tipo de animal silvestre;
  - A manutenção de animais domésticos deve ser desencorajada, uma vez que frequentemente tais animais são abandonados nos locais de trabalho ou residência ao término da obra;
  - Não é permitida a extração, comercialização e manutenção de espécies vegetais nativas;
  - Caso algum animal silvestre seja ferido em decorrência das atividades da obra, o fato deve ser notificado ao responsável pela gestão ambiental da construtora e este informará à fiscalização das obras;

- Os trabalhadores devem ser informados que nenhuma planta pode ser coletada, nenhum animal pode ser capturado, molestado, ameaçado ou morto dentro dos limites e áreas adjacentes da faixa de domínio. Nenhum animal pode ser tocado, exceto para ser salvo.
- Os trabalhadores devem obedecer às diretrizes de geração de resíduos e de saneamento. Assim, deve ser observada a utilização de sanitários e, principalmente, verificado o não-lançamento de resíduos no meio ambiente, tais como recipientes e restos de refeições ou materiais descartados na manutenção de veículos;
- Todos os trabalhadores devem implementar medidas para reduzir emissões dos equipamentos, evitando-se paralisações desnecessárias e mantendo os motores a combustão funcionando eficientemente.
- Todos os trabalhadores devem ser informados sobre os procedimentos de controle para prevenir erosão do solo dentro dos limites e adjacências da faixa de obras, providenciar recuperação das áreas alteradas e contribuir para a manutenção a longo prazo da área, propiciando o restabelecimento da vegetação.
- Todos os trabalhadores devem ser informados de que o abastecimento e lubrificação de veículos e de todos os equipamentos, armazenamento de combustíveis, óleos lubrificantes e outros materiais tóxicos devem ser realizados em áreas especificadas, localizadas fora dos limites de Áreas de Preservação Permanente – APP. Os procedimentos especiais de recuperação de áreas que sofreram derramamentos devem ser explicados aos trabalhadores.
- Todos os trabalhadores devem ser informados que nenhuma planta pode ser coletada, nenhum animal pode ser capturado, molestado, ameaçado ou morto dentro dos limites e áreas adjacentes da faixa de domínio. Nenhum animal pode ser tocado, exceto para ser salvo.

- Relacionamento com entorno das obras
  - Os trabalhadores devem se comportar de forma adequada no contato com a população, evitando a ocorrência de brigas, desentendimentos e alterações significativas do cotidiano da população local.
  - O uso de drogas ilegais, no âmbito dos canteiros, deve ser expressamente proibido e reprimido.
  - Os trabalhadores devem respeitar a propriedade particular e seus moradores, quando as obras exigirem a entrada em área privativa de residências;
  - Os trabalhadores devem ser informados dos limites de velocidade de tráfego dos veículos e da proibição expressa de tráfego em velocidades que comprometam a segurança das pessoas, equipamentos, animais e edificações
  - Todos os trabalhadores devem ser orientados quanto ao tipo, importância e necessidade de cuidados, caso recursos culturais, restos humanos, sítios arqueológicos ou artefatos sejam encontrados parcial ou completamente enterrados. Todos os achados devem ser imediatamente relatados ao responsável pela gestão ambiental, para as providências cabíveis

6.7.5.2.3.3 *Orientações gerais*

- Exercer a função sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade ou quaisquer outras formas de discriminação;
- Exercer sua função garantindo um ambiente livre de constrangimento moral ou sexual de qualquer ordem;
- Divulgar informações que contribuam para a qualidade do trabalho ou de caráter institucional de interesse do trabalhador, quando couber;
- Garantir a confidencialidade de todas as informações sob sua responsabilidade;
- Não contrariar orientações internas ou prejudicar os interesses do trabalho e da empresa;
- Não utilizar bens, serviços e colaboradores para fins particulares;

6.7.5.2.4 Responsabilidade e cronograma de execução

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma.

OS CCO deverá ser executado por um educador ambiental.

O cronograma para efetivação deste programa é o seguinte:

Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SCCO																		

6.7.5.2.5 Custo e fonte de recurso

O Custo deste programa e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

SCCO	Subprograma de Código de Conduta na Obra				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AM013	Subprograma de Código de Conduta na Obra: SCCO	mês	18,0	4.529,30	81.527,35
	Especialista em meio ambiente		*0,100*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*0,100*		
				Total	81.527,35

O custo referente à SCCO será alocado na administração local da obra.

6.7.6 SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TRÂNSITO PARA COMUNIDADE: SEATC

Este subprograma tem dois componentes:

- Subprograma de educação ambiental dos trabalhadores: SEAC
- Subprograma de Educação e Trânsito para comunidade: SETC

6.7.6.1 Subprograma de educação ambiental: SEAC

SEAC	Meio afetado:	Socioeconômico
Subprograma de Educação Ambiental	Fase do empreendimento	Implantação | Operação
	Caráter:	Preventivo | Mitigador | Potencializador

6.7.6.1.1 Introdução

Na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), caracterizada pela Lei 9.795/99. A Educação Ambiental (EA) é descrita como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e a sua sustentabilidade. É um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada e integrada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

As rodovias representam um importante modal no âmbito da infraestrutura de transportes do país, se constituindo no principal meio de transporte de cargas e passageiros, além de promover a ligação de importantes centros urbanos, potencializando o turismo e contribuindo para o escoamento da produção. Ocorre que tais empreendimentos provocam impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico, sendo necessária a adoção de medidas de controle ambiental, muitas vezes representadas pela implantação de programas ambientais, entre os quais, o de Educação Ambiental (PEA).

6.7.6.1.2 Justificativas

A Educação Ambiental se insere no contexto de uma obra rodoviária com o delineamento das condicionantes impostas no processo de licenciamento ou regularização. E ainda possibilita à coletividade a compreensão da complexidade da relação sociedade-natureza bem como tomada de atitudes em prol da preservação do meio ambiente afetado (SILVEIRA, 2015).

As comunidades/bairros inseridos na AID das obras, ao logo do seu histórico, vem sofrendo mudanças de infraestrutura, vinculadas ao crescimento municipal especificamente crescimento devido aos investimentos industriais.

Ações de Educação Ambiental durante a implantação das obras de implantação do Contorno de Barra do Sahy buscam desenvolver nas comunidades um diálogo de saberes entre os sujeitos envolvidos na execução das atividades construtivas e a população local, principalmente partes interessadas específicas, além de trabalhar conhecimentos para uma mudança de atitudes.

Para a efetivação do conjunto de medidas geradas nesse contexto é imprescindível que a comunidade participe ativamente do processo desta forma, ações executadas de sensibilização e mobilização desses públicos, identificando seus passivos e ativos que possam ser trabalhados, vem de encontro com um

crescimento urbano que pode se tornar sustentável na medida que o público-alvo, morador do local se aproprie das questões e atue.

6.7.6.1.3 Objetivos

O objetivo principal desse programa é orientar a comunidade do entorno do empreendimento sobre aspectos relacionados ao meio ambiente e sobre a importância da preservação dos recursos naturais. Busca-se, com o Programa, oferecer a oportunidade aos moradores das comunidades de adquirirem conhecimentos, valores, atitudes, compromissos e capacidades necessárias para proteger e melhorar o meio ambiente**.**

Os objetivos Específicos são:

- Realização de pesquisa de percepção junto comunidades na Implantação e junto a grupos prioritários identificados;
- Identificar para o fortalecimento, ativos das comunidades, que podem ser através de projetos, ações, grupos, vislumbrando o momento atual das obras;
- Subsidiar as comunidades do entorno com informações sobre os impactos previstos na implantação, potencializando os positivos da operação;
- Contribuir para a prevenção e a minimização dos potenciais impactos ambientais e sociais decorrentes das obras, com foco na prevenção de acidentes.

6.7.6.1.4 Procedimentos e diretrizes

6.7.6.1.4.1 Legislação e/ou outros requisitos

Para o cumprimento do PEA, serão avaliados os requisitos legais, normas técnicas e instruções normativas seguindo estruturas e modelos propostos por órgãos ambientais competentes, conforme lista a seguir:

- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, que dispõe sobre o Licenciamento Ambiental;
- NBR 16.001/2012 - Dispõe sobre a Responsabilidade Social.
- Instrução Normativa IBAMA n° 02/2012 - Estabelece as diretrizes e procedimentos para a elaboração, implantação, monitoramento e avaliação dos programas de educação ambiental
- Instrução Normativa IN IEMA n.º 02/2018 que estabelece critérios para os Projetos e programas de Educação Ambiental

6.7.6.1.4.2 Público-alvo

- Moradores das comunidades da AID;
- Comércio da AID;
- Instituições públicas presentes nos bairros da AID.

6.7.6.1.4.3 Metodologia

O PEA indica um conjunto de ações durante a fase de implantação e operação do projeto e deverá contemplar 02 linhas básicas de ação, sendo a primeira voltada para palestras a serem ministradas com profissionais com formação e qualificação adequadas para trabalharem com os temas sugeridos. A segunda linha de atuação propõe oficinas e atividades lúdicas. Salienta-se que para a população residente

nas proximidades do empreendimento está prevista a adoção da primeira linha de ação, que tange à promoção de palestras e eventos.

Visando aumentar o interesse e, consequentemente, potencializar o processo de aprendizado, para o desenvolvimento das atividades preconizadas pelo programa, deverá ser disponibilizado um amplo suporte de recursos audiovisuais e estrutura física com recursos múltiplos. Entre os recursos estão incluídos equipamentos, tais como: televisor, vídeo, retroprojetor, equipamento de som, projetor e computador.

Nas oficinas deverão ser utilizadas técnicas participativas e integradoras, visando estimular as comunidades para que empreguem os conceitos e categorias apreendidas, bem como desenvolvam o pensar acerca das dimensões ambientais que as cercam e o significado de suas práticas à luz da preservação ambiental.

6.7.6.1.4.4 Metas

6.7.6.1.4.4.1 Mobilização social

O primeiro passo para a realização de ações de EA é a mobilização do público-alvo a ser realizada, objetivando desta forma contribuições que possam vir a surgir durante esta etapa. Para se trabalhar a mobilização serão realizadas:

- Visitas as partes interessadas;
- Visitas ao comércio local identificado no estudo ambiental;

Esta atividade é essencial para uma atualização do público de interesse, além de se atualizar os projetos em execução na área que possam ter sinergia com as obras.

Período de execução: Trinta dias após montagem do canteiro de obras.

6.7.6.1.4.4.2 Pesquisa de percepção ambiental

Levantamento de percepção ambiental nas comunidades da AID para reconhecimento dos saberes locais com foco na percepção dos envolvidos sobre a questão do ambiente local. A pesquisa deverá ser aplicada junto ao público-alvo mobilizado. O intuito da pesquisa é relacionar através das percepções o ambiente local, e suas transformações sócio ambientais com a implantação do Contorno da Barra do Sahy.

A pesquisa será aplicada presencialmente através das visitas realizadas com foco nas instituições de ensino e associações de moradores existentes no local.

Período de execução: Sessenta dias após montagem do canteiro de obras.

6.7.6.1.4.4.3 Produção de materiais

Os materiais pedagógicos e informativos para execução do PEA deverão ser desenvolvidos e disponibilizados pela construtora. Assim, sugerem-se cartilhas, cartazes, painéis e vídeos informativos. As cartilhas conterão assuntos e temas relativos ao meio ambiente, baseado no levantamento de percepção ambiental. Os cartazes, como são próprios deste meio, veicularão sintéticas mensagens ambientais vinculadas aos eixos temáticos definidos na pesquisa de percepção. Os vídeos informativos, caso

elaborados, além de abordarem os aspectos e temas ambientais, tratarão do empreendimento e do processo de licenciamento ambiental, incluindo impactos e medidas de controle adotadas.

Período de Execução: Primeiro semestre do início das obras

6.7.6.1.4.4.4 Palestras

Serão realizadas nas instituições de ensino, com os temas definidos, alinhados com a pesquisa de percepção ambiental e com os programas e projetos em desenvolvimento pelas instituições de ensino presentes na área.

As palestras também serão trabalhadas quando das reuniões de comunicação, de uma forma mais compacta, relacionando os temas ambientais com as atividades construtivas, seus impactos e medidas mitigadoras.

Período de Execução: A partir da produção de materiais educativos, provavelmente no sétimo mês do início das obras.

6.7.6.1.4.4.5 Inter-relação com outros programas ambientais

O SEAC apresenta interação com todos os programas ambientais a serem executados como mitigação de impactos ambientais na implantação, possuindo relação direta com o Programa de Comunicação Social, tendo em vista a previsão de convergência dos públicos desses Programas. Também possui estreita relação com o Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores (SEAT).

6.7.6.1.4.4.6 Indicadores

Como indicadores durante a aplicação do PEA durante um ano, considerando o período do calendário escolar:

- N° de materiais elaborados x o n° de materiais distribuídos
- N° total de participantes nas ações

6.7.6.1.4.4.7 Relatórios

As atividades serão registradas em relatório com periodicidade anual, contendo registros fotográficos e escritos das atividades realizadas no período, adequações e indicação de redirecionamentos e/ou readequações no projeto, quando couber, bem como, a elaboração de Relatório Final com registros fotográficos e escritos das atividades realizadas, resultados alcançados e análises técnicas pertinentes.

6.7.6.1.5 Responsabilidade e cronograma de execução

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma.

O SEAC deverá ser executado por um Educador ambiental, auxiliado por um Assistente de campo.

O cronograma para efetivação deste subprograma é o seguinte:

Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Mobilização																		
Pesquisa																		
Materiais																		
Palestras																		
Relatórios																		

6.7.6.1.6 Custo e fonte de recurso

O Custo deste subprograma e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

SETC	Subprograma de Educação e Trânsito para comunidade				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AM015	Subprograma de Educação e trânsito para comunidade: SETC	unid	1,0	378.009,99	378.009,99
	Especialista em meio ambiente		*7,200*		
	Auxiliar técnico		*8,000*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*8,100*		
				Total	378.009,99

O custo referente à SEAC será alocado na administração local da obra.

6.7.6.2 Subprograma de Educação e Trânsito para comunidade: SETC

SETC	Meio afetado:	Socioeconômico
Subprograma de Educação e Trânsito para comunidade	Fase do empreendimento	Implantação | Operação
	Caráter:	Preventivo | Mitigador | Potencializador

6.7.6.2.1 Introdução e Justificativas

6.7.6.2.1.1 Introdução

Muitas vezes, as necessidades quanto à mobilidade segura e ao cuidado com o meio ambiente, não dependem apenas dos órgãos gerenciadores de trânsito e transporte, mas de atitudes e posturas adotadas pelos cidadãos, moradores e usuários desta cidade. A participação cidadã, que se mobiliza para exigir ações dos órgãos responsáveis sobre questões de trânsito, transportes e meio ambiente é legítima, mas também, deve ser entendida como o cumprimento de medidas e a aquisição de hábitos que contribuam para o bem-estar de todos.

O processo de sensibilizar e conscientizar proposto pela Educação Ambiental deve propiciar às pessoas condições de verificarem as suas realidades e de se posicionarem criticamente, percebendo-se como parte da natureza e entendendo as questões socioambientais que lhes cercam (CORREA, 2014).

Sabendo dos diversos impactos socioambientais causados pela implantação de rodovias sobre o meio ambiente e as populações que vivem próximas a elas, atividades de Educação Ambiental configuram-se como importante estratégia para o enfrentamento desses impactos.

6.7.6.2.1.2 Justificativa

Considerando o citado no estudo ambiental que o objetivo da implantação do Contorno da Barra do Sahy, é o de se minimizar o impacto do tráfego sobre a região de Barra do Sahy, desviando o fluxo rodoviário de veículos do perímetro das comunidades a partir de Barra do Sahy e áreas industriais/portuárias.

E que a implantação do Contorno além de contribuir com a diminuição do tráfego no perímetro urbano, proporcionará melhoria nos aspectos de fluidez nas vias, menor deterioração da infraestrutura e diminuição dos riscos de acidentes pelos condutores que utilizam as rodovias estaduais interferidas, e da potencialização de oportunidades econômicas.

Desta forma existe a necessidade de se conscientizar e sensibilizar a população local sobre a importância da adoção de uma postura mais cidadã no trânsito, onde o respeito mútuo se sobressai aos benefícios da individualidade. Esta torna-se tarefa necessária e urgente com a alteração da mobilidade urbana dentro do balneário de Barra do Sahy e dentro do Bairro Santa Marta, especificamente ao longo da ES 010, onde além dos veículos, identificamos o público motociclista, o pedestre e o ciclista.

6.7.6.2.2 Objetivos

O objetivo geral deste subprograma é a promoção de atitudes seguras no trânsito.

Os objetivos específicos são:

- Realização de ações de educação ambiental para o trânsito junto ao público identificado, buscando sensibilizar quanto à mobilidade segura e o cuidado com o meio ambiente.
- Promover a responsabilidade e o compromisso social em relação ao trânsito.

6.7.6.2.3 Procedimentos e diretrizes

6.7.6.2.3.1 Público-alvo

Moradores da AID (Praia dos Quinze, Bairro Pedrinhas, Balneário Barra do Sahy, Bairro Santa Marta), considerando os motoristas, ciclistas e pedestres.

6.7.6.2.3.2 Metodologia

Considerando que o trânsito não é apenas o conjunto de regras que tratam da mobilidade humana, a metodologia proposta considera nas ações que trânsito não é apenas um regramento da circulação do espaço comum, ele torna-se uma lente para se observar questões locais, sejam sociais, ambientais, o reconhecimento da mobilidade no ambiente local, das mudanças ocasionadas no território pela implantação das obras são primordiais a compreensão da realidade e da participação social.

Considerando o exposto acima, este subprograma será trabalhado nas instituições de ensino presentes na AID e através de campanhas direcionadas para ciclistas, pedestres e motoristas.

6.7.6.2.3.3 Metas

6.7.6.2.3.3.1 Diagnóstico sobre mobilidade na AID.

Levantamento sobre a mobilidade dos moradores da AID, realizado através de pesquisa realizada nas unidades de ensino, instituições públicas e observações diretas.

O diagnóstico será necessário para se montar as estratégias de abordagem nas ações realizadas.

Período de realização: A partir da realização da primeira reunião do Programa de Comunicação Social das obras do Contorno da Barra do Sahy. Será realizado pela equipe social da executora com abordagens nos diversos segmentos locais com as questões:

- Meio de transporte utilizado no dia a dia;
- Caminhos utilizados;
- Comportamento no trânsito;

6.7.6.2.3.3.2 Banco de imagens

Formação de um banco de imagens locais, tendo como referência a mobilidade e o ambiente, para que seja ferramenta de abordagem, fortalecendo transmissão de ideias e conhecimentos para o reconhecimento da questão do trânsito.

Período de realização: Quando do diagnóstico sobre mobilidade.

6.7.6.2.3.4 Atividades a serem realizadas

Após o diagnóstico e montagem do banco de imagens as ações serão trabalhadas junto a educação formal nos estabelecimentos diagnosticados nos estudos ambientais e consequentemente nas comunidades da AID.

- Educação Formal
  - Meu local. Atividades realizadas através do banco de imagens realizado para processo de sensibilização sobre a mobilidade na AID e o ambiente
  - Rodas de conversa com abordagens específicas para ciclistas e motociclistas com aplicação de quis sobre mobilidade e o ambiente local.
  - Concurso de frases mobilizatórias e cartazes. Esta atividade será realizada pós abordagens nas rodas de conversa e com os melhores desenhos e frases, será impresso calendário e adesivo para campanhas deste subprograma.

Período de realização: Durante o primeiro semestre do início das obras.

- Comércio e moradores
  - Impressão de cartazes para serem colocados no comércio local com desenhos, frases e imagens oriundas das abordagens na Educação Formal, objetivando desta forma que os pais, alguns comerciantes, se sensibilizem visto o filho ser o produtor do material.
  - Distribuição de calendário específico sobre o ambiente local.
  - Adesivo a ser distribuído aos motoristas e ciclistas usuários da ES 010.

Período de realização: Após a educação formal e impressão de material.

- Campanhas de abordagens
  - Realização de abordagens aos motoristas com sensibilização sobre o tema Trânsito e ambiente. Serão realizadas no período de férias e feriados ao longo do período de obras. Será buscado parceria junto à Secretaria Municipal de Trânsito e Polícia Rodoviária.

Período de realização: campanha no comercio e oradores e impressão de material.

6.7.6.2.3.5 Indicadores

- Número de ações realizadas (quantitativo)
- Número de pessoas abordadas (quantitativo)

6.7.6.2.4 Responsabilidade e cronograma de execução

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma.

O SEATC deverá ser executado por um técnico de segurança.

O cronograma para efetivação deste programa é o seguinte:

Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Diagnóstico																		
Banco Imagem																		
Ed. Formal																		
Comercio																		
Abordagem																		

6.7.6.2.5 Custo e fonte de recurso

O Custo deste subprograma e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AM014	Subprograma de Educação Ambiental e trânsito para comunidade: SEATC	mês	18,0	3.367,05	60.606,94
	Técnico de segurança		*0,200*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*0,200*		
				Total	60.606,94

O custo referente à SEATC será alocado na administração local da obra.

6.7.7 SUBPROGRAMA DE GESTÃO DE SEGURANÇA, HIGIENE, MEDICINA, VIVÊNCIA E MEIO AMBIENTE DO TRABALHO: SGSHAT

SGSHAT	Meio afetado:	Socioeconômico
Subprograma de Gestão de Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho.	Fase do empreendimento	Implantação | Operação
	Caráter:	Preventivo | Mitigador

6.7.7.1 Introdução e Justificativas

Este subprograma foi elaborado no sentido de atender as exigências da Norma Regulamentadora Nº 7 conforme a Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho. Sua concepção foi fundamentada nas seguintes diretrizes:

- Rastrear e detectar precocemente os agravos à saúde relacionados ao trabalho;
- Detectar possíveis exposições excessivas a agentes nocivos ocupacionais;
- Definir a aptidão de cada empregado para exercer suas funções ou tarefas determinadas;
- Subsidiar a implantação e o monitoramento da eficácia das medidas de prevenção adotadas na organização;
- Subsidiar análises epidemiológicas e estatísticas sobre os agravos à saúde e sua relação com os riscos ocupacionais;
- Subsidiar decisões sobre o afastamento de empregados de situações de trabalho que possam comprometer sua saúde;
- Subsidiar a emissão de notificações de agravos relacionados ao trabalho, de acordo com a regulamentação pertinente;
- Subsidiar o encaminhamento de empregados à Previdência Social;
- Acompanhar de forma diferenciada o empregado cujo estado de saúde possa ser especialmente afetado pelos riscos ocupacionais;
- Subsidiar a Previdência Social nas ações de reabilitação profissional;
- Subsidiar ações de readaptação profissional;
- Controlar da imunização ativa dos empregados, relacionada a riscos ocupacionais, sempre que houver recomendação do Ministério da Saúde.

O SGSHAT, inclui ações de

- Vigilância passiva da saúde ocupacional, a partir de informações sobre a demanda espontânea de empregados que procurem serviços médicos;
- Vigilância ativa da saúde ocupacional, por meio de exames médicos dirigidos que incluam, além dos exames previstos nesta NR, a coleta de dados sobre sinais e sintomas de agravos à saúde relacionados aos riscos ocupacionais.

6.7.7.2 Objetivos

- Considerar as questões sobre o indivíduo e da coletividade de trabalhadores, privilegiando o instrumental clínico-epidemiológico na abordagem da relação entre saúde e o trabalho;
- Ter caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho;
- Criar condições clínicas e complementares para o levantamento eventual de doenças ocupacionais;
- Fazer parte do conjunto de iniciativas da empresa, no campo da saúde do trabalhador;

- Criar e manter uma cultura prevencionista adequada à responsabilidade social da empresa A. Madeira;
- Padronizar e normatizar as ações voltadas ao controle médico da saúde ocupacional, atendendo desta maneira, a legislação trabalhista vigente.

6.7.7.3 Procedimentos e diretrizes

6.7.7.3.1 Riscos ocupacionais para diversas funções de atuação

A tabela em sequência, destaca os riscos ocupacionais para os diversos setores e funções da obra:

Quadro 6.7-4: Setores de atuação, funções e risco ocupacional

Setor	Função	Risco ocupacional
Administrativo	Almoxarife	Conforme avaliação realizada não há exposição a perigos e riscos no ambiente de trabalho
	Assistente Administrativo	
	Assistente Social	
	Auxiliar Administrativo	
	Auxiliar de Almoxarife	
	Auxiliar de Serviços gerais	
	Controlador de Manutenção	
	Encarregado Administrativo	
	Encarregado de Seção Técnica	
	Engenheiro Civil Engenheiro de Planejamento	
	Engenheiro de Segurança do Trabalho	
	Técnico de Medição	
	Técnico de Meio Ambiente	
	Técnico de Qualidade	
	Técnico de Segurança do Trabalho	
	Vigia	
Operacional	Apontador	Ruído contínuo ou intermitente
	Apontador	
	Topógrafo	
	Greidista	
	Nivelador	
	Reteiro	
Laboratório	Auxiliar de laboratório	Ruído contínuo ou intermitente
	laboratorista	
Elétrica	Auxiliar de Eletricista	Ruído contínuo ou intermitente; Postura Inadequada; Manuseio de ferramentas, máquinas e equipamentos e Exposição a fontes de energia elétrica acima de 110 v
	Auxiliar de Eletricista	
Carpintaria	Ajudante	Ruído contínuo ou intermitente; Manuseio de ferramentas, máquinas e equipamentos e Queda de diferença de nível
	Armador	
	Carpinteiro	
Supervisão	Encarregado de Asfalto	Ruído contínuo ou intermitente
	Encarregado de Pavimentação	
	Encarregado de Terraplanagem	
	Encarregado de Turma	
	Encarregado de Geral Obras	
Lubrificação	Auxiliar de Lubrificação	Ruído contínuo ou intermitente; Óleo mineral, graxa, óleo diesel, detergente automotivo; Postura inadequada; Queda de mesmo nível; Atropelamento e Incêndio
	Lubrificador	
Transporte	Motorista	Ruído contínuo ou intermitente; Colisão, tombamento e abalroamento na condução de veículos automotores e Atropelamento
	Motorista administrativo	
	Motorista carreteiro	
Operação de máquinas	Operador de Máquinas Pesadas I	Ruído contínuo ou intermitente; Colisão, tombamento e abalroamento na condução de veículos automotores e Atropelamento
	Operador de Máquinas Pesadas II	
	Operador de Máquinas Pesadas III	
	Operador de Máquinas Pesadas IV	
	Operador de Máquinas Pesadas V	

Setor	Função	Risco ocupacional
Canteiro Obras	Servente	Ruído contínuo ou intermitente e Manuseio de ferramentas, máquinas e equipamentos
Construção	Pedreiro	Ruído contínuo ou intermitente; Manuseio de ferramentas, máquinas e equipamentos e Queda de diferença de nível
	Oficial de Construção Pesada	
Pintura	Pintor	Ruído contínuo ou intermitente; Produtos químicos – solventes, tintas, desoxidantes; Postura inadequada; Queda de mesmo nível e Atropelamento

Fonte: O Autor

6.7.7.3.2 Classificação dos principais riscos ocupacionais

Os principais riscos ocupacionais mapeados são os seguintes:

Quadro 6.7-5: Classificação dos riscos ocupacionais

Risco Físico	Risco Químico	Risco Bilógico	Risco Ergonômico	Risco de acidentes
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas Inadequadas ou defeituosas
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de Ritmos Excessivos	Eletricidade
calor	Vapores	Bacilos	Trabalho em Turno e Noturno	Probabilidade de Incêndio ou Explosão
Pressões anormais	Produtos químicos		Jornada de Trabalho prolongada	Probabilidade de Incêndio ou Explosão
Umidade			Monotonia e Repetitividade	Outras situações de risco que vão contribuir para a ocorrência de acidentes
Radiações não ionizantes			Outras Situações de Stress, Físicos e/ou Psíquicos	Outras situações de risco que vão contribuir para a ocorrência de acidentes

Fonte: O Autor

6.7.7.3.3 Mapeamento dos riscos ocupacionais

O quadro em sequência apesenta o reconhecimento dos riscos ocupacionais a luz da classificação contida no Quadro 6.7-5, para os diversos setores de atuação elencados no Quadro 6.7-4, que também relaciona às diversas funções.

Quadro 6.7-6: Reconhecimento dos riscos ocupacionais para os vários setores de atuação

Ambiente	Risco	Agente	Causa / Fonte	Possíveis efeitos	Medidas de controle	Observações
Administrativo	Físico	Conforme avaliação realizada não há exposição a perigos e riscos no ambiente de trabalho.				
	Químico	Conforme avaliação realizada não há exposição a perigos e riscos no ambiente de trabalho.				
	Biológico	Conforme avaliação realizada não há exposição a perigos e riscos no ambiente de trabalho.				
	Ergonômico	Conforme avaliação realizada não há exposição a perigos e riscos no ambiente de trabalho.				
	Acidentes	Conforme avaliação realizada não há exposição a perigos e riscos no ambiente de trabalho.				
Operacional	Físico	Ruído contínuo ou intermitente	Equipamento e máquinas em funcionamento / ruídos de fundo	Perda auditiva, perturbação psicológica	Realizar manutenção periódica de equipamentos; Monitoramento através de avaliação ambiental. Uso protetor auricular	81,1 dB (A)
	Químico	Não aplicável				
	Biológico	Não aplicável				
	Ergonômico	Não aplicável				
	Acidentes	Não aplicável				
Laboratório	Físico	Ruído contínuo ou intermitente	Equipamento e máquinas em funcionamento / ruídos de fundo	Perda auditiva, perturbação psicológica	Realizar manutenção periódica de equipamentos; Monitoramento através de avaliação ambiental. Uso protetor auricular	82,9 dB (A) / 79,7 dB (A)
	Químico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Biológico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Ergonômico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Acidentes	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	

Ambiente	Risco	Agente	Causa / Fonte	Possíveis efeitos	Medidas de controle	Observações
Elétrica	Físico	Ruído contínuo ou intermitente	Equipamento e máquinas em funcionamento / ruídos de fundo	Perda auditiva, perturbação psicológica	Realizar manutenção periódica de equipamentos; Monitoramento através de avaliação ambiental. Uso protetor auricular	74 dB (A)
	Químico	Não aplicável				
	Biológico	Não aplicável				
	Ergonômico	Postura Inadequada	Inerente a atividade no setor	Lombalgia, dores musculares	Campanha de conscientização	
	Acidentes	Manuseio de ferramentas, máquinas e equipamentos	Trabalhos realizados com ferramentas, máquinas e equipamentos	Escoriação, fratura	Treinamentos quanto a utilização de ferramentas, máquinas equipamentos manutenção e garantia das boas condições das mesmas, aterramento e proteção das partes moveis. Isolamento duplo das ferramentas elétricas e manutenção preventiva em ordem.	Luva de segurança de vaqueta / Luva de segurança de Raspa e Botina de segurança com biqueira de composit.
		Exposição a fontes de energia elétrica acima de 110 v	Atividades de Manutenção em equipamentos	Queimaduras, eletrocussão, Paradas cardiorrespiratória	Implantação de controle de bloqueio e etiquetagem de fontes de energia	
Carpintaria	Físico	Ruído contínuo ou intermitente	Equipamento e máquinas em funcionamento / ruídos de fundo	Perda auditiva, perturbação psicológica	Realizar manutenção periódica de equipamentos; Monitoramento através de avaliação ambiental. Uso protetor auricular	82,9dB (A)
	Químico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Biológico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Ergonômico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Acidentes	Manuseio de ferramentas, máquinas e equipamentos	Trabalhos realizados com ferramentas, máquinas e equipamentos	Escoriação, fratura	Treinamentos quanto a utilização de ferramentas, máquinas equipamentos manutenção e garantia das boas condições das mesmas, aterramento e proteção das partes moveis. Isolamento duplo das ferramentas elétricas e manutenção preventiva em ordem.	Luva de segurança de vaqueta / Luva de segurança de Raspa e Botina de segurança com biqueira de composit.
		Queda de diferença de nível	Atividade em altura	Escoriação, fratura	Conscientização, instalação de guarda corpo, pontos de ancoragem	Uso cinto de segurança tipo paraquedista
Supervisão	Físico	Ruído contínuo ou intermitente	Equipamento e máquinas em funcionamento / ruídos de fundo	Perda auditiva, perturbação psicológica	Realizar manutenção periódica de equipamentos; Monitoramento através de avaliação ambiental. Uso protetor auricular	81,1 dB (A)
	Químico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Biológico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Ergonômico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Acidentes	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
Lubrificação	Físico	Ruído contínuo ou intermitente	Equipamento e máquinas em funcionamento / ruídos de fundo	Perda auditiva, perturbação psicológica	Realizar manutenção periódica de equipamentos; Monitoramento através de avaliação ambiental. Uso protetor auricular	75,6 dB (A)
	Químico	Óleo mineral, graxa, óleo diesel,	Lavagem e Lubrificação de veículos, máquinas e equipamnetos	Doenças alérgicas	Sinalização, identificação e rotulagem	Luvas de proteção contra agentes químicos
	Biológico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Ergonômico	Postura Inadequada	Inerente a atividade no setor	Lombalgia, dores musculares	Campanha de conscientização	
	Acidentes	Queda de mesmo nível	Deslocamento sobre pisos irregulares na área	Torções, fraturas, cortes escoriações e óbito	Manter organizado, limpo e desobstruído a área de trabalho	Botina de segurança
		Atropelamento	Movimentação de veículos e equipamentos	Escoriação, fratura	Sinalizar as vias de acesso, criar acessos seguros	Utilizar calços para veículos no momento da troca de pneus
		Incêndio	Abastecimento das máquinas	Queimaduras e óbito	Proteção coletiva tipo extintor de incêndio	Respeitar os procedimentos específicos de segurança na função; Isolar a área de abastecimento com um círculo de raio de 7,5 metros do bico da bomba de abastecimento.

Ambiente	Risco	Agente	Causa / Fonte	Possíveis efeitos	Medidas de controle	Observações
Transporte	Físico	Ruído contínuo ou intermitente	Equipamento e máquinas em funcionamento / ruídos de fundo	Perda auditiva, perturbação psicológica	Realizar manutenção periódica de equipamentos; Monitoramento através de avaliação ambiental. Uso protetor auricular	78,6dB (A)
	Químico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Biológico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Ergonômico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Acidentes	Colisão, tombamento e abalroamento na condução de veículos automotores	Movimentação de máquinas e veículos nas obras e em vias públicas	Escoriação, fratura	Treinamento para direção defensiva. Sinalizar as vias de acesso	
		Atropelamento	Movimentação de máquinas e veículos ferramentas, máquinas e equipamentos.	Escoriação, fratura	Sinalizar as vias de acesso, criar acessos seguros; Utilizar calços para veículos no	
Operação de Máquinas	Físico	Ruído contínuo ou intermitente	Equipamento e máquinas em funcionamento / ruídos de fundo	Perda auditiva, perturbação psicológica	Realizar manutenção periódica de equipamentos; Monitoramento através de avaliação ambiental. Uso protetor auricular	77,4dB (A)
	Químico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Biológico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Ergonômico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Acidentes	Colisão, tombamento e abalroamento na condução de veículos automotores	Movimentação de máquinas e veículos nas obras e em vias públicas	Escoriação, fratura	Treinamento para direção defensiva. Sinalizar as vias de acesso	
		Atropelamento	Movimentação de máquinas e veículos ferramentas, máquinas e equipamentos.	Escoriação, fratura	Sinalizar as vias de acesso, criar acessos seguros; Utilizar calços para veículos no	Utilizar calços para veículos no momento da troca de pneus
Canteiro de Obras	Físico	Ruído contínuo ou intermitente	Equipamento e máquinas em funcionamento / ruídos de fundo	Perda auditiva, perturbação psicológica	Realizar manutenção periódica de equipamentos; Monitoramento através de avaliação ambiental. Uso protetor auricular	78,5dB (A)
	Químico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Biológico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Ergonômico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Acidentes	Manuseio de ferramentas, máquinas e equipamentos	Trabalhos realizados com ferramentas, máquinas e equipamentos.	Escoriação, fratura	Treinamentos quanto a utilização de ferramentas, máquinas equipamentos manutenção e garantia das boas condições das mesmas, aterramento e proteção das partes moveis. Isolamento duplo das ferramentas elétricas e manutenção preventiva em ordem.	Luva de segurança de vaqueta / Luva de segurança de Raspa e Botina de segurança com biqueira de composit.
Frente obras	Físico	Ruído contínuo ou intermitente	Equipamento e máquinas em funcionamento / ruídos de fundo	Perda auditiva, perturbação psicológica	Realizar manutenção periódica de equipamentos; Monitoramento através de avaliação ambiental. Uso protetor auricular	78,5dB (A)
	Químico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Biológico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Ergonômico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Acidentes	Manuseio de ferramentas, máquinas e equipamentos	Trabalhos realizados com ferramentas, máquinas e equipamentos	Escoriação, fratura	Treinamentos quanto a utilização de ferramentas, máquinas equipamentos manutenção e garantia das boas condições delas, aterramento e proteção dos artefatos móveis. Isolamento duplo das ferramentas elétricas e manutenção preventiva em ordem	Luva de segurança de vaqueta / Luva de segurança de Raspa e Botina de segurança com biqueira de composit.
		Queda de diferença de nível	Atividade em altura	Escoriação, fratura	Conscientização, instalação de guarda corpo, pontos de ancoragem;	
Pintura	Físico	Ruído contínuo ou intermitente	Equipamento e máquinas em funcionamento / ruídos de fundo	Perda auditiva, perturbação psicológica	Realizar manutenção periódica de equipamentos; Monitoramento através de avaliação ambiental. Uso protetor auricular	81,1dB (A)
	Químico	Produtos químicos - solventes, tintas, desoxidantes	Atividades inerentes a manutenção de veículos e equipamentos	Doenças alérgicas	Sinalização, identificação e rotulagem	Uso de luvas apropriadas para atividades com produtos químicos
	Biológico	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	
	Ergonômico	Postura Inadequada	Inerente a atividade no Setor	Lombalgia, dores Musculares	Campanha de conscientização	
	Acidentes	Queda de mesmo nível	Deslocamento sobre pisos irregulares na área	Torções, fraturas, cortes escoriações e óbito.	Manter organizado, limpo e desobstruído a área de trabalho	Botina de segurança
		Atropelamento	Movimentação de veículos e equipamentos	Escoriação, fratura	Sinalizar as vias de acesso, criar acessos seguros	Utilizar calços para veículos no momento da troca de pneus

Fonte: O Autor

6.7.7.3.4 Estratégia e desenvolvimento

O desenvolvimento deste SGSHAT respeitará três níveis de prioridade:

- O primeiro chamado de atividades primárias visa a prevenção de doenças e a preservação da saúde;
- O segundo chamado de atividade secundária visa o diagnóstico precoce e tratamento dos problemas de saúde antes que ocorram danos ou lesões irreversíveis;
- O terceiro chamado de atividade terciária visa a readaptação nos casos de lesões irreversíveis.

6.7.7.3.4.1 Atividades primárias

- Perfil do empregado: Identificar as características ou perfil de saúde da população de empregados, como: sexo, idade, escolaridade, raça, estado civil, presença de doenças degenerativas, metabólicas, congênitas e infecciosas.
- Prevenção de doenças sexualmente transmissíveis e AIDS: Desenvolver atividades de cunho educacional buscando passar informações que permitam uma atividade sexual saudável e com menor risco de contração de doenças.
- Vacinação básica: Buscar a cooperação com os órgãos públicos visando que as campanhas de vacinação atinjam todos os empregados. A empresa A. MADEIRA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA, aderirá às Campanhas de Vacinação que porventura venham a surgir.

Idade	Vacinas	Doses	Doenças evitadas
11 a 19 anos	Hepatite B (depende situação vacinal)	03 doses	Hepatite B
	Dupla adulto: dT (depende situação vacinal)	03 doses ou reforço	Difteria e tétano
	Tríplice viral: SCR (depende situação vacinal)	02 doses	Sarampo, caxumba e rubéola
	Febre amarela(depende situação vacinal)	Dose única	Febre amarela
11 a 14 anos	HPV quadrivalente	02 doses	Infecções papilomavírus humano 6, 11, 16 e 18
11 a 12 anos	Vacina minigocócica: ACWY, conjugada	Dose única	Invasivas causadas por Neisseria meningistides dos srogrupos AC, X e Y
12 a 17 anos	Covid-19	02 doses	Covid-19
20 a 59 anos	Hepatite B (depende situação vacinal)	03 doses	Hepatite B
	Dupla adulto: dT (depende situação vacinal)	03 doses ou reforço	Difteria e tétano
	Tríplice viral: SCR (depende situação vacinal)	02 doses até 29,99anos	Sarampo, caxumba e rubéola
		01 dose de 30 a 59,99anos	
	Febre amarela(depende situação vacinal)	Dose única	Febre amarela
18 a 59 anos	Covid-19	02 doses	Covid-19
Mais de 60 anos	Hepatite B (depende situação vacinal)	03 doses	Hepatite B
	Dupla adulto: dTpa (depende situação vacinal)	03 doses ou reforço	Difteria, tétano e coqueluche
	Covid-19	03 doses	Covid-19
Gestantes	Hepatite B (depende situação vacinal)	03 doses	Hepatite B
	Dupla adulto: dTpa (depende situação vacinal)	03 doses ou reforço	Difteria, tétano e coqueluche
	Covid-19	01 dose de 30 a 59,99anos	Covid-19

- Ergonomia: Buscar e adotar iniciativas, que visem à adequação do posto de trabalho do empregado à suas necessidades humanas, visando prevenir doenças e acidentes relacionados ao trabalho e que permitam um melhor desempenho de suas funções, com qualidade de vida.
- Primeiros socorros: Desenvolver e ministrar treinamentos de primeiros socorros para os cipeiros, assim como também executar palestras sobre o tema para os demais empregados, conforme programações de treinamento, ou em ocasião da SIPAT.

6.7.7.3.4.2 Atividades secundárias

É obrigatória a realização de 5 categorias de exames médicos que devem compreender avaliação clínica, anamnese ocupacional, exame físico e mental e a realização de exames complementares.

Quadro 6.7-7: Exames médicos

Admissional	Antes que o trabalhador inicie suas atividades.
Periódico	Anual – Semestral – Bienal, conforme setor de atuação
De retorno ao trabalho	No exame de retorno ao trabalho, o exame clínico deve ser realizado antes que o empregado reassuma suas funções, quando ausente por período igual ou superior a 30 (trinta) dias por motivo de doença ou acidente, de natureza ocupacional ou não. No exame de retorno ao trabalho, a avaliação médica deve definir a necessidade de retorno gradativo ao trabalho.
Mudança de Riscos Ocupacionais	O exame de mudança de risco ocupacional deve, obrigatoriamente, ser realizado antes da data da mudança, adequando-se o controle médico aos novos riscos.
Demissão	No exame demissional, o exame clínico deve ser realizado em até 10 (dez) dias contados do término do contrato, podendo ser dispensado caso o exame clínico ocupacional mais recente tenha sido realizado há menos de 135 (centro e trinta e cinco) dias, para as organizações graus de risco 1 e 2, e há menos de 90 (noventa) dias, para as organizações graus de risco 3 e 4

Fonte: O Autor

O quadro em sequência relaciona os exames que serão aplicados nos exames médicos previstos

Quadro 6.7-8: Exames medidos aplicáveis para os setores de atuação

Ambiente	Admissional	Periódico (Anual)	Mudança de Riscos Ocupacionais	Retorno ao Trabalho	Demissional
Administrativo	Exame Clínico	Exame Clínico	Exame Clínico	Exame Clínico	Exame Clínico
Operacional	Exame Clínico Audiometria tonal	Exame Clínico Audiometria tonal	Exame Clínico Audiometria tonal	Exame Clínico	Exame Clínico Audiometria tonal
Laboratório	Exame Clínico Audiometria tonal	Exame Clínico Audiometria tonal	Exame Clínico Audiometria tonal	Exame Clínico	Exame Clínico Audiometria tonal
Elétrica	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma	Exame Clínico	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma
Carpintaria	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Glicose Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma Avaliação psicossocial Teste de equilíbrio	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma Avaliação psicossocial Teste de equilíbrio	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma Avaliação psicossocial Teste de equilíbrio	Exame Clínico	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal
Supervisão	Exame Clínico Audiometria tonal	Exame Clínico Audiometria tonal	Exame Clínico Audiometria tonal	Exame Clínico	Exame Clínico Audiometria tonal
Lubrificação	Hemograma Completo Audiometria Tonal Espirometria Carboxihemoglobina Ácido Mandélico	Hemograma Completo Audiometria Tonal Espirometria Carboxihemoglobina Ácido Mandélico (semestral)	Hemograma Completo Audiometria Tonal Espirometria Carboxihemoglobina Ácido Mandélico	Exame Clínico	Hemograma Completo Audiometria Tonal Espirometria Carboxihemoglobina Ácido Mandélico
Transporte	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Glicose Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma Raio X coluna lombo Sacra	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Glicose Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma Raio X coluna lombo Sacra	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Glicose Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma Raio X coluna lombo Sacra	Exame Clínico	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Glicose Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma Raio X coluna lombo Sacra
Operação de Máquinas	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Glicose Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma Raio X coluna lombo Sacra	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Glicose Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma Raio X coluna lombo Sacra	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Glicose Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma Raio X coluna lombo Sacra	Exame Clínico	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Glicose Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma Raio X coluna lombo Sacra
Canteiro de Obras	Exame Clínico Audiometria tonal	Exame Clínico Audiometria tonal	Exame Clínico Audiometria tonal	Exame Clínico	Exame Clínico Audiometria tonal
Frente obras	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Glicose Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma Avaliação psicossocial Teste de equilíbrio	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma Avaliação psicossocial Teste de equilíbrio	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Avalição Oftalmológica Eletrocardiograma Avaliação psicossocial Teste de equilíbrio	Exame Clínico	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal
Pintura	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Eletrocardiograma Carboxihemoglobina Orto-cresol	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Eletrocardiograma Carboxihemoglobina Orto-cresol (semanal)	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Eletrocardiograma Carboxihemoglobina Orto-cresol	Exame Clínico	Exame Clínico Hemograma Completo Audiometria Tonal Carboxihemoglobina Orto-cresol

Fonte: O Autor

6.7.7.3.4.3 Atividades terciárias

Serão desenvolvidas buscando a readaptação e ou reabilitação dos empregados portadores de lesões irreversíveis, para a atividade de trabalho igual ou diversa da anteriormente exercida, será conduzida em vista da legislação previdenciária existente.

6.7.7.3.5 Atestado de saúde ocupacional

O atestado de saúde ocupacional reunirá as seguintes informações:

- Razão social e CNPJ da organização;
- Nome completo do empregado, o número de seu CPF e sua função;
- A descrição dos perigos ou fatores de risco identificados e classificados no PGR que necessitem de controle médico previsto neste subprograma, ou a sua inexistência;
- Indicação e data de realização dos exames ocupacionais clínicos e complementares a que foi submetido o empregado;
- Definição de apto ou inapto para a função do empregado;
- O nome e número de registro profissional do médico responsável pelo subprograma;
- Data, número de registro profissional e assinatura do médico que realizou o exame clínico.

A aptidão para trabalho em atividades específicas, quando assim definido em Normas Regulamentadoras e seus Anexos, deve ser consignada no ASO.

Constatada ocorrência ou agravamento de doença relacionada ao trabalho ou alteração que revele disfunção orgânica por meio dos exames (ver Quadro 6.7-8), caberá à organização, após informada pelo médico responsável:

- Emitir a Comunicação de Acidente do Trabalho - CAT;
- Afastar o empregado da situação, ou do trabalho, quando necessário;
- Encaminhar o empregado à Previdência Social, quando houver afastamento do trabalho superior a 15 (quinze) dias, para avaliação de incapacidade e definição da conduta previdenciária;
- Reavaliar os riscos ocupacionais e as medidas de prevenção pertinentes no PGR.

6.7.7.3.6 Iteração com outros programas

Este Programa completa-se com o inventário de risco e o PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais), que já deve estar implantado na Empresa, possibilitando, além da necessária integração com a Segurança do Trabalho, a identificação e o controle dos agentes agressivos, bem como as medidas preventivas, corretivas e, sobretudo, proativas necessárias à Saúde e Segurança do Ambiente de Trabalho.

6.7.7.3.7 Programa de Ergonomia

6.7.7.3.7.1 Justificativa e objetivos

O Ministério do Trabalho editou a NORMA REGULAMENTADORA 17 (NR-17), que introduziu na legislação brasileira o conceito de ergonomia, ou seja, a organização do posto de trabalho de forma a não prejudicar o usuário. Os princípios ergonômicos são amplamente utilizáveis devido aos seus benefícios na prevenção das ações, assim como na economia associada à prevenção. Existem diversas modalidades práticas e de fácil aplicação que melhoram as condições de trabalho, e consequentemente trazem grandes benefícios para a segurança e a saúde dos trabalhadores.

Ao investir em condições de maior conforto (no sentido ergonômico) no posto de trabalho, em treinamento para prevenção de doenças e lesões ocupacionais, avaliação dos postos de trabalho, a instituição ganhará com a redução do absenteísmo parcial ou total, da "perda" de profissionais treinados pela empresa tendo como consequências, melhoria na execução das tarefas e da qualidade de vida no trabalho.

Neste contexto a ergonomia tem como objetivo adaptar o trabalho ao homem, bem como, melhorar as condições de trabalho e as relações homem máquinas. A ergonomia pode ser construtiva, corretiva e cognitiva. Seus objetivos são:

Adaptação dos instrumentos condições e ambientes de trabalho as capacidades psicofisiológicas antropométricas e biomecânicas do homem de forma a: ① reduzir o cansaço dos operários; ② aumentar o conforto do trabalhador a produtividade e rentabilidade, em resumo proporcionar melhores condições de trabalho ao homem e ao mesmo tempo aumentar a eficiência e reduzir custo.

A estruturação deste programa requer compreensão dos seguintes aspectos:

- Agentes ergonômicos: desajustes de ritmo e frequência de trabalho, equipamentos e instrumentos utilizados nas atividades profissionais que podem gerar desgaste físico, emocional, fadiga, sono, dores musculares na coluna e articulações.
- Antropometria: ciência que estuda as medidas das partes do corpo humano e suas proporções. Geralmente a finalidade dos estudos da antropometria é classificatória e compatível.
- DORT: Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho, o termo refere-se a um conjunto de doenças que atingem principalmente os membros superiores e travam músculos nervos e tendões, provocando irritações e inflamações dos membros, geralmente causada por movimentos repetitivos e contínuos com consequente sobrecarga do sistema músculo esquelético. O esforço excessivo, má postura, stress, também contribuem para o aparecimento da DORT. Em casos extremos, podem causar sérios danos aos tendões, dor e perda de movimentos. A DORT inclui várias doenças entre as quais:
  - Tenossinovite;
  - Tendinite;
  - Epicondilite;
  - Síndrome do Túnel de Carpo;
  - Bursite;
  - Dedo de Gatilho.

A DORT Pode Ser Classificada Em:

- Nível 1: Se a doença classificada nesta fase, caracterizada por algumas pontadas, pode ser curada facilmente;
- Nível 2: Dor mais intensa, porém tolerável, mais localizada, acompanhada de calor e formigamentos;
- Nível 3: Nem o repouso consegue nesta fase, fazer com que a dor diminua por completo, incapacidade para realizar funções simples;
- Nível 4: Dores insuportáveis e só pioram tomando a parte afetada dolorida sem força e deformada. Nesta fase o paciente tem depressão, ansiedade, angústia, insônia a doença já não tem mais cura.

6.7.7.3.7.2 Movimentação de pesos

Em um sistema homem máquina, o homem usa seus músculos de contrações voluntárias (Músculo Esquelético) para exercer uma ação sob a máquina. Para que esse desempenho seja adequado e necessário

que a máquina esteja adaptada às características do ser humano. Tendo em vista esse objetivo fornecemos a seguir algumas informações básicas sob aspectos motores:

- Os músculos esqueléticos são ligados aos ossos através dos tendões, formando por um verdadeiro sistema de alavancas e sempre que a um movimento pelo menos um músculo se contraindo e um relaxamento.
- A concentração dos músculos se realiza através da excitação realizada por moto neurônios denominados unidade motora.
- Os músculos que executam ações delicadas precisas têm poucas fibras ao contrário da musculatura da perna.
- Desta forma devemos delegar trabalho pesado para músculos com unidades motoras grandes e trabalho de natureza leve, precisa e rápida para os músculos com unidades motoras pequenas.

6.7.7.3.7.3 Área de trabalho

A aplicação da ergonomia do projeto da área de trabalho permite o alcance destes objetivos mediante a adaptação das máquinas, ferramentas e ambiente de trabalho as características psicofisiológicas, antropométricas e biomecânicas do homem. De uma forma simplificada área de trabalho abrange os seguintes itens e componentes:

- Lugares de assentamentos e elementos auxiliares: cadeiras, poltronas;
- Superfície de trabalho e elementos auxiliares: mesas, escrivaninhas;
- Posicionamento de comandos e controles: áreas de acesso a mãos, pés e visão.

6.7.7.3.7.4 Medidas de controle

6.7.7.3.7.4.1 <u>EPIs</u>

De acordo com a NR 06, a empresa é obrigada a fornecer aos empregados gratuitamente, EPI adequado ao risco, com CA (Certificado de Aprovação) e em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes condições:

- Sempre que as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou não oferecem completa proteção contra riscos de acidentes de trabalho e/ou de doenças profissionais e do trabalho;
- Enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas;
- Para atender as situações de emergências;
- É imprescindível seguir todas as orientações contidas no PGR da Empresa, relativo ao uso de EPI, para prevenção de doenças ocupacionais e acidentes do trabalho.

6.7.7.3.7.4.2 <u>Acidente de trabalho</u>

Conforme dispõe o art. 19 da Lei Nº 8.213/91, “Acidente de Trabalho” é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11, desta lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”

Ao lado da conceituação acima, de acidente de trabalho típico, por expressa determinação legal, as doenças profissionais e/ou ocupacionais equiparam-se a acidentes de trabalho. Os incisos do art. 20 da Lei Nº 8.213/91 as conceitua.

6.7.7.3.7.4.3 Doença profissional

Doença profissional é produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do trabalho e da Previdência Social;

6.7.7.3.7.4.4 Doença do trabalho

Doença do trabalho é adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente.

6.7.7.3.7.4.5 Comunicação de acidente de trabalho

Em casos de acidente de trabalho, a empresa ou responsável deverá preencher dentro do prazo de 24 horas a CAT, indicando quando necessário o afastamento do trabalhador da exposição ao risco ou do trabalho e, encaminhá-lo a previdência Social para estabelecimento de nexo causal, avaliação da incapacidade e definição da conduta previdenciária em relação ao trabalhador.

6.7.7.3.8 Exame toxicológico

Este programa é desenvolvido em conformidade com as normativas estabelecidas pela Portaria MTE Nº 612, de 25 de abril 2024, a qual determina a realização de exames toxicológicos para as funções de motoristas e operadores de equipamentos. De acordo com a portaria, é imprescindível que esses profissionais se submetam a tais exames para garantir a sua saúde e segurança no ambiente de trabalho, bem como para assegurar que a exposição a substâncias tóxicas não comprometa suas capacidades e o desempenho de suas funções.

A implementação desta medida visa promover um ambiente de trabalho mais seguro e conforme os padrões regulatórios, contribuindo para a prevenção de acidentes e a manutenção da integridade física e mental dos colaboradores

6.7.7.3.9 Primeiros socorros

O objetivo do atendimento de primeiros socorros são:

- Solicitar o serviço de saúde o mais rápido possível, acionando o 192 SAMU (Serviço de Atendimento Móvel de Urgência).
- Salvar vidas / mantendo a sua própria segurança;
- Prevenir mais danos;
- Minimizar e prevenir infecção;
- Auxiliar a vítima até a chegada do serviço de saúde;
- Não retardar o transporte.

O material e medicamentos de primeiros socorros da Empresa estão à disposição, em local conhecido e aos cuidados de funcionários treinados para esse fim.

Antes de iniciar o atendimento de primeiros socorros será acionado 0 192 SAMU, descrevendo detalhadamente, o tipo de acidente se há vítimas, fogo e outros.

- Ao iniciar o atendimento de primeiros socorros o socorrista deve estar portando luvas.
- Busca-se localizar Brigadista ou Socorrista no local.

- O responsável pelo atendimento inicial deve impedir que colegas menos orientados deem alimentos ou bebidas às vítimas durante o atendimento de primeiros socorros;
- Se a vítima reclamar de sede no máximo umedeça os lábios com uma toalha úmida;
- A única exceção onde se tem autorização para dar algum tipo de alimento é para vítimas sabidamente diabéticas que estejam conscientes.

6.7.7.3.9.1 Fraturas

Fratura é a quebra de um osso. Pode ser completa (quando separa partes ósseas) ou incompleta (fissura). São classificadas como:

- Fechadas: Quando não há solução de continuidade entre a pele e o osso fraturado.
- Abertas: Quando existe um ferimento no local da fratura, porém o osso não se expõe.
- Expostas: Quando existe uma abertura na pele, por onde se expõe parte do osso fraturado.

Para seu diagnóstico é necessário verificar a inchação a deformidade e a dor. É recomendável estimular o socorrido a mobilizar o membro afetado.

As vítimas que apresentarem sinais de fratura do fêmur e fraturas múltiplas na bacia devem ser levadas ao hospital imediatamente, pois essas fraturas costumam sangrar muito. Ao sofrer uma fratura do fêmur, a vítima poderá perder até 1,5 litros de sangue. Fraturas múltiplas da bacia poderão resultar na perda de até 3 litros de sangue.

Na prestação do socorro serão observados os seguintes procedimentos:

- Acionar 192 – SAMU
- Imobilizar o membro de modo a impedir que o osso fraturado se mexa e danifique as partes moles e reduzir a dor;
- Não tentar colocar o osso no lugar. Se houver ferimento na pele, lavar com água e sabão e colocar a compressa de gaze cobrindo a região afetada, antes de imobilizar;
- Aguardar a chegada do Serviço de Saúde/ Ambulância.

6.7.7.3.9.2 Queimaduras

As queimaduras são causadas por: líquidos superaquecidos; exposição direta às chamas; produtos químicos, objetos superaquecidos, descargas elétricas.

Quanto a intensidade pode ser classificada por:

- Primeiro Grau: Atingem somente a camada superficial da pele caracterizam-se por vermelhidão e ardência;
- Segundo Grau: Atingem camadas mais profundas da pele e do tecido subcutâneo têm aparência de molhadas, avermelhadas, produzem bolhas (que não devem ser perfuradas) e dor intensa;
- Terceiro Grau: Provocam destruição profunda de toda a pele, terminações nervosas ou, até mesmo, de camadas musculares (por destruírem as terminações nervosas não produzem dor).

Nos primeiros socorros atentar para as seguintes condutas:

- Nunca usar gelo, substâncias gordurosas (manteiga ou óleo), pasta de dentes, borra de café etc.;
- Lavar a queimadura em água corrente por um tempo bastante prolongado mantendo o membro queimado submerso em água fria;

- Não tocar no queimado sem antes lavar as mãos para não contaminar a queimadura;
- Antes de cobrir a queimadura com atadura, coloque vaselina esterilizada;
- Encaminhar o queimado a um hospital.

As queimaduras das vias aéreas são consideradas muito graves porque têm evolução rápida e podem levar à morte por asfixia. Os sinais indicativos de queimaduras nessa área são:

- Queimadura na Face;
- Chamuscamento dos cílios;
- Depósito de Fuligem no Nariz e na Boca;
- História de Confinamento no Local do Incêndio;
- História de Explosão.

Em face de gravidade deste tipo de queimadura, queimado deve ser encaminhado o mais rápido possível a um hospital.

A gravidade da queimadura por produtos químicos é proporcional à duração da exposição à substância em contato com a pele. Se houver exposição da pele ou olhos a produtos químicos como álcalis (bases, ex: soda cáustica) ou ácidos ação de primeiros socorros envolve:

- Acionar a equipe de socorro;
- Retirar a roupa com cuidado;
- Lavar imediatamente a área com água corrente por pelo menos 15 min, evitando colocar muita pressão de água sobre o ferimento;
- Abrir as pálpebras da vítima e verificar se a vítima utiliza lentes de contato, solicitando que as remova e durante a lavagem dos olhos;
- Anotar o nome do produto;
- Nunca aplicar gelo;
- Aguardar a chegada Equipe de Saúde / Ambulância.

As queimaduras elétricas são mais graves do que aparentam, pois podem apresentar pele normal com morte muscular (necrose), e podem evoluir com aumento da área queimada mesmo após o afastamento do acidentado da corrente elétrica. Para este tipo e acidente acionar imediatamente o 192 – SAMU.

6.7.7.3.9.3 Dano na medula espinhal

Para este tipo e acidente acionar imediatamente o 192 – SAMU, é imprescindível não mexer na vítima e guardar a chegada do Serviço de Saúde ou Ambulância. Após a avaliação se solicitado ajude a mover o paciente em bloco e a colocar o colete cervical.

6.7.7.3.9.4 Hemorragia

A hemorragia é a perda de sangue ocasionada pelo rompimento dos vasos sanguíneos. Toda hemorragia deve ser controlada imediatamente, pois grandes perdas sanguíneas podem levar ao estado de choque e à morte em poucos minutos. Os cuidados a serem observados são:

- Acionar a emergência;
- Se a hemorragia for intensa colocar o paciente deitado, pois ele poderá apresentar sensação de desfalecimento, queda da pressão arterial e mal-estar geral que costumam desaparecer com o doente deitado, em repouso;
- Caso a hemorragia seja devida a ferimentos nos membros superiores ou inferiores elevar o membro afetado acima do nível da cabeça;

- Comprimir a região com pequenos pedaços de gaze ou pano, que não devem ser removidos para que não desfaçam o coágulo que evita a continuidade do sangramento;
- Nunca aplicar garrotes ou torniquetes no membro atingido;
- Nunca utilizar panos grandes ou absorventes, pois dão a falsa impressão de controle da hemorragia;
- Aguardar a chegada do Serviço de Saúde / Ambulância.

6.7.7.3.9.5 Choque elétrico

Nunca toque na vítima até que ela seja separada da corrente elétrica, ou que esta seja interrompida. Se a corrente não puder ser desligada, coloque-se sobre um pedaço de madeira e afaste a vítima com uma vara de madeira ou bambu.

Os sintomas decorrentes se choques elétricos são:

- Palidez cutânea ou mesmo cianose (pele azulada).
- Pulso inferior a 60 batimentos por minuto.
- Queimaduras.
- Inconsciência.
- Respiração fraca ou ausente.
- Rigidez muscular.

Para este tipo e acidente acionar imediatamente o 192 – SAMU, é imprescindível desligar imediatamente a fonte de energia elétrica, verificar o pulso e a respiração do acidentado e aguardar a chegada do Serviço de Saúde / Ambulância.

6.7.7.3.9.6 Intoxicação (envenenamento)

O envenenamento pode se dar pela: ingestão; absorção, aspiração ou injeção. Para este tipo e acidente acionar imediatamente o 192 – SAMU, sendo imprescindível observar ainda os seguintes procedimentos:

- Verificar com que veneno a vítima se intoxico, levando-a imediatamente para o hospital;
- Não provocar vômitos se a vítima estiver inconsciente, em convulsão ou se houver ingerido substâncias ácidas, alvejantes (água sanitária) ou derivados do petróleo (querosene ou gasolina);
- No caso de contaminação da pele, retire imediatamente as roupas contaminadas e lave com água abundante a área afetada;
- Não ofereça líquidos para a vítima (água, leite, etc.);
- Aguardar avaliação do Serviço de Saúde / Ambulância

6.7.7.3.9.7 Convulsão epilética

Durante a crise convulsiva, o doente costuma apresentar fortes abalos musculares e contrações da mandíbula, o que pode acarretar ferimentos na cabeça e cortes profundos na língua. Para esta situação são necessários os seguintes cuidados:

- Proteja a cabeça do doente e afaste qualquer objeto que possa machucá-lo;
- Retire qualquer material da boca que possa causar obstrução das vias aéreas não, sem antes colocar um pano ou gaze enrolados para evitar que morda a língua ou quebre os dentes;
- Afrouxe as roupas;
- Não dê água ou qualquer medicamento durante, ou logo após a crise;
- Espere que ele volte a si naturalmente.

6.7.7.3.9.8 Estado de choque

O estado de choque é uma situação de risco que pode levar à morte e decorre, na maioria das vezes, de hemorragias internas ou externas não controladas adequadamente. A vítima deverá ser levada ao hospital rapidamente, pois somente o médico preparado poderá alcançar êxito com o tratamento. Os sintomas mais comuns são:

- Palidez;
- Pele fria e pegajosa;
- Pulso fraco e rápido;
- Respiração rápida e irregular;
- Agitação e ansiedade;
- Inconsciência.

6.7.7.3.9.9 Corpos estranhos

Pequenas partículas de poeira, carvão, areia, grãos, pequenos insetos podem penetrar no nariz, ouvidos e olhos. São chamados de corpos estranhos. Os procedimentos decorrem do órgão afetado:

- Olhos:
  - Lave bem os olhos com água corrente ou soro fisiológico;
  - Evite esfregar os olhos;
  - Não tente retirar os corpos estranhos caso não sejam removidos com a água;
  - Cubra totalmente o olho afetado com um tampão de gaze esterilizada enquanto aguarda o atendimento pelo oftalmologista.
- No Nariz:
  - Solicite à vítima que force a saída de ar pela narina obstruída, enquanto você comprime a outra narina.
- Ouvido:
  - Nunca tente retirar corpos estranhos dos ouvidos à exceção dos insetos. Para retirar insetos pingue algumas gotas de óleo no ouvido afetado. O óleo irá imobilizar os movimentos de asas ou patas do inseto. Incline a cabeça para o lado na tentativa de colocar o inseto para fora do ouvido, que deverá deslizar com o óleo.

6.7.7.3.9.10 Uso do termômetro clínico

Antes do processo de medição é verificado se a coluna de líquido está situada abaixo do primeiro traço de graduação assinalado (entre 35°C e 36°C). O termômetro clínico é aplicado no corpo de acordo como o tipo de medição (axilar, retal, oral).

A medição retal é utilizada, predominantemente, em crianças. O depósito de termômetro (sensor) é introduzido no ânus (cerca de 2 cm), podendo ser aplicado um pouco de creme para a pele ou óleo para bebê na extremidade do depósito.

A medição oral é preferida pelos médicos. A mesma fornece rapidamente resultados precisos. O depósito do termômetro é posicionado do lado esquerdo ou direito da raiz da língua.

A medição axilar é utilizada com muita frequência. Durante as medições, o tempo de medição não deve ser inferior a 4 minutos para evitar erros de medição.

6.7.7.3.10 Telefones de Emergência

- CORPO DE BOMBEIROS – UNIDADE DE VITÓRIA
  - End.: Rua Tenente Mário Francisco de Brito, Nº 100 – Enseada do Suá - Vitória (ES)
  - Telefone de emergência: 193
  - Outro telefone: (27) 3137 – 4476
- DEFESA CIVIL:
  - Emergência Geral: CIODES: 190 / 193
- POLÍCIA MILITAR:
  - Emergência Geral: 190
- HOSPITAL SÃO LUCAS – VITÓRIA
  - Telefone: (27) 3381-3359
  - End.: Av. Des. José Vicente, 1533 – Forte São João – Vitória – ES
- HUCAM - HOSPITAL DAS CLÍNICAS – VITÓRIA
  - Telefone: (27) 3335 – 7222/ 3636 - 6502
  - End.: Av. Marechal Campos, S/Nº – Maruípe – Vitória – ES
- VITÓRIA APART HOSPITAL
  - Telefone: (27) 3201 - 5555
  - End.: Rodovia BR – 101 – Norte, KM 2,38 - Boa Vista II – Serra – ES – 29.161-01
- HOSPITAL JAIME SANTOS NEVES – SERRA
  - Telefone: (27) 3331 - 7500
  - End.: Av. Paulo Pereira Gomes, s/n – Morada de Laranjeiras – Serra – ES
- HOSPITAL METROPOLITANO DA SERRA
  - Endereço: Av. Eldes Scherrer de Souza, 488 - Civit I, Serra - ES, 29168-060
  - Telefone: (27) 2104-7000
- TOXCEM – CENTRO DE CONROLE DE INTOXICAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO
  - Endereço: Hospital Infantil Nossa Senhora da Glória
  - Alameda Mary Ubirajara, Nº205 – Santa Lúcia – Vitória – ES
  - E-mail: toxcen@saude.es.gov.br - (27)3636 – 7575 /7503
  - Atendimento 24 horas: 0800 28399 04

6.7.7.4 Responsabilidade, cronograma e custeio

A empresa A. MADEIRA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA, é responsável pela efetiva implantação do programa assumindo as seguintes obrigações:

- Garantir a elaboração e efetiva implantação do programa;
- Custear sem ônus para o empregado todos os procedimentos relacionados ao exame;
- Indicar médico do trabalho responsável.

Aos empregados, cabe colaborar e participar da implantação e execução do programa seguindo as orientações médicas sugeridas dentro do programa e informando a sua liderança imediata, qualquer ocorrência que a seu julgamento, possam implicar em risco à saúde dos empregados.

O Médico responsável por este subprograma é o Dr. Carlos Miguel Arantes Sad, Médico - Clínico Geral e Médico do Trabalho, CRM - ES 7756, miguel@milmed.com.br.

O Custo deste subprograma está embutido no custo indireto da obra.

6.7.8 SUBPROGRAMA PARA CONTROLE DE RUÍDOS: SCR

SCR	Meio afetado:	Físico | Sócioeconômico | Biótico
Subprograma de Controle de Ruídos	Fase do empreendimento	Implantação | Operação
	Caráter:	Preventivo

6.7.8.1 Introdução e Justificativas

6.7.8.1.1 Introdução

As atividades envolvidas durante as obras da rodovia implicam na utilização de máquinas e equipamentos inerentemente geradores de ruído, variável de acordo com a fase evolutiva da obra.

Associado a isso, a Resolução CONAMA 01/1990 define padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, os quais devem obedecer, no interesse da saúde e do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta resolução.

A Resolução supracitada considera prejudicial à saúde e ao sossego público os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela ABNT NBR 10.151/87 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade e NBR 10152 - Níveis de ruído para conforto acústico.

6.7.8.1.2 Justificativa

A implantação do CRBS implica a utilização de máquinas e equipamentos inerentemente geradores de ruído, variável de acordo com a fase evolutiva da obra, que podem impactar o componente socioeconômico da área de influência direta do empreendimento.

Associado a isso, a resolução CONAMA 01/1990 define padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, os quais devem obedecer, no interesse da saúde e do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta resolução.

Na análise dos ruídos na área de implantação do CRBS observou-se que os valores de nível de pressão sonora equivalente encontrados devido ao ruído ambiental causados pelo tráfego de veículos, sons emitidos pela fauna silvestre e ou doméstica é superior ao limite estipulado pela Norma NBR 10515/2019.

Desta forma, este programa se justifica pela necessidade monitorar e controlar a emissão de ruídos emitidos pela implantação do CRBS.

6.7.8.2 Objetivos

O objetivo deste programa é monitorar o impacto provocado pelos ruídos decorrentes das atividades de construção deste empreendimento, de modo a atender:

- Resolução CONAMA 001/90: define padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, os quais devem obedecer, no interesse da saúde e do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta resolução;
- NBR 10.151/2000 Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.

6.7.8.3 Procedimentos e diretrizes

6.7.8.3.1 Malha amostral e aquisição de dados

O programa se desenvolverá por meio de 02 linhas de atuação:

- Monitoramento junto às comunidades do entorno;
- Monitoramento junto às áreas de trabalho.

O monitoramento será realizado nos mesmos sete pontos pesquisados neste EIA. As coordenadas dos pontos são os contidos no quadro em sequência:

Quadro 6.7-9: Coordenadas dos pontos amostrados

Ponto	Coordenadas UTM	
	X	Y
P1	385.079	7.805.525
P2	384.504	7.803.464
P3	385.311	7.802.169
P4	384.857	7.802.307

Ponto	Coordenadas UTM	
	X	Y
P5	384.881	7.801.495
P6	385.469	7.800.263
P_{extra}	385.507	7.801.231

Fonte: Ciclo Ambiental (2024).

Os monitoramentos serão realizados considerando o período diurno e noturno, com sazonalidade de trimestral. Antes de iniciar as medições serão efetuados os seguintes procedimentos:

- Verificação da integridade e coerência na resposta do instrumento;
- Verificação das condições de carga das baterias;
- Verificação das condições ambientais do local da medição, de modo que esteja isento de interferências sonoras;
- O equipamento será posicionado entre 1,2 m e 1,5 m do solo, sob tripé, com microfone direcionado ao objeto de estudo;
- O equipamento será posicionado distante pelo menos 2 m de objetos que possam refletir as ondas sonoras;
- Ajustar os parâmetros de medição, conforme o critério escolhido;
- Efetuar a calibração de acordo com as instruções do fabricante, através do calibrador, antes de cada amostragem;
- Equipar o microfone com a espuma de proteção contra o vento;
- As medições de ruído serão realizadas com o microfone posicionado de forma a fornecer dados representativos do fenômeno a ser avaliado;
- Cuidado com o posicionamento e a conduta do avaliador a fim de não interferir no campo acústico ou nas condições de trabalho, para não falsear os resultados obtidos.
-

6.7.8.3.2 Equipamento de medição

Será ser utilizado equipamento apropriado para atendimento à norma ABNT NBR 10.151/2019, em conformidade a IEC-61672 (todas as partes), que trata de sound level meters (medidores de nível de som), e também que o equipamento deve possuir recursos para medição de nível de pressão sonora equivalente ponderado na escala A, conhecido como LeqA, para classe 1 ou classe 2.

O sonômetro deve possuir filtros de 1/1 de oitava (bandas 63 Hz a 8 kHz) e de 1/3 de oitava (bandas 50 Hz a 10 kHz), em atendimento à IEC 61260 (todas as partes), para classe 1 ou classe 2. Além do protetor de vento acoplado ao microfone.

O calibrador de nível sonoro deve atender à IEC 60942, para classe 1 e o microfone especificado para atender à IEC 61675-1 ou à IEC 61094-4.

6.7.8.3.3 Limites de níveis de pressão sonora

Para a avaliação dos níveis de ruído, foi realizada uma comparação entre o nível de pressão sonora equivalente (LAeq) registrado em campo, e os limites de níveis de pressão sonora (RLAeq) estabelecidos pela norma NBR 10.151:2019 (versão corrigida 2020), inter-relacionando ao zoneamento municipal.

6.7.8.3.4 Público-alvo

Este subprograma tem como público interessado as comunidades da circunvizinhança do empreendimento.

6.7.8.3.5 Relatórios

Os relatórios deverão possuir as seguintes informações:

- Marca, tipo ou classe e número de série de todos os equipamentos de medição utilizados;
- Data e número do último certificado de calibração de cada equipamento de medição;
- Desenho esquemático e/ou descrição detalhada dos pontos da medição com coordenadas UTM, datum WGS 84;
- Horário e duração das medições do ruído;
- Nível de pressão sonora corrigido Lc, indicando as correções aplicadas;
- Nível de ruído ambiente;
- Valor do nível de critério de avaliação (NCA) aplicado para a área e o horário da medição;
- Referência a Norma;
- Nível de ruído calculado para as comunidades a partir das medições.
- Análise conclusiva quanto à contribuição do ruído da implantação do empreendimento para o incômodo a população.

6.7.8.3.6 Indicadores

Os indicadores deste subprograma são:

- Progressão de registros de reclamações provenientes da comunidade;
- Progressão de registros de inconformidades quanto aos níveis de emissão de ruídos (comunidade e canteiros de obras);
- Número de inconformidades quanto ao uso do equipamento de proteção auricular.

6.7.8.4 Responsabilidade e cronograma de execução

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma. O cronograma para efetivação deste subprograma apresentado em sequência.

Subprograma de Controle de Ruídos																		
Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SCR	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoramento	■			■			■			■			■			■		■

6.7.8.5 Custo e fonte de recurso

O Custo deste subprograma e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AMB022	Subprograma de Controle de Ruídos:SCR	mês	18,0	2.284,18	41.115,21
	Especialista em meio ambiente		*0,033*		
	Técnico de Segurança		*0,033*		
	Aluguel mensal de veículo		*0,033*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*0,033*		
				Total	41.115,21

O custo do SCR está alocado na administração local da obra.

6.7.9 SUBPROGRAMA PARA CONTROLE DE EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO: SCEP

SCEP	Meio afetado:	Físico | Sócioeconômico | Biótico
Subprograma para Controle de Emissão de Material Particulado	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Preventivo

6.7.9.1 Introdução e Justificativas

A ampliação do CRBS trará preocupação e cuidados necessários quanto às emissões de particulado que, se não tratadas, poderão causar danos ao meio ambiente e à população vizinha ao empreendimento.

Estima-se uma pequena alteração da qualidade do ar na área do empreendimento pelo aumento da concentração ambiental de material particulado em suspensão e partículas inaláveis, compreendendo desde a mobilização de equipamentos, execução das obras e a operação da rodovia.

Esse aumento se dá pelas atividades de construção da rodovia, devido a movimentação de veículos, caminhões, máquinas e equipamentos. Nas frentes de obra o particulado do solo exposto está sujeito à ação eólica.

Este subprograma se justifica pela necessidade do monitoramento, prevenção e controle das emissões atmosféricas provenientes dos veículos, máquinas e equipamentos empregados durante as obras de implantação da rodovia

6.7.9.2 Objetivos

O objetivo deste programa é monitorar o impacto provocado pelos pelas emissões atmosféricas e geração e poeiras decorrentes das atividades de construção deste empreendimento, de modo a atender a Resolução CONAMA 491/18 e atualização da Resolução CONAMA 506/24 que dispõe sobre padrões de qualidade do ar.

6.7.9.3 Procedimentos e diretrizes

6.7.9.3.1 Descrição

O monitoramento decorrente deste subprograma será materializado por meio de medidas mitigadoras e de controle envolvendo:

- Abatimento de poeira;
- Monitoramento de concentração de fumaça preta.

6.7.9.3.1.1 Abatimento de poeira

O transporte de trabalhadores e insumos a movimentação e máquinas e equipamentos nas frentes de trabalho e canteiros de obras em área de solos expostos e vias não pavimentadas, promoverão a ressuspensão de material particulado no ar, acarretando uma maior emissão de Partículas Totais em Suspensão (PTS) na atmosfera.

As ações previstas com esta finalidade neste subprograma preveem:

- Umectação constante do solo nas áreas de intervenção, com frequência predeterminada, para abatimento na origem das emissões de material para a atmosfera;
- Utilização de cobertura nos caminhões através do recobrimento das carrocerias com lonas, quando do transporte de materiais granulados (ex., terra, areia e brita), evitando-se a emissão de particulado em suspensão;
- Controle de velocidade dos veículos em toda a área do empreendimento;
- Utilização de locais com menor interferência em relação à ação dos ventos onde serão estocados os materiais granulados, e quando possível instalação de barreiras fixas, evitando assim o arraste eólico

Em síntese o controle desse tipo de emissão se processa com a umectação do solo nas áreas de intervenção e estradas e vias de acesso não pavimentadas e com adequada cobertura das carrocerias dos caminhões, buscam garantir o abatimento da poeira na sua origem, minimização do impacto associado.

A implementação deste programa se fará pelo método usual da umectação através de carros-tanque (carros-pipa), que promoverão a aspersão de água nos locais de intervenção e vias de acesso vicinais, a partir das necessidades visualizadas localmente.

O monitoramento visual das condições de levantamento de poeira nos locais atingidos será de muita importância, devendo ser determinada, no local, uma frequência de umectação adequada para cada tipo de condição meteorológica, a fim de cumprir o objetivo deste programa.

6.7.9.3.1.2 Monitoramento de concentração de fumaça preta

O Monitoramento da Concentração de Fumaça Preta é baseado no disposto pelas resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA e está previsto no Artigo 104 do Código de Trânsito Brasileiro - CTB. O objetivo deste programa é reduzir a poluição do ar e assim melhorar a qualidade de vida. A Inspeção Ambiental Veicular é uma forma eficaz de controlar a emissão de gases poluentes liberados pelos escapamentos dos veículos.

O Programa previsto está previsto para veículos e equipamentos a diesel, usina de solos e usina de asfalto mede os valores de opacidade e de material particulado.

Visando reduzir e controlar a contaminação atmosférica por fontes móveis (veículos automotores), o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA criou os Programas de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores: PROCONVE (automóveis) e PROMOT (motocicletas) fixando prazos, limites máximos de emissão e estabelecendo exigências tecnológicas para veículos automotores, nacionais e importados.

O monitoramento de poluentes atmosféricos está relacionado com a quantificação e qualificação de determinados parâmetros definidos através da legislação ambiental ou de critérios operacionais. Este possui uma série de objetivos dos quais se destaca a geração de informação para tomada de decisão, gestão ambiental e gestão urbana.

Os principais poluentes emitidos por veículos automotores são os listados abaixo:

- Monóxido de Carbono (CO);
- Hidrocarbonetos (HC);
- Óxidos de Nitrogênio (Nox);
- Óxidos de Enxofre (Sox);

- Aldeídos;
- Material particulado (Fuligem, poeira, metal, etc.).

Cada um destes poluentes é emitido em maior ou menor quantidade, dependendo do combustível utilizado, do tipo de motor, da sua regulagem, do estado de manutenção do veículo e do modo de dirigir.

6.7.9.3.1.2.1 Normas e documentos referenciais

A Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro, em seu Art. 104º determina que os veículos em circulação terão suas condições de segurança e de controle de emissão de gases poluentes avaliadas mediante inspeção, que será obrigatória, na forma e periodicidade estabelecidas pelo CONTRAN para os itens de segurança e pelo CONAMA para emissão de gases poluentes. A Resolução CONAMA nº 7, de 31 de agosto de 1993, que define as diretrizes básicas e padrões de emissão para o estabelecimento de Programas de Inspeção e Manutenção para Veículos Automotores em Uso, define em seu Anexo IV:

- Fumaça visível: "Produtos de combustão, visíveis a olho nu, compostos por partículas de carbono, óleo lubrificante e combustível parcialmente queimado, excetuando-se o vapor de água."

O CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito, em sua Resolução nº 510/1977 estabelece a obrigatoriedade da fiscalização das condições de funcionamento dos motores a óleo diesel. Essa resolução define que deve ser aferida a fumaça emitida pelos escapamentos dos veículos utilizando-se da escala Ringelmann, sendo permitida a emissão de fumaça até a tonalidade igual ao padrão do número 2 (dois) da referida escala. Considera-se, ainda, a Portaria IBAMA nº 85, de 17 de outubro de 1996, que dispõe sobre a criação e adoção de um Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção da Frota, quanto a Emissão da Fumaça Preta, por empresa que possuem frota própria de transporte de carga ou de passageiro, cujos veículos são movidos a óleo diesel, a qual estabelece limites de emissão de fumaça preta a serem cumpridos por veículos movidos a óleo Diesel.

Ademais, observa-se a Portaria Minter Nº 100, de 14 de julho de 1980, que dispõe sobre a emissão de fumaça por veículos movidos a óleo diesel e estabelece limites de emissões de fumaça preta através da Escala Ringelmann, em função do nível do mar. Por fim, considera-se, também, a Norma Brasileira (ABNT) Nº 6.016/1986, que dispõe sobre Gás de Escapamento de Motor Diesel - Avaliação de Teor de Fuligem e Fumaça Preta Com A Escala de Ringelmann.

6.7.9.3.1.2.2 Aspectos metodológicos

A avaliação das emissões de fontes móveis durante as obras Rodovia ES-488 – Cachoeiro x Frade, será está baseada na metodologia colorimétrica do Anel de Ringelmann, preconizada pela norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 6.016/1986, em concordância com o artigo 4° da Portaria IBAMA 85/1996 e com a Resolução nº 510/1977 do Conselho Nacional de Trânsito. Os limites de emissão de fumaça preta a serem cumpridos por veículos movidos a óleo diesel, em qualquer regime são "menores ou iguais ao padrão n° 2 da Escala Ringelmann, quando medidos em localidades situadas até 500 (quinhentos) metros de altitude".

Consiste na forma mais utilizada para a avaliação da fumaça de motores diesel no país, visto a sua praticidade. A escala de Ringelmann refere-se à uma representação gráfica para fins de avaliação colorimétrica de densidade de fumaça, constituída de seis padrões com variações uniformes de tonalidade entre o branco e o preto conforme defendido na legislação. A metodologia do Anel de Ringelmann consiste em uma escala de tons de cinza (Figura 6.7-6) onde o observador se posiciona a uma distância entre 20 a 50 metros do veículo observado, comparando a fumaça que sai do escapamento do veículo com os tons da escala, que varia do n° 1 (baixa densidade, inferior a 20%) a nº 5 (alta densidade ou 100%).

Figura 6.7-6: Escala de Ringelmann. Fonte Cetesb/SP 2015

Fonte: O Autor

Considerando a logística operacional do empreendimento, indica-se como ponto para amostragem a entrada do Portão de Acesso dos veículos pesados à área do canteiro de obras principal com frequência sugerida mensal, ou sempre que eles voltarem de serviços de manutenção dos motores.

6.7.9.4 Indicadores

- Progressão de registros de reclamações provenientes da comunidade;
- Progressão de registros de inconformidades quanto aos níveis de emissão de fumaça negra dos veículos e máquinas;

Recomenda-se que as reclamações relacionadas aos níveis de emissões de emissões, e de outras tipologias, sejam realizadas em livro de ocorrências

6.7.9.5 Inter-relação com outros programas

Este programa relaciona-se com o os seguintes programas e subprogramas: PCS; PMCCI; SEATC: SEATC

6.7.9.6 Responsabilidade e cronograma de execução

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma. O cronograma para efetivação deste subprograma apresentado em sequência.

Subprograma para Controle de Emissão de Material Particulado																		
Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SCEP																		
Umectação																		
Fum. Negra																		

6.7.9.7 Custo e fonte de recurso

O Custo deste subprograma e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

SCEP	Subprograma para Controle de Emissão de Material Particulado				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AMB023	Subprograma para Controle de Emissão de Material Particulado: SCEP - Umectação de vias	mês	18,0	46.275,78	832.964,04
	Caminhão tanque		*132,0*		
AMB024	Subprograma para Controle de Emissão de Material Particulado: SCEP - Umectação de vias	mês	18,0	7.245,11	130.411,98
	Especialista em meio ambiente		*0,100*		
	Oficial (oficina)		*0,167*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*0,100*		
				Total	963.376,02

O custo do SCEP está alocado na administração local da obra.

6.7.10 SUBPROGRAMA DE PROTEÇÃO A FAUNA: SPF

Este subprograma tem dois componentes:

- Subprograma de Resgate de Fauna Durante a Limpeza e Supressão Vegetal
- Subprograma de Monitoramento de Fauna Ameaçada
  - *Arcovomer passarelli* (rãnzinha-assobiadora-da-mata)
  - *Saltator similis* (trinca-ferro)
  - *Lontra longicaudis* (lontra)
- Subprograma de implantação e monitoramento das passagens de fauna.

6.7.10.1 Subprograma de Resgate de Fauna Durante a Limpeza e Supressão Vegetal: SRFSV

SRFSV	Meio afetado:	Biótico
Subprograma de Resgate de Fauna Durante a Limpeza e Supressão Vegetal	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Preventivo

6.7.10.1.1 Objetivos

Os objetivos deste programa são:

- Minimizar stress e injúrias aos representantes da fauna vertebrada, que habitam as áreas diretamente afetadas pela obra de reabilitação da rodovia;
- Afugentar espécies que possuem capacidade de dispersão e fuga rápida;
- Translocar para áreas de soltura imediatamente após a captura os espécimes que forem capturados com boas condições de saúde;
- Enviar ao Centro de Triagem para tratamento veterinário os animais feridos ou debilitados que não tenham condições imediatas de soltura;
- Preparar e encaminhar para coleções científicas todos os espécimes mortos acidentalmente durante o processo de supressão vegetal ou remoção de solo orgânico.

6.7.10.1.2 Justificativa

A implantação de qualquer empreendimento em área natural implica diretamente na remoção de hábitat da fauna residente, logo, a execução do programa de resgate de fauna silvestre é de fundamental importância para reduzir o número de mortalidade de animais silvestres durante as obras de reabilitação da rodovia.

6.7.10.1.3 Procedimentos metodológicos

6.7.10.1.3.1 Resgate durante a supressão

O resgate durante o processo de supressão consiste no acompanhamento do tombamento das árvores, onde cada frente de trabalho é acompanhada por uma equipe de resgate, contendo 1 responsável técnico, 1 auxiliar de campo e 1 médico veterinário com experiência comprovada em atendimento de animais silvestres, e todos devem estar presentes em todo o período de manejo e resgate de campo.

A distância mínima de tombamento das árvores é respeitada por questões de segurança da equipe de resgate. No entanto, deve haver proximidade suficiente entre o motosserrista e a equipe de resgate para que seja possível a observação dos animais em fuga ou acuados. Ao avistar um animal em meio a vegetação recém-tombada, o biólogo ou veterinário deve se comunicar com o operador de motosserra e imediatamente interrompe a frente de supressão a qual acompanha. Após ter sido efetuado o resgate do espécime, o mesmo Biólogo que paralisou a frente de supressão autoriza a continuidade.

Se porventura for encontrado algum exemplar morto na área de influência da obra, ou se porventura algum exemplar vier a óbito, este será depositado na Coleção Zoológica do Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA) em Santa Teresa – ES.

Caso seja identificado a existência de colmeias na área onde ocorrera a supressão de vegetação, a mesma deve ser imediatamente isolada para resgate e realocação do ninho, sempre seguindo as recomendações e procedimentos de um biólogo entomólogo habilitado ou meliponicultor.

A translocação deve ocorrer preferencialmente em período noturno quando não há mais movimentação da colônia. Este processo deve ser realizado com cuidado e acompanhado do responsável técnico (biólogo autorizado na AMFS), onde vai haver o corte da parte superior e logo em seguida a inferior do tronco por outro profissional responsável pela supressão com motosserra. Após a identificação e corte no local, a colônia deve ser realocada para outro indivíduo arbóreo adequado dentro da mata, e monitorada par garantir a sobrevivência e saúde.

6.7.10.1.3.2 Resgate durante a destoca e remoção do top soil (solo orgânico)

Durante o processo de destoca e remoção do top soil (solo orgânico) a maior parte das espécies arborícolas e terrícolas já foi removida da área da obra, restando apenas as espécies de répteis e anfíbios fossoriais ou semi-fossoriais. Ironicamente a fase da obra em que a cobertura vegetal está completamente ausente é a etapa de grande resgate de répteis e anfíbios.

Os amphisbaenídeos são animais ápodes e serpentiformes, de hábitos fossoriais estes répteis escavam galerias no solo onde passam grande parte de suas vidas. A remoção da camada orgânica do solo durante as obras revela grandes populações de amphisbaenídeos, tornando-se a maior preocupação do resgate na fase de terraplanagem.

Para o resgate dos amphisbaenídeos as equipes de biólogos e auxiliares devem se concentrar no acompanhamento das escavações; os profissionais devem ficar ao lado das máquinas em funcionamento em tempo integral respeitando a distância de segurança. Cada profissional responsável pela frente de serviço deve manter comunicação direta com o operador da escavadeira, seja visualmente, seja por via de rádio. Ao visualizar qualquer espécime durante a remoção do solo orgânico o biólogo deve paralisar momentaneamente a operação da máquina, e logo em seguida efetuar o resgate do animal com segurança para ambas as partes. A captura de amphisbaenídeo é feita com o auxílio de luvas de couro.

Além dos amphisbaenídeos, na etapa de remoção de raízes e top soil também podem ser encontradas serpentes, lagartos e anfíbios fossoriais e semi-fossoriais, portanto a atenção a estes animais deve ser mantida até o final da remoção completa do solo orgânico.

6.7.10.1.3.3 Triagem dos animais resgatados e marcação

Os animais capturados (anfíbios, répteis, aves, mamíferos) durante o resgate de fauna serão identificados a nível de espécie. Todos os espécimes terão seus dados biométricos coletados, sexo identificado quando possível e fotografados.

6.7.10.1.3.4 Posto de triagem provisório e fixo

Durante a execução do programa de resgate de fauna, será instalado um posto de triagem móvel no local das atividades e uma base em local estratégico.

O posto de triagem móvel será constituído por uma tenda, mesa e cadeiras, com a finalidade central de deixar por um curto período os recipientes dos animais resgatados, antes que estes sejam encaminhados para a base da equipe. A intenção é sejam coletados os dados biométricos pertinentes a cada indivíduo.

- 1 Tenda de lona nas medidas de 4 m²;
- 1 Mesa plástica;
- 4 Cadeiras plásticas.

A base fixa tem como finalidade central servir de ponto de referência para equipe de resgate de fauna durante os procedimentos de avaliação, biometria, coleta de dados dos animais capturados e preparação de material zoológico. Os espécimes que porventura vierem a óbito durante a supressão, destoca ou remoção de top soil, serão triados nesta base e, se tiverem condições de serem incorporados à coleção, serão fixados e etiquetados. A base fixa será instalada em um contêiner com ar-condicionado, banheiro com água, e todos os equipamentos listados para esta atividade.

- 1 contêiner de 6m com ar-condicionado;
- 1 mesa plástica;
- 4 cadeiras;
- 1 banheiro.

6.7.10.1.4 Indicadores

- Número de indivíduos translocados com vida para as áreas de soltura;
- Número de indivíduos aproveitados em coleções científicas;
- Número de indivíduos afugentados para áreas do entorno, sem necessidade de captura.

6.7.10.1.5 Público-alvo

Órgãos ambientais e Instituições científicas regionais.

6.7.10.1.6 Inter-relação com outros Programas

O programa de resgate de fauna silvestre tem relação direta com o programa de monitoramento de fauna silvestre, pois eventualmente, espécimes translocados pela equipe de resgate, poderão ser capturados pela equipe de monitoramento.

6.7.10.1.7 Cronograma de execução

O programa de resgate será executado durante todo período que houver supressão vegetal, obras na área de drenagem, intervenção em ambientes alagados e brejosos (incluindo áreas de culturas agrícolas e vegetação exótica), ou remoção de solo orgânico, independente se houver cobertura vegetal neste solo.

O prazo prevista para realização desta atividade foi estimado em 06 meses.

6.7.10.2 Subprograma de Monitoramento de Fauna Ameaçada: SMFA

SMFA	Meio afetado:	Biótico
Subprograma de monitoramento de fauna ameaçada	Fase do empreendimento	Implantação e operação
	Função	Monitoramento
	Caráter:	Corretivo

6.7.10.2.1 Subprograma de monitoramento de *Arcovomer passarelli* (rãzinha-assobiadora-da-mata)

SMFA	Meio afetado:	Biótico
Subprograma de Monitoramento de Fauna Ameaçada	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Corretivo

6.7.10.2.1.1 Introdução e Justificativa

A Mata Atlântica Brasileira contém uma fauna de anfíbios excepcionalmente rica, mas constantemente tem sido ameaçada devido as alterações e destruição de paisagens causadas em sua maioria por ações antrópicas (MORELLATO & HADDAD, 2000). A grande permeabilidade da pele faz com que diversas espécies de anfíbios sejam excelentes bioindicadores de alterações nas condições ambientais. É razoável supor que as alterações climáticas previstas para este século influenciem os diversos aspectos da história de vida desses animais, inclusive as suas distribuições geográficas e abundâncias, em casos extremos chegando a extinguir espécies e populações (HADDAD *et al.*, 2008).

Um dos principais indicadores do status de conservação de um ecossistema, é o conhecimento de sua fauna e flora, incluindo dados sobre a área de ocorrência e número de indivíduos viventes. Nesse contexto, algumas espécies possuem i) distribuição geográfica restrita, ii) números populacionais reduzidos ou em declínio, ou iii) somatório das duas possibilidades anteriores, os quais as classificam como ameaçadas de extinção (ICMBio, 2018). Uma espécie é considerada ameaçada quando de acordo com seus quantitativos de área e tamanho populacional são enquadradas em três categorias: “Criticamente Ameaçada”, “Em Perigo” e “Vulnerável”.

Desta forma, o presente programa visa determinar a abundância de *Arcovomer passarellii* (rãzinha-assobiadora-da-mata), espécie classificada como “Em Perigo” a extinção na lista estadual de espécies ameaçadas (DECRETO-ES, 2022). *Arcovomer* é um gênero monotípico que ocorre em terras baixas da mata atlântica no sudeste do Brasil. Os registros de *Arcovomer passarellii* mostram que geralmente os indivíduos ocorrem em até 200m acima do nível do mar, em florestas primárias e secundárias de terras baixas, vivendo na serrapilheira e reproduzindo-se em lagoas temporárias dentro das florestas (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001).

A implantação desse programa de conservação visa acompanhar as possíveis alterações nos tamanhos populacionais e seus impactos na área de implantação do empreendimento em tela, tanto na fase de implantação das obras, como na fase de operação. Com este tipo de iniciativa, e possível contribuir com a manutenção da biodiversidade local, e promover a coexistência entre o desenvolvimento urbano e a conservação da natureza.

6.7.10.2.1.2 Objetivos

O objetivo geral deste subprograma é caracterizar os aspectos biológicos e ecológicos da rã *Arcovomer passarellii* nas estações amostrais ao longo do Contorno de Barra do Sahy.

Os objetivos específicos deste subprograma são:

- Determinar a abundância de Arcovomer passarellii (rãzinha-assobiadora-da-mata) nas estações amostrais;
- Comparar a utilização do espaço pela espécie alvo entre as estações amostrais ao longo do tempo;
- Conhecer a utilização do habitat pelos girinos;
- Caracterizar os tipos de canto dos machos da população estudada;
- Obtenção de um conjunto de informações acerca dos hábitos de vida através das amostragens sazonais, incluindo informações do período reprodutivo.

6.7.10.2.1.3 Indicadores

- Abundância (em números de indivíduos) de Arcovomer passarellii (rãzinha-assobiadora-da-mata) nas estações amostrais ao longo do tempo;
- Variação por meio de mapa ao longo do tempo da densidade de Arcovomer passarellii (rãzinha-assobiadora-da-mata) entre as estações amostrais.

6.7.10.2.1.4 Público-alvo

O público-alvo do programa é constituído pela própria empresa, pelos gestores de meio ambiente e responsáveis, que utilizam as informações geradas para tomada de decisões gerenciais e para produção de material de divulgação e campanhas de educação e conscientização ambiental.

Constitui-se também como público-alvo o órgão ambiental competente, em razão de suas responsabilidades sobre o licenciamento ambiental e pela qualidade ambiental resultante da implantação e operação do empreendimento.

6.7.10.2.1.5 Material e Métodos

Esse programa será executado nas quatro estações amostrais inventariadas durante o Estudo de Impacto Ambiental do Contorno de Barra do Sahy. A duração da campanha será de quatro dias efetivos de amostragem.

Para a amostragem serão utilizadas duas diferentes técnicas sistematizadas de amostragem: i) Busca ativa visual limitada por tempo; ii) Busca ativa auditiva.

6.7.10.2.1.5.1 Busca Ativa Limitada por Tempo

Para a busca ativa visual, em cada estação amostral, será realizado percurso aleatório limitado por tempo de busca.

As buscas serão destinadas especificamente aos abrigos que os animais utilizam como refúgio, como sítios de alimentação e/ou reprodução. Importante ressaltar que, como *A. Passarelli* vive na principalmente abaixo de camadas de materia orgânica (folhas secas, galhos e outros), estes locais devem ser vistoriados com maior atenção e de forma mais detalhada.

No período da manhã, as buscas se darão por quatro horas, entre as 7:00 e 11:00 horas. No período da noite, as buscas serão realizadas também num período de três horas, entre 18:00 e 21:00 horas.

Cada uma das quatro estações será amostrada durante um dia por campanha através desta metodologia.

6.7.10.2.1.5.2 *Busca Ativa Auditiva (Anfíbios)*

Está metodologia sera aplicada para detectar os individuos que estão vocalizando no momento da amostragem, bem como, os que não foram visualizados nos ambientes densamente florestados. Essa metodologia permite a contagem de indivíduos tanto visualizados quanto somente sonoramente registrados por meio de suas vocalizações. As buscas ocorrerão no período noturno durante trinta minutos em cada estação de monitoramento.

Os sitios de vocalização, acasalamento e desova devem ser caracterizados, como a quantidade de ovos e estágio de desenvolvimento dos individuos observados. Após o termino das observações e gravações individuais, estes devem ser capturados manualmente a fim de designar seu comprimento rostro-cloacal (CRC) registrados com paquímetro, também devem ser igualmente pesados. O objetivo destes dados e que haja uma descrição sobre as diferenças anatomicas entre machos e femeas, ou outras dieferenças entre populações de individuos das espécies, sejam elas anatómicas ou morfológicas.

E igualmente importante a coleta de alguns individuos observados ou que em caso não desejado, forem encontrados alguns exemplares em obito, na qual este deve ser montado em posição anatómica específica, e preservado em formalina 10% para ser depositado na coleção de anfíbios do Instituto Nacional da Mata Atlântica – INMA.

6.7.10.2.1.6 Inter-relação com outros programas

O programa de monitoramento de *Arcovomer passarellii* (rãzinha-assobiadora-da-mata), tem relação direta com o programa de resgate de fauna silvestre, pois biólogos desses programas podem contribuir indicando número de indivíduos das espécies avistados, para que o responsável pela execução do programa de conservação desses anfíbios ameaçados possa verificar *in loco*.

6.7.10.2.1.7 Cronograma de execução

O Programa de monitoramento de *A. passarelli* deverá ocorrer tanto na fase de instalação quanto de operação. As quatro campanhas da fase de implantação, planejadas com intuito de abranger a sazonalidade climática anual ocorrerá às expensas da Líder do Consórcio. Em cada campanha será dispendido um dia de amostragem em cada estação amostral, totalizando, portanto, quatro dias efetivos de amostragem por campanha.

As atividades serão iniciadas após a emissão da autorização de manejo fauna silvestre pela Prefeitura Municipal de Aracruz. O relatório será protocolado em até 30 dias após a finalização do monitoramento de fauna

6.7.10.2.2 Subprograma de monitoramento de *Saltator similis* (trinca-ferro)

6.7.10.2.2.1 Introdução e Justificativa

O declínio de populações animais tem sido bastante elevado na região Neotropical com consequências que podem ser irreversíveis a longo prazo, como as extinções locais. Esse acelerado declínio é fruto principalmente de atividades humanas (BROOKS *et al.*, 1999), os quais alteram a paisagem e consequentemente modificam características abióticas e bióticas impondo adaptações no modo de vida

da fauna local. Perda e exploração de hábitat (VITOUSEK *et al*., 1997; PIMM & RAVEN, 2000), degradação do hábitat, introdução de espécies que competem com as espécies locais pelos recursos (GILLESPIE 2001, HERO & RIDGWAY, 2006), retirada de indivíduos da natureza, disseminação de patogenias (DASZAK *et al*., 2003), e sinergia entre esses fatores constituem impactos significativos. A maior biodiversidade do planeta encontra-se na região neotropical que, infelizmente também é a região com as maiores taxas de modificação das paisagens. É consenso entre cientistas, ambientalistas e tomadores de decisão, de que o controle/diminuição/erradicação da perda de biodiversidade, é um dos maiores desafios da tão almejada economia sustentável. A perda da diversidade biológica ocorre por meio de processos de extinção de espécies, e resultam no empobrecimento dos ecossistemas.

Um dos mais importantes indicadores do status de conservação de um ecossistema/bioma, é o conhecimento de sua fauna e flora com indicativos de área de ocorrência e número de indivíduos viventes. Nesse contexto, algumas espécies possuem i) distribuição geográfica pequena, ii) números populacionais diminutos ou em declínio, ou iii) somatório das duas possibilidades anteriores, os quais as classificam como ameaçadas de extinção (ICMBio, 2018). Uma espécie é considerada ameaçada quando de acordo com seus quantitativos de área e tamanho populacional são enquadradas em três categorias: “Criticamente Ameaçada”, “Em Perigo” e “Vulnerável”.

Portanto, o conhecimento sobre a abundância e ocupação do espaço das espécies em uma dada área, permite que ações para a manutenção das mesmas sejam efetivadas no futuro. Assim, o presente programa visa determinar a abundância e a utilização do espaço por *Saltator similis* (trinca-ferro), espécie “Vulnerável” à extinção na lista regional (DECRETO-ES, 2022). Essa ave de ampla distribuição geográfica, habita e é dependente de áreas florestadas (BREWER, 2020). Tem na perda de habitat juntamente com as pressões de captura para comércio ilegal, devido ao canto melodioso, as principais razões para estar ameaçada no estado do Espírito Santo (CHAVES *et al*., 2019).

Implantação, reabilitação e ampliação de rodovias podem ocasionar perda e degradação de hábitat florestal nas estações amostrais próximas da rodovia, alterando características fitofisionômicas na estrutura do hábitat além de possível facilitação de captura dos indivíduos, devido ao aumento do fluxo de pessoal na região ao promover melhorias nas rodovias. Portanto, os efeitos deletérios aqui esperados compreendem alterações na dinâmica populacional de *Saltator similis* (trinca-ferro).

A implantação desse programa de conservação visa acompanhar as possíveis alterações nos tamanhos populacionais dessa ave na área de implantação do empreendimento em tela, tanto na fase de implantação das obras como na fase de operação. Vale salientar que na fase de operação, a pavimentação pode levar a um aumento esperado no fluxo de veículos, os quais indiretamente podem afastar a espécie da faixa mais próxima da rodovia, indicando perda de uso do espaço.

6.7.10.2.2.2 Objetivos

O objetivo geral é monitorar o tamanho populacional e o uso do espaço em uma escala temporal da ave *Saltator similis* nas estações amostrais ao longo do Contorno de Barra do Sahy.

Os objetivos específicos são:

- Determinar a abundância de Saltator similis (trinca-ferro) nas estações amostrais;
- Comparar a utilização do espaço pela espécie alvo entre as estações amostrais ao longo do tempo.

6.7.10.2.2.3 Indicadores

- Abundância (em números de indivíduos) de *Saltator similis* (trinca-ferro) nas estações amostrais ao longo do tempo.

- Variação por meio de mapa ao longo do tempo da densidade de *Saltator similis* (trinca-ferro) entre as estações amostrais.

6.7.10.2.2.4 Público-alvo

Órgãos ambientais e instituições científicas regionais.

6.7.10.2.2.5 Material e Métodos

Esse programa será executado nas quatro estações amostrais inventariadas durante o Estudo de Impacto Ambiental do Contorno de Barra do Sahy. A duração da campanha será de quatro dias efetivos de amostragem.

Pontos de escuta dentro de uma transecção será o método utilizado para se determinar a abundância e a densidade das aves. Portanto, em cada estação amostral deverá ser feita uma transecção de 600m de extensão cada.

Em cada transecção deverá ser realizado três pontos de escuta de 10min de duração cada, distantes no mínimo 200m entre si. Em caderneta de campo deverá ser anotado o número de indivíduos visualizados ou escutados de *Saltator similis* (trinca-ferro). Os pontos devem ser realizados no período de maior atividade dessas aves, ou seja, no período diurno, matutino entre 5:00h e 8h (DIAS *et al*., 2016) e repetidos ao final do dia entre 16 – 18h. Ressalta-se que o número de três pontos de escuta por transecção reflete a realidade em tamanho dos fragmentos amostrados, os quais são pequenos e não comportam um grande número de pontos sem independência estatística. A padronização visa a comparação entre estações amostrais.

Para se determinar a abundância, deverá ser calculado o índice pontual de abundância (IPA) (BLONDEL *et al*. 1981), que consiste na divisão do número de contatos da espécie (quantidade de indivíduos), pelo número de pontos amostrados.

Com os dados de abundância será plotado um mapa de calor a cada campanha, de forma a comparar visualmente se há diferença ao longo do tempo na utilização do espaço (estação amostral), por meio de diminuição ou aumento na abundância de indivíduos de *S. similis* (trinca-ferro). Teste t-pareado será realizado de forma a indicar se a diferença observada ao longo do tempo é significativa.

6.7.10.2.2.6 Inter-relação com outros programas

O programa de monitoramento de *Saltator similis* (trinca-ferro), tem relação direta com o programa de resgate de fauna silvestre, pois biólogos desses programas podem contribuir indicando número de indivíduos das espécies avistados, para que o responsável pela execução do programa de conservação dessas aves ameaçadas possa verificar *in loco*.

6.7.10.2.2.7 Cronograma de execução

O Programa de monitoramento de *S. similis* deverá ocorrer tanto na fase de instalação quanto de operação. As quatro campanhas da fase de implantação, planejadas com intuito de abranger a sazonalidade climática anual ocorrerá às expensas da Líder do Consórcio. Em cada campanha será dispendido um dia de amostragem em cada estação amostral, totalizando, portanto, quatro dias efetivos de amostragem por campanha.

As atividades serão iniciadas após a emissão da autorização de manejo fauna silvestre pela Prefeitura Municipal de Aracruz. O relatório será protocolado em até 30 dias após a finalização do monitoramento de fauna.

6.7.10.2.3 Subprograma de monitoramento de *Lontra longicaudis* (lontra)

6.7.10.2.3.1 Introdução e Justificativa

Lontra longicaudis, espécie popularmente conhecida como lontra neotropical, é um mamífero carnívoro da família Mustelidae (ABREU *et al.*, 2022), que está distribuída pelos Neotrópicos e áreas adjacentes (ROSAS-RIBEIRO; RANULPHO; VENTICINQUE, 2017). Os indivíduos ocorrem em regiões com corpos d'água que disponibilizam recursos alimentares, como rios, riachos, lagoas, lagos e, também, em áreas costeiras próximas a água doce. A faixa altitudinal em que ocorre é entre 0 e mais de 4.000 metros acima do nível do mar (RHEINGANTZ *et al.*, 2022).

A espécie tem sido apontada como bioindicadora de qualidade ambiental, seja por sua presença ou ausência em ambientes aquáticos, estando associada à disponibilidade de presas e à qualidade da água (CARVALHO JUNIOR, 2024). Entretanto, os indivíduos são negativamente afetados pela presença humana, uma vez que existem conflitos locais devido à retaliação por parte de pescadores e piscicultores (RHEINGANTZ *et al.*, 2022), bem como existem relatos de estresse fisiológico em indivíduos que habitam áreas com alta atividade e densidade humana (RHEINGANTZ *et al.*, 2022). Ainda, a espécie também é afetada por atividades antrópicas (ex. mineração, pecuária, expansão urbana) através de alterações provocadas na paisagem como um todo.

A presença de estradas em ambientes naturais tem impactos significativos sobre os ecossistemas aquáticos e, consequentemente, sobre as populações de lontras e demais espécies que dependem desses ambientes. As alterações no regime hidrológico, perda de habitat e a degradação da qualidade da água são alguns dos principais efeitos adversos que podem resultar desses empreendimentos (PERIUS & CARREGARO, 2012; MONTAÑO *et al.*, 2014; BRIAN JUNIOR; PEREIRA; FELIX, 2023).

Com base neste contexto e, em virtude da alta importância ecológica de *Lontra longicaudis*, considerando, principalmente, as redes tróficas (JORGE *et al.*, 2013; RIPPLE *et al.*, 2016) e o seu status de ameaça, monitorar suas populações nas áreas afetadas pela rodovia é essencial para desenvolver estratégias de conservação efetivas. Vale mencionar que atualmente a espécie é considerada como “quase ameaçada” pela *The IUCN Red List of Threatened Species* (2024-2) e como “vulnerável” pelo Decreto nº 5237-R/ 2022 do Espírito Santo (2022).

A elaboração deste plano de monitoramento está alinhada com as diretrizes de conservação de espécies ameaçadas e com os princípios de gestão ambiental sustentável, promovendo a integração entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental. Ainda, o presente documento segue orientações do Plano de Ação Nacional para a Conservação da Ariranha (PAN Ariranha), que foi aprovado pela Portaria nº 84/2016. O PAN Ariranha abrange as duas espécies de mustelídeos semiaquáticos com ocorrência no território brasileiro: a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e a lontra (*Lontra longicaudis*). O documento tem, como visão de futuro, promover "Populações viáveis de ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e lontra (*Lontra longicaudis*) em suas áreas de distribuição original" e, como objetivo geral, "Identificar e Conservar as populações remanescentes de ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e lontra (*Lontra longicaudis*) em sua área de distribuição atual.

6.7.10.2.3.2 Objetivos

O objetivo Geral é caracterizar os aspectos biológicos e ecológicos de *Lontra longicaudis* no âmbito da implantação e seu entorno, propiciando a geração de informações que contribuam para a sua conservação.

Os objetivos específicos são:

- Monitorar a utilização de sítios de ocorrência e ambientes potencialmente explorados pela espécie-alvo para abrigo, reprodução e alimentação;
- Identificar vestígios indicativos da presença da espécie, como pegadas, latrinas e fezes, restos de alimentos etc.;
- Estudar hábitos, comportamentos, distribuição espacial, abundância e estrutura da população;
- Avaliar alterações na forma de uso dos hábitats, o estado de conservação da espécie em relação ao ambiente amostrado e a existência de conflitos e interferências relacionados à presença antrópica;
- Averiguar a presença de fauna terrestre associada na APP;
- Avaliar potenciais efeitos positivos e negativos do empreendimento sobre a fauna; e
- Sensibilizar as comunidades locais da região sobre a importância de conservar as espécies silvestres.

6.7.10.2.3.3 Indicadores e Metas

- Realização de campanhas de monitoramento de Lontra longicaudis em intervalos regulares, com periodicidade trimestral, contemplando a sazonalidade;
- Execução de transectos para monitoramento dos sítios amostrais;
- Amostragem de fauna com armadilhas fotográficas, instaladas e em operação contínua ao longo de cada campanha de monitoramento;
- Elaboração de relatório anual apresentando e analisando os resultados obtidos;
- Elaboração de relatório consolidado ao final do período de monitoramento, apresentando um diagnóstico sobre aspectos biológicos e ecológicos da espécie, seu estado de conservação na área de estudo, ocorrência de fauna associada e potenciais interferências sobre a fauna, para fins de avaliação da necessidade de continuidade do monitoramento; e
- Divulgação dos resultados obtidos ao longo da execução do programa por meio de veículos de comunicação, eventos promovidos no âmbito do Programa de Educação Ambiental e publicações científicas.

Para o cumprimento das metas, tem-se os respectivos indicadores:

- Cumprimento do cronograma de monitoramento;
- Registro das atividades de campo executadas durante as campanhas trimestrais;
- Registros de indivíduos de Lontra longicaudis, de áreas de ocorrência, de sítios explorados e de evidências da presença da espécie na área de estudo;
- Registros de espécies obtidos a partir das armadilhas fotográficas;
- Relatórios anuais e relatório consolidado final apresentando os resultados qualiquantitativos do monitoramento; e
- Comunicações, publicações e eventos promovidos para divulgação dos resultados.

6.7.10.2.3.4 Público-alvo

O público-alvo do programa é constituído pela própria empresa, na pessoa dos gestores de meio ambiente e dos responsáveis, que utilizam as informações geradas para tomada de decisões gerenciais e para produção de material de divulgação e campanhas de educação e conscientização ambiental.

Constitui-se também como público-alvo o órgão ambiental competente, em razão de suas responsabilidades sobre o licenciamento ambiental e pela qualidade ambiental resultante da operação do empreendimento.

6.7.10.2.3.5 Material e Métodos

Esse programa será executado nas quatro estações amostrais inventariadas durante o Estudo de Impacto Ambiental do Contorno de Barra do Sahy. As campanhas de monitoramento de *Lontra longicaudis* serão trimestrais, e todas as atividades serão realizadas em 05 (cinco) dias consecutivos por campanha, conforme os métodos estabelecidos abaixo.

6.7.10.2.3.5.1 Transectos Lineares

Para o monitoramento deverá ser empregado o método de Transecções Lineares (THOMAS *et al.*, 2010; MARQUES *et al.*, 2011; BUCKLAND *et al.*, 2015), sendo comumente utilizado nos estudos que buscam obter estimativas populacionais em ecossistemas. Para tanto, a equipe deverá percorrer transectos no leito do corpo hídrico, realizando a busca ativa por vestígios (ex. pegadas, fezes, restos alimentares e arranhados) e tocas, que confirmem a presença dos indivíduos ao longo da área de estudo.

Os trajetos serão salvos em gps para quantificar o esforço e mapeamento dos transectos percorridos. Quando um grupo e/ou indivíduo for avistado, deve-se registrar: (i) o tamanho do grupo, quando pertinente, (ii) o estado comportamental, (iii) presença de atividades ou comunidades humanas nos arredores, (iv) estado do rio (interação da superfície com o vento), visibilidade, brilho do sol e chuva, (v) tipo de hábitat e (vi) margem de registro.

As transeções deverão ser percorridas desde a alvorada (horário local) até às 10h30min., sendo retomadas das 15 h até o entardecer. Um dos objetivos desse procedimento é realizar a vistoria completa em áreas consideradas de influência do empreendimento. Será possível, dessa forma, determinar as áreas de uso espécie e o número de indivíduos em cada região.

A partir do encontro com tocas e sítios de defecação, deve-se realizar a caracterização, uma vez que esses vestígios são indicativos de presença da espécie. Ainda, os indicativos permanecem facilmente identificáveis mesmo quando não estão em uso contínuo.

Para caracterização dos sítios e ambientes serão registradas as seguintes informações:

6.7.10.2.3.5.2 Tocas

- Número de entradas na toca;
- Largura e altura da entrada principal;
- Presença ou ausência de vegetação na boca da toca; e
- Local de construção (diretamente no solo, sob raízes etc.).

6.7.10.2.3.5.3 Sítios de defecação

- Distância e altura do vestígio em relação à água;
- Inclinação do barranco;
- Transparência da água; e
- Profundidade.

A profundidade do curso d'água em frente ao indício (em utilização) deve ser registrada com o auxílio de um profundímentro e a transparência deve ser verificada com auxílio de um disco de Secchi.

6.7.10.2.3.5.4 Levantamentos dos Bancos de Areia Utilizados

Este procedimento deverá ser realizado ao longo das obras. Assim, as campanhas iniciais de monitoramento permitirão estabelecer, a partir dos resultados obtidos, o número de bancos de areia existentes (caso se formem) e quais estão sendo usados espécie-alvo. Para tanto, deverá ser elaborado um mapa síntese contendo a localização desses pontos, as fisionomias existentes no entorno e o registro dos indivíduos.

Essas informações permitirão identificar os locais de uso da lontra. Portanto, durante o levantamento de bancos de areia deverão ser anotados o número de animais (quando possível) e o número e tamanho de pegadas, o registro de fezes antigas ou novas e, se possível, deverá ser estimada a faixa etária do indivíduo (adulto, filhote acompanhado dos pais). Essas informações têm relação direta com aquelas obtidas nos procedimentos metodológicos descritos anteriormente, e espera-se que os dados de contagem de bancos de areia sejam utilizados juntamente com os resultados de uso de tais ambientes pelos indivíduos, para integrar análises relacionadas à sua importância para a espécie.

6.7.10.2.3.5.5 Armadilhas fotográficas

O uso de armadilhas fotográficas em estudos com mamíferos é um método eficiente e não invasivo, visto que os equipamentos são fáceis de manusear e detectam espécies de hábitos noturnos, naturalmente raras, crípticas e difíceis de serem avistadas durante o estudo (GÁLVEZ *et al.*, 2016). Ainda, através deste método é possível a estimativa de densidades populacionais, estudos sobre áreas de vida e ocupação do ambiente, dentre outros (BURTON *et al.*, 2015; MEEK *et al.*, 2014).

Com base nessas informações, caso seja verificada a existência de ocos ativos com filhotes, deverá ser realizado o monitoramento por meio de armadilhas fotográficas (*câmeras traps*). O equipamento deverá ser instalado na entrada do oco ativo e monitorado diariamente durante os 05 (cinco) dias de campanha pela equipe. Os resultados obtidos com uso dessa técnica permitirão identificar o tamanho do grupo, bem como o número de filhotes, caso pertinente. Dessa forma, será possível acompanhar a entrada e saída dos pais em busca de alimento, e o desenvolvimento deles.

As imagens obtidas deverão compor um banco de dados, que poderá auxiliar no reconhecimento dos indivíduos ao longo do monitoramento, bem como na estimativa de áreas de uso. Todos os registros diretos e indiretos deverão ser plotados no mapa da área de estudo, sendo comparados sazonalmente.

O esforço de captura será definido pelo número de armadilhas fotográficas, multiplicado pelo número de dias de amostragem, em que cada dia corresponde a um período de 24 horas. Já o sucesso de amostragem será dado em percentual, calculado por meio da relação entre o número de registros e o esforço de captura, multiplicado por 100.

6.7.10.2.3.5.6 Análise dos Dados

Para cada uma das áreas amostradas, serão calculados coeficientes usualmente utilizados em estudos sobre o grupo temático, conforme proposto por Colares & Waldemarin (2000):

- Coeficiente de atividade (CA) = razão entre o número de vestígios recentes (exceto tocas) e a quilometragem de margem percorrida;
- Coeficiente de tocas em uso (CTU) = razão entre o número de tocas em utilização e a quilometragem de margem percorrida;
- Coeficiente de densidade de fezes recentes (CDFR) = razão entre o número de fezes recentes encontradas e a quilometragem de margem percorrida; e

- Coeficiente de densidade de fezes totais (CDFT) = razão entre o número total de fezes encontradas e a quilometragem de margem percorrida.

6.7.10.2.3.6 Inter-relação com outros programas

O programa de monitoramento de *Lontra longicaudis* tem relação direta com o programa de resgate de fauna silvestre, pois biólogos desses programas podem contribuir indicando número de indivíduos das espécies avistados para que o responsável pela execução do programa de conservação desse mamífero ameaçado possa verificar *in loco*.

6.7.10.2.3.7 Cronograma de execução

O Programa de monitoramento de *L. longicaudis* deverá ocorrer tanto na fase de instalação quanto de operação. As quatro campanhas da fase de implantação, planejadas com intuito de abranger a sazonalidade climática anual ocorrerá às expensas da Líder do Consórcio. Em cada campanha será dispendido um dia de amostragem em cada estação amostral, totalizando, portanto, quatro dias efetivos de amostragem por campanha.

As atividades serão iniciadas após a emissão da autorização de manejo fauna silvestre pela Prefeitura Municipal de Aracruz. O relatório será protocolado em até 30 dias após a finalização do monitoramento de fauna

6.7.10.3 Subprograma de implantação e monitoramento das passagens de fauna: SIMPF

SIMPF	Meio afetado:	Biótico
Subprograma de Implantação e monitoramento das passagens de fauna	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Corretivo | Preventivo

6.7.10.3.1 Justificativa

Diante do contexto da existência de atropelamentos a partir da implantação e operação de uma rodovia, existem determinadas medidas que se instaladas nos locais certos e se forem apropriadas podem resultar na diminuição desses atropelamentos. Ainda, certas medidas podem também facilitar o deslocamento dos indivíduos entre ambos os lados da rodovia, fazendo a reconexão das áreas que porventura estejam fragmentadas, funcionando desde a prevenção do atropelamento de um anfíbio até de um mamífero de grande porte.

As passagens inferiores de fauna têm sido amplamente utilizadas e devem ser projetadas para ser acessíveis e encorajar a movimentação através delas, garantindo a passagem segura de animais e promovendo a conectividade do habitat (GLISTA *et al.*, 2009).

6.7.10.3.2 Objetivos

Os objetivos deste subprograma são:

- Melhorar a conectividade entre habitats fragmentados para facilitar o movimento de animais silvestres;
- Reduzir o número de atropelamentos de fauna na rodovia;

- Contribuir para a conservação de espécies de fauna localmente ameaçadas, garantindo que tenham acesso seguro a áreas de reprodução e alimentação.

6.7.10.3.3 Procedimentos metodológicos

6.7.10.3.3.1 Implantação dos dispositivos

Ao longo do segmento do CRBS, está previsto a implantação de 9 PSF: Passagens Subterrâneas de Fauna (Quadro 6.7-10) e 7 PAF: Passagens Aéreas de Fauna (Quadro 6.7-12). As PSF foram propostas com seção tubular Ø1,20m, sendo que as passagens PSF-3, PSF-4 e PSF-5, aproveitam obras de drenagem, que operam em curso d'água intermitente.

Quadro 6.7-10: Passagens subterrâneas de fauna

Nº	Estaca	Coord. Montante		Coord. Jusante		Obra	Extensão (m)	Cotas (m)		Observação
		Este	Norte	Este	Norte			Mont.	Jus.	
PSF-1	20 + 0,20	385.009	7.805.163	385.027	7.805.155	BSTC Ø 1,20 m	21,00	8,600	8,600	
PSF-2	23 + 19,80	384.992	7.805.081	385.010	7.805.082	BSTC Ø 1,20 m	19,00	7,980	7,980	
PSF-3	101 + 16,80	385.075	7.803.543	385.100	7.803.539	BSTC Ø 1,20 m	26,00	1,527	1,400	OAC-B2A (grota)
PSF-4	109 + 4,90	385.051	7.803.397	385.077	7.803.393	BSTC Ø 1,20 m	27,00	1,530	1,400	OAC-B2A (grota)
PSF-5	150 + 3,60	384.664	7.802.697	384.719	7.802.672	BSTC Ø 1,20 m	61,00	16,228	14,629	BG-2 (greide)
PSF-6	184 + 7,10	384.961	7.802.122	385.015	7.802.115	BSTC Ø 1,20 m	55,00	6,100	6,100	
PSF-7	197 + 13,60	384.929	7.801.862	384.951	7.801.856	BSTC Ø 1,20 m	24,00	4,200	4,200	
PSF-8	250 + 0,20	384.872	7.800.842	384.894	7.800.841	BSTC Ø 1,20 m	22,00	3,000	3,000	
PSF-9	257 + 8,00	384.909	7.800.692	384.928	7.800.703	BSTC Ø 1,20 m	22,00	3,004	3,004	

Fonte: o Autor

Nas proximidades das PSF está previsto a inserção de 18 segmentos de tela de condução de fauna totalizando 1.912m (Quadro 6.7-11). A tela de condução proposta possui altura de 1,60m sendo 0,70m em tela galvanizada fio 12, malha 1 ½" e 0,90m em tela galvanizada fio 12, malha 3".

Quadro 6.7-11: Tela de Condução de fauna

Item	Estaca inicial	Coordenada inicial		Estaca final	Coordenada final		Posição	Extensão (m)
		E	N		E	N		
Tela de condução 1	17 + 2,00	385.006	7.805.222	19 + 16,00	385.008	7.805.167	DIR.	59,00
Tela de condução 2	17 + 4,00	385.054	7.805.209	20 + 1,00	385.031	7.805.156	ESQ.	60,00
Tela de condução 3	23 + 19,00	385.013	7.805.080	27 + 0,00	385.012	7.805.018	ESQ.	70,00
Tela de condução 4	24 + 4,00	384.991	7.805.080	27 + 7,00	384.962	7.805.022	DIR.	69,00
Tela de condução 5	97 + 2,00	385.078	7.803.639	101 + 15,00	385.074	7.803.546	DIR.	102,00
Tela de condução 6	98 + 11,00	385.122	7.803.603	101 + 15,00	385.103	7.803.541	ESQ.	70,00
Tela de condução 7	111 + 10,00	385.031	7.803.355	109 + 7,00	385.049	7.803.396	DIR.	56,00
Tela de condução 8	109 + 7,00	385.079	7.803.391	111 + 18,00	385.079	7.803.339	ESQ.	59,00
Tela de condução 9	138 + 11,00	384.780	7.802.898	154 + 1,00	384.623	7.802.607	DIR.	349,00
Tela de condução 10	142 + 3,00	384.778	7.802.811	156 + 14,00	384.728	7.802.576	ESQ.	255,00
Tela de condução 11	179 + 0,00	384.993	7.802.234	184 + 10,00	385.018	7.802.117	ESQ.	131,00
Tela de condução 12	178 + 11,00	384.931	7.802.209	184 + 0,00	384.959	7.802.125	DIR.	89,00
Tela de condução 13	197 + 15,00	384.927	7.801.862	202 + 7,00	384.892	7.801.776	DIR.	103,00
Tela de condução 14	197 + 16,00	384.953	7.801.854	202 + 6,00	384.941	7.801.764	ESQ.	100,00
Tela de condução 15	246 + 13,00	384.891	7.800.913	250 + 2,00	384.896	7.800.843	ESQ.	83,00
Tela de condução 16	246 + 14,00	384.843	7.800.900	249 + 15,00	384.871	7.800.844	DIR.	71,00
Tela de condução 17	257 + 6,00	384.931	7.800.703	261 + 12,00	384.965	7.800.626	ESQ.	100,00
Tela de condução 18	261 + 12,00	384.917	7.800.609	257 + 13,00	384.909	7.800.690	DIR.	86,00

Fonte: o Autor

A passagem aérea de fauna permite a transposição dos animais silvestres sobre a rodovia, e são constituídas cordas que ligam as copas das árvores, com o objetivo de atender a passagem de espécies semi-arborícolas e arborícolas em ambientes florestais.

Quadro 6.7-12: Passagens aéreas de fauna

Nº	Estaca	Coordenada		Extensão (m)
		E	N	
PAF-1	22 + 0,00	385.020	7.805.119	20,00
PAF-2	103 + 10,00	385.074	7.803.510	19,00
PAF-3	110 + 10,00	385.051	7.803.372	19,00
PAF-4	185 + 10,00	384.967	7.802.097	45,00
PAF-5	197 + 0,00	384.935	7.801.875	19,00
PAF-6	250 + 10,00	384.877	7.800.830	19,00
PAF-7	257 + 0,00	384.908	7.800.704	19,00

Fonte: o Autor

6.7.10.3.3.2 Monitoramento

Para o monitoramento das passagens de fauna, serão utilizadas armadilhas fotográficas em cada estrutura de travessia implantada no traçado da rodovia, sendo coletados dados com certa regularidade para analisar o uso das passagens por diferentes espécies (Figura 6.7-7). Com esta análise, se espera indicar uma significativa taxa de utilização das passagens de fauna. Contribuindo com a conservação da fauna e a promoção de estratégias sustentáveis na gestão de infraestruturas viárias, promovendo um ambiente mais seguro e resiliente para as espécies locais

Recomenda-se a o monitoramento durante as campanhas referentes ao subprograma de monitoramento da fauna ameaçada, afim de para verificar a sustentabilidade das melhorias implementadas e considerar novas estratégias caso necessário para otimizar ainda mais a eficácia das passagens de fauna.

Figura 6.7-7: Exemplos de animais semiaquáticos (esquerda) e terrestre (direita) utilizando a passagens de fauna adaptadas.

Fonte: SEINFRA - Manual de Orientações Técnicas para Mitigação de Colisões contra a Fauna, (2021).

6.7.10.3.4 Indicadores

- Número de indivíduos e inventários das espécies que realizaram deslocamento;
- Relacionar o número de atropelamentos de fauna antes e depois da implementação das passagens para avaliar a redução de acidentes;

- Avaliar a proporção de animais que utilizam as passagens em comparação com aqueles que tentam cruzar diretamente a rodovia;
- Observar como as condições climáticas e sazonais afetam a utilização das passagens de fauna.

6.7.10.3.5 Público-alvo

Órgãos ambientais e Instituições científicas regionais.

6.7.10.3.6 Cronograma de execução

O Programa de monitoramento nas passagens de fauna deverá ocorrer tanto na fase de instalação quanto de operação. As quatro campanhas da fase de implantação, planejadas com intuito de abranger a sazonalidade climática anual ocorrerá às expensas da Lider do Consórcio. Em cada campanha será dispendido um dia de amostragem em cada passagem.

As atividades serão iniciadas após a emissão da autorização de manejo fauna silvestre pela Prefeitura Municipal de Aracruz. O relatório será protocolado em até 30 dias após a finalização do monitoramento de fauna.

6.7.10.4 Responsabilidade e cronograma geral

A Madeira Industria e Comércio Ltda, Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma durante a fase de implantação do CRBS O cronograma para efetivação das várias ações está apresentado em sequência.

Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
AMFS	■																	
SRFSV		■	■	■	■	■	■											
SMFA	Arcovomer passarelli																	
Mobilização			■				■				■				■			
Campanha				■				■				■				■		
Relatório parcial					■				■				■				■	
Relatório Final																		■
SMFA	Trinca Ferro																	
Mobilização			■				■				■				■			
Campanha				■				■				■				■		
Relatório parcial					■				■				■				■	
Relatório Final																		■
SMFA	Lontra																	
Mobilização			■				■				■				■			
Campanha				■				■				■				■		
Relatório parcial					■				■				■				■	
Relatório Final																		■
SIMPF	Lontra																	
Mobilização			■				■				■				■			
Campanha				■				■				■				■		
Relatório parcial					■				■				■				■	
Relatório Final																		■

6.7.10.5 Custo e fonte de recurso

O Custo deste subprograma e os recursos envolvidos constam da tabela em sequência:

A Madeira Industria e Comércio Ltda, Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma durante a fase de implantação do CRBS O cronograma para efetivação das várias ações está apresentado em sequência.

Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
AMFS																		
SRFSV																		
SMFA	Arcovomer passarelli																	
Mobilização																		
Campanha																		
Relatório parcial																		
Relatório Final																		
SMFA	Trinca Ferro																	
Mobilização																		
Campanha																		
Relatório parcial																		
Relatório Final																		
SMFA	Lontra																	
Mobilização																		
Campanha																		
Relatório parcial																		
Relatório Final																		
SIMPF	Lontra																	
Mobilização																		
Campanha																		
Relatório parcial																		
Relatório Final																		

O custo do SPF está alocado como custo direto na obra. O monitoramento previsto para o SIMPF será efetuado durante a realização do subprograma SMFA.

6.7.11 SUBPROGRAMA DE PROTEÇÃO A FLORA: SPFL

Este subprograma tem dois componentes:

- Subprograma de Sistema de Exploração Florestal
- Subprograma de Resgate de Germoplasma

6.7.11.1 Subprograma de Sistema de Exploração Florestal: SSEF

SSEF	Meio afetado:	Biótico
Subprograma de Sistema de Exploração Florestal	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Corretivo | Preventivo

6.7.11.1.1 Introdução e Justificativa

O processo de exploração florestal consiste em um conjunto de atividades inter-relacionadas e dependentes entre si que têm como resultado a madeira cortada e transportada para a área de estocagem ou consumidor final.

A retirada da cobertura vegetal no estado do Espírito Santo é condicionada por mecanismos legais que justificam a obrigatoriedade da ação. A Lei Estadual nº 5.866/ 1999, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Espírito Santo e dá outras providências.

"Art. 16 - Depende de prévia autorização do órgão Estadual competente a supressão e a exploração seletiva das florestas naturais, em estágios inicial, médio e avançado de regeneração e das florestas de uso múltiplo."

6.7.11.1.2 Metodologia

Levando-se em consideração as características físicas das áreas estudadas e as características qualitativas e quantitativas das formações florestais que serão suprimidas recomenda-se o método semimecanizado para a realização do desmatamento.

O método semimecanizado é aquele em que as árvores de grande porte são derrubadas utilizando-se como principal ferramenta a motosserra enquanto as árvores de pequeno porte são derrubadas empregando-se o trabalho de roçada com foice.

Segundo a Lei Federal nº 7803/1989, no artigo número 45:

"Ficam obrigados ao registro no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA os estabelecimentos comerciais responsáveis pela comercialização de motosserras, bem como aqueles que adquirirem este equipamento.

§ 1º. A licença para o porte e uso de motosserras será renovada a cada 2 (dois) anos perante o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

§ 2º. Os fabricantes de motosserras ficam obrigados, a partir de 180 (cento e oitenta) dias da publicação desta Lei, a imprimir, em local visível deste equipamento, numeração cuja sequência será encaminhada

ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e constará das correspondentes notas fiscais.

§ 3º. A comercialização ou utilização de motosserras sem a licença a que se refere este artigo constitui crime contra o meio ambiente, sujeito à pena de detenção de 1 (um) a 3 (três) meses e multa de 1(um) a 10 (dez) salários mínimos de referência e a apreensão da motoserra, sem prejuízo da responsabilidade pela reparação dos danos causados. "

É importante ressaltar que durante o processo de retirada da vegetação existente nas áreas de implantação do empreendimento, poderá ser utilizado eventualmente o método mecanizado em que são utilizados tratores para a retirada de indivíduos arbóreos de menor porte após a retirada dos indivíduos de maior porte.

Previamente às atividades de supressão deverá ser solicitado ao IDAF – Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo os seguintes requerimentos, via sistema SIMLAM:

- Diretriz Florestal (Laudo de Constatação) para as áreas de pastagem, pomares, cortinas verdes e de vegetação exótica;
- Autorização de Exploração Florestal (AEF) para as áreas de vegetação nativa.

A faixa de domínio (ADA) do empreendimento rodoviário em análise irá interceptar trechos com áreas de vegetação natural (AVN), englobando fragmentos florestais em estágios inicial e médio, manguezal e brejos que serão parcialmente suprimidos para as intervenções necessárias à implantação do empreendimento, totalizando 62.987 m² (6,30 ha) de área de supressão, sendo 1,38 ha em estágio inicial, 2,38 ha em estágio médio, 0,38 ha em manguezal e 2,15 ha em brejos.

6.7.11.1.3 Procedimentos e recursos

A seguir são apresentadas as ações/atividades que deverão ser desenvolvidas para a supressão da vegetação.

6.7.11.1.3.1 Recursos necessários

Todo o material a ser utilizado na supressão da vegetação deverá ser adquirido com antecedência ao desenvolvimento das atividades de retirada da cobertura vegetal e deverá estar disponível para conferência no máximo três dias antes dos treinamentos das equipes.

As listagens de materiais permanentes, de equipamento de proteção individual e de consumo consta dos Quadro 6.7-13, Quadro 6.7-14 e Quadro 6.7-15.

Quadro 6.7-13: Recursos necessários para as atividades de supressão vegetal

Item	Quantidade
Computador notebook	1
Facão com bainha	12
Foice	12
Galão de 5L para combustível	15
Garrafa de água 5L	12
Garrafa térmica 1L	4
GPS	2
Impressora	1
Máquina fotográfica digital	4
Mesa comum, cadeiras e tenda	1 conjunto
Motosserra	8
Motopoda	6
Roçadeira	8
Rádio Comunicador (par)	4
Aparelho celular com internet	4
cordas	500 metros

Fonte: O Autor

Quadro 6.7-14 Material de Consumo para as atividades de supressão vegetal.

Item	Quantidade
Material de escritório (blocos, lapiseira, borrachas, tesoura comum, grampeador, clipes, fita adesiva, fita crepe, cartucho de impressora, canetas permanentes, envelopes, pastas etc.)	Diversos
Material de higiene pessoal (sabonete, papel higiênico, papel toalha etc.)	Diversos
Material de limpeza (baldes, vassouras, rodos, pá de lixo, detergente, saco de lixo, saco de ráfia, luvas de borracha etc.)	Diversos
Panos de Saco de Farinha (pano de chão)	10
Pilhas AA e AAA	36
Combustível (gasolina)	Sob demanda
Óleo dois tempos	Sob demanda

Fonte: O Autor

Quadro 6.7-15 Material de Consumo para as atividades de supressão vegetal.

Item	Quantidade
Boné com tela protetora	32
Botas com biqueira de aço	22 pares
Botina	10 pares
Camisa de manga longa e/ ou com proteção UV	128
Capa de chuva	32
Capacete de segurança	32
Colete reflexivo	32
Luvas de raspa de couro	36 pares
Luvas de vaqueta	36 pares
Óculos de segurança escuro e transparente	36
Perneira / polainas	36 pares
Kit primeiros Socorros	12 unidades
Protetor auricular tipo concha	36 pares

Fonte: O Autor

6.7.11.1.3.2 Mobilização e treinamento da equipe técnica

Por abranger ações de acompanhamento, manejo e gestão, o projeto requer que a execução seja realizada por uma equipe com experiência de campo em supressão vegetal, abrangendo a organização de logística, desmate e segurança em trabalhos que envolvem risco a transeuntes e veículos bem como relacionamento com técnicos de outros projetos.

Salienta-se que, para a contratação, todos os profissionais deverão realizar exames clínicos admissionais, conforme legislação de segurança do trabalho. Deverão também apresentar comprovantes de estarem regularmente imunizados contra tétano, febre amarela e hepatite. Não será permitida a participação de profissionais não enquadrados nestas condições de segurança de saúde. Após a contratação, a equipe deverá trabalhar em campo devidamente munida de Equipamentos de Proteção Individual - EPIs, os quais incluem: camisas de manga comprida, botas com biqueira de aço, botinas, colete reflexivo, óculos de segurança, polainas/perneiras, protetores auriculares, capacetes de segurança, bonés com viseira de proteção, luvas de vaqueta para operadores de motosserra e de roçadeiras e luvas de raspa para auxiliares.

Para o bom andamento dos trabalhos deverá ser realizado o treinamento prévio de todos os funcionários das empreiteiras responsáveis pela supressão da vegetação. Deverá ser planejado e ministrado pelo coordenador da equipe ou responsável direto pelos profissionais de campo.

Os diálogos de segurança deverão abordar, ainda que de modo sintético e objetivo, temas inerentes à ética profissional e a supressão vegetal, entendimento do trabalho de resgate, conservação e manejo de flora e fauna silvestre, bem como conhecimento dos procedimentos a serem aplicados pelas equipes de resgate. É necessário esta interação e conhecimento dos trabalhos entre as equipes de supressão e de resgate para que os andamentos dos serviços a serem realizados em conjunto possam ter cooperação e agilidade com segurança.

6.7.11.1.3.3 Operações da supressão

A seguir são apresentadas as atividades necessárias para as operações de colheita do material lenhoso:

6.7.11.1.3.3.1 Pré-corte

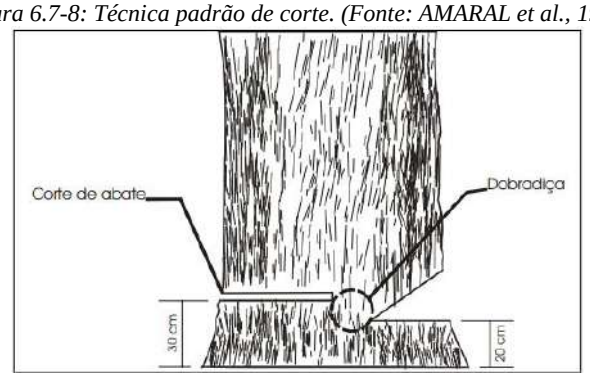
Realiza-se a limpeza do sub-bosque, que consiste no corte raso, junto ao solo, dos indivíduos arbustivos e arbóreos com CAP (Circunferência à Altura do Peito) menor do que 15 cm, incluídos lianas e cipós. O objetivo desta atividade é facilitar o trânsito das equipes de derrubada e também evitar acidentes no momento do abate das árvores. Esta atividade será feita de forma manual com facão, foice, roçadeiras e/ou motosserras. O material oriundo desta operação será retirado após as operações de desmatamento e arraste do material lenhoso maior.

6.7.11.1.3.3.2 Corte

Cada equipe é constituída de dois operadores de motosserra e um auxiliar. O auxiliar localizará a árvore a ser derrubada, eliminará cipós e obstáculos que atrapalhem o abate da árvore, definirá e limpará o caminho de fuga e obstáculos ao arraste. Um dos motosserristas abaterá a árvore e o outro motosserrista fará o corte da copa (desponte), o desgalhamento e o corte das toras. Para o corte deverão ser utilizadas motosserras equipados com travas de segurança.

A técnica padrão de corte consiste em uma sequência de três cortes na base do tronco: corte horizontal, corte obliquo e corte de abate (*Figura 6.7-8*).

Figura 6.7-8: Técnica padrão de corte. (Fonte: AMARAL et al., 1998).



Fonte: O Autor

O corte horizontal no tronco deve ser realizado sempre no lado determinado para a queda da árvore, a uma altura de 20 cm do solo. Esse corte deve penetrar no tronco até atingir cerca de um terço do diâmetro da árvore. Em árvores com diâmetro > 40 cm a profundidade do corte será de 1/5 do diâmetro da árvore. Em seguida, acima do corte anterior, se faz um corte obliquo em ângulo de 45^0, até atingir a linha de corte horizontal, promovendo uma abertura, chamada de "boca de corte", no tronco da árvore.

Em seguida, é feito o "corte de abate", através de um corte realizado horizontalmente, paralelo ao solo, no lado oposto à "boca de corte" aberta pelos cortes horizontal e obliquo. A altura desse corte em relação ao solo é 30 cm, e a profundidade atinge metade do tronco ou deixando uma faixa de fratura ou dobradiça igual a 1/10 do diâmetro da árvore. Esta faixa de fratura serve para apoiar a árvore durante a queda, permitindo que esta caia na direção programada com a abertura da "boca de corte". Realizado este último corte, se for necessário, o operador do motosserra deve empurrar com as mãos até que a árvore comece a cair.

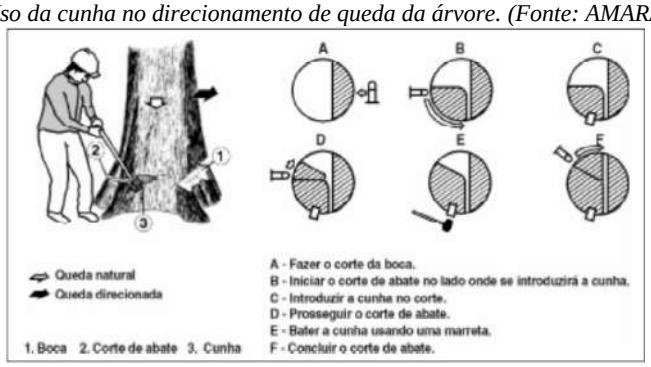
6.7.11.1.3.3.3 Casos especiais

A técnica acima descrita e representada trata de uma condição padrão e favorável. No caso das supressões na área diretamente afetada, a variedade de formações topográficas e florestais ao longo do trecho vão ocorrer diferentes situações, por isto, a seguir, são apresentadas algumas técnicas de cortes para casos especiais.

a) Alterar a direção de queda da árvore

Em algumas situações é preciso orientar a queda da árvore a ser extraída para uma direção diferente da tendência natural. Desta forma, é preciso que após fazer a abertura da "boca de corte", se faça o corte de abate do meio do tronco em direção do lado do sentido natural da queda. O auxiliar irá introduzir uma cunha na fenda do corte de abate. A cunha, inserida no lado de inclinação natural da árvore, funciona como um suporte, dificultando a queda nesta direção. Prossegue-se no corte de abate, desta vez, do centro em sentido contrário à direção da tendência natural de queda, introduzindo cada vez mais a cunha para corrigir a inclinação da árvore até concluir o corte de abate. O controle da direção de queda pode ser reforçado deixando a faixa de fratura ou dobradiça mais estreita no lado de queda natural. Essa parte rompe primeiro, causando uma torção e direcionando a queda da árvore para o lado desejado. Este procedimento está ilustrado na Figura *6.7-9*.

Figura 6.7-9: Uso da cunha no direcionamento de queda da árvore. (Fonte: AMARAL et al., 1998).

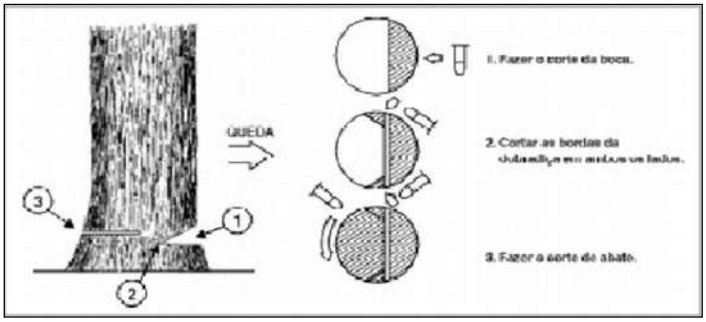


Fonte: O Autor

6.7.11.1.3.3.3.1 Árvores com tendência à rachadura

Algumas espécies são propensas a racharem durante o corte. Para reduzir a tensão e, consequentemente, as chances de rachadura durante a operação de derrubada, deve-se cortar as bordas da faixa de fratura. Este procedimento está ilustrado na Figura 6.7-10.

Figura 6.7-10: Corte de árvores com tendência à rachadura. (Fonte: AMARAL et al., 1998).

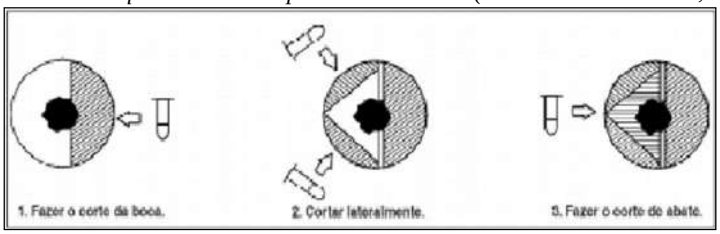


Fonte: O Autor

6.7.11.1.3.3.3.2 Árvores com oco

As árvores ocas tendem a cair rapidamente e em uma direção imprevisível, podendo causar acidentes. Se o oco ocorre na base do tronco, pode se cortar acima do oco. No entanto, se o oco se estende além da base do tronco, é necessário fazer o corte de abate em três etapas: primeiro se faz um corte lateral formando um ângulo de 45º com o corte horizontal da "boca de corte", logo se faz o outro corte lateral da mesma forma e finalmente se termina de fazer o corte de abate. Este procedimento está ilustrado na Figura 6.7-11.

Figura 6.7-11: Sequência de corte para árvores ocas. (Fonte: AMARAL et al., 1998).



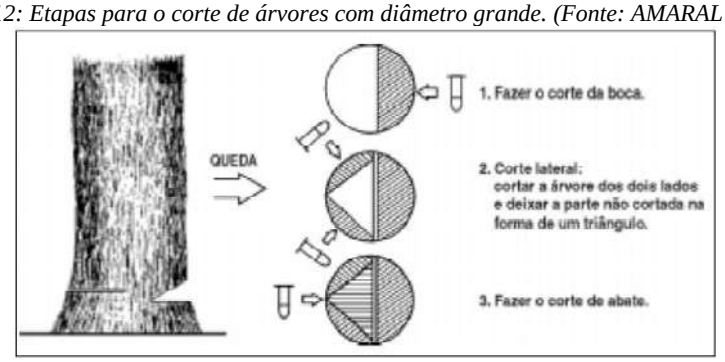
Fonte: O Autor

6.7.11.1.3.3.3.3 Árvores grandes

Para maior segurança, árvores de porte muito grande devem ser cortadas em etapas, facilitando o manuseio do motosserra e evitando que o sabre fique preso à árvore. Após a abertura da "boca de corte",

é necessário que o corte de abate seja realizado em três etapas: primeiro é feito um corte lateral, formando um ângulo de 45º com a parte horizontal da "boca de corte"; então é feito outro corte lateral da mesma forma e por último é feito o corte de abate. Este procedimento está representado na Figura 6.7-12.

Figura 6.7-12: Etapas para o corte de árvores com diâmetro grande. (Fonte: AMARAL et al., 1998).

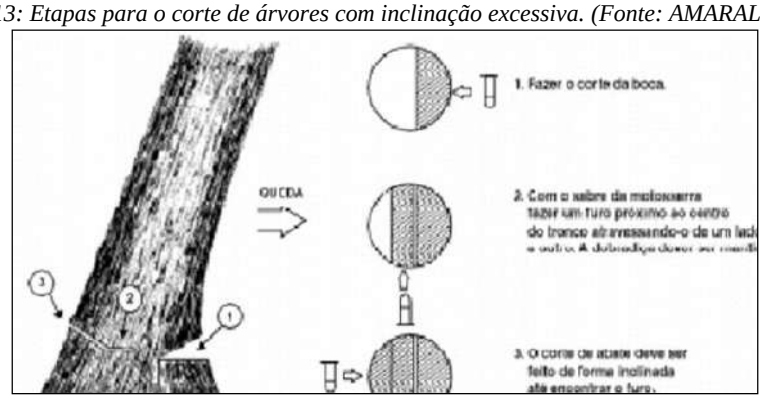


Fonte: O Autor

6.7.11.1.3.3.3.4 As árvores com tronco muito inclinado

Árvores que podem oferecer maiores riscos de acidentes durante o corte por causa da rapidez com que elas tendem a cair. Além disso, as rachaduras provocadas por erros no corte são mais comuns nessas árvores. Para reduzir tais problemas, são utilizadas as seguintes técnicas de corte: primeiro se faz a "boca de corte", logo (mantendo a faixa de fratura) se introduz a espada do motosserra de forma paralela ao corte horizontal desta "boca" atravessando de lado a lado a árvore. Finalizando, o corte de abate deve ser feito de forma inclinada até atingir o furo. Este procedimento está representado na Figura 6.7-13.

Figura 6.7-13: Etapas para o corte de árvores com inclinação excessiva. (Fonte: AMARAL et al., 1998).

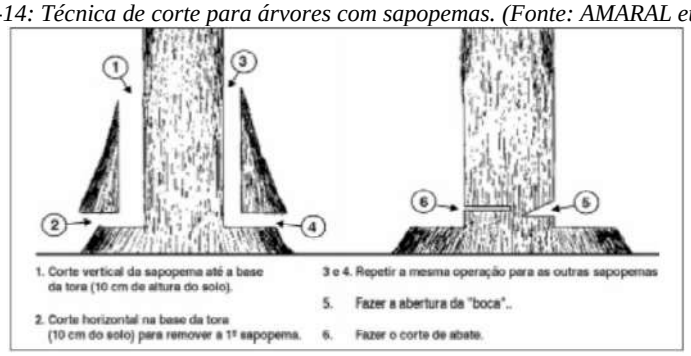


Fonte: O Autor

6.7.11.1.3.3.3.5 Árvores com sapopemas

Para árvores com esta característica, elimina-se a sapopema com um corte vertical até a base do tronco e um corte horizontal na base do tronco (a 10cm do solo), repete-se a operação em todas as sapopemas. Feito isto a técnica do padrão original é a utilizada. Este procedimento está representado na Figura *6.7-14*.

Figura 6.7-14: Técnica de corte para árvores com sapopemas. (Fonte: AMARAL et al., 1998).

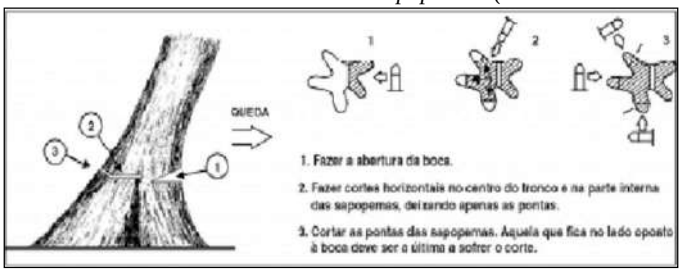


Fonte: O Autor

6.7.11.1.3.3.3.6 Árvores com inclinação acentuada e sapopemas

A primeira operação é a abertura da “boca de corte”, mantendo-se a faixa de fratura. Depois, proceder os cortes horizontais no centro do tronco e na parte interna das sapopemas, deixando sem cortar os extremos das sapopemas. Por último, se procede ao corte das sapopemas, uma a uma, ficando por último aquela que está do lado oposto à boca. Este procedimento está representado na Figura 6.7-15.

Figura 6.7-15: Corte de árvores inclinadas e com sapopemas. (Fonte: AMARAL et al., 1998).



Fonte: O Autor

6.7.11.1.3.3.3.7 Erros no corte

Os erros mais frequentes e que devem ser evitados na hora da derrubada são os seguintes:

- Ao invés de fazer o corte da “boca” e de abate na altura recomendada (30 cm), o motosserrista, por falta de treinamento e por comodidade, o faz na altura da cintura. Esse erro ocasiona perda de madeira e redução na segurança do trabalho, pois o risco do “coice” alto da árvore é maior. Como alternativa, o motosserrista pode aliviar o peso do motosserra dobrando os joelhos, ou apoiando a motosserra sobre a árvore durante o corte, mas mantendo a altura do corte recomendada;
- Se o corte diagonal for menor que 45º e não interceptar o corte horizontal, as chances de a árvore rachar durante a queda são maiores. Esse erro representa uma perda de madeira por rachaduras no tronco.
- Ressalta-se, que a distância de segurança entre equipes de abatedores deve ser duas vezes o tamanho da árvore de altura média do povoamento. Cada equipe de abatedores deve saber onde estão as outras equipes no momento das atividades.

6.7.11.1.3.3.4 Pós-corte

Esta operação é feita pelas mesmas equipes de derrubada e consiste na separação da copa (desponte), desgalhamento (eliminação de ramas) e traçamento (corte em toras de dimensões pré-determinadas). Deve-se evitar desperdícios de madeira no desponte, separando na copa só a parte do tronco que pelo diâmetro não terá valor comercial. Também no caso de troncos ocos, no traçamento deve ser eliminada só a parte oca.

6.7.11.1.3.3.5 Arraste de toras, empilhamento e romaneio

Para o arraste das toras podem ser usados tratores com esteira adaptado com guincho e torre, tratores florestais tipo "skidder" (tratores de pneu de alta potência) 200 a 220 CV, munidos de lâmina, guincho e capota florestal e/ou tração animal (dependendo das condições topográficas de cada área de corte).

A sequência de atividades no arraste de toras, empilhamento e romaneio deve ser:

- O tratorista abre o ramal principal, seguindo as orientações das balizas. O ajudante, por sua vez, orienta o tratorista até a última árvore do ramal (primeira a ser arrastada) e faz o enlace da tora. Para auxiliar nas manobras do trator e orientar sobre o local de parada, o ajudante pode usar um apito de segurança e comunicação;
- O ajudante engata o cabo principal ao estropo da tora enlaçada, afastando-se da área por onde a tora será guinchada e usa novamente o apito, avisando que a tora está pronta para ser guinchada. O tratorista aciona o guincho que puxa a tora até a traseira do trator;
- O trator carrega a tora até o pátio de estocagem enquanto o ajudante na floresta procura a próxima tora a ser arrastada e faz o enlace do estropo. Nos casos em que a tora caia rente ao chão, o ajudante pode cavar um buraco, permitindo a passagem da cabeça do estropo;
- No pátio de estocagem, o tratorista desengata o guincho, soltando a tora. Em seguida, o ajudante faz o desengate do estropo. Imediatamente, o tratorista aciona o guincho para enrolar o cabo. Por último, as toras são empilhadas no pátio de forma a permitir a movimentação das máquinas e caminhões. As toras ficarão estocadas no pátio até serem embarcadas e transportadas para as serrarias. O ajudante do pátio, além de fazer o desengate, realizará a medição das toras e preencherá as fichas de controle de produção do arraste.

6.7.11.1.3.3.6 Transporte e destino final da madeira

Parte do produto florestal final obtido das áreas de supressão florestal da área diretamente afetada poderá ser utilizada nas obras de implantação do empreendimento, a outra parte restante será disposta em leiras, podendo ser disponibilizada gratuitamente à população do entorno do empreendimento.

6.7.11.1.3.3.7 Acompanhamento da supressão

O projeto deverá ser supervisionado por profissional habilitado, que ficará encarregado de cumprir a programação das ações e atividades propostas neste projeto. O processo de avaliação visa quantificar (cubar) o material lenhoso decorrente da supressão.

O levantamento desses dados deverá ser efetuado no momento após as operações de remoção da vegetação nativa. O objetivo é avaliar, com rigor, o volume extraído em números exatos, através de relatórios a serem encaminhados aos órgãos ambientais. Abaixo a descrição sucinta da atividade de cubagem rigorosa e de cubagem das pilhas:

6.7.11.1.3.3.7.1 Cubagem rigorosa

Consiste na medição de diâmetros equidistantes ao longo do tronco da árvore e é realizada através de modelos dendrométricos com o emprego de fórmulas aproximativas. Esse procedimento permite o cálculo do volume individual de cada árvore quanto à madeira, lenha e casca.

6.7.11.1.3.3.7.2 Cubagem de toras empilhadas

Consiste na medição da pilha (comprimento, largura e altura), geralmente expressa em uma unidade denominada "estéreo"; contudo, para a determinação do volume de lenha suprimida, é necessária a obtenção de um fator de cubicação ou de empilhamento. Para isso, é necessária a cubagem rigorosa das toras, como mencionado anteriormente, e o estabelecimento da razão entre os volumes, que representa o índice de conversão do volume global da pilha em volume sólido de lenha.

6.7.11.1.4 Inter-relação com outros programas

Esse programa está diretamente relacionado com os seguintes programas: "Subprograma de Resgate de Fauna" e "Subprograma de Resgate de Germoplasma".

6.7.11.1.5 Cronograma

O Subprograma de Sistema de Exploração Florestal deve ocorrer concomitante a Supressão Florestal determinada na área do empreendimento.

6.7.11.2 Subprograma de Resgate de Germoplasma: SRGE

SRGE	Meio afetado:	Biótico
Subprograma de Resgate de Germoplasma	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Mitigador

6.7.11.2.1 Introdução e Justificativa

A maior parte da vegetação natural da Mata Atlântica foi substituída por atividades agropecuárias e centros urbanos ao longo da história da colonização brasileira, que causou perda de parte de sua biodiversidade original.

No empreendimento em questão ocorrerá a supressão vegetal em fragmentos de floresta em estágio inicial e médio de regeneração que apresentam espécie legalmente protegida. Essa ação provavelmente contribuirá para a perda de diversidade genética dessas populações, justificando a implantação desse programa.

A espécie legalmente protegida ocorrente na ADA do empreendimento é a *Tabebuia cassinoides* (caixeta) que consta na lista de espécies ameaçadas de extinção em nível nacional, na categoria Vulnerável, e na estadual na categoria Em Perigo, e ainda integra os Anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES.

As populações de *T. cassinoides* ocupam os fragmentos florestais situados nos fundos de vale, associados aos corpos hídricos, tendo em vista sua característica hidrófila. Essa espécie também ocorre ao longo na AID nesses ambientes paludosos, formando "caixetais".

De acordo com o Artigo 27 do Código Florestal (Lei Nº 12.651, de 25/05/2012) nas áreas passíveis de uso alternativo do solo, a supressão de vegetação que abrigue espécie da flora ou da fauna ameaçada de extinção, segundo lista oficial publicada pelos órgãos federal ou estadual ou municipal do Sisnama, ou espécies migratórias, dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação da espécie.

A Instrução Normativa MMA Nº 02, de 10/07/2005 discorre sobre a supressão de vegetação em caso de uso alternativo do solo que envolvam espécies constantes das Listas Nacionais Oficiais de Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção. Segunda a IN MMA 02/2005 a emissão da autorização de supressão de vegetação - ASV deverá atender às seguintes etapas: consulta pelo órgão licenciador ao empreendedor quanto à ocorrência de espécies constantes das listas de espécies ameaçadas e apresentação pelo empreendedor, de medidas de mitigação e compensação que assegurem a conservação dessas espécies.

A coleta de propágulos (sementes, raízes, estacas, mudas) é uma prática comumente empregada nos empreendimentos que preveem a supressão de vegetação, sendo realizada antes e durante as atividades de instalação. Dessa forma é possível minimizar a perda da diversidade genética de espécies vegetais, especialmente aquelas identificadas como prioritárias, que são as ameaçadas de extinção e protegidas.

6.7.11.2.2 Objetivos

O objetivo essencial do subprograma é estabelecer procedimentos e medidas destinadas ao resgate e reintrodução da espécie *Tabebuia cassinoides* (caixeta) legalmente protegida, em face à supressão da vegetação durante a as obras de implantação do empreendimento.

6.7.11.2.3 Procedimentos e diretrizes

O resgate de germoplasma da referida espécie deve ocorrer em uma fase anterior à supressão da vegetação da ADA com antecedência de 5 dias, priorizando as plântulas, e também a coleta de sementes. A supressão da vegetação só poderá ocorrer após a liberação da área pela equipe de resgate de germoplasma.

De acordo com CNCFLORA (2024) e Carvalho (2003) a regeneração por propagação vegetativa de *T. cassinoides* é excelente, apresentando alta capacidade de emitir brotações nas cepas, galhos e, principalmente, raízes. Assim o resgate por meio de estaquia também é recomendado.

Esse material deverá ser destinado para instituições de ensino/pesquisa/educação ambiental e/ou viveiros comerciais, para a manutenção das plântulas ou produção de mudas a partir das sementes ou estacas.

As plântulas e mudas produzidas deverão ser doadas para plantio na área de influência do empreendimento, preferencialmente em áreas protegidas (UCs, Reserva Legal, APPs).

6.7.11.2.3.1 Resgate de Plântulas

As plântulas deverão ser resgatadas antes do início das atividades de supressão, preferencialmente no período chuvoso. Deve ser adotado como critério de inclusão as plântulas que vão de 10 a 40 cm de altura, medidos do nível do solo até a inserção da última gema e seguidos alguns procedimentos, descritos a seguir.

Os regenerantes devem ser extraídos do solo com auxílio de pá de jardinagem, pás retas ou enxadões, de forma cautelosa para não causar quebras ou danos às raízes. Ao redor da base das plântulas de indivíduos arbóreos e arbustivos, serão cavadas trincheiras circulares, de forma a desagregar o solo da rizosfera das mesmas. Posteriormente, elas serão extraídas cuidadosamente para que se retire o maior volume de raízes nuas.

Após o destorroamento das raízes os indivíduos coletados devem ser imediatamente colocados em baldes contendo água. Nesta condição as plântulas podem permanecer até o transplantio para sacos de mudas por até 36 horas após sua retirada do solo. Mas o quanto antes acondicioná-las nos sacos plásticos com substrato, melhor será o pegamento e desenvolvimento.

Os devidos cuidados com o material resgatado devem ser tomados desde o resgate em si, até a produção da muda e sua utilização. Desta maneira, ressalta-se a importância de um transporte adequado, em que as plântulas com raiz nua devem estar imersas em água e protegidas do vento e sol, para evitar a desidratação. Indivíduos com torrões devem ser envoltos em sacos de aniagem e posteriormente acondicionados em engradados.

As plântulas devem permanecer imersas em água até o momento da poda da parte aérea e sistema radicular, em que é necessário eliminar cerca de 50% da área foliar para diminuir a desidratação e parte do sistema radicular para melhor acomodar as plântulas nos recipientes, onde devem ser plantadas em sacos plásticos com substrato logo em seguida.

Destacamos que, caso nenhuma instituição manifeste interesse em receber o material biológico resgatado, os indivíduos serão transplantados pela equipe profissional responsável pelo resgate para outro local, preferencialmente, em locais próximos das áreas de resgate que apresentem as características físicas e ecológicas similares aos do local de origem.

6.7.11.2.3.2 Frutos e sementes

Deverá ser realizada a coleta de sementes da espécie legalmente protegida, com posterior encaminhamento, quando possível, para instituições recebedoras, visando a produção de mudas. Deve-se coletar o material primariamente na ADA, onde ocorrerá a supressão dos indivíduos, e de forma secundária pela AID.

O material coletado deve ser colocado em sacos separados, com identificação própria, contendo informações como data e local de coleta e o tipo de ambiente e encaminhado para destinação.

6.7.11.2.3.3 Estacas

Devem ser coletadas estacas de brotações basais semilenhosas, com diâmetro mínimo de 13 mm, de indivíduos situados distantes entre si, para aumentar a variabilidade genética desses clones. As estacas devem ser colocadas em recipiente com água, transportadas para o local de destinação e colocadas para germinar em sacolas plásticas ou tubetes.

Outra possibilidade é realizar o transplantio direto dessas estacas para trechos da AID, em ambientes paludosos, similares aos das áreas alvo dos resgates.

6.7.11.2.3.4 Monitoramento e avaliação

O monitoramento consiste no acompanhamento de todas as etapas do programa com intuito de fornecer orientações técnicas e principalmente informações para a supervisão das atividades.

Para as plântulas e estacas que forem transplantadas diretamente para ambientes da AID o monitoramento será realizado por meio de amostragem da sobrevivência, em períodos semestrais, durante um ano, preferencialmente uma campanha seca e outra na chuvosa. Nestes monitoramentos deverão ser observadas as condições fitossanitárias dos indivíduos e quando constatada a presença de pragas e doenças, deverão ser tomadas as medidas fitossanitárias necessárias à solução do problema (pulverização com fungicida ou inseticida, realocação etc.).

6.7.11.2.4 Custo e fonte de recurso

As estimativas de custo para o Programa de Resgate de Germoplasma indicam que a execução será na ordem de R$ 50.000,00. Ressalta-se que os valores indicados poderão sofrer alterações em virtude de cronogramas, disponibilidade de mão de obra, entre outros, e referem-se apenas ao custo, sem as incidências de impostos, percentual de lucro, dentre outros.

6.7.11.2.5 Indicadores

- Número de espécies legalmente protegidas ocorrentes na ADA do empreendimento resgatadas;
- Número de plântulas de espécies legalmente protegidas resgatadas;
- Quantidade de sementes de espécies legalmente protegidas coletadas;
- Número de espécies e indivíduos herbáceos transplantados.

6.7.11.2.6 Público-alvo

Órgãos ambientais, proprietários rurais e instituições científicas regionais.

6.7.11.2.7 Inter-relação com outros Programas

Esse programa está diretamente relacionado com os seguintes programas: “Subprograma de Resgate de Fauna” e “Subprograma de Sistema de Exploração Florestal”.

6.7.11.2.8 Cronograma

O Subprograma de Resgate de Germoplasma deve ocorrer concomitante a Supressão Florestal determinada na área do empreendimento.

6.7.11.3 Responsabilidade e cronograma geral

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma durante a fase de implantação do CRBS. O cronograma para efetivação deste subprograma apresentado em sequência. O período de sua efetivação é 4 meses, e será concluído antes da conclusão da supressão da vegetação.

Subprograma de Proteção a Flora																		
Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Obtenção A EF																		
SSEF																		
SRGE																		

6.7.11.4 Custo e fonte de recurso

O Custo deste subprograma e os recursos envolvidos constam da tabela em sequência:

SPFL	Subprograma de Proteção a Flora				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
SSEF	Subprograma de Sistema de Exploração Florestal				488.964,87
40167	*Limpeza, desmatamento e destocamento de AVN-EI*	*m²*	*13.816*	0,87	12.019,92
40167	*Limpeza, desmatamento e destocamento de AVN-EM*	*m²*	*23.827*	0,87	20.729,49
40169	*Limpeza de área alagada com ferramentas manuais*	*m²*	*25.345*	12,45	315.545,25
40172	*Destocamento árvores > 30 cm*	*und*	*1.487*	45,13	67.108,31
40171	*Destocamento árvores 15 < Ø < 3ocm*	*und*	*1.630*	45,13	73.561,90
AMB027	Subprograma de Resgate de Germoplasma: SRGE	und	4,0	30.012,23	120.048,92
	Motorista		*1,000*		
	Biólogo pleno		*1,000*		
	Auxiliar de Serviços gerais		*1,000*		
	Especialista em meio ambiente		*0,100*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*0,500*		
	Aluguel mensal de veículo		*1,000*		
				Total	609.013,79

O custo do SPFL está alocado como custo direto da obra.

6.7.12 SUBPROGRAMA DE PAISAGISMOS E AJARDINAMENTO: SAJ

SAJ	Meio afetado:	Físico | Biótico
Subprograma de Ajardinamento	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Corretivo | Preventivo

6.7.12.1 Justificativa

As obras de implantação do CRBS contribuirão para a exposição do solo em trevos, interseções e outros pontos notáveis da rodovia. Nesse sentido, o revestimento vegetal tem efeito positivo sobre o meio ambiente, principalmente no que se refere à diminuição da possibilidade de desencadeamento de processos erosivos, uma vez que favorece o aumento da infiltração da água no solo.

6.7.12.2 Objetivo

O projeto de paisagismo envolve o ajardinamento em trevos, interseções e outros pontos notáveis da rodovia.

6.7.12.3 Identificação das áreas a serem vegetadas

Está previsto o plantio de grama em placas em aproximadamente 43.985,80 m², que corresponde ao somatório das áreas dos canteiros centrais, ilhas e rótula do trecho em questão. Na Tabela 6.7-7constam mais informações referentes ao plantio.

Tabela 6.7-7: Áreas de plantio de grama em placas

Estacas		Posição	Coordenadas CG		Área (m²)
Início	Fim		E	N	
Est. 0+0,00 Int. ES-257		E/D	385.102	7.805.590	579,74
Est. 0+0,00 Int. ES-257		E/D	385.127	7.805.594	422,16
Est. 0+0,00 Int. ES-257		E/D	385.109	7.805.571	40,65
0 + 0,00	4 + 4,00	E/D	385.083	7.805.525	5.657,59
1 + 7,00	1 + 19,00	ESQ.	385.132	7.805.513	115,00
0 + 0,00	3 + 2,00	DIR.	384.975	7.805.553	6.932,82
3 + 4,00	3 + 17,00	ESQ.	385.125	7.805.473	106,84
4 + 12,00	5 + 3,00	E/D	385.079	7.805.456	75,50

Estacas		Posição	Coordenadas CG		Área (m²)
Início	Fim		E	N	
144 + 6,00	148 + 7,00	E/D	384.703	7.802.731	1.209,62
148 + 13,00	157 + 0,00	E/D	384.682	7.802.610	4.826,79
157 + 2,00	180 + 0,00	E/D	384.925	7.802.271	5.146,20
180 + 6,00	189 + 6,00	E/D	384.984	7.802.136	3.921,49
282 + 16,00	286 + 0,00	ESQ.	385.308	7.800.349	934,53
286 + 3,00	293 + 17,00	E/D	385.398	7.800.326	11.665,30
292 + 18,00	294 + 1,00	DIR.	385.408	7.800.173	510,00
292 + 14,00	295 + 3,00	ESQ.	385.478	7.800.282	1.841,57

Fonte: O Autor

6.7.12.4 Metodologia e descrição

O ajardinamento previsto, envolve o plantio de grama nas áreas dos canteiros das interseções. Esta ação associada a vegetação dos taludes, estabelecem o padrão paisagístico previsto. Devem ser seguidas as seguintes etapas para o plantio da grama:

Os serviços de semeadura devem ser feitos na seguinte ordem:

- Preparo do solo;
- Aplicação e incorporação dos adubos e corretivos;

- Assentamento das placas de grama;
- Irrigação;
- Manutenção.

6.7.12.5 Execução do plantio

6.7.12.5.1 Preparo do solo

Deve ser realizada uma aração superficial até a profundidade de 0,10 a 0,20 m para quebrar a compactação do solo e proporcionar a oxigenação do subsolo, seguindo-se uma gradeação para destorroar e nivelar a superfície do terreno. Essas operações devem ser realizadas no sentido longitudinal dos taludes ou encostas, facilitando o controle do processo erosivo.

Além disso deve-se remover as irregularidades na superfície, desníveis, erosões ou angulosidades que apresentam aspectos visuais desagradáveis.

6.7.12.5.2 Aplicação e incorporação dos adubos e corretivos

Essas operações são também nomeadas de calagem e adubação, nas quais os adubos e corretivos devem ser aplicados sobre a superfície e incorporados ao solo em operações isoladas ou em uma única operação conjunta com a gradeação, seguindo-se a aplicação das placas. O calcário pode ser misturado e aplicado de uma só vez.

Em se tratando de uma única operação, a distribuição da mistura deve ser a mais uniforme e homogênea possível, aplicando-se calcário à razão de 1,5 a 2 t/ha juntamente com o adubo na quantidade de 600 kg/ha de fórmula NPK.

6.7.12.5.3 Assentamento das placas

Uma vez preparado e adubado o solo, as placas devem ser colocadas justapostas e alternando as emendas sobre a superfície, seguindo-se com a aplicação de terra para preencher as depressões ou vazios entre as placas porventura existentes. Em terrenos com declividade é indispensável a fixação das placas por meio de estacas de madeira ou bambu para evitar o seu escorregamento.

6.7.12.5.4 Irrigação

Independente da umidade do solo é recomendável a irrigação dentro de 36 horas após o plantio, na base de aproximadamente 8 litros por m², até o completo pegamento e rebrota do gramado. A irrigação deve ser realizada durante os períodos mais frescos do dia. Na eventualidade de chuvas no período, a irrigação pode ser dispensável.

6.7.12.5.5 Manutenção

O empreiteiro deve ser responsável pelos serviços de manutenção intensiva da área plantada, de acordo com as especificações, durante o período determinado no contrato. Após 4 a 5 meses do plantio é necessária efetuar na área revestida uma adubação de cobertura com adubo NPK.

Deve-se assegurar que a área de plantio esteja livre de pragas, ervas daninhas e detritos de qualquer natureza.

6.7.12.6 Indicadores

- Quantidade de grama plantada;
- Número de áreas gramadas.

6.7.12.7 Responsabilidade e cronograma de execução

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pela implantação deste subprograma.

Subprograma de Ajardinamento																	
Atividade	Mês																
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SAJ																		

6.7.12.8 Custo e fonte de recurso

O Custo deste programa e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

SAJ	Subprograma de Ajardinamento				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
42206	Grama em placas, fornecimento e plantio (sem fixação com estacas)	m²	43985,8	32,11	1.412.384,13
				Total	1.412.384,13

Mantendo a premissa do Edital a Consulta pública está alocada no custo direto da obra.

6.7.13 SUBPROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS: SRAD

SRAD	Meio afetado:	Físico | Biótico
Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Corretivo | Preventivo

6.7.13.1 Justificativa

Os impactos gerados em função das obras de apoio para a construção de uma rodovia estão relacionados principalmente às alterações sobre o solo e a cobertura vegetal da área dos canteiros de obras e adjacências, assim como das áreas de empréstimo, jazidas e bota-fora. Abrangem as áreas a serem suprimidas durante a instalação, bem como as áreas indiretamente afetadas durante a fase de operação.

Em face das alterações a serem causadas pelas obras sobre o meio ambiente, deverão ser tomadas medidas preventivas e corretivas para recuperação das áreas degradadas em todos os locais diretamente atingidos pelas obras, como áreas de bota-foras, jazidas, taludes de corte e aterro e canteiro de obras.

6.7.13.2 Objetivos

O presente subprograma tem como objetivo contemplar as ações necessárias para promover a recomposição e a recuperação das áreas identificadas como degradadas pelo processo de construção e pavimentação do CRBS. Além de indicar as medidas de controle a serem aplicadas no decorrer das atividades de construção para evitar a ocorrência de possíveis processos erosivos decorrentes das obras.

Entre os objetivos encontram-se:

- Controlar os processos erosivos e minimizar o possível carreamento de sedimentos para os cursos d'água;
- Contribuir para a reconstituição da vegetação nas áreas impactadas pelas obras;
- Recompor a paisagem natural tanto quanto possível;
- Manter e recuperar as áreas recuperadas;
- Verificar se todos os dispositivos de controle de erosão foram adequadamente implementados e em condição funcional até a estabilização.

6.7.13.3 Metodologia

Para elaboração do SRAD foi utilizada como base a Publicação IPR – 734 do DNIT (Manual de vegetação rodoviária). O processo de recuperação das áreas compreende, basicamente, as etapas de:

- Identificação das áreas a serem recuperadas: avaliação preliminar das possíveis áreas de degradação;
- Execução da recuperação das áreas: consiste na limpeza das áreas, conformação do terreno e recomposição vegetal;
- Monitoramento ao longo das áreas de maiores declividades detectando focos de erosão e instabilidade de taludes.

6.7.13.4 Identificação das áreas a serem recuperadas

A extensão total projetada do contorno rodoviário é de 5,91km, onde estão previstos cortes, remoção de camada vegetal e de solo mole, que acarretarão em material para disposição em bota-fora. Para tanto, foram estabelecidos 04 (quatro) áreas de bota-fora. Ainda, está previsto 01 (um) área de empréstimo para a sub-base do pavimento rodoviário.

O Canteiro de apoio para as obras de implantação da CRBS foi posicionado cerca de 450m a direita eixo do corredor (Estacas 106+0 a 114+0). O acesso à unidade situada na propriedade do Sr. Marcos Cristiano Rocha Nascimento é efetuado percorrendo 1,10km da estada vicinal existente a partir da estaca 160+0.

Concluindo, são as seguintes áreas a serem recuperadas:

- Taludes de corte e aterro;
- Bota-fora;
- Empréstimo;
- Canteiro de obras.

A tabela a seguir indicada os métodos de recuperação ambiental de cada tipo de área explorada:

Tabela 6.7-8 - Métodos de recuperação das áreas degradadas

Tipo	Método de recuperação	Área (m²)
Talude de corte	Hidrossemeadura simples	33.337,89
Talude de aterro	Hidrossemeadura simples	18.176,72
Bota-fora	Hidrossemeadura simples	35.892,00
Empréstimo	Hidrossemeadura simples	18.116,00
Canteiro de obra	Hidrossemeadura simples	10.000,00
Total		115.522,61

Fonte: O Autor

No item 2.6.2.3 deste relatório, consta o detalhamento locacional das áreas objeto deste SRAD

6.7.13.5 Recuperação das áreas

6.7.13.5.1 Remoção e armazenamento adequado de solo

No solo existem sementes armazenadas em diferentes camadas formando um banco de sementes, em geral espécies pioneiras e secundárias. Assim, quando da remoção da camada superficial do solo nas áreas a serem pavimentadas, este deve ser armazenado para posterior reposição nas áreas degradadas, vindo a fornecer matéria orgânica, sementes, propágulos, micro, meso e macrofauna e flora ao solo.

O material retirado deve ser acondicionado buscando a estabilidade física e biótica das pilhas (não exceder 1,5 metros de altura), depositado o mais próximo possível da área de intervenção de modo a facilitar os serviços de recuperação posterior.

6.7.13.5.2 Conformação do terreno

Os terrenos degradados pelas atividades da obra deverão ser modelados de modo que retornem a conformações próximas ao seu estado original, ou, quando isso não for possível, de modo que se

mantenham estáveis. Assim, o reafeiçoamento do terreno envolve: retaludamento, reordenamento das linhas de drenagem e o lançamento de solo orgânico.

Os taludes devem ser conformados adotando uma declividade mínima de 45º. Nos locais em que for necessário a regularização do terreno deverá ser utilizado o solo orgânico retirado durante a etapa de decapagem.

6.7.13.5.3 Descompactação do solo

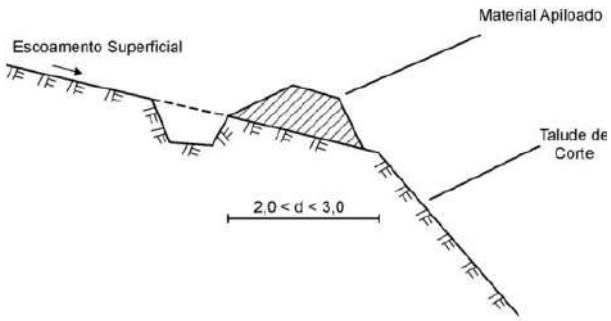
A descompactação do solo melhora a aeração, permeabilidade e características físicas necessárias ao desenvolvimento da vegetação arbórea e arbustiva utilizadas na revegetação das áreas desnudadas.

Esta operação será realizada nas áreas que apresentarem solo compactado devido às construções de acessos de serviço e áreas de estocagem de material mineral. A execução deverá contar com equipamento provido de implemento escarificador e acontecerá após a distribuição do solo vegetal, com terreno seco.

6.7.13.5.4 Sistema de drenagem superficial

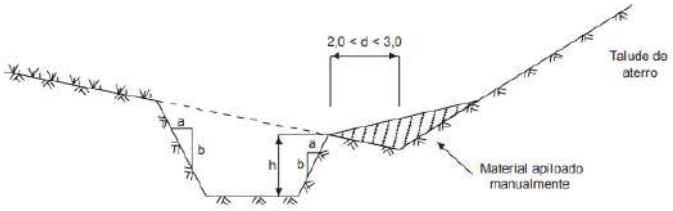
A fim de evitar a evolução de processos erosivos nas áreas a serem recuperadas deverão ser instalados dispositivos de drenagem (valetas, calhas, descidas d'água, bueiros, entre outros) capazes de desviar as águas superficiais e/ou facilitar sua captação. Estes dispositivos devem ser adotados de acordo com a necessidade e características do projeto de forma que as águas superficiais sejam conduzidas para locais com aporte apropriado para recebê-las. Frequentemente são utilizados como locais de descarga áreas de pastagem, canais naturais, rios e matas.

Figura 6.7-16 Valetas de proteção de corte (Fonte: DNIT IPR – 724, 2006)



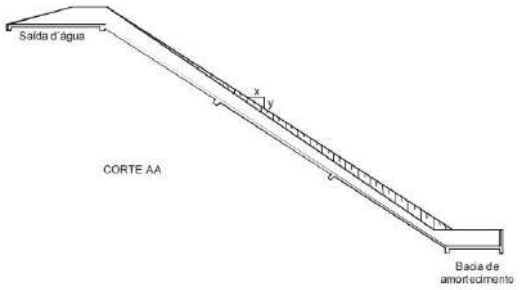
Fonte: O Autor

Figura 6.7-17: Valetas de proteção de aterro (Fonte: DNIT IPR – 724, 2006)



Fonte: O Autor

Figura 6.7-18: Descida d'água (Fonte: DNIT IPR – 724, 2006)



Fonte: O Autor

6.7.13.5.5 Recomposição vegetal

A recomposição vegetal dos terrenos reafeiçoados terá como objetivos: a proteção do solo contra o desenvolvimento de processos erosivos e a melhoria das condições paisagísticas. Para o CRBS foi previsto a recomposição vegetal por hidrossemeadura simples.

A hidrossemeadura consiste no lançamento mecanizado, por via aquosa, de sementes sobre o solo devidamente preparado, fornecendo uma cobertura vegetal a custos significativamente baixos de implantação e manutenção, com ótimo aspecto visual final. O Quadro 2.6-39 e o Quadro 2.6-38 apresentam as áreas a serem recuperadas com hidrossemeadura em terrenos planos e em taludes, respectivamente.

Os serviços de semeadura devem ser feitos na seguinte ordem:

6.7.13.5.5.1 Preparo do solo

Tanto em cortes como em aterros os processos erosivos devem estar sob controle com a devida conformação da topografia do terreno com o estabelecimento das linhas regulares de drenagem. Não é recomendada a aplicação sobre sulcos erosivos ou ravinamentos ou mesmo sobre áreas com deficiência de drenagem. Em seguida deve ser feito o picoteamento, que consiste em aumentar a rugosidade do terreno nos cortes, fazendo pequenos orifícios com o canto da enxada ou outra ferramenta.

6.7.13.5.5.2 Aplicação e incorporação de fertilizantes corretivos

Logo após o picoteamento deve ser feita a calagem e em seguida a área pode ser semeada, observando-se que as quantidades de calcário a serem utilizadas são determinantes pelo resultado da análise de solo. A fertilização mais recomendada é a adubação orgânica normal que deverá ser executada de 2 a 3 semanas antes da aplicação da hidrossemeadura, salvo quando a aplicação das matérias orgânicas é feita com material industrializado ou com a adoção de técnicas avançadas de decomposição, além do que a matéria orgânica deve estar apta a ser usada na aplicação

6.7.13.5.5.3 Preparo do material de plantio

Para dar início à hidrossemeadura, primeiro enche-se o tanque do caminhão até a sua capacidade normal; em seguida, o misturador deve ser ligado, mantendo-se funcionando o tempo todo. Este é fator importante, caso haja uma parada no funcionamento do misturador ocorre a sedimentação dos elementos da

hidrossemeadura, havendo riscos de entupimento do sistema. Depois de ligado os misturados, adiciona-se as fibras; em seguida, o adubo e por último, a semente.

6.7.13.5.5.4 Semeadura

A aplicação propriamente dita (lançamento da mistura) deve ser feita pulverizando-se uniformemente a mistura aquosa sobre a superfície preparada. Durante todo o processo de aplicação o misturador deverá estar em constante movimento a fim de garantir a suspensão do material e a homogeneização da mistura do tanque.

6.7.13.5.5.5 Manutenção

Após 45 dias da aplicação da hidrossemeadura deverá ser feita a primeira aplicação de fertilizantes, visando corrigir as deficiências nutricionais das plantas. Daí para frente deverão ser feitas tantas fertilizações quantas forem necessárias para a perfeita formação da cobertura vegetal, sendo pelo menos uma no rebaixamento do período chuvoso.

Figura 6.7-19: Exemplo de hidrossemeadura em talude de corte

Fonte: O Autor

6.7.13.5.5.6 Insumos e equipamentos

São os seguintes insumos e equipamentos necessários para a hidrossemeadura:

- Água;
- Adesivo fixador;
- Sementes selecionadas;
- Fertilizante organo-mineral ou adubo NPK simples;
- Aparelho misturador.

6.7.13.5.5.7 Manutenção e monitoramento

Após a realização do plantio deverão ser realizadas práticas de monitoramento para averiguar a pega das mesmas e buscando identificar necessidades de intervenções adicionais. Essa pesquisa será feita através de monitoramento semestrais em campo, onde serão avaliadas as condições das mudas em desenvolvimento, as condições do solo, presença de pragas e insetos.

Deverá ser feito acompanhamento das áreas onde serão realizados os plantios por um período de até 90 dias para avaliação da germinação e desenvolvimento das espécies de gramíneas. Caso haja alguma falha na germinação, deverá ser realizado o replantio na mesma quantidade plantada.

6.7.13.6 Indicadores

Para monitorar a eficácia do SRAD, poderão ser aplicados os seguintes indicadores:

- Índice de pega das mudas plantadas;
- Recuperação de 100% das áreas degradadas inseridas no Projeto Executivo de Engenharia, inclusive barreiras de siltagem;
- Número de ocorrências em processos erosivos nas áreas de recuperação.

6.7.13.7 Responsabilidade e cronograma de execução

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma. O cronograma referente a este subprograma está apresentado em sequência.

Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas																		
Atividade	Mês																	
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SRAD																		

6.7.13.8 Custo e fonte de recurso

O Custo deste programa e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

SRAD	Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
SRAD	Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas				
42200	*Hidossemeadura simples taludes de corte*	*m²*	*32.350*	*11,13*	*360.058,73*
42200	*Hidossemeadura simples taludes de aterro*	*m²*	*18.279*	*11,13*	*203.446,05*
42201	*Hidrossemeadura simples em terrenos planos (Bota Fora)*	*m²*	*35.892*	*8,78*	*315.131,76*
42201	*Hidrossemeadura simples em terrenos planos (Emprestimo)*	*m²*	*18.116*	*8,78*	*159.058,48*
42201	*Hidrossemeadura simples em terrenos planos (canteiro)*	*m²*	*10.000*	*8,78*	*87.800,00*
				Total	1.125.495,02

Mantendo a premissa do Edital a Consulta pública está alocada no custo direto da obra. Os custos relacionados ao sistema de drenagem dos cortes, aqui são compreendidos como necessários à preservação do corpo estradal, e, portanto, seus custos que totalizam R$ 312.733,83, não foram compilados como investimento ambiental.

O sistema de drenagem para proteção dos taludes de corte e aterro envolvem:

- 293m de Valeta de proteção de Corte R$ 80.598,44
- 881m de sarjeta para banquetas R$ 80.673,17
- 714m de Valeta de proteção de aterros R$ 151.452,22

6.7.14 SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS: SCPE

SCPE	Meio afetado:	Físico | Biótico
Subprograma de Controle de Processos Erosivos	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Preventivo

6.7.14.1 Justificativa

As obras do CRBS exigirão movimentação de solo (cortes, aterros e terraplenagem), além de movimentação de veículos pesados e supressão de vegetação. A principal justificativa para este subprograma refere-se à necessidade de reduzir ao máximo a ocorrência e a magnitude de possíveis impactos, principalmente aqueles que se referem a processos erosivos, evitando danos aos solos, ao sistema hidrográfico, aos mananciais e as vias de acesso e garantindo a qualidade ambiental das obras e de vida das populações lindeiras.

6.7.14.2 Objetivo

Este programa tem por objetivo indicar as medidas de controle a serem aplicadas no decorrer das atividades de construção para evitar a ocorrência de possíveis processos erosivos decorrentes das obras. Contemplará as atividades de recuperação das ocorrências ambientais consideradas críticas de outras áreas, objetivando a contenção de deslizamentos, erosões, etc., e as ações para evitar ou mitigar o carreamento de sedimentos para cursos d'água.

6.7.14.3 Metodologia

Para elaboração do SRAD foi utilizada como base a Publicação IPR – 734 do DNIT (Manual de vegetação rodoviária). O processo de recuperação das áreas compreende, basicamente, as etapas de:

- Cadastramento de focos erosivos na faixa de domínio da rodovia desde que relacionado à ação construtiva, ou algum dispositivo recém construído;
- Registro do transporte de sedimentos para os cursos d'água e/ou talvegues receptores e estabilização das áreas impactadas;
- Localização de áreas críticas (trechos de maior fragilidade física);
- Instalação de revestimento vegetal nos trechos suscetíveis à erosão;
- Monitoramento ao longo das áreas de maiores declividades detectando focos de erosão e instabilidade de taludes;
- Recomposição periódica nos sulcos de erosão porventura formados;
- Acompanhamento do desenvolvimento da vegetação plantada, entre outras.

6.7.14.4 Inter-relação com demais programas

Este programa tem estreita relação com o SRAD, e com o projeto de drenagem superficial, tendo em vista que a vegetação dos taludes pode ser tida como mitigadora para os processos, assim como as valetas de crista, que bloqueio o escoamento difuso da água sobre a superfície dos taludes.

6.7.14.5 Barreiras de siltagem

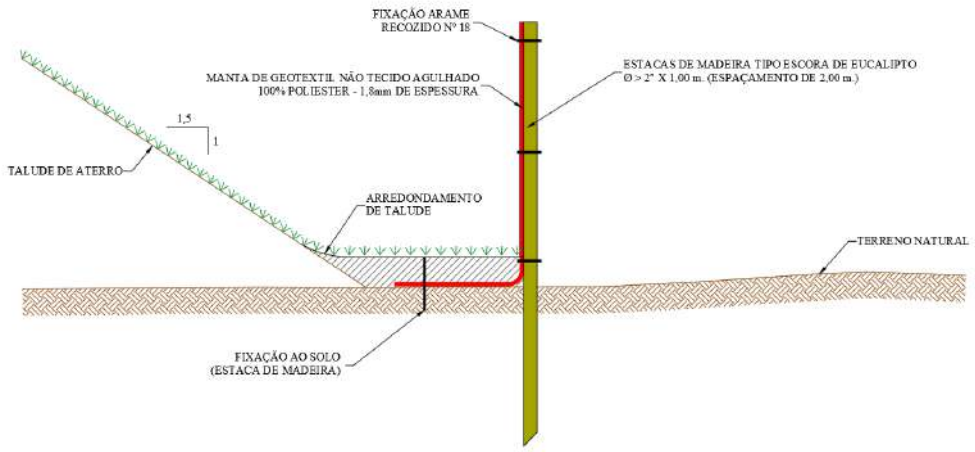
Para adequada proteção dos cursos d'água do assédio de material particulado, foi previsto a implantação de 1.635,00 m de barreiras de contenção de sólidos (barreiras de siltagem) próximos aos taludes de aterro, aos bota-fora e ao canteiro de obra.

Tabela 6.7-9 - Barreiras de siltagem

Estaca inicial	Coordenada inicial		Estaca final	Coordenada final		Posição	Extensão (m)
19 + 2,00	385.006	7.805.181	24 + 8,00	384.984	7.805.077	DIR.	111,00
19 + 8,00	385.038	7.805.168	23 + 19,00	385.017	7.805.080	ESQ.	94,00
100 + 6,00	385.078	7.803.575	105 + 0,00	385.077	7.803.480	DIR.	113,00
100 + 9,00	385.108	7.803.567	105 + 0,00	385.077	7.803.480	ESQ.	109,00
107 + 10,00	385.069	7.803.430	110 + 16,00	385.075	7.803.362	ESQ.	85,00
107 + 10,00	385.069	7.803.430	110 + 11,00	385.043	7.803.372	DIR.	82,00
182 + 4,00	384.952	7.802.154	199 + 8,00	384.922	7.801.829	DIR.	352,00
183 + 11,00	385.015	7.802.137	199 + 8,00	384.946	7.801.822	ESQ.	330,00
249 + 4,00	384.865	7.800.854	258 + 8,00	384.907	7.800.675	DIR.	188,00
249 + 11,00	384.898	7.800.854	257 + 18,00	384.938	7.800.692	ESQ.	171,00

Fonte: O Autor

Figura 6.7-20 - Barreira de siltagem em seção



Fonte: O Autor

6.7.14.6 Indicadores

Para monitorar a eficácia do SRAD, poderão ser aplicados os seguintes indicadores:

- A quantidade de barreiras de siltagem instaladas;
- Número de áreas críticas identificadas;
- Quantidade de revestimento vegetal utilizado.

6.7.14.7 Responsabilidade e cronograma de execução

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma.

Subprograma de Controle de Processos Erosivos																	
Atividade	Mês																
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SCPE																		

6.7.14.8 Custo e fonte de recurso

O Custo deste programa e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

SCPE	Subprograma de Controle de Processos Erosivos				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
SCPE	Subprograma de Controle de Processos Erosivos				
	Barreira de siltagem	*m*	*1.635*	*37,01*	*60.511,35*
				Total	60.511,35

Mantendo a premissa do Edital a Consulta pública está alocada no custo direto da obra.

6.8 PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO: PGPA

6.8.1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVAS

O Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico das Obras de Implantação da Rodovia ES-010 - Segmento do entr. com a rodovia ES-257 até entr. com a rodovia ES-010 (extensão total 5,91 km), Aracruz - ES está enquadrado nas perspectivas apontadas pela Arqueologia Preventiva, e segue em conformidade com as diretrizes propostas pela Legislação Federal em vigência, em especial à Lei Federal nº 3.924/1961, Decretos Federais nº 25/1937 e nº 3.551/2000, Portaria SPHAN nº 007/1988, Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015; e ao texto da Constituição Federal de 1988, Artigos 215 e 216, destinando-se assim à promoção de resguardo e salvaguarda do acervo arqueológico e patrimonial cultural, visando o engrandecimento e enriquecimento do Patrimônio Cultural do país.

Em virtude da inserção do processo de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente impactantes ao meio ambiente, durante a década de 1980, a pesquisa arqueológica foi incluída nos estudos ambientais através da Resolução CONAMA 001/1986, estabelecendo que os sítios arqueológicos de natureza histórica e pré-histórica são objetos de estudo a serem componentes importantes na consideração da emissão das Licenças Ambientais de tais empreendimentos.

6.8.2 OBJETIVOS

A execução deste estudo tem o objetivo de atender os procedimentos técnicos descritos no Art. 35 da Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015, em função dos resultados obtidos a partir da execução do PAIPA e RAIPA, compatível com empreendimento enquadrado em Nível III.

O Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico das Obras de Implantação da Rodovia ES-010 - Segmento do entr. com a rodovia ES-257 até entr. com a rodovia ES-010 (extensão total 5,91 km), Aracruz - ES, tem por objetivo principal intensificação das pesquisas arqueológicas e produção de conhecimento científico a partir das evidências arqueológicas registradas durante as atividades de campo e laboratório realizadas na etapa de Prospecção Arqueológica, que possibilitaram o registro do sítio arqueológico. Esse estudo dará subsídios para compreensão do contexto etno-histórico, cultural e arqueológico, em âmbito local e nacional, da área do empreendimento.

As atividades de Salvamento e Monitoramento Arqueológico concentrar-se-ão ao longo de todo o trecho das Obras de Implantação da Rodovia ES-010 - Segmento do entr. com a rodovia ES-257 até entr. com a rodovia ES-010 (extensão total 5,91 km), conforme procedimentos indicados pela Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015.

6.8.3 PROCEDIMENTOS E DIRETRIZES

6.8.3.1 Conceituação do PGPA

O conceito de Patrimônio Cultural compreende uma diversidade de elementos que caracterizam uma determinada sociedade, reunindo aspectos de suas tradições, hábitos e conhecimentos técnicos, que se encontram refletidos na sua cultura material e imaterial (BENTLEY, 1987; BOURDIEU, 1983a; BOAS, 2007; JORGE, 2007). O Patrimônio Arqueológico insere-se no âmbito do Patrimônio Cultural Material.

Este conceito, em geral, se refere a um conjunto complexo que inclui todos os bens materiais e imateriais resultantes da experiência de um povo ou grupo humano num determinado espaço e tempo (JORGE, 2007). Por isso, envolve também a ideia de patrimônio histórico ambiental, uma vez que hoje se concebe

o ambiente como um resultado da ação humana, portanto um ambiente culturalmente construído (DIEGUES, 1994).

Quando nos referimos ao patrimônio cultural, aludimos então, a todas as manifestações vivenciais de um determinado povo. As artes (plástica, cênica, música, dança, literatura, dentre outras), as bebidas, a indústria, os negócios, a agricultura, a língua, a ciência, a religião, a história, a pré-história e até o governo, todas elas são incluídas no rol de patrimônio (JORGE, 2007).

Outro aspecto envolvido no estudo sobre o Patrimônio Cultural é a existência de locais no qual a população possui um especial interesse, cujos parâmetros simbólicos devem ser analisados com atenção e resgatadas suas características (UNESCO, 1972). Tais parâmetros utilizados, então, devem considerar os traços reconhecidos nos locais de interesse cultural e serem avaliados, segundo os critérios de conservação dos contextos sociocultural e ambiental, atribuindo-se devida relevância aos locais onde estes estejam comprometidos (JORGE, 2007).

Assim sendo, qualquer ação de impacto sobre uma dada região e seu povo ou habitantes, deve planejar e elaborar projetos de valorização para a preservação do patrimônio cultural, uma vez que é pelo valor simbólico socialmente atribuído, ou pela destinação dos bens culturais que lhe são socialmente dados, que os elementos integrantes do patrimônio cultural nacional podem ser preservados para (re)conhecimento das populações atuais e futuras (Resolução CONAMA nº 01/1986; UNESCO, 1972).

Para a verificação das áreas e demais aspectos de interesse relevantes, destinados à proteção do Patrimônio Cultural, faz-se importante o conhecimento e reconhecimento do patrimônio local, por parte dos habitantes locais do entorno, caracterizado pelos ritos, danças, festejos, áreas de reunião, áreas naturais, cênicas e paisagísticas e as demais classificações de patrimônio.

A partir do Patrimônio Arqueológico identificado e registrado no empreendimento novas medidas de proteção de foram previstas. Como forma de compensar a possível perda física do referido sítio arqueológico, o IPHAN demandou a execução de serviço de salvamento arqueológico no sítio arqueológico com previsão de impacto. Essas medidas visam a produção de conhecimento científico arqueológico e, consequentemente, sua incorporação à Memória Nacional.

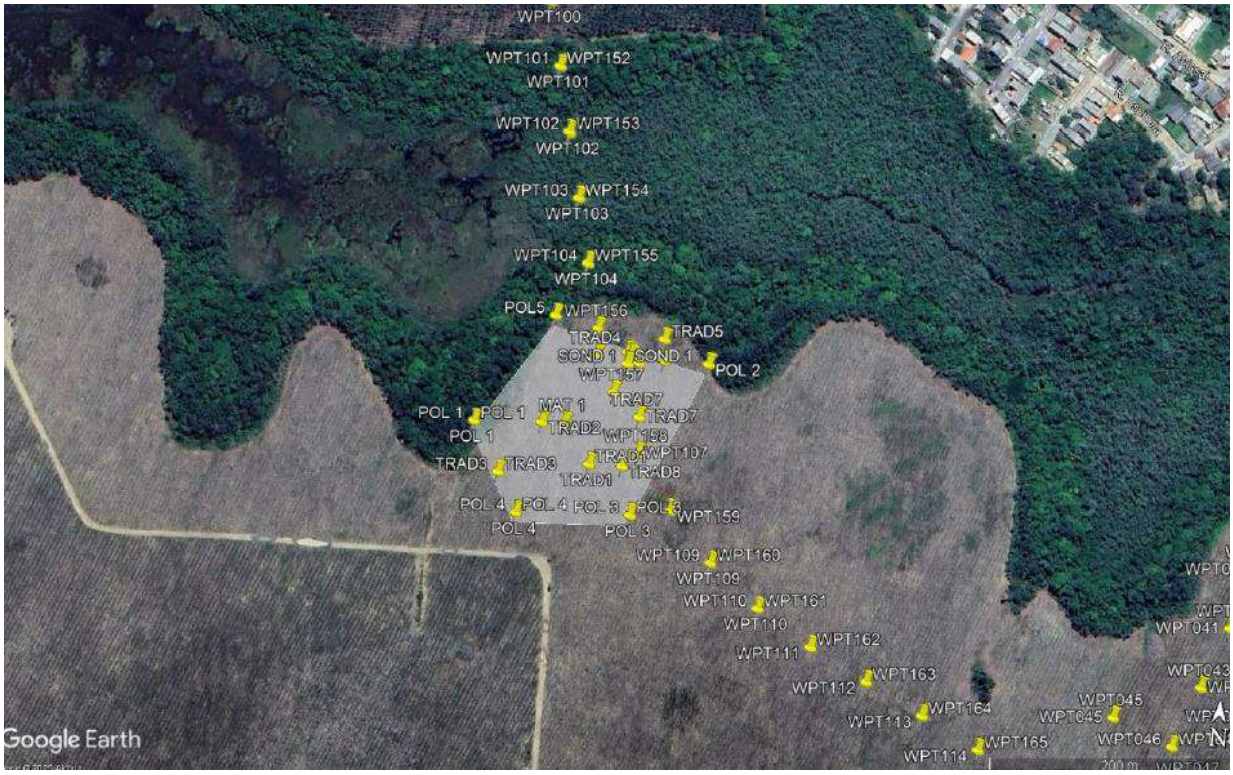
6.8.3.2 Salvamento Arqueológico

Considerando as informações coletadas a partir da associação dos resultados das intervenções em subsuperfície com o levantamento prospectivo em superfície, foi registrada a presença de vestígios arqueológicos que resultaram no registro do **Sítio Arqueológico Guaxindiba**.

Por fim, colocando em análise todos os materiais encontrados e a posição destes em relação ao território, propôs-se a delimitação do sítio arqueológico com os seguintes vértices (UTM SIRGAS 2000 Zona 24 K):

- 384.843,42 / 7.800.569,20
- 384.881,96 / 7.800.502,72
- 384.968,82 / 7.800.509,15
- 385.017,46 / 7.800.628,78
- 384.897,62 / 7.800.654,56

Figura 6.8-1: Poligonal do Sítio Arqueológico Guaxindiba e indicação das intervenções arqueológicas executadas no PAIPA.

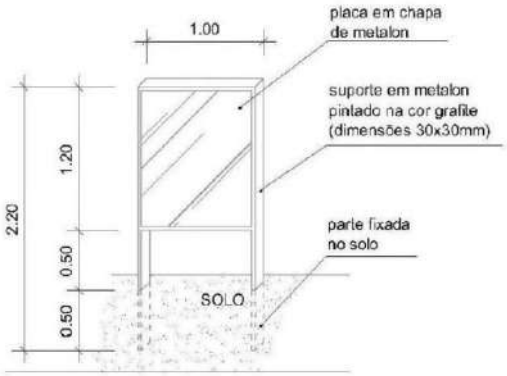


Fonte: Google Earth com inclusão de elementos pela Autonomia Arqueologia (2025)

A execução do salvamento no **Sítio Arqueológico Guaxindiba**, seguirá a metodologia descrita a seguir e suas respectivas etapas:

1ª Etapa: Consiste na sinalização do perímetro do sítio arqueológico, a fim de evitar danos acidentais ao patrimônio arqueológico registrado e que será alvo de pesquisa intensiva, assim como instalação de placas de sinalização ao longo da área delimitada.

Figura 6.8-2: Modelo de Placas de Sinalização do Sítio Arqueológico



Fonte: O Autor

2ª Etapa: Elaboração de malha arqueológica para intervenções de subsuperfície.

A malha arqueológica servirá como suporte para abertura de sondagens (1x1m) ou trincheiras que serão escavadas a fim de resgatar de modo integral a camada arqueológica.

As primeiras intervenções de subsuperfície terão cunho preliminar com intuito de localizar áreas com concentração de vestígios arqueológicos associados às atividades cotidianas pretéritas ou remanescentes estruturais de edificações. Nesta etapa as escavações serão feitas na forma de sondagens (1x1m ou 0,50x0,50m) e tradagens, dispostas em arranjo ortogonal sobre a malha arqueológica (Krakker et al., 1983 apud Araujo,2001).

Este procedimento de trabalho foi baseado no método denominado por Hodder e Orton (1976) e Orton (1982) de Grid Generalization, onde intervenções com espaçamentos regulares são capazes de informar sobre a ocorrência de contextos arqueológicos em áreas restritas. A disposição dessas intervenções sobre a malha arqueológica foi feita em arranjo ortogonal (Krakkeret al., 1983 apud Araujo,2001), a fim de obter maior refinamento em algumas porções do sítio arqueológico. Para tanto serão utilizadas as informações sobre a ocorrência de cultura material, e remanescentes estruturais evidenciada durante a etapa de prospecção arqueológica.

A partir da identificação das áreas com maior concentração de vestígios arqueológicos será aplicado o método open-area, que está relacionado à escavação em superfície ampla. A correlação entre as áreas escavadas será realizada a partir dos princípios estratigráficos estabelecidos pela Matriz Harris (HARRIS,1991).

Para as áreas de concentração de material arqueológico, identificadas durante o Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico será aplicado o método de open-area diretamente.

3ª Etapa: Escavação por decapagem em nível artificial.

A decapagem artificial consiste na criação de níveis artificiais de escavação, onde o arqueólogo designa horizontes artificiais, a cada 10 ou 20 cm, com o objetivo de: i) analisar a dinâmica deposicional do sítio; ii) evidenciar a dispersão e arranjo em profundidade dos vestígios arqueológicos; iii) identificar se houve reocupação da área do sítio e quando ocorreu; iv) inferir, por meio da espessura dos pacotes sedimentares contendo material arqueológico, o tempo de ocupação.

A escavação por decapagem em nível artificial deve obedecer aos seguintes procedimentos:

- Aprofundamento da quadrícula – o aprofundamento da quadrícula deve ser feito de forma manual, com ferramental adequado, onde os sedimentos serão retirados até a evidenciação dos vestígios arqueológicos. Tais sedimentos serão retirados da quadrícula por meio de pás plásticas e depositados em local previamente destinado e devidamente identificado (com a mesma identificação da quadrícula a qual foi retirado), para que seja peneirado segundo o nível artificial. Tal procedimento visa a localização de vestígios arqueológicos que porventura não tenham sido evidenciados durante a decapagem.
- Evidenciação de vestígios – quando encontrados, os vestígios arqueológicos devem ser alocados em relação ao zoneamento da quadrícula, à profundidade e à posição em que foi encontrado. Este procedimento visa o entendimento do vestígio arqueológico no contexto da área do sítio e contribui para o entendimento do próprio vestígio no contexto de deposição.
- Registro dos vestígios – todos os vestígios devem ser registrados da seguinte forma: I) registro fotográfico com escala; II) confecção de croqui locacional do vestígio em relação à quadrícula e ao contexto existente nesta.
- Resgate e acondicionamento – todos os vestígios arqueológicos serão resgatados e acondicionados de acordo com sua natureza constituinte, a saber:
    - Vestígios de origem orgânica (restos vegetais, carvão, ossos): não poderá ter contato com material que contenha carbono, sendo envolto em papel alumínio e acondicionado em caixas plásticas;

- Vestígios de origem não-orgânica (cerâmica, faianças, vidro, líticos): será acondicionado em sacos plásticos, e em seguida acondicionado em caixas plásticas;

1) todo material coletado será identificado com etiqueta de localização da zona da quadrícula e profundidade em que foi encontrado;

2) todo material coletado será acondicionado em caixas de acordo com o quadriculamento da área de abrangência do sítio arqueológico.

4ª Etapa: Levantamento Estratigráfico do Sítio

O Levantamento Estratigráfico das áreas onde serão feitas as intervenções arqueológicas, será realizado objetivando o entendimento deposicional dos vestígios arqueológicos em profundidade, relacionando-os à dinâmica ambiental da região.

5ª Etapa: Curadoria e Acondicionamento.

As atividades de Curadoria consistem na higienização, catalogação e análise laboratorial do material arqueológico coletado durante as escavações.

Suas ações deverão seguir os seguintes procedimentos:

- Higienização do material coletado – todo material, com exceção do material de origem orgânica (restos vegetais, carvão, ossos), deverá ser lavado em água corrente, com uso de escova dental macia para melhor identificação dos atributos técnico-funcionais dos artefatos.

No que se refere à coleta de sedimento, a tiragem do material será realizada com auxílio de uma célula de flotação, conforme protocolo estabelecido por YBERT (2006).

- Análise e catalogação – Todo material será acondicionado para análise de seus atributos técnico-funcionais, assim como, para obter, quando possível, parâmetros cronológicos por métodos de datação relativa ou absoluta.

Em relação à análise do material cerâmico, após higienização, resguardando porções de sedimento que possam ser utilizados em análises futuras, será realizada separação do conjunto amostral levando em consideração a seção do fragmento (bojo, base, borda e lábio). Essa primeira separação tem o objetivo de identificar semelhanças entre os fragmentos de um mesmo vasilhame, que possibilitará a restauração parcial ou integral, e o estabelecimento do NMP (Número Mínimo de Peças) do conjunto amostral. Os fragmentos de bordas e bases serão qualificados como elementos diagnósticos, a partir dos quais se pretende identificar a funcionalidade dos objetos (estocagem, preparação de alimentos, serviço e consumo), a fim de identificar possíveis usos para o espaço do qual foram evidenciados. As características técnicas (método de produção, tipos de antiplásticos e tratamento de superfície) dos vestígios cerâmicos também serão analisados com a finalidade de caracterizá-los cultural e cronologicamente (Salvia e Brochado, 1989).

A correlação entre os aspectos cerâmicos analisados possibilitará o estabelecimento de correlações intra-sítio e extra-sítio, auxiliando no entendimento e enquadramento cultural do contexto arqueológico identificado (Nascimento e Luna, 1994).

Em relação à ficha de análise do material cerâmico, esta será produzida no programa Microsoft Excel, com intuito de apresentar tais informações em matriz gráfica que correlacione diferentes atributos dos vestígios arqueológicos com os locais de ocorrência. A tabela básica será composta por colunas com as seguintes informações: sítio, nº de tombo, área, quadrante, camada estratigráfica, data, coletor, seção, decoração plástica, queima, cor, função, forma e quantidade.

Em relação ao **material lítico,** será ressaltada a análise da matéria prima, dos aspectos tecno-funcionais e da sequência operacional de produção desses vestígios, por conta de sua correlação com aspectos culturais. Todo o esquema de leitura dos objetos líticos configura- se como aporte para que sejam construídas interpretações de como ocorreram os processos básicos de: coleta, manufatura, manutenção e descarte do instrumental. Para o início da análise propriamente, são escolhidos dois caminhos metodológicos complementares: 1 – através de triagem separar o material lítico por categorias (núcleos, instrumentos, lascas e detritos), alocando-o por tipos tecno-morfógicos ou mesmo morfo-funcionais (se pensarmos, por exemplo, em um instrumento ativo bruto como um percutor utilizado sobre seixo rolado) e, 2 – separação inicial por tipo de matéria-prima. (Galhardo ET AL, 2015).

De acordo com Tixier *et. al*. (1980); Inizan *et. al*. (1995) os instrumentos são os objetos mais importantes da indústria, pois, são eles que representam os objetivos do artesão. Desta forma, os instrumentos serão divididos conforme seus tecno-tipos, mas, sempre buscando a correspondência com os núcleos e os atributos selecionados.

Em relação à ficha de análise do material lítico, esta será produzida no programa Microsoft Excel, com intuito de apresentar tais informações em matriz gráfica que correlacione diferentes atributos dos vestígios arqueológicos com os locais de ocorrência. A tabela básica será composta por colunas com as seguintes informações: sítio, nº de tombo, área, quadrante, camada estratigráfica, data, coletor, matéria prima, categoria (núcleo, instrumentos, lasca e detritos), função, forma e quantidade.

Em relação às demais categorias de **material arqueológico histórico**, caso sejam evidenciados (louça, vidro, metálico e construtivo), terão uma análise direcionada para identificação de seus atributos tecnológicos, que possibilitem o estabelecimento de correlação temporal e socioeconômica. Para obter as informações desejadas, todo material será separado de acordo com sua seção (fundo, base, borda, gargalo, corpo), também dando ênfase aos atributos estéticos e as marcas de fabricação e fabricante (Tocchetto, 2002; Brancante, 1981; Zanettini, 1999).

Em relação à ficha de análise do material histórico, esta será produzida no programa Microsoft Excel, com intuito de apresentar tais informações em matriz gráfica que correlacione diferentes atributos dos vestígios arqueológicos com os locais de ocorrência. A tabela básica será composta por colunas com as seguintes informações: sítio, nº de tombo, área, quadrante, camada estratigráfica, data, coletor, seção, decoração, categoria, cor, função, forma e quantidade, datação média, marca de fabricação, e quantidade.

Acondicionamento – todo material será acondicionado em caixas plásticas Marfinite, no padrão exigindo pelo IPHAN, protegidos por ethapon. A arrumação das peças nas caixas deverá obedecer à ordem de quadriculamento da área de abrangência do sítio arqueológico.

8ª Etapa: Elaboração de Relatório Final.

Os resultados das pesquisas de Salvamento Arqueológico serão descritos em relatório específico onde deverão ser discriminados a metodologia utilizada, as atividades de campo e os levantamentos bibliográficos complementares para a definição dos elementos culturais identificados.

6.8.3.3 Monitoramento Arqueológico

O Monitoramento Arqueológico se concentrará nas áreas onde serão executados serviços de engenharia que promovam movimentação de terra na área de atuação do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico. Essa medida visa garantir que sejam tomadas providências favoráveis a preservação do patrimônio arqueológico brasileiro.

O monitoramento arqueológico obedecerá aos seguintes procedimentos:

- Inicialmente serão dadas instruções aos operadores das máquinas e/ou serventes envolvidos com a escavação manual, sobre a possibilidade de ocorrência de material cultural. Também serão definidos sinais para efetiva comunicação entre o operador e o arqueólogo.
- Será realizado intensivo registro fotográfico durante a execução das atividades de revolvimento do solo;
- Será realizado o registro de perfil estratigráfico de porções das áreas escavadas, por meio de fotografia e croqui;
- Em caso de ocorrência de vestígios ou contextos arqueológicos, a área será imediatamente interditada, e a Superintendência IPHAN do Espírito Santo será imediatamente informada de forma direta e através de relatório específico;

Elaboração de relatórios parciais e final com informações detalhadas sobre o desenvolvimento das atividades de monitoramento arqueológico, contendo extensiva documentação fotográfica.

6.8.3.4 Utilização futura do material produzido

Todo material proveniente do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, incluindo-se as ações de curadoria, análise laboratorial e sistematização de dados, conforme se faça necessário, serão utilizados para a elaboração de trabalhos de pesquisa técnico-científica em parceria com o Instituto de Pesquisa Arqueológica e Etnográfica Adam Orssich, cujos resultados serão apresentados em Congressos e demais encontros da Sociedade de Arqueologia Brasileira (SAB), assim como nos demais encontros e congressos de Arqueologia e também em revistas e demais publicações referentes à Arqueologia e Patrimônio Cultural.

6.8.3.5 Projeto integrado de educação patrimonial

As atividades de Educação Patrimonial também se incluem neste Programa de Gestão como forma de promover o primeiro contato entre as pesquisas e a comunidade local residente nas áreas contíguas ao empreendimento.

Tal ação visa divulgar a importância da preservação dos bens culturais locais, assim como também apresentar os bens patrimoniais materiais que compõem o contexto etno-histórico e arqueológico da região.

6.8.3.5.1 Justificativa

A educação é um dos campos fundamentais da produção e reprodução da vida social e, por isso, um valor universal e incontestável. Além disso, o aprimoramento contemporâneo dos métodos e técnicas pedagógicas tem mostrado que a educação pode ser uma das principais ferramentas para a geração de liberdade e autonomia, desde que conjugue a mediação e o estímulo ao crescimento individual, com a promoção de atividades ao mesmo tempo reflexivas, críticas e compreensivas de questões do passado e do presente das sociedades, dentro de um programa de mobilização de recursos coletivos e institucionais e com o objetivo de contribuir para a construção de uma sociedade mais justa.

A Educação Patrimonial, por sua vez, é um campo transdisciplinar e que cumpre um papel social bastante específico: o de mediar e estimular o conhecimento sobre questões históricas e culturais dentro de atividades ligadas à preservação de bens de valor especial, enquadrados na categoria de Patrimônio Cultural.

Os critérios para a definição de determinados bens como Patrimônios Culturais têm se modificado bastante ao longo dos últimos anos. De acordo com tendências mais recentes, abandonam-se as propostas que privilegiam os bens culturais de valor excepcional (de apenas um período histórico, apenas com um determinado estilo ou apenas respectivo a uma classe ou grupo social), mas, sim, envolvendo os bens culturais de todas as épocas (inclusive os atuais, quando se fala de Patrimônio Vivo ou Patrimônio Imaterial), os mais diversos estilos e de múltiplas origens sociais (principalmente os relacionados à população comum e às classes trabalhadoras, que têm menor disposição e regularidade de recursos para a mobilização de atividades de preservação de seu patrimônio cultural).

Além disso, no momento atual a atribuição de patrimônio cultural a conjuntos urbanos ou à paisagem ao redor de determinadas localidades ou regiões tem aparecido com bastante força, rompendo com conceitos mais antigos de valorização de uma determinada edificação ou de um conjunto de materiais isoladamente.

Uma parte substancial da preservação do Patrimônio Cultural depende de atividades científicas especializadas, dedicadas à caracterização minuciosa, registro, resgate, restauração, conservação e divulgação do respectivo bem cultural. Essas atividades são compostas, portanto, pela atuação, interdisciplinar ou multidisciplinar, de campos como a arqueologia, arquitetura, antropologia, história, meio ambiente, biologia, museologia, arquivologia, geografia, biblioteconomia, etc.

Contudo, apesar da necessidade objetiva de aplicação destas especialidades, a preservação do patrimônio cultural deve ocorrer paralelamente à apreciação pública, isto é, balizar-se democraticamente nos interesses sociais preexistentes e nos interesses sociais gerados no decorrer da atuação destas atividades, sendo a Educação Patrimonial o espaço ideal para o exercício deste diálogo.

Neste sentido, o Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, prevê, em paralelo, atividades de Educação Patrimonial direcionados à alunos, professores, gestores de instituições de educação, profissionais que atuam no campo da cultura e da ação comunitária e demais interessados no tema da preservação do patrimônio cultural, além dos trabalhadores diretamente envolvidos com a construção dos empreendimentos.

6.8.3.5.2 Objetivos

A Educação Patrimonial deve consistir em mais do que uma proposta interdisciplinar de ensino voltada para questões ligadas ao patrimônio cultural, e sim, deve servir de veículo para provocar nos participantes sentimentos de surpresa e curiosidade, com o objetivo de despertar a vontade de conhecer cada vez mais o meio ambiente e o patrimônio cultural regional e global; de intervir em prol da preservação desses patrimônios; de refletir sobre a sua própria realidade individual e coletiva, na resolução de problemas sociais (como moradia, saneamento, abastecimento de água, etc.); e, enfim, de tornar-se um multiplicador dos conteúdos adquiridos, métodos de análise e ações sociais.

Pesquisas atuais e reflexões sobre ações práticas realizadas no Brasil mostram que a introdução do método conhecido como mediação (ou mediação da informação) é extremamente necessária para o melhor cumprimento dos objetivos propostos.

A mediação pretende, em primeiro lugar, ir além da simples transferência de conteúdo, disseminação de informação ou distribuição da informação, buscando uma interferência, direta ou indireta; consciente ou sensorial; individual ou coletiva; que propicia a apropriação de cada informação em questão.

Para isso, este método propõe que as atividades devam operar sob a forma de: encontro, através da experiência de troca entre o educador e o educando; ampliação de conhecimento, com a construção compartilhada de significados, reconstrução, interpretação e associação; ir ao encontro dos interesses do outro, partindo-se de interesses individuais do educando; conectar conteúdos e interesses, com a escolha

de uma melhor didática respeitando os interesses particulares; diálogo e conversação, através da abertura de espaço para o questionamento e a contraposição; compartilhamento, com o estímulo à expressão de opiniões para a superação coletiva dos questionamentos e contraposições; provocação, com o levantamento de dúvidas e questionamentos diante de determinadas certezas e absolutismos; e estar entre, pela colaboração com as decisões tomadas coletivamente.

Neste sentido, ao invés de introduzir perguntas prontas, induzindo a que sejam respondidas pelos participantes das atividades, a ideia é de construir perguntas e tentar respondê-las (ou não) conjuntamente com o público.

Na prática, a Educação Patrimonial com este viés, propõe que o papel do educador/mediador seja o de:

- Iniciar as atividades, explicando ao público envolvido o projeto inicial – os objetivos, métodos e as etapas a serem seguidos, que estão descritos acima.
- Avaliar os interesses, a participação, as opiniões, as dúvidas, o compartilhamento e as decisões para a continuidade ou modificação do projeto predefinido.
- No caso da aceitação do projeto, iniciar com questionamentos, e depois estabelecer os mesmos procedimentos dos pontos anteriores, no início de cada etapa.
- Ao final, fazer um balanço geral das atividades, registrando críticas e sugestões para as próximas atividades com o mesmo público ou com o próximo público envolvido.

6.8.3.5.3 Metodologia

A definição conceitual de patrimônio cultural engloba uma diversidade de elementos que caracterizam uma determinada sociedade, reunindo aspectos de suas tradições, habitus (BOURDIEU, 2003), estilos de vida ou modus vivendi (BOURDIEU, 1983b; AMARAL, 1992) e conhecimentos técnicos, que se encontram refletidos na sua cultura material e imaterial e na interligação entre estas e o meio em que estão inseridas.

Tal interligação tornar-se possível através do resgate de aspectos da identidade regional, onde se busca retratar as principais raízes culturais tanto históricas, quanto pré-históricas da área em questão, mediante as diversas formas de pesquisa, as quais caracterizam e definem os aspectos históricos e culturais locais a serem preservados, tanto no que se refere à cultura material quanto à imaterial.

Para tanto, cabe descrever o conceito do que venha a ser cultura e, posteriormente, esclarecer a conceito de cultura imaterial a ser utilizado.

De acordo com a Antropologia, o conceito de cultura é concebido por Edward Burnett Tylor em 1871, como sendo “o todo etnográfico e complexo que inclui conhecimentos, crenças, arte, moral, leis, costumes ou qualquer outra capacidade ou hábitos adquiridos pelo homem como membro de uma dada sociedade” (1924).

Já em relação à cultura imaterial, o conceito mais adequado a ser utilizado refere-se ao difundido por Diegues, uma vez que “são padrões de comportamento transmitidos socialmente, modelos mentais usados para perceber, relatar e interpretar o mundo, símbolos e significados socialmente compartilhados, além de seus produtos materiais, próprios do modo de produção mercantil” (1994).

O conceito de *habitus* pode ser usado para explicar a maneira pela qual as classificações étnicas subjetivas são baseadas nas condições sociais, caracterizando domínios sociais particulares.

A etnicidade não é um reflexo passivo de similaridades e diferenças nas práticas culturais e condições estruturais nas quais os agentes são socializados. Também não é a etnicidade inteiramente constituída no processo de interação social por meio do qual as características culturais epifenomenais são manipuladas na busca por interesses econômicos e políticos. Antes, pode ser argumentado que a construção da identidade étnica é baseada nas disposições subliminares compartilhadas do *habitus* que formam e são formadas por um conjunto de práticas.

Um *habitus* compartilhado gera sentimentos de identificação entre pessoas particularmente dotadas. Aqueles sentimentos são conscientemente apropriados e dão forma por meio de recursos simbólicos existentes (BENTLEY, 1987).

Além disso, esses recursos simbólicos, tais como língua, cultura material, crença e assim por diante, não são arbitrários. As práticas culturais e crenças que se tornam concretizadas como símbolos de etnicidade são derivadas das práticas habituais e ressonam com estas e também com as experiências pessoais, além de refletir as condições imediatas e os interesses que caracterizam situações particulares.

A forma que as expressões das diferenças culturais tomam é constituída pela interseção do *habitus* dos povos com as condições sociais, constituindo um contexto histórico particular. Essas condições incluem os modos predominantes de dominação e a relativa distribuição dos meios materiais e simbólicos necessários para a imposição dos regimes dominantes de categorização étnica. As categorias étnicas são baseadas em uma consciente reificação das práticas culturais transitórias, tendo lugar em diferentes contextos espaciais e temporais, e o grupo somente existe no contexto da interpretação que justifica e explica as práticas do passado e os modos de interação e informa o futuro.

Em contraste, a práxis da etnicidade resulta em múltiplas realizações transitórias da diferença étnica em contextos particulares. Essas realizações práticas da etnicidade em muitos exemplos envolvem a produção e consumo de distintos estilos de cultura material. Mas elas são um produto da interseção de disposições perceptivas e práticas do povo envolvido e os interesses e oposições produzidos em um contexto social particular, em vez de categorias abstratas da diferença.

Através do *habitus*, o passado sobrevive no momento atual e tende a subsidiar nas ações futuras dos agentes sociais, num processo denominado de “interiorização da exterioridade e de exteriorização da interioridade” (BOURDIEU, 2003). O *habitus* é também reflexo da posição social ocupada pelo indivíduo, a partir dos seus símbolos, crenças, gostos, preferências que a caracterizam, de forma consciente ou não, tornando-se parte da natureza do próprio indivíduo, uma vez que é adquirido no momento histórico em que este vive.

Habitus é uma noção que auxilia no pensar as características de uma identidade social, de uma experiência biográfica, um sistema de orientação ora consciente ora inconsciente. *Habitus* como uma matriz cultural que predispõe os indivíduos a fazerem escolhas, que possibilita a pensar o processo de constituição das identidades sociais no mundo contemporâneo (SETTON, 2002).

Para Bourdieu (1983a), o *habitus* pode ser comparado à noção de cultura, já que esta é um conjunto de esquemas fundamentais precisamente assimilados, a partir dos quais se engendram uma infinidade de esquemas particulares, diretamente aplicados a situações particulares, sendo um princípio de correspondência entre práticas individuais e condições sociais de existência. Assim, o conceito de *habitus* tem como apoio a propriedade da inventividade e criatividade frente a novos condicionamentos impostos extrínseca e intrinsecamente.

Já estilo de vida ou *modus vivendi* é a forma pela qual uma pessoa ou um grupo de pessoas vivenciam o mundo e, em consequência, se comportam e fazem escolhas. O que define os elementos que compõem o conjunto simbólico a que se chama de estilo de vida é, basicamente, sua distância - dos elementos - em relação às necessidades básicas dos indivíduos ou grupos (BOURDIEU, 1983b).

As chamadas "necessidades básicas" são aquelas que determinam, minimamente, a sobrevivência dos homens enquanto seres vivos: comida, abrigo, etc. No entanto, se comer é uma necessidade, o modo como se come, a escolha que se faz entre os diferentes tipos de comida ou, ainda, o uso de talheres e a opção que se faz entre diferentes tipos e materiais destes são indicadores de valores que constituem estratégias de distinção no meio social, ou seja, valores culturais. Neste sentido, os elementos que preenchem os critérios de livre escolha, como os estéticos, artísticos, religiosos e outros, passam a ser significativos para a definição do estilo de vida de um dado grupo.

Para Bourdieu (1983b), as diferentes posições que os grupos ocupam no espaço social correspondem estilos de vida, sistemas de diferenciação que são a retradução simbólica de diferenças objetivamente inscritas nas condições de existência.

A práxis e a propriedade de bens (materiais e imateriais) constituem uma expressão reiterada das condições de existência (estilo de vida ou *modus vivendi*) porque são a própria expressão do mesmo fator prático operante, o *habitus*, e que é um sistema de disposições duráveis, porém flexíveis, que expressa, sob a forma de preferências recorrentes ou sistemáticas, as necessidades objetivas das quais ele é resultado. Assim, a correspondência que pode ser observada entre o espaço das posições sociais e o espaço dos estilos de vida é resultado do fato de que condições semelhantes produzem *habitus* substituíveis que engendram, por sua vez, segundo sua lógica específica, práticas infinitamente diversas e imprevisíveis em seu detalhe singular, mas sempre encerradas nos limites inerentes às condições objetivas das quais elas são o produto e às quais elas estão objetivamente adaptadas (BOURDIEU, 1983a: 83).

Com estes princípios, estipulou-se que o Programa de Educação Patrimonial mais adequado à fase atual do licenciamento ambiental deve ser organizado em dois projetos distintos, da seguinte forma:

6.8.3.5.3.1 Espaço de Exposições

Programado para ocorrer em um espaço fixo de exposições, no qual se realizarão atividades com o público visitante, espontâneo e/ou agendado.

O público-alvo deste programa serão alunos, professores, gestores de instituições de educação, profissionais que atuam no campo da cultura e da ação comunitária e demais interessados no tema da preservação do patrimônio cultural – preferencialmente do entorno do empreendimento.

Para atração do público ao espaço de exposições estão previstas ações de divulgação prévia junto aos moradores, escolas e instituições comunitárias e às secretarias de Cultura e Educação do município envolvido.

As palestras-oficina, para grupo composto por professores, gestores de instituições de educação e profissionais que atuam no campo da cultura e da ação comunitária, serão para cerca de 20 pessoas cada uma, e serão promovidas com o uso dos seguintes recursos:

- Exposição em Data Show;
- Visita na área de exposição de material arqueológico;
- Distribuição de material didático para cada participante.

O acompanhamento e avaliação das atividades será constituído por:

- Registro fotográfico e filmagem do processo de diálogo e transmissão dos conteúdos programados das atividades realizadas – recepção do público espontâneo, recepção do público geral e palestras;
- Exposição e avaliação conjunta de alguns destes registros durante as atividades intensivas realizadas com profissionais e voluntários interessados no debate sobre o patrimônio cultural;

- Avaliação geral das metas e objetivos estabelecidos e os resultados alcançados com a produção de um relatório final.

Os produtos finais serão:

- Avaliação do nível de interesse dos participantes das atividades na valorização e apropriação do patrimônio arqueológico evidenciado;
- Relatório final com apreciação sobre o cumprimento dos objetivos estabelecidos, dificuldades, equívocos, resistências e o resultado, com os depoimentos dos participantes, das demandas e dos interesses.

6.8.3.5.3.2 Palestras curtas específicas para os trabalhadores das obras

Programando para ocorrer junto com os serviços de arqueológicos, direcionado aos auxiliares, técnicos e engenheiros das obras, em um dos momentos de Diálogo Diário de Segurança (DDS) das obras.

O intuito destas atividades é transmitir informações básicas sobre Arqueologia, suas normas jurídicas, seus procedimentos de campo e os tipos de materiais pesquisados; as medidas necessárias em caso de ocorrência de achados fortuitos.

6.8.4 RESPONSABILIDADE E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A Madeira Industria e Comércio Ltda., Líder do Consórcio será responsável pelo desenvolvimento e custeio deste subprograma. O PGPA deverá ser coordenado por um arqueólogo.

O cronograma para efetivação deste programa apresentado em sequência e destaca que a mobilização para a execução dos trabalhos de campo, apenas ocorrerão após a autorização do IPHAN, emitida através de Portaria Federal publicada no Diário Oficial da União (DOU).

Programa de gestão do patrimônio arquológico																								
Atividade	Mês																							
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Projeto																								
Resgate																								
Curadoria																								
Relatório Final																								
Monitoramento																								

6.8.5 CUSTO E FONTE DE RECURSO

O Custo deste programa e os recursos envolvidos consta da tabela em sequência:

PGPA	Programa de gestão do patrimônio arquológico				
Código	Mão de obra	unid	Quant.	Custo R$	
				Unitário	Total
AMB010	Programa de gestão do patrimônio arquológico (Resgate) - PGPA	unid	1,0	59.873,63	59.873,63
	Arqueólogo (Pleno)		*3,000*		
	Auxiliar de Serviços Gerais		*3,000*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*3,000*		
	Veículo com combustível		*1,000*		
AMB011	Programa de gestão do patrimônio arquológico (Monitoramento) - PGPA	mês	6,0	19.075,96	114.455,76
	Arqueólogo (Pleno)		*1,000*		
	Auxiliar de Serviços Gerais		*1,000*		
	Serviços gráficos e materiais de consumo		*1,000*		
				Total	174.329,39

Mantendo a premissa do Edital o PGPA está alocado no custo direto da obra.

6.9 PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO: PDESP

PDESP	Meio afetado:	Socioeconômico
Programa de desapropriação	Fase do empreendimento	Implantação
	Caráter:	Mitigador

6.9.1 JUSTIFICATIVAS

Para a implantação de quaisquer projetos lineares, como no caso de uma rodovia, se faz necessária a liberação de áreas de terras, de maneira a permitir a execução das obras do empreendimento, nas quais adquirem destaque especial os trabalhos de levantamento e avaliação de imóveis, para instituir a faixa de domínio.

Nos termos da legislação vigente, cabe ao DER-ES todos os procedimentos relativos às questões sociais e patrimoniais que resultarão nas indenizações, pelo justo valor.

É importante, ainda, respeitar as características socioeconômico-culturais da população que ocupa os imóveis atingidos, privilegiando sua participação nas soluções negociadas decorrentes das interferências geradas pelas obras e serviços.

6.9.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste programa é estabelecer diretrizes e critérios de indenizações para a instituição da faixa de domínio, ressarcimento, remoção de benfeitorias e valores de referência, obedecendo à legislação específica, inclusive às Normas Técnicas Brasileiras e de Engenharia de Avaliações.

Os objetivos específicos são:

- Negociar, sempre que possível, de forma amigável, o processo de remanejamento das famílias e das propriedades e benfeitorias atingidas;
- Garantir o total ressarcimento dos proprietários cujas terras e benfeitorias serão afetadas pelo empreendimento.

6.9.3 PÚBLICO ALVO

Nos estudos realizados até o momento, foram identificados como principal público-alvo deste programa:

- Os proprietários das terras;
- Os arrendatários, parceiros, meeiros, agregados, posseiros e outros, detentores dos bens a serem afetados, visando ao ressarcimento financeiro pelas perdas;
- As Prefeituras Municipais, órgãos administradores de bens públicos ou privados sob concessão, tais como: rodovias, ferrovias, linhas de transmissão de energia elétrica, dentre outros, visando obter a autorização de cruzamento pela infraestrutura sob domínio/administração do respectivo órgão.

6.9.4 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

As terras atravessadas pelo CRBS serão desapropriadas para instalação da faixa de domínio da Rodovia.

A estratégia básica do programa é o estabelecimento de contatos permanentes com os proprietários afetados, desde o levantamento topográfico da faixa, passando pelo cadastramento, avaliação e negociações, registros em cartório e obtenção do "Nada Consta".

A estratégia política para inserção do empreendimento na região deverá ser traçada dentro de parâmetros de credibilidade, no entendimento com as comunidades, para informá-las sobre as diretrizes e critérios de indenizações para desapropriação da ADA, ressarcimento de danos causados à propriedade, remoção de benfeitorias (cercas, por exemplo) e valores de referência, obedecendo à legislação específica, inclusive às Normas Técnicas Brasileiras e de Engenharia de Avaliações da ABNT.

Dever-se-ão, também, usar os meios de Comunicação Social para divulgar os critérios de levantamentos, avaliações e indenizações das propriedades, bem como apresentar as etapas das obras, para evitar problemas de embargos, conscientizando, assim, os proprietários, em geral, sobre a resolução das questões relativas aos seus imóveis.

6.9.5 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS

Este programa deverá ter uma relação direta com o Programa de Comunicação Social, para um relacionamento melhor com a população atingida, e com o Programa Ambiental da Construção, que estabelece as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas para serem empregadas durante a implantação da rodovia.

6.9.6 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

A implantação de um empreendimento de interesse público, que transpõe imóveis particulares, está sujeita ao Decreto-lei Federal n° 3.365, de 21 de junho de 1941, que dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.

6.9.7 ETAPAS DE EXECUÇÃO

Este programa já está sendo desenvolvido na fase de projeto e a expectativa é que ele se mantenha ativo na GEARD/DER-ES durante a fase de instalação do empreendimento, podendo, entretanto, ser prolongado para fase de operação à depender da tramitação de processos judicializados.

6.9.7.1 Licença de passagem e liberação de acessos

Foi obtida com os proprietários na fase de desenvolvimento do projeto. Na oportunidade, o proprietário foi informado acerca dos critérios e procedimentos a serem adotados em função da implantação da rodovia e consequências sobre o imóvel, indenizações, cortes de árvores, remoção de benfeitorias, etc.

Nesta fase serão obtidas anuências dos proprietários, autorizando a execução das obras até a conclusão do processo administrativo da desapropriação.

6.9.7.2 Definição da faixa de domínio

O governo do Estado em 01.11.2022 publicou o Decreto nº 1860-S, que Decreta de Utilidade Pública para implantação do Contorno de Barra do Sahy, rodovia ES-010.

6.9.7.3 Cadastro técnico

Todas as etapas do processo de instituição da faixa de domínio serão arroladas em processos individualizados, tantas quantas propriedades forem atingidas, nos quais serão anexados todos os documentos e histórico do processo de desapropriação, até a efetiva escrituração e registro da área.

Todos os registros documentais do titular e do imóvel farão parte também do cadastro, sendo utilizados para o desenvolvimento das demais etapas do processo de avaliação, negociação e indenização.

6.9.7.4 Avaliação das terras e benfeitorias

Nessa etapa, todos os levantamentos, relacionados a seguir, serão realizados na presença do proprietário ou de seu representante, que deverá apor sua assinatura de concordância nos respectivos formulários.

- Levantamento de terras: o trabalho se inicia com uma conferência, in loco, do levantamento topo-cadastral, junto ao proprietário, passando-se logo aos levantamentos de campo, que serão elaborados em formulário específico, determinando a classificação da aptidão agrícola e uso atual das terras contidas na faixa de domínio;
- Benfeitorias: o levantamento de benfeitorias consiste no registro, qualificação e quantificação de edificações, casas, ranchos, paióis, pocilgas, chiqueiros, poços, cercas e outras melhorias contidas na faixa de domínio, que deverão ser deslocadas, para passagem da rodovia, de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras e da Engenharia de Avaliações;
- Danos: o levantamento dos danos será efetuado em formulário específico, onde constará a qualificação e a quantificação de matas, culturas anuais e perenes, eventuais necessidades de recuperação de solos e outros danos que possam ocorrer em decorrência da implantação da rodovia no imóvel atingido.

6.9.7.5 Pesquisa de preços

De acordo com o estabelecido pelas NBR-5.676 e NBR-8.799, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, para avaliação de imóveis urbanos e rurais, respectivamente, serão pesquisados preços de mercado, para terras, benfeitorias reprodutivas e não reprodutivas, visando à determinação de valores unitários básicos para serem utilizados nas avaliações. A pesquisa será realizada nas Áreas de Influência do empreendimento, sendo então estabelecidos preços diferenciados para indenização, de acordo com a região homogênea onde a propriedade estiver inserida.

Os preços coletados sofrerão procedimento de homogeneização e tratamento estatístico, para definição de valores unitários básicos e avaliação dos diversos itens dos imóveis atingidos.

6.9.7.6 Avaliação dos imóveis

Depois de aprovada a pesquisa de preços, será realizada a composição dos valores unitários, que serão aplicados aos quantitativos constantes nos levantamentos físicos de campo.

6.9.7.7 Negociação de imóveis

Será emitido laudo técnico de avaliação, assinado por profissionais devidamente habilitados, na forma das Leis 5.194/66 e 5.524/68 e do Decreto-Lei 90.922/85, contendo os valores a serem apresentados para negociação com os proprietários para desapropriação da terra e remoção de benfeitorias, de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras e de Engenharia de Avaliações. Nos casos em que não houver acordo

com o proprietário, por questões que não sejam técnicas, o processo será encaminhado à a Procuradoria Geral do Estado, que tomará as medidas cabíveis.

6.9.7.8 Indenização e escrituras de imóveis

Serão emitidos cheques nominais aos beneficiários das indenizações devidas, a serem pagos no momento da assinatura, em cartório, das competentes escrituras ou contratos de instituição de servidão ou aquisição total do imóvel.

6.9.7.9 Despesas Legais

Todas as despesas legais decorrentes da escrituração do imóvel correrão por conta do DER-ES

6.9.7.10 Recursos necessários

Todos os recursos físicos, humanos e financeiros que vierem a ser necessários para a execução deste programa serão disponibilizados pelo DER-ES.

6.9.7.11 Acompanhamento e avaliação

O acompanhamento e a avaliação das atividades de implantação deste programa serão realizados através de relatórios periódicos de andamento, com datas previamente estabelecidas com a DER-ES, assegurando, dessa forma, o cumprimento dos procedimentos estabelecidos.

6.9.8 RESPONSABILIDADE

A execução do apoio técnico e administrativo do PDESP é de responsabilidade do Consórcio Barra do Sahy. A Conciliação e indenização são de responsabilidade da GEARD/DER-ES, que continuará atuando até o encerramento de todos os processos.

6.9.9 CRONOGRAMA

Está prevista a manutenção deste programa até encerrar todo processo desapropriatório da obra. O planejamento é que ele transcorra durante a fase de instalação. Eventualmente à depender de tramitação judicial sua condução poderá avançar na fase de operação até a conclusão do processo expropriatório.

6.10 MANUAL AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO: MAC

6.10.1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O MAC apresenta as diretrizes gerais que o Corsórcio deverá seguir no planejamento e execução das obras para implantação e manutenção do sistema rodoviário administrado pelo DER-ES.

O MAC descreve o conjunto de atividades a serem observadas, incluindo desde aspectos considerados nas diretrizes para localização e operação de canteiros até ações relacionadas ao gerenciamento de resíduos, de saúde e segurança nas obras, articulando-se com outros programas como o de Comunicação Social. Apresenta ainda um conjunto de compromissos ambientais que devem ser seguidos pelo Consórcio e balizarão o sistema de supervisão/fiscalização ambiental das obras.

6.10.2 ESTRUTURA FUNCIONAL E CONEXÃO COM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

o MAC deverá estar em sintonia com o Sistema de Gestão Ambiental: SGA, por meio do qual o DER-ES promoverá a gestão ambiental da Construção dos projetos no âmbito do Programa Logística Espírito Santo. A estrutura Funcional básica para a supervisão, fiscalização ambiental e o gerenciamento ambiental envolve:

- Supervisão / Fiscalização Ambiental: DER-ES
- Gerenciamento Ambiental da Obra: Consório Contorno de Barra do Sahy (CCBS)

A Supervisão / Fiscalização Ambiental adotará procedimentos voltados para a prevenção, controle e correção de impactos ambientais.

O Gerenciamento Ambiental da Obra a ser efetiuvado pelo CCBS fará o controle diário das Obras e terá como atividades principais:

- Atendimento às demandas da Supervisão e Fiscalização Ambiental;
- Atuar de forma preventiva nas obras, orientando as equipes de obras para que se evitem impactos ambiental ou para sua rápida solução, caso ocorram;
- Acompanhar as vistorias da Fiscalização Ambiental e reunir-se com esta sempre que demandado;
- Elaborar relatórios e documentação, inclusive fotográfica, de ocorrências ambientais;
- Manter o controle sobre as licenças ambientais e garantir que se cumpram condicionantes e exigência dos órgãos ambientais

As atribuições do CCBS são as seguintes:

- Elaborar o planejamento de execução das obras;
- Detalhar diretrizes ambientais específicas e formular o PCAO -Plano de Controle Ambiental de Obras;
- Cumprir condicionantes e recomendações do MAC e do PCAO;
- Conhecer requisitos ambientais previstos nos estudos ambientais, Projeto Básico e Licenças Prévia e de Instalação, Autorização para Supressão de Vegetação, além dos requisitos dos órgãos financiadores;
- Garantir cumprimento das exigências ambientais, inclusive programas previstos nos estudos e licenças ambientais;
- Orientar os envolvidos nas obras em condicionantes e técnicas de proteção ambiental;

- Elaborar Relatório Fotográfico das áreas a serem alteradas antes, durante e após o término das obras;
- Fazer o acompanhamento diário das frentes de obras;
- Elaborar Relatórios Ambientais mensais;
- Propor ações preventivas e corretivas, referentes às não-conformidades ambientais;
- Atuar em situações de Emergência - dentro de sua capacidade técnica - procurando reduzir o risco a vida, os impactos ambientais, as estruturas e avisando os órgãos competentes.

6.10.3 COMPROMISSO AMBIENTAL

Os principais compromissos a serem observados na implantação do CBS e que serão objeto de controle por parte da Supervisão Ambiental serão os seguintes:

- A obra deverá estar em conformidade com o Manual Ambiental da Construção, os Programas Ambientais e legislação ambiental vigente, aplicáveis a toda e qualquer frente de obra, bem como a toda área de apoio;
- Toda desativação de frente de obra será acompanhada pela Supervisão Ambiental que verificará a total conformidade com os procedimentos de desativação aplicáveis
- Responsabilidades pelo monitoramento ambiental, documentando mensalmente através do Relatório de Controle Ambiental a evolução das condições ambientais em todos os pontos impactáveis pelas obras e considerados críticos pela Supervisão Ambiental aboradando no mínimo:
  - Situação dos pontos críticos envolvidos no período,
  - Descrição de todas as ações corretivas
  - Estatísticas e registros de treinamento ambiental;
  - Andamento dos procedimentos de licenciamento ambiental;
  - Estatísticas de acidentes de trabalho;
  - Ocorrências imprevistas;
  - Reclamações recebidas;
  - Outras interfaces com as comunidades lindeiras.
- Realizar vistoria cautelar (não se aplica para este segmento);
- Envio da documentação relativa a regularidade ambiental das unidades operacionais, para obtençãoda autorização ao DER-ES para sua utilização;
  - Produto britagem;
  - Areia;
  - Mistura betuminosa;
  - Concreto usinado;
  - Coleta e destinação de lixo doméstico;
  - Limpeza de caixas d’água e tanque séptico;
  - Coleta, transporte e destinação de resíduos industriais sólidos e oleosos;
  - Módulos sanitários químicos;
  - Mudas, plantio e manutenção de vegetação.
- Programação conjunta das atividades de obra, através de reuniões quinzenais, nas quais serão planejadas as inspeções da Supervisão Ambiental, execução das ações corretivas solicitadas e outros aspectos pertinentes;
- Comunicação por escrito à área de Gestão Ambiental do DER-ES dentro do prazo de um dia útil de toda vistoria, notificação, advertência e/ou autuação recebida do Ministério Público ou de qualquer órgão ambiental da esfera municipal, estadual ou federal;

- Manter ativo o Programa de Comunicação Social para constante contanto a população e também o canal de queixas nos locais que a supervisão ambiental julgar necessário;
- O CCBS deve estar preparado para atuar eficazmente em caso de emergências ambientais durante a construção. Para deve implementar um Plano de Ação de Emergência;
- Implementar programa abrangente de treinamento ambiental durante a construção que deverá fornecer a todos os funcionários, com conteúdo diferenciado, segundo grupo-alvo, informações úteis a respeito dos seguintes temas:
  - Código de Conduta;
  - Aspectos pertinentes da legislação ambiental;
  - Prevenção de incêndios florestais;
  - Cuidados com a flora, fauna e patrimônio histórico;
  - Destinação de resíduos sólidos;
  - Reconhecimento de animais peçonhentos;
  - Procedimentos para captura e soltura de animais peçonhentos;
  - Utilização de equipamentos de segurança (SESMT e CIPA);
  - Métodos executivos propostos para a obra;
  - Prevenção e controle de erosão, poluição e contaminação do meio ambiente;
  - Controle operacional de instalações industriais provisórias;
  - Procedimentos de desativação de obra;
  - Comunicação e atuação junto às comunidades locais;
  - Conhecimento sobre licenciamento ambiental e condicionantes ambientais da obra.
- Treinamento admissional, a ser ministrado nos canteiros de obra, com controle de presença e registro fotográfico de ocorrência de todos os funcionários;

Para cumprir os compromissos acima acima descritos, será estruturado um setor de Gestão Ambiental e de Relacionamento com as Comunidades com disponibilidade adequada de recursos humanos e materiais e com linha hierárquica direta com o Engenheiro Residente. A equipe será composto por:

- Engenheiro Gerente do contrato;
- Especialista em Saúde e Segurança;
- Especialista em meio ambiente;
- Assistente Social.

6.10.4 PLANEJAMNETO AMBIENTAL

O CCBS irá apresentar à supervisão ambiental, 30 dias antes do início das obras, um detalhamento do Plano de Controle Ambiental de Obras - PCAO, com base: ① no projeto básico/executivo elaborado; ② nas diretrizes gerais constantes deste MAC; ③ nos programas constantes dos estudos ambientais específicos; e ④ nas licenças de instalação (LI). Este detalhamento deverá conter:

- As medidas adotadas, ou a serem adotadas, relativas à Implantação e Gerenciamento das Obras;
- As medidas adotadas, ou a serem adotadas, para cumprimento das exigências e condicionantes de execução de obras constantes na Licença de Instalação;
- A definição dos locais para implantação de canteiros, áreas de bota-foras e de áreas de empréstimo com as devidas licenças ambientais;
- O planejamento ambiental das obras a serem executadas, prevendo-se: ① um plano global para o lote contratado; e ② plano detalhado para os trechos previstos no período de 3 meses, incluindo a identificação de supressão de vegetação.

Nesses planos deverão constar:

- Métodos de construção propostos para cada tipo de intervenção;
- Planejamento da execução;
- Principais aspectos ambientais a serem considerados e medidas construtivas a serem adotadas
- Interferências com redes de infraestrutura e a articulação com as concessionárias de serviços públicos com vistas à sua compatibilização / solução;
- Identificação dos indivíduos e espécies arbóreas a serem suprimidos, para compensação ambiental;
- Articulação com os programas ambientais de comunicação social e de educação ambiental.

O planejamento ambiental deve ser reavaliado mensalmente. A reunião mensal de planejamento ambiental deve ter como pauta:

- Apresentação do planejamento global da construção para as duas quinzenas seguintes;
- Apresentação, dos serviços a serem executados na quinzena seguinte, de forma detalhada;
- Avaliação do Responsável pela Supervisão Ambiental do DER-ES e os Responsáveis Ambientais do CCBS, sobre os aspectos ambientais relevantes relacionados ao planejamento da construção, para as duas quinzenas seguintes;
- Discussão dos aspectos ambientais relevantes relacionados aos serviços a serem executados na quinzena seguinte, de forma detalhada, com o estabelecimento de diretrizes e recomendações a serem seguidas pelo CCBS e que serão alvo de controle, no período, pelos Responsáveis Ambientais da construtora e pelo supervisor ambiental;
- Discussão das eventuais não-conformidades observadas no mês anterior, cobrança das medidas tomadas para saná-las e eventual determinação de outras a serem tomadas;
- Outros assuntos relacionados, tais como a situação do licenciamento e fiscalização pelo órgão ambiental, andamento de outros programas ambientais específicos, etc

6.10.5 IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DAS OBRAS

6.10.5.1 Areas de apoio

As condições ambientais do local de implantação e as caracterista das unidades de apoio estão detalhadas no 2.6.2.3 deste EIA, que aborada as seguintes unidades:

- Empréstimo E03;
- Bota Foras: BF01, BF02, BF03 E BF04;
- Canteiros de obra;
- Pedreiras P01, P02 e P03;
- Usina de asfalto U01;
- Areais A01 e A02.

6.10.5.2 Atividades construtivas

6.10.5.2.1 Incomodo aos usuários e comunidades lindeiras

O traçado do CRBS atravessa altiplanos (tabuleiros) onde o uso predominante é Silvicutura e estradas de terra, intercalados por planícies (acumulação pluvial e fluvial) onde observa-se ainda mata nativa com diferentes estágios de regeneração e vegetação paludosa.

O traçado atravessa a estrada de acesso a Reserva Pau Brasil com interligação com a ES-010 e Barra do Sahy e Pedrinhas. Neste contexto serão adotados cuidados visando minimizar os transtornos à população (incluindo povos indígenas), atenuando as dificuldades para o uso das vias existentes, evitando a remoção da vegetação que compõe a paisagem, maximizando a segurança durante a construção, minimizando os transtornos nas áreas adjacentes à faixa de obras e assegurar rapidez e eficiência na construção.

Durante a construção, as vias serão mantidas. Serão utilizadas telas de segurança e farta sinalização visual diurna e noturna para a segurança dos usuários.

Ações de comunicação social, tais como distribuição de folhetos orientativos e outros meios disponíveis de comunicação com as comunidades, divulgando as atividades de construção serão implementados.

A poeira resultante das atividades será controlada, utilizando aspersão de água por caminhões-pipa.

6.10.5.2.2 Interseção com vias existentes

Nos cruzamentos serão tomados os seguintes cuidados:

- As intervenções serão executadas de forma a permitir a continuidade do fluxo do trânsito;
- Será providenciada a instalação de sinalização, inclusive noturna, para a segurança do tráfego, em concordância com as exigências das autoridades responsáveis pela administração da via;

6.10.5.2.3 Travessia de cursos d'água

As travessias de cursos d'água serão executadas obedecendo a projetos específicos para cada caso, em conformidade com o que for estabelecido nos documentos do Licenciamento Ambiental.

Durante todas as fases da obra, CCBS irá proteger e minimizar os impactos ambientais adversos aos cursos d'água, da seguinte forma:

- Realizar todas as fases da construção em uma só etapa, de modo a reduzir o tempo da obra no local
- Limitar o corte de árvores na faixa de mata ciliar somente à largura estritamente necessária para realização dos serviços;
- Construir estruturas que comportem as vazões estabelecidas em projeto;
- Inspecionar periodicamente a faixa durante e após a construção, reparando todas as estruturas de controle de erosão e contenção de sedimentos ao término de cada fase da obra;
- Remover do leito do curso d'água todo o material e estruturas relacionados com a construção, após seu término;
- Estabilizar as margens dos cursos d'água, através da utilização de medidas de controle de erosão e de cobertura de vegetação, logo após o término da construção.

6.10.5.2.4 Areas rurais

A travessia das áreas rurais deve ser previamente programada, juntamente com o seu proprietário, com a finalidade prestar esclarecimentos e traçar as suas estratégias.

Na programação, serão identificadas as estruturas existentes na faixa de domínio, tais como cercas, drenos, acessos etc. Para cada interferência, devem ser acordadas, entre as partes envolvidas, soluções, métodos e prazos para execução da obra.

As travessias em áreas agrícolas devem serão evitadas nos períodos de colheita, quando são maiores os transtornos causados pelas obras aos proprietários e, também, o risco de acidentes, em função do aumento de trânsito de máquinas agrícolas, caminhões e trabalhadores.

6.10.5.2.5 Abertura de frentes de serviço

A abertura da faixa de obras envolve trabalhos de limpeza, terraplenagem e construção de dispositivos de controle de erosão e drenagem.

Em hipótese alguma os indivíduos arbóreo-arbustivos devem ser suprimidos sem a autorização ambiental para supressão de vegetação e de manejo de fauna quando couber.

A limpeza do terreno envolve a remoção de árvores, arbustos e vegetação rasteira da faixa de domínio das estruturas do sistema viário. Os procedimentos convencionais, durante o processo de limpeza, são:

- As laterais da faixa devem ser claramente delineadas, certificando-se de que não irá ocorrer nenhuma limpeza além dos seus limites;
- As árvores a preservar devem ser marcadas com bandeiras, cercas, ou algum outro tipo de marca, antes de iniciar a limpeza;
- Vegetação tipo arbustos, matos rasteiros e árvores, depois de devidamente inventariada (de acordo com critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente), devem ser cortados no nível do chão, procurando-se deixar as raízes intactas, nas APPs.
- As cercas eventualmente encontradas no trajeto das unidades do sistema devem ser mantidas pelo uso de um sistema temporário de colchetes. O colchete deve ser construído com um material similar ao da cerca. Em nenhum momento, deve-se deixar uma cerca aberta;
- As cercas permanentes devem ser refeitas com o mesmo material e nas mesmas condições que existiam antes da construção;
- As árvores devem ser tombadas dentro da faixa; qualquer árvore que cair dentro de cursos d'água ou além do limite da faixa deve ser imediatamente removida;
- As árvores localizadas fora dos limites da faixa de domínio não devem ser, em hipótese alguma, cortadas com o objetivo de obter madeira, evitando-se a poda dos galhos projetados na faixa;
- A madeira não especificamente designada para outros usos deve ser cortada no comprimento da árvore e ficar organizadamente empilhada ao longo da delimitação da faixa, para ser usada como estiva ou para controlar a erosão. As estivas devem ser necessariamente removidas do trecho, depois que a construção estiver concluída;
- A madeira não deve ser estocada em valas de drenagem ou dentro de áreas úmidas, a não ser que as condições específicas do local permitam.
- As árvores suprimidas também poderão ser doadas para os proprietários lindeiros as obras quando houver interesse mediante assinatura de termo de doação que deverá ser devidamente arquivado

6.10.5.2.6 Limpeza, Recuperação e revegetação da faixa de obras

Os serviços de limpeza e recuperação devem ser executados imediatamente após a conclusão da obra. Em áreas sujeitas a processos erosivos intensos, tipo voçoroca, a restauração da faixa de obras deve ser executada simultaneamente com as fases de montagem da rede coletora e/ou distribuidora. Deve ser feita documentação fotográfica, retratando a situação original da faixa, visando a comparação da situação da área atravessada ou envolvida pela obra, antes e depois da construção da rede coletora e/ou de distribuição.

Além da restauração definitiva das instalações danificadas pela obra, os serviços devem englobar a execução de drenagem superficial e de proteção vegetal nas áreas envolvidas, de forma a garantir a estabilidade do terreno, dotando a faixa de obras de uma proteção permanente.

A execução dos serviços de drenagem superficial e de proteção vegetal deve obedecer ao projeto construtivo previamente elaborado e aprovado pela fiscalização das obras.

Deve ser realizada a limpeza completa da faixa de obras e das pistas de acesso, assim como dos demais terrenos e estruturas de apoio utilizadas nos serviços de construção.

Os serviços de limpeza devem compreender a remoção de:

- Pedras, matacões, restos de raízes, troncos de árvores, galhos e demais obstáculos e irregularidades existentes na faixa e nas pistas, oriundos da execução dos serviços;
- Fragmentos de equipamentos, ferramentas, embalagens e demais materiais;
- Sobras de materiais e insumos

Exceto quando estabelecido de outra forma, devem ser desativados todos os acessos provisórios, assim como eliminados ou removidos pontes, pontilhões, estivas e outras instalações provisórias utilizadas na execução dos serviços.

As cercas de divisas de propriedades, assim como portões, porteiras etc., devem ser restauradas ou reinstaladas integralmente como eram no seu estado original, tudo em conformidade com o registrado no cadastramento de benfeitorias e no documentário fotográfico executado previamente nas propriedades.

Devem ser totalmente desobstruídos os canais e valas de drenagem e de irrigação existentes nas propriedades e áreas contíguas, eventualmente interceptadas pela obra. O projeto de recuperação vegetal deve contemplar a vegetação ou revegetação de todas as áreas atingidas pela construção.

Deve ser executado o replantio de espécies nativas em áreas contíguas aos remanescentes atingidos, a partir da coleta de mudas e sementes nas áreas desmatadas, desde que autorizado pelo órgão ambiental licenciador. Devem também ser selecionadas espécies de maior adaptabilidade e rapidez de desenvolvimento, levando-se em conta a necessidade da reintegração paisagística.

Os trabalhos de revegetação devem ocorrer paralelamente aos serviços de recomposição, logo após o nivelamento do terreno e a recolocação da camada superior de solo orgânico.

Devem ser priorizadas, para a revegetação, as áreas íngremes e as margens de cursos d’água, consideradas por lei como de preservação permanente, as quais apresentam maiores riscos de danos ambientais, como erosões e assoreamentos.

Deve ser de responsabilidade da empreiteira a execução – ou acompanhamento, no caso de convênios e subcontratação – dos serviços de revestimento vegetal, incluindo a sua irrigação e manutenção, até que fique comprovada, após germinação, a pega total da vegetação.

Nos locais definidos no projeto de proteção vegetal, devem ser instaladas “placas educativas”, indicando a área, extensão da faixa e espécies plantadas ou replantadas, o tipo de vegetação e suas principais finalidades.

As áreas de canteiros de obras que não forem utilizadas para outro fim, posteriormente, devem ser revegetadas. Os canteiros possuem superfícies como estradas internas e pátios muito compactados pelo

trânsito de máquinas e caminhões. Para a revegetação, inicialmente deve ser feita uma subsolagem para romper as camadas compactadas das superfícies em pauta.

6.10.5.3 Plano de Gestão do Sistema Viário

Este plano não foi contemplado a face a natureza do empreendimento que se refere a implantação de rodovia, onde sequer há caminhos pioneiros.

As intervenções na ES-010, ES-257 e interseção com a reserva indígena, ocorrerão em pontos localizados e a mitigação da interferência com o sistema viário será equacionada com a sinalização na fase de obra.

6.10.5.4 Plano de Gestão de Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho

Os requisitos relacionados a este plano constam do:

- Item 6.7.7: Subprograma de Gestão de Segurança, Higiene, Medicina, Vivência e Meio Ambiente do Trabalho: SGSHAT, deste EIA.

6.10.5.5 Plano de Comunicação Social das Obras

Os requisitos relacionados a este plano constam do:

- Item 6.3: Programa de Comunicação Social e Mecanismos de gestão de Queixa: PCS, deste EIA.

6.10.5.6 Educação Ambiental e Código de Conduta dos Trabalhadores

Os requisitos relacionados a este plano constam do:

- Item 6.7.5.1: Subprograma de educação ambiental dos trabalhadores: SEAT, deste EIA;
- Item 6.7.5.2: Subprograma de Código de conduta na obra: SCCO, deste EIA.

6.10.5.7 Controle de Ruídos

Os requisitos relacionados a este plano constam do:

- Item 6.7.8: Subprograma para Controle de Ruídos: SCR, deste EIA.

6.10.5.8 Controle de Emissão de Material de Particulado

Os requisitos relacionados a este plano constam do:

- Item 6.7.9: Subprograma para Controle de Emissão de Material Particulado: SCEP, deste EIA.

6.10.5.9 Preservação Arqueológica e Achados Fortuitos

Os requisitos relacionados a este plano constam do:

- Item 6.8: Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico: PGPA;
- Item 6.7.2: Subprograma de achados fortuitos: SAF.

6.10.5.10 Plano de Gerenciamento de Riscos – PGR

Os requisitos relacionados a este plano constam do:

- Item 6.1: Plano de gerenciamento de Risco: PGR, deste EIA.

6.10.5.11 Plano de Ação de Emergência – PAE

Os requisitos relacionados a este plano constam do:

- Item 6.2: Plano de Ação de Emergência: PAE, deste EIA.

6.10.5.12 Gerenciamento e Disposição de Resíduos

Os requisitos relacionados a este plano constam do:

- Item 6.7.8: Subprograma para Controle de Ruídos: SCR, deste EIA.

6.10.5.13 Controle de Impactos Econômicos Temporários e Serviços

Não há impacto econômico temporário na ADA, eventual incômodo nas interseções será equacionado com a sinalização de fase de obra.

Nas pré-consultas realizadas e no diagnóstico foi dignosticado apreensão de alguns comerciantes instalados às margens da ES-010 em Barra do Sahy e Santa Marta, quanto a possibilidade de haver redução no volume dos negócios em decorrência da redução de circulação do fluxo de passagem.

Esta percepção decorre do objetivo do CRBS que é de minimizar o impacto do tráfego sobre a região de Barra do Sahy, desviando o fluxo rodoviário de veículos do perímetro das comunidades a partir de Barra do Sahy e das áreas industriais/portuárias.

Neste contexto, após a entrega do segmento ao tráfego (fase de operação) é recomendável monitorar eventual passivo social ou empobrecimento patrimonial, mensurando:

- Perda de fontes de sobrevivência;
- Desaparecimento de postos de trabalho vinculados aos estabelecimentos comerciais;
- Redução da taxa de ocupação com aluguéis.

6.10.6 RESPONSABILIDADE E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A estrutura Funcional básica para a supervisão, fiscalização ambiental e o gerenciamento ambiental envolve:

- Supervisão / Fiscalização Ambiental: DER-ES
- Gerenciamento Ambiental da Obra: Consório Contorno de Barra do Sahy (CCBS)

A equipe de gerenciamento ambiental da obra do CCBS será composta por:

- Engenheiro Gerente do contrato;
- Especialista em Saúde e Segurança;
- Especialista em meio ambiente;
- Assistente Social.

6.10.7 CUSTO E FONTE DE RECURSO

O Custos para implementação das ações relacionadas ao MAV está contido nos diversos programas previstos, bem como na inclusão da equipe de gerenciamento ambiental na administração local da obra.

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A implantação do Contorno Rodoviário de Barra de Sahy: CRBS objetiva minimizar o impacto do tráfego sobre a região de Barra do Sahy, desviando o fluxo rodoviário de veículos do perímetro urbano até as áreas industriais/portuárias. Sua implantação irá resultar na diminuição do tráfego de passagem (principalmente de cargas) na travessia urbana, e consequentemente proporcionará melhoria na fluidez da circulação, menor deterioração da infraestrutura e diminuição dos riscos de acidentes, potencialização de oportunidades econômicas não nas adjacências do traçado, mais também na ES-010 (travessia de Barra do Sahy e Santa Marta).

A implantação favorecerá a potencialização da vocação turística do litoral de Aracruz, e está em consonância com as ações do Projeto Orla.

Apesar se tenha buscado um traçado que minimizasse os distúrbios a serem impressos sobre o meio ambiente, impactos sobre os meios físicos, biótico e antrópico são inerentes a este tipo de empreendimento.

O presente Estudo de Impacto Ambiental foi elaborado visando a obter o licenciamento do projeto junto a SEMAM: Secretaria de Meio Ambiente de Aracruz e, para tanto, os meios físico, bióticos e socioeconômico da área afetada foram estudados e feito um prognóstico dos impactos do empreendimento sobre o meio ambiente, acompanhado da recomendação de medidas mitigadoras e/ou compensatória para os impactos negativos e potencializadoras para os positivos, assim como de programas ambientais.

A partir dos estudos realizados, pode-se fazer as seguintes conclusões e recomendações:

O CRBS, foi elaborado em observância à condicionante estabelecida no Decreto Nº 35115 de 18.12.2018, da Prefeitura Municipal de Aracruz, que a aprovou o Estudo de Impacto e Vizinhança do empreendimento IMETAME LOLÍSTICA PORTO.

A construção do CRBS compatível com os fatores climáticos da região. A área de estudo encontra-se na região de clima “Quente” de transição de “Semiúmido”, com 4 a 5 meses secos, 1 mês úmido e 7 meses parcialmente secos.

O vento mais frequente vem do Leste durante 9,2 meses (entre fevereiro a novembro), assim no período seco, face o CRBS estar situado a Leste do limite das Terra Indígena, deve ser dispensada atenção adicional com a umectação das frentes de obra, apesar do efeito mitigador estabelecido pelo cinturão vegetal decorrente do plantio que atenuar o impacto da emissão de material particulado (poeira).

A maior parte do traçado atravessa região de altiplanos (tabuleiros achatados) onde o uso do solo predominante é a silvicultura (plantio de eucaliptos), ao longo do desenvolvimento atravessa várias estradas de terra que acessam áreas de plantio, o acesso a Aldeia Indígena Pau Brasil (a partir da Av. Teófilo Otoni) e também a Estada da Reserva (ou Estrada Aldeia Santa Cruz) que liga a ES-010 a ES-456. Nos talvegues atravessados, observam-se cursos d’água, cujas Áreas de Preservação Permanente, são ocupadas com Mata Nativa, cujos limites são coincidentes com os limites de Reserva Legal.

O traçado do CRBS transpõe 4 bacias hidrográficas (Córrego da Minhoca, Córrego Piranema, Córrego Barra do Sahy e Córrego Guaxindiba). A montante de todos os cursos d’água situam-se à direita (oeste) do CRBS, a partir da travessia, os cursos d’água escoam em direção às praias. Os valores de IQA demonstra que água bruta dos pontos amostrados é adequada para abastecimento humano, se submetida

ao tratamento convencional. Esta amostragem evidenciou que alguns parâmetros já excedem os limites recomendados pela Resolução Conama nº 357/2005 para águas de Classe 2.

Entre o CRBS e as praias os cursos d'água são impactos com obras de travessias (bueiros ou pontes), e há um ponto de coleta d'água para consumo humano no Córrego Barra do Sahy. Esta situação explicita ser necessário prever medidas para mitigar os impactos que podem alterar a qualidade da água e interferir no seu o uso para consumo humano e no turismo da regional.

As travessias dos talvegues estabelecem que 34.936m² (8,72%) da ADA situa-se em regiões com suscetibilidade a inundação alta. A implantação do CRBS previu aterros posicionando a rodovia em cotas acima dos níveis máximos de inundação e foram projetados dispositivos de transposição com competência hidráulica para manter o regime hidrológico atualmente vigente. Nas calhas de escoamento à Jusante do empreendimento ocorrem dispositivos com dimensão inferior à obra projetada no CRBS. Esta situação permite inferir a possibilidade de ocorrer retenções temporárias e processos de inundação nos lavegues que não possuem qualquer relação com a obra do CRBS.

As unidades litoestratigráficas presentes na área do empreendimento, pertencem as coberturas superficiais, sendo elas: Grupo Barreiras e Sedimentação Quaternária, mais especificamente, Depósitos Aluvionares. Nas coberturas Quaternárias presentes nos talvegues, ocorrem bolsões de solos moles constituídos de sedimentos aluviais e coluviais indiferenciados argilo-arenosos e/ou areno-argilosos. A intervenção nestes bolsões resultará na alteração morfológica na ADA, seja pela inserção de elementos de drenagem ou solução para tratamento dos bolsões inconsistentes.

As unidades de conservação presentes em um raio de 10 km do empreendimento são a Área de Proteção Ambiental Costa das Algas e o Parque Natural Municipal David Farina. O traçado do empreendimento não intercepta nenhuma dessas UCs ou suas zonas de amortecimento, estando mais próximo apenas da APA Costa das Algas, uma unidade de uso sustentável com área predominantemente marinha que dista cerca de 3,5 km do empreendimento. Desta forma verifica-se que não haverá necessidade de o órgão licenciador consultar as administrações das UCs em questão para solicitar anuência ao empreendimento rodoviário.

A implantação do CRBS resultara na intervenção em 4,27 ha de APP. Segundo a lei Estadual Nº 5.361 de 30.12.1996 indica a necessidade de recuperação seja equivalente ao dobro da área suprida. Também resultara em intervenção em 3,71 ha em Reserva Legal (RL), que segundo o parecer PGE/PCA Nº 009/2021, o entendimento a favor do DER estabelece não ser necessário realocações e retificações de Reserva Legal inseridas na faixa de domínio de rodovias para que seja concedida a Autorização de Exploração Florestal pelo IDAF.

Os remanescentes florestais analisados, apresentam estrutura e composição fitossociológica similares à trechos de Mata Atlântica antropizados no estado do Espírito Santo. Na área de estudo foram registradas 235 espécies distribuídas em 79 famílias botânicas, sendo que aproximadamente 7 % dessas espécies são exóticas da Mata Atlântica. Nessa lista florística constam 15 táxons protegidos por lei, sendo que cinco são ameaçadas de extinção em nível nacional e/ou estadual, e cinco integram os Anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES, incluindo *Dalbergia nigra* (jacarandá-caviúna) e *Tabebuia cassinoides* (caixeta) que estão inseridos nos dois tipos de proteção legal.

Apesar da predominância de áreas de plantio, a faixa de domínio (ADA) do empreendimento irá interceptar trechos com áreas de vegetação natural (AVN), englobando fragmentos florestais em estágios inicial e médio, manguezal e brejos que serão parcialmente suprimidos para as intervenções necessárias à implantação do empreendimento, totalizando 6,30ha de área de supressão, sendo 1,38 ha em estágio inicial, 2,38 ha em estágio médio, 0,38 ha em manguezal e 2,15 ha em brejos. Tais supressões ocorrem sempre na vertente e fundo dos talvegues transpostos.

Para a compensação legal pela supressão de vegetação em estágio médio de regeneração e manguezal e pela intervenção em APP é proposto o uso da compensação ecológica alternativa, prevista na política estadual florestal (§3º do art. 16 da Lei Estadual nº 5.361, de 30/12/1996) e normatizado pela Instrução Normativa nº 010, de 08/11/2016. Para as medidas mitigadoras e compensatórias pela supressão de espécies ameaçadas de extinção, foi indicado um programa de resgate de germoplasma.

Neste estudo foram registrados um total de nove espécies da ictiofauna. Nenhuma das espécies amostradas, foram citadas nas listas de espécies ameaçadas de extinção; e nenhuma das espécies amostradas foi considerada rara ou endêmica. Foram identificados registros de espécies consideradas como cinegéticas, ou seja, aquelas utilizadas pelos ribeirinhos e pescadores para o consumo, sendo elas: *Coptodon rendalli*, *Geophagus brasiliensis*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Hoplias malabaricus*, *Australoheros ipatinguensis* e *Hoplosternum littorale*.

No diagnóstico da herpetofauna, foram registradas 23 espécies de anfíbios e para os répteis, 8 espécies herpetofauna local. Apenas a rãzinha-assobiadora-da-mata *Arcovomer passarelli* registrada no atual estudo é classificada como Em Perigo (EN) na Lista Estadual das Espécies Ameaçadas de Extinção (DECRETO-ES, 2022).

No diagnóstico da avifauna foram registradas 125 espécies de aves. A assembleia de aves registrada é composta principalmente por espécies de ampla distribuição geográfica, com menos de 1% sendo endêmicas do bioma Mata Atlântica. Foi uma registrada uma espécie considerada ameaçada de extinção, o Saltator similis (trinca-ferro), o qual é "Vulnerável" à extinção no estado do Espírito Santo. Não foram registradas espécies migratórias e nem exóticas/invasoras. Ainda, dentre as espécies mais abundantes destacam-se a *Eupsittula aurea* (periquito-rei) e *Thamnophilus ambiguus* (choca-de-sooretama).

No diagnóstico da mastofauna foi confirmada a presença de 14 espécies de mamíferos para a área de influência da rodovia. Entretanto, somando-se os resultados com os dados secundários obtidos para a região, são conhecidas 29 espécies de mamíferos para o município de Aracruz, ES. Das espécies registradas no presente estudo, uma é endêmica da Mata Atlântica (*Callithrix geoffroyi*) e uma é ameaçada de extinção (*Lontra longicaudis*).

As atividades relacionadas a construção do CRBS poderão desencadear e intensificar processos ecológicos considerados negativos para a biodiversidade local (fragmentação florestal, perda de habitat e aumento da densidade de bordas). Além destes efeitos na etapa de instalação ocorrerá potencial aumento do atropelamento e, consequentemente, maior mortalidade dos indivíduos. Neste contexto foi proposto subprograma de proteção a fauna com três componentes: Subprograma de Resgate de Fauna Durante a Limpeza e Supressão Vegetal e Subprograma de Monitoramento de Fauna Ameaçada (rãnzinha-assobiadora-da-mata, trinca-ferro e lontra) e Subprograma de implantação e monitoramento das passagens de fauna.

A área diretamente afetada tem como uso predominante o plantio (silvicultura), entretanto, foi identificado ao longo da ES-010 que o comércio existente se encontra apreensivo com a implantação CRBS, há o receio que redução na movimentação de veículos, a movimentação do comércio poderá vir a diminuir. Esta percepção foi preliminarmente registrada na Pré-consulta pública realizada pelo DER-ES em 26.07.23 que buscou conjugar os interesses e evoluir com as questões estabelecidas entre as partes interessadas coletando críticas, sugestões e esclarecendo dúvidas relativas ao detalhamento do projeto e obra de implantação do CRBS. O Consórcio no bojo deste contrato realizou Pré-Consulta em 10.07.24, estabeleceu a Comissão de Acompanhamento de Projeto e realizou duas reuniões de acompanhamento de projeto a 1ª reunião CAP-01 em 21.11.24 e a 2ª reunião CAP-02 em 20.02.25. Nestes eventos gradativamente a parte interessada, foi sendo informada da importância da implantação do CRBS e a realidade relacionada a sua proposição que objetiva preparar a região para os investimentos previstos,

equacionando a perda mobilidade (tráfego local e de passagem), aumento do risco de acidentes (pedestres e veículos) e a redução na qualidade de vida da população ribeirinha advinda do crescimento esperado tráfego.

O segmento em estudo situa-se a 0,74km do limite da Reserva Indígena Tupiniquim. Assim, de acordo com a Portaria Interministerial n.º 60, de 24.03.2015 que no Art. 3º estabelece que no início do procedimento de licenciamento ambiental, deverá solicitar informações do empreendedor sobre possíveis intervenções em terra indígena, estabelecendo que a intervenção se refere ao empreendimento que se localiza em terra indígena ou apresenta elementos que possam ocasionar impacto socioambiental direto respeitados os limites de 10km, conforme preconiza o Anexo I.

A partir dos resultados obtidos através das abordagens de superfície e subsuperfície durante a prospecção no âmbito do RAIPA na ADA, conclui-se pelo registro do **Sítio Arqueológico Guaxindiba**, associados aos grupos pré-coloniais, ficando registrado, nas seguintes coordenadas: 384.843,42 / 7.800.569,20; 384.881,96 / 7.800.502,72; 384.968,82 / 7.800.509,15; 385.017,46 / 7.800.628,78; 384.897,62 / 7.800.654,56

Em síntese, as atividades de obra invariavelmente irão gerar impactos sobre o meio ambiente principalmente na ADA. Tais impactos serão mais evidentes na alteração no bucolismo das matas plantadas, alteração permanente da paisagem, aproximação do viário com o limite da terra indígena (740m), interferência com sítio arqueológico e na interferência com áreas legalmente protegidas. Há ainda apreensão dos comerciantes de Barra do Sahy quanto a redução das vendas com o desvio do tráfego.

Neste contexto, a implantação do Contorno Rodoviário de Barra do Sahy fases de instalação e operação, envolverá 18 atividades transformadoras (aspectos ambientais) que poderão gerar 42 impactos diferentes, impactos sendo que 26 ocorrem na fase de implantação e 16 na fase de operação da rodovia.

Os 12 impactos sobre o Meio Físico, 8 na fase de implantação e 4 na fase de operação são todos negativos, sendo 6 relevantes e 6 muito relevantes. Os 12 impactos sobre o Meio Biótico, 9 na fase de implantação e 3 na fase de operação são todos negativos, sendo todos muito relevantes.

Dos 18 impactos sobre o Meio socioeconômico, 9 ocorrem na fase de implantação (2 são positivos, 6 negativos e 1 positivo e negativo) e 9 na fase de operação (3 são positivos, 1 negativo e 5 positivos e negativo), quanto a significância tem 1 impacto desprezível, 1 relevante, 14 muito relevante e 2.

Os prováveis impactos, especialmente da fase de implantação do empreendimento, ocorrerão de vido a intensificação do uso do espaço (veículos, equipamento e trabalhadores), remoção de vegetação, e movimentação de terra para os quais há possibilidade de mitigação e/ou compensação por meio dos programas ambientais propostos neste EIA.

Com base no diagnóstico pode-se concluir que o empreendimento apresenta impactos negativos e positivos, mas que com a execução das medidas propostas para remedia-los, e o empreendimento será implantado de forma harmônica com o meio onde estará inserido.

Conclui-se, finalmente, que o empreendimento apresenta características que o fazem aptos a ser licenciado, sendo, desta forma, recomendado o seu licenciamento pelos órgãos ambientais competentes.

8 RESUMO

8.1 LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIOS E LOCALIDADES TRANSPOSTAS

O empreendimento se localiza inteiramente no município de Aracruz, ES.

Quadro 8.1-1:Localidades do empreendimento

Eixo		km projeto (médio)		Coordenadas		Localidade
Estacas						
Inicial	Final	Inicial	Final	E	N	
0+0,00	60+15,00	0,00	1,22	385104	7805550	Barra do Riacho
60+15,00	283+13,00	1,22	5,67	385035	7804356	Aracruz III
283+13,00	295+5,52	5,67	5,91	385271	7800348	Barra do Sahy

Fonte: O Autor

Quadro 8.1-2: Inserção do empreendimento no zoneamento do PDM de Aracruz

Zoneamento PDM Aracruz						
Estacas		Coordendas UTM - Sirgas 2000 - 24k				Zona
Inicial	Final	Inicial		Final		
		E	N	E	N	
0 + 0,00	8 + 0,00	385.104	7.805.550	385.072	7.805.400	Recuo Viário
4 + 0,00	5 + 0,00	385.069	7.805.484	385.052	7.805.466	Zona de Proteção Ambiental 3 - ZPA 3
8 + 0,00	18 + 0,00	385.072	7.805.400	385.025	7.805.192	Zona Empresarial - ZE
18 + 0,00	25 + 0,00	385.025	7.805.192	384.996	7.805.062	Zona de Proteção Ambiental 3 - ZPA 3
25 + 0,00	100 + 0,00	384.996	7.805.062	385.093	7.803.580	Zona Empresarial - ZE
100 + 0,00	105 + 0,00	385.093	7.803.580	385.078	7.803.486	Zona de Proteção Ambiental 2 - ZPA 2
94 + 10,00	295 + 0,00	385.472	7.800.252	385.478	7.800.249	Rodovia

Fonte: O Autor

8.2 TRAVESSIA DE CURSOS D'ÁGUA

Quadro 8.2-1: Localização das travessias de cursos d'água

Bacia	Localização			Mont	Características físicas das bacias						Vazão (m³/s)		Obra Projetada	Extensão (m)	Toponímia
	Estaca	Coordenadas			Cotas (m)		L (km)	Área (km²)	TC (horas)	C ou CN	TR (anos)	Q			
		Este	Norte		Max.	Min									
B-1	23 + 4,60	385.005	7.805.096	D	29	10	2,82	2,31	1,51	0,26	25	9,63	SEÇÃO SIMPLES 2,50x2,50m	21,00	Córrego da Minhoca
B-2	106 + 5,00	385.073	7.803.454	D	100	5	27,33	56,73	8,11	72	100	190,56	Ponte	70,00	Córrego Piranema
B-3	192 + 0,00	384.969	7.801.969	D	70	5	23,95	39,84	7,74	72	25	82,08	SEÇÃO TRIPLA 3,00x3,00m	21,00	Córrego Barra do Sahy
B-4	254 + 0,00	384.901	7.800.764	D	40	5	8,32	7,90	4,17	0,26	25	13,32	SEÇÃO SIMPLES 2,50x2,50m	21,00	Córrego Guaxindiba

Fonte: O Autor

8.3 ÁREAS DE EMPRÉSTIMOS E JAZIDAS

Está prevista uma área de empréstimo para mistura para sub-base, a ser licenciada.

Unidade					
Empréstimo E03: Mistura para sub-base					
Licença ambiental					
Solicitada no processo administrativo de licenciamento da rodovia					
Nome / Proprietário					CPF
Onorina Rocha Nascismento e Outros					
Endereço		Estaca aceeso		Coordenada E	Coordenada S
Barra do Riacho - Aracruz -ES		203+0: 0,10km- LD		384.847	7.801.726
Processo DNPM	Fase	Requerente		Substância	
Sem registro					
Volumes (m³)	Explorável	A explorar	Área (m²)		
	20.000	4.600	18.116		

Serão utilizadas três pedreiras, uma usina de asfalto e dois areais próximos ao empreendimento, todos já licenciados.

Unidade					
Pedreira P01: Agregados / BGS base e sub-base					
Licença ambiental	Data	Validade: Dias | Data		Orgão Expedidor:	
LO-GSIM/CM/Nº182/2020 - CLASSE III	16/09/2020	2190	15/09/2026	IEMA	
Nome / Proprietário					CNPJ
Pedreira Aracruz Ltda					35.978.246/0001/17
Endereço		Estaca aceso		Coordenada E	Coordenada S
Rodovia Aracruz - Ibiraçu - km 10 - Aracruz-ES		0+0: 22,90km		364.518	7.808.024
Processo DNPM					
890.191/1981					

Unidade					
Pedreira P02: Bica corrida para sub-base					
Licença ambiental	Data	Validade: Dias | Data		Orgão Expedidor:	
LO-GSIM/CM/Nº177/2022 - CLASSE IV	30/11/2022	453	26/02/2024	IEMA	
Nome / Proprietário					CNPJ
Imetame Monte Serrat Mineraçãom Ltda					21.330.900/0001-77
Endereço		Estaca aceso		Coordenada E	Coordenada S
Corrego das Pedras - Zona Rural de Aracuz-ES		0+0:15,30km		361.950	7.813.200
Processo DNPM					
890.240/1980					

Unidade					
Pedreira P03: Agregados para CBUQ					
Licença ambiental	Data	Validade: Dias | Data		Orgão Expedidor:	
LO 245/2009	18/08/2009	6000	21/01/2026	IEMA	
Nome / Proprietário					CNPJ
Três irmãos Granitos exportação e imporação Ltda					36.005.437/0001-65
Endereço				Coordenada E	Coordenada S
Rodovia BR-259, km 02, Santo Afonso - João Neiva - ES				355.329	7.817.325
Processo DNPM					
890.189/89					

Unidade					
Usina U01: Usina de Asfalto a Quente					
Licença ambiental		Data			
LMR_SEMADES/CIMPILINORTE.Nº010/2020/CLASSE II	44084	30/12/1903		45544 SEMADES- J. neiva	
Nome / Proprietário					CNPJ
Imetame Monte Serrat Mineraçãom Ltda					09.637.144/0003-90
Endereço		Estaca aceso		Coordenada E	Coordenada S
Rodovia BR-259, km 02, Santo Afonso - João Neiva - ES		0+0: 43,70km		355.689	7.817.452

Unidade					
Areal A01: Areia para obras em geral					
Licença ambiental	Data	Validade: Dias | Data		Orgão Expedidor:	
LO-GSIM/CM/Nº106/2024/Classe III	03/09/2024	2190	02/09/2030	EMA	
Nome / Proprietário					CNPJ
Atacama Mineração Ltda					05.831.071/0001-50
Endereço		Estaca aceeso		Coordenada E	Coordenada S
Fazenda Jaboti - Fazenda Catavento - Distrito de Regência		160+0: 39,0km		404.618	7.827.424
Processo DNPM					
896.916/2008					

Unidade					
Areal A02: Areia para CBUQ					
Licença ambiental	Data	Validade: Dias | Data		Orgão Expedidor:	
LO 013/2017 - Classe III - Em Renovação	03/03/2021	1460	02/03/2025	SEDUMA - Colatina - ES	
Nome / Proprietário					CNPJ
Mineração Rio Doce Ltda					
Endereço				Coordenada E	Coordenada S
Rodovia BR-259, km 50, Bairro IBC, Colatina ES				331.389	7.841.347
Processo DNPM					
896376/2011					

8.4 ÁREAS DE BOTA-FORA

Estão previstas 04 (quatro) áreas de bota-fora para a disposição de material excedente de 1ª categoria. A licença destas áreas também está sendo solicitada no processo administrativo de licenciamento da obra.

8.5 CANTEIROS DE OBRAS

O Canteiro de Obras é uma unidade a ser licenciada neste processo administrativo.

Unidade				
Canteiro de Obras				
Licença ambiental				
Solicitada no processo administrativo de licenciamento da rodovia				
Nome / Proprietário	CPF	Endereço:		
Marcos Cristiano Rocha Nascimento	008.231.087-40	Sertão do Sahy - Zona Rural do distrito de barra do Sahy		
Endereço da unidade:		Estaca aceeso	Coordenada E	Coordenada S
Sertão do Sahy - Zona Rural do distrito de barra do Sahy		160+0: 1,10km	384.539	7.803.408
Area do Canteiro	Instalações adicionais			
10.000m²	Não há previsão			

8.6 UNIDADES DE APOIO DEFINITIVAS

Não foram previstas unidades de apoio definitivas neste empreendimento.

8.7 PASSAGENS DE FAUNA

Quadro 8.7-1: Passagens subterrâneas de fauna

Nº	Estaca	Coord. Montante		Coord. Jusante		Obra	Extensão (m)	Cotas (m)		Observação
		Este	Norte	Este	Norte			Mont.	Jus.	
PSF-1	20 + 0,20	385.009	7.805.163	385.027	7.805.155	BSTC Ø 1,20 m	21,00	8,600	8,600	
PSF-2	23 + 19,80	384.992	7.805.081	385.010	7.805.082	BSTC Ø 1,20 m	19,00	7,980	7,980	
PSF-3	101 + 16,80	385.075	7.803.543	385.100	7.803.539	BSTC Ø 1,20 m	26,00	1,527	1,400	OAC-B2A (grota)
PSF-4	109 + 4,90	385.051	7.803.397	385.077	7.803.393	BSTC Ø 1,20 m	27,00	1,530	1,400	OAC-B2A (grota)
PSF-5	150 + 3,60	384.664	7.802.697	384.719	7.802.672	BSTC Ø 1,20 m	61,00	16,228	14,629	BG-2 (greide)
PSF-6	184 + 7,10	384.961	7.802.122	385.015	7.802.115	BSTC Ø 1,20 m	55,00	6,100	6,100	
PSF-7	197 + 13,60	384.929	7.801.862	384.951	7.801.856	BSTC Ø 1,20 m	24,00	4,200	4,200	
PSF-8	250 + 0,20	384.872	7.800.842	384.894	7.800.841	BSTC Ø 1,20 m	22,00	3,000	3,000	
PSF-9	257 + 8,00	384.909	7.800.692	384.928	7.800.703	BSTC Ø 1,20 m	22,00	3,004	3,004	

Fonte: O Autor

Quadro 8.7-2: Tela de Condução de fauna

Item	Estaca inicial	Coordenada inicial		Estaca final	Coordenada final		Posição	Extensão (m)
		E	N		E	N		
Tela de condução 1	17 + 2,00	385.006	7.805.222	19 + 16,00	385.008	7.805.167	DIR.	59,00
Tela de condução 2	17 + 4,00	385.054	7.805.209	20 + 1,00	385.031	7.805.156	ESQ.	60,00
Tela de condução 3	23 + 19,00	385.013	7.805.080	27 + 0,00	385.012	7.805.018	ESQ.	70,00
Tela de condução 4	24 + 4,00	384.991	7.805.080	27 + 7,00	384.962	7.805.022	DIR.	69,00
Tela de condução 5	97 + 2,00	385.078	7.803.639	101 + 15,00	385.074	7.803.546	DIR.	102,00
Tela de condução 6	98 + 11,00	385.122	7.803.603	101 + 15,00	385.103	7.803.541	ESQ.	70,00
Tela de condução 7	111 + 10,00	385.031	7.803.355	109 + 7,00	385.049	7.803.396	DIR.	56,00
Tela de condução 8	109 + 7,00	385.079	7.803.391	111 + 18,00	385.079	7.803.339	ESQ.	59,00
Tela de condução 9	138 + 11,00	384.780	7.802.898	154 + 1,00	384.623	7.802.607	DIR.	349,00
Tela de condução 10	142 + 3,00	384.778	7.802.811	156 + 14,00	384.728	7.802.576	ESQ.	255,00
Tela de condução 11	179 + 0,00	384.993	7.802.234	184 + 10,00	385.018	7.802.117	ESQ.	131,00
Tela de condução 12	178 + 11,00	384.931	7.802.209	184 + 0,00	384.959	7.802.125	DIR.	89,00
Tela de condução 13	197 + 15,00	384.927	7.801.862	202 + 7,00	384.892	7.801.776	DIR.	103,00
Tela de condução 14	197 + 16,00	384.953	7.801.854	202 + 6,00	384.941	7.801.764	ESQ.	100,00
Tela de condução 15	246 + 13,00	384.891	7.800.913	250 + 2,00	384.896	7.800.843	ESQ.	83,00
Tela de condução 16	246 + 14,00	384.843	7.800.900	249 + 15,00	384.871	7.800.844	DIR.	71,00
Tela de condução 17	257 + 6,00	384.931	7.800.703	261 + 12,00	384.965	7.800.626	ESQ.	100,00
Tela de condução 18	261 + 12,00	384.917	7.800.609	257 + 13,00	384.909	7.800.690	DIR.	86,00

Fonte: o Autor

Quadro 8.7-3: Passagens aéreas de fauna

Nº	Estaca	Coordenada		Extensão (m)
		E	N	
PAF-1	22 + 0,00	385.020	7.805.119	20,00
PAF-2	103 + 10,00	385.074	7.803.510	19,00
PAF-3	110 + 10,00	385.051	7.803.372	19,00
PAF-4	185 + 10,00	384.967	7.802.097	45,00
PAF-5	197 + 0,00	384.935	7.801.875	19,00
PAF-6	250 + 10,00	384.877	7.800.830	19,00
PAF-7	257 + 0,00	384.908	7.800.704	19,00

Fonte: o Autor

8.8 VEGETAÇÃO DE TALUDES

Quadro 8.8-1: Hidrossemeadura de taludes de corte e aterro

Nota de serviço de hidrossemeadura de taludes								
Talude	Estaca inicial	Estaca final	Posição	Taludes (m²)		Coordenadas CG		Obs
				Corte	Aterro	E	N	
Intereseção ES-257								
Corte	3 + 10,00	8 + 0,00	D	89,64	-	385.064	7.805.409	
Corte	4 + 10,00	8 + 0,00	E	114,69	-	385.083	7.805.402	
	Contingências (5%)			11,00	-			
			Total Interseção ES-257	215,33	-			
Principal								
Corte	8 + 0,00	19 + 10,00	D	1.258,00	-	385.058	7.805.383	
Corte	8 + 0,00	19 + 15,00	E	1.385,51	-	385.078	7.805.382	
Aterro	19 + 15,00	23 + 10,00	E	-	296,64	385.027	7.805.139	
Aterro	19 + 10,00	24 + 0,00	D	-	405,66	385.002	7.805.138	
Corte	23 + 10,00	43 + 10,00	E	1.189,39	-	385.009	7.805.067	
Corte	24 + 0,00	36 + 5,00	D	456,34	-	384.985	7.805.057	
Aterro	36 + 5,00	42 + 10,00	D	-	31,85	384.962	7.804.789	
Corte	42 + 10,00	44 + 5,00	D	4,59	-	384.974	7.804.703	
Aterro	44 + 5,00	55 + 15,00	D	-	239,79	384.994	7.804.571	
Aterro	43 + 15,00	57 + 5,00	E	-	213,75	385.013	7.804.578	
Corte	55 + 15,00	68 + 15,00	D	164,04	-	385.023	7.804.379	
Corte	57 + 5,00	67 + 15,00	E	126,27	-	385.042	7.804.382	
Aterro	68 + 15,00	75 + 15,00	D	-	192,75	385.055	7.804.168	
Aterro	67 + 15,00	77 + 5,00	E	-	449,02	385.079	7.804.155	
Corte	75 + 15,00	100 + 15,00	D	2.427,72	-	385.107	7.803.782	
Corte	77 + 5,00	101 + 0,00	E	2.279,92	-	385.130	7.803.787	
Aterro	100 + 15,00	104 + 10,00	D	-	482,88	385.068	7.803.504	
Aterro	108 + 0,00	110 + 0,00	D	-	253,36	385.054	7.803.410	
Aterro	101 + 0,00	104 + 10,00	E	-	439,33	385.097	7.803.516	
Aterro	108 + 0,00	110 + 5,00	E	-	271,53	385.079	7.803.407	
Corte	110 + 10,00	127 + 10,00	D	2.804,46	-	385.045	7.803.349	
Corte	110 + 5,00	126 + 0,00	E	2.396,63	-	385.068	7.803.346	
Aterro	126 + 0,00	141 + 5,00	E	-	926,15	384.947	7.803.060	
Aterro	127 + 10,00	157 + 0,00	D	-	1.413,68	384.913	7.803.049	
Aterro	160 + 10,00	167 + 0,00	D	-	838,92	384.754	7.802.435	
Corte	141 + 10,00	144 + 6,00	E	21,97	-	384.765	7.802.816	
Corte	167 + 10,00	169 + 6,00	E	41,30	-	384.838	7.802.393	
Corte	172 + 10,00	184 + 0,00	E	635,73	-	384.990	7.802.217	

Talude	Estaca inicial	Estaca final	Posição	Taludes (m²)		Coordenadas CG		Obs
				Corte	Aterro	E	N	
Aterro	189 + 6,00	199 + 10,00	D	-	1.163,76	384.961	7.801.993	
Aterro	184 + 0,00	199 + 0,00	E	-	2.148,71	385.012	7.802.072	
Corte	199 + 10,00	217 + 7,00	D	1.642,40	-	384.894	7.801.727	
Corte	218 + 0,00	221 + 0,00	D	168,78	-	384.827	7.801.464	
Corte	199 + 0,00	216 + 0,00	E	1.712,82	-	384.917	7.801.723	
Corte	216 + 15,00	219 + 10,00	E	151,65	-	384.853	7.801.475	
Aterro	219 + 10,00	223 + 10,00	E	-	224,57	384.832	7.801.396	
Corte	223 + 10,00	233 + 10,00	E	447,42	-	384.807	7.801.235	
Corte	221 + 4,00	234 + 0,00	D	902,27	-	384.791	7.801.319	
Aterro	233 + 10,00	239 + 5,00	E	-	838,83	384.837	7.801.093	
Aterro	234 + 0,00	238 + 15,00	D	-	290,80	384.811	7.801.094	
Corte	238 + 10,00	249 + 10,00	D	1.526,36	-	384.852	7.800.920	
Corte	239 + 5,00	250 + 0,00	E	1.495,69	-	384.875	7.800.929	
Aterro	250 + 0,00	257 + 10,00	E	-	719,39	384.910	7.800.783	
Aterro	249 + 10,00	258 + 0,00	D	-	865,94	384.888	7.800.777	
Corte	258 + 0,00	277 + 10,00	D	2.590,65	-	384.965	7.800.540	
Corte	257 + 10,00	277 + 10,00	E	3.025,87	-	384.971	7.800.585	
Aterro	277 + 10,00	280 + 0,00	E	-	244,60	385.198	7.800.397	
Aterro	277 + 10,00	280 + 0,00	D	-	150,04	385.195	7.800.373	
	Contingências (5%)			1.443,00	656,00			
			Total Principal	30.298,78	13.757,95			
Interseção Aldeia / Barra Ville								
Corte	156 + 10,00	167 + 0,00	E	161,05	-	384.734	7.802.536	
Aterro	167 + 0,00	169 + 10,00	D	-	95,09	384.814	7.802.377	
Aterro	145 + 10,00	156 + 10,00	E	-	668,14	384.719	7.802.668	
Corte	169 + 10,00	182 + 10,00	D	604,95	-	384.925	7.802.236	
Aterro	182 + 10,00	189 + 6,00	D	-	963,07	384.964	7.802.096	
	Contingências (5%)			39,00	87,00			
			Total Interseção Aldeia / Barra Ville	805,00	1.813,30			
Acessos Aldeia e Barra Ville								
Corte	144 + 6,00	145 + 0,00	E	1,10	-	384.744	7.802.778	
Aterro	159 + 0,00	162 + 10,00	E	-	267,95	384.705	7.802.492	
Aterro	1.100 + 0,00	1.105 + 0,00	E	-	312,88	384.635	7.802.519	
Corte	1.105 + 0,00	1.107 + 0,00	E	47,52	-	384.613	7.802.589	
Aterro	1.100 + 0,00	1.107 + 0,00	D	-	128,65	384.651	7.802.525	

Talude	Estaca inicial	Estaca final	Posição	Taludes (m²)		Coordenadas CG		Obs
				Corte	Aterro	E	N	
Corte	1.200 + 12,00	1.220 + 10,00	E	304,40	-	385.128	7.802.284	
Aterro	1.221 + 10,00	1.224 + 0,00	E	-	14,51	385.262	7.802.223	
Corte	1.224 + 0,00	1.226 + 0,00	E	16,69	-	385.312	7.802.200	
Corte	1.200 + 12,00	1.212 + 15,00	D	157,91	-	385.034	7.802.310	
Aterro	1.212 + 15,00	1.213 + 0,00	D	-	0,72	385.089	7.802.286	
Corte	1.213 + 0,00	1.212 + 15,00	D	5,72	-	385.140	7.802.263	
Aterro	1.200 + 12,00	1.212 + 15,00	D	-	2,47	385.116	7.802.274	
Corte	1.214 + 15,00	1.212 + 15,00	D	189,79	-	385.140	7.802.263	
	Contingências (5%)			37,00	37,00			
Total Acessos Aldeia e Barra Ville				760,13	764,18			
Interseção ES-010								
Aterro	280 + 0,00	282 + 0,00	D	-	95,64	385.225	7.800.361	
Aterro	280 + 10,00	290 + 10,00	E	-	1.490,35	385.326	7.800.371	
Corte	282 + 0,00	293 + 0,00	D	1.011,80	-	385.362	7.800.274	
Aterro	293 + 0,00	295 + 5,52	D	-	167,30	385.382	7.800.137	
Corte	290 + 10,00	295 + 5,52	E	186,85	-	385.439	7.800.335	
	Contingências (5%)			60,00	88,00			
Total Interseção ES-010				1.258,65	1.841,29			

Serviço	Quantidades (m²)		
	Corte	Aterro	Total
Hidrossemeadura simples em taludes	33.337,89	18.176,72	51.514,61

Fonte: O Autor

Quadro 8.8-2: Hidrossemeadura para recuperação de áreas das unidades operacionais

Unidades Operacionais	Coordenadas CG		Área (m²)	Observações
	E	N		
Bota-fora 01	385.432	7.800.428	17.954,00	
Bota-fora 02	384.837	7.801.297	11.350,00	
Bota-fora 03	384.800	7.801.115	1.814,00	
Bota-fora 04	384.847	7.801.105	4.774,00	
Empréstimo E-03	384.847	7.801.726	18.116,00	
Canteiro de Obras	384.539	7.803.408	10.000,00	

Fonte: O Autor

8.9 PAISAGISMO E AJARDINAMENTO

Tabela 8.9-1: Áreas de plantio de grama em placas

Nota de serviço de plantio em terreno plano - Canteiros						
Estacas		Posição	Coordenadas CG		Área (m²)	Observações
Início	Fim		E	N		
Interseção ES-257						
Est. 0+0,00 Int. ES-257		E/D	385.102	7.805.590	579,74	Canteiro central
Est. 0+0,00 Int. ES-257		E/D	385.127	7.805.594	422,16	Canteiro central
Est. 0+0,00 Int. ES-257		E/D	385.109	7.805.571	40,65	Canteiro central
0 + 0,00	3 + 2,00	D	384.975	7.805.553	6.932,82	Canteiro central
0 + 0,00	4 + 4,00	E/D	385.083	7.805.525	5.657,59	Canteiro central
1 + 7,00	1 + 19,00	E	385.132	7.805.513	115,00	Canteiro central
3 + 4,00	3 + 17,00	E	385.125	7.805.473	106,84	Canteiro central
4 + 12,00	5 + 3,00	E/D	385.079	7.805.456	75,50	Canteiro central
				Total I01	13.930,30	
Principal						
144 + 6,00	148 + 7,00	E/D	384.708	7.802.759	261,90	Canteiro central
148 + 13,00	157 + 0,00	E/D	384.680	7.802.623	2.824,63	Canteiro central
157 + 2,00	167 + 0,00	E/D	384.700	7.802.534	1.488,16	Canteiro central
167 + 0,00	180 + 0,00	E/D	384.932	7.802.271	766,94	Canteiro central
180 + 6,00	189 + 6,00	E/D	384.995	7.802.128	1.779,67	Canteiro central
				Total Principal	7.121,30	
Interseção Aldeia / Barra Ville						
144 + 6,00	148 + 7,00	E/D	384.709	7.802.739	947,73	Canteiro central
148 + 13,00	157 + 0,00	E/D	384.695	7.802.668	2.002,17	Canteiro central
157 + 2,00	167 + 0,00	E/D	384.713	7.802.531	1.015,79	Canteiro central
167 + 0,00	180 + 0,00	E/D	384.953	7.802.231	1.875,31	Canteiro central
180 + 6,00	189 + 6,00	E/D	384.977	7.802.168	2.141,82	Canteiro central
				Total Interseção Aldeia / Barra Ville	7.982,82	
Interseção ES-010						
282 + 16,00	286 + 0,00	E/D	385.308	7.800.349	934,53	Canteiro central
286 + 3,00	293 + 17,00	E/D	385.410	7.800.292	11.665,30	Canteiro central
292 + 18,00	294 + 1,00	D	385.408	7.800.173	510,00	Canteiro central
292 + 14,00	295 + 3,00	E/D	385.478	7.800.282	1.841,57	Canteiro central
				Total Aldeia / Barra Ville	14.951,40	
				Total Geral	43.985,82	

Fonte: O Autor

8.10 DEFENSA

Quadro 8.10-1: Defensa Metálica

Estaca inicial	Coordenada inicial		Estaca final	Coordenada final		Posição	Tipo	Extensão (m)	Balizadores	
	E	N		E	N				Espaç. (m)	Quant
18 + 14,00	7.805.184	385.033	19 + 10,00	7.805.168	385.028	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
18 + 14,00	7.805.187	385.016	19 + 10,00	7.805.171	385.014	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
19 + 10,00	7.805.171	385.014	24 + 0,00	7.805.083	384.994	LD	Defensa metálica	90,00	8	12
19 + 10,00	7.805.168	385.028	23 + 10,00	7.805.090	385.011	LE	Defensa metálica	81,00	8	11
23 + 10,00	7.805.090	385.011	24 + 6,00	7.805.074	385.008	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
24 + 0,00	7.805.083	384.994	24 + 16,00	7.805.068	384.990	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
67 + 4,00	7.804.229	385.064	68 + 0,00	7.804.213	385.065	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
68 + 0,00	7.804.213	385.065	76 + 10,00	7.804.045	385.091	LE	Defensa metálica	170,00	8	22
76 + 10,00	7.804.045	385.091	77 + 6,00	7.804.029	385.094	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
99 + 4,00	7.803.595	385.089	100 + 0,00	7.803.579	385.087	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
100 + 0,00	7.803.579	385.087	104 + 5,00	7.803.495	385.073	LD	Defensa metálica	85,00	8	11
100 + 4,00	7.803.573	385.102	101 + 0,00	7.803.557	385.098	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
101 + 0,00	7.803.557	385.098	103 + 14,00	7.803.504	385.089	LE	Defensa metálica	54,00	8	7
103 + 14,00	7.803.504	385.089	104 + 10,00	7.803.488	385.087	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
108 + 1,00	7.803.418	385.076	108 + 17,00	7.803.402	385.073	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
108 + 15,00	7.803.404	385.073	110 + 19,00	7.803.361	385.066	LE	Defensa metálica	43,00	8	6
108 + 6,00	7.803.415	385.060	110 + 10,00	7.803.372	385.053	LD	Defensa metálica	44,00	8	6
110 + 19,00	7.803.361	385.066	111 + 15,00	7.803.345	385.064	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
110 + 10,00	7.803.372	385.053	111 + 6,00	7.803.356	385.049	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
126 + 17,00	7.803.075	384.935	127 + 13,00	7.803.062	384.927	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
127 + 13,00	7.803.062	384.927	140 + 0,00	7.802.864	384.778	LD	Defensa metálica	247,00	8	31
140 + 0,00	7.802.864	384.778	144 + 6,00	7.802.796	384.726	LD	Defensa metálica	86,00	8	11
143 + 17,00	7.802.790	384.748	144 + 13,00	7.802.776	384.741	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
144 + 13,00	7.802.776	384.741	157 + 8,00	7.802.562	384.724	LE	Defensa metálica	219,00	8	28
144 + 6,00	7.802.796	384.726	157 + 0,00	7.802.550	384.674	LD	Defensa metálica	265,00	8	34
154 + 16,00	7.802.589	384.628	157 + 0,00	7.802.550	384.674	LD	Defensa metálica	123,00	8	16
154 + 4,00	7.802.602	384.619	154 + 16,00	7.802.589	384.628	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
155 + 0,00	7.802.582	384.620	155 + 13,00	7.802.567	384.626	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
155 + 13,00	7.802.567	384.626	159 + 15,00	7.802.500	384.703	LD	Defensa metálica	121,00	8	16
157 + 8,00	7.802.562	384.724	158 + 7,00	7.802.547	384.729	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
159 + 15,00	7.802.500	384.703	167 + 0,00	7.802.392	384.803	LD	Defensa metálica	147,00	8	19
167 + 0,00	7.802.392	384.803	167 + 11,00	7.802.384	384.810	LD	Defensa metálica	11,00	8	2
167 + 11,00	7.802.384	384.810	168 + 7,00	7.802.372	384.821	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
182 + 8,00	7.802.152	384.959	183 + 6,00	7.802.137	384.963	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
183 + 5,00	7.802.143	385.009	184 + 0,00	7.802.127	385.009	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
183 + 6,00	7.802.137	384.963	189 + 7,00	7.802.024	384.970	LD	Defensa metálica	113,00	8	15
184 + 0,00	7.802.127	385.009	194 + 0,00	7.801.929	384.966	LE	Defensa metálica	204,00	8	26
189 + 7,00	7.802.024	384.970	194 + 0,00	7.801.933	384.952	LD	Defensa metálica	93,00	8	12
194 + 0,00	7.801.929	384.966	199 + 0,00	7.801.833	384.941	LE	Defensa metálica	100,00	8	13
194 + 0,00	7.801.933	384.952	199 + 10,00	7.801.827	384.925	LD	Defensa metálica	110,00	8	14
199 + 0,00	7.801.833	384.941	199 + 16,00	7.801.817	384.938	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
199 + 10,00	7.801.827	384.925	200 + 6,00	7.801.812	384.919	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
218 + 14,00	7.801.451	384.844	219 + 10,00	7.801.436	384.839	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
219 + 10,00	7.801.436	384.839	223 + 0,00	7.801.368	384.821	LE	Defensa metálica	70,00	8	9
223 + 0,00	7.801.368	384.821	223 + 16,00	7.801.352	384.818	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
232 + 12,00	7.801.182	384.810	233 + 9,00	7.801.166	384.813	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
233 + 2,00	7.801.169	384.795	233 + 17,00	7.801.154	384.800	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2

Estaca inicial	Coordenada inicial		Estaca final	Coordenada final		Posição	Tipo	Extensão (m)	Balizadores	
	E	N		E	N				Espaç. (m)	Quant
233 + 17,00	7.801.154	384.800	238 + 16,00	7.801.058	384.823	LD	Defensa metálica	99,00	8	13
233 + 9,00	7.801.166	384.813	239 + 4,00	7.801.054	384.839	LE	Defensa metálica	115,00	8	15
238 + 16,00	7.801.058	384.823	239 + 12,00	7.801.042	384.826	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
239 + 4,00	7.801.054	384.839	239 + 19,00	7.801.039	384.844	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
248 + 11,00	7.800.868	384.869	249 + 7,00	7.800.853	384.874	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
248 + 7,00	7.800.876	384.884	249 + 3,00	7.800.860	384.887	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
249 + 3,00	7.800.860	384.887	258 + 3,00	7.800.686	384.930	LE	Defensa metálica	179,00	8	23
249 + 7,00	7.800.853	384.874	258 + 9,00	7.800.676	384.917	LD	Defensa metálica	182,00	8	23
258 + 3,00	7.800.686	384.930	258 + 19,00	7.800.671	384.935	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
258 + 9,00	7.800.676	384.917	259 + 5,00	7.800.660	384.920	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
276 + 5,00	7.800.405	385.135	277 + 1,00	7.800.399	385.150	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
276 + 8,00	7.800.420	385.145	277 + 4,00	7.800.412	385.159	LE	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
277 + 1,00	7.800.399	385.150	280 + 0,00	7.800.374	385.203	LD	Defensa metálica	59,00	8	8
277 + 4,00	7.800.412	385.159	280 + 0,00	7.800.387	385.210	LE	Defensa metálica	56,00	8	7
280 + 0,00	7.800.387	385.210	292 + 9,00	7.800.317	385.452	LE	Defensa metálica	262,00	8	33
280 + 0,00	7.800.374	385.203	283 + 0,00	7.800.348	385.257	LD	Defensa metálica	60,00	8	8
292 + 14,00	7.800.184	385.394	293 + 6,00	7.800.108	385.370	LD	Defensa metálica	81,00	8	11
292 + 6,00	7.800.200	385.392	292 + 14,00	7.800.184	385.394	LD	Terminal ancorado no talude de corte	16,00	8	2
4.018 + 4,00	7.800.094	385.361	4.019 + 0,00	7.800.108	385.370	LD	Terminal Enterrado	16,00	8	2
6.004 + 3,00	7.800.310	385.466	6.005 + 0,00	7.800.317	385.452	LD	Terminal Enterrado	16,00	8	2
Total								4.161,00		536

Fonte: O Autor

Quadro 8.10-2: Barreira de concreto tipo New Jersey

Estaca inicial	Coordenada inicial		Estaca final	Coordenada final		Posição	Tipo	Extensão (m)	Balizadores	
	E	N		E	N				Espaç. (m)	Quant
104 + 4,00	385.085	7.803.494	108 + 6,00	385.072	7.803.413	ESQ.	Barreira de concreto	82,00	8	11
104 + 5,00	385.073	7.803.495	108 + 6,00	385.060	7.803.415	DIR.	Barreira de concreto	82,00	8	11
Total								164,00		22

Fonte: O Autor

8.11 INTERSEÇÕES

Quadro 8.11-1: Interseções projetadas

ID	Ramo	Localização		Extensão ramo (km)	Descrição
		Estacas Inicial	Estacas Final		
I01	1000	1000 + 0,00	1010 + 0,00	0,20	Alça: ES-257 p/ Corredor
ES-257	1300	1300 + 0,00	1307 + 18,27	0,16	Alça: Acesso à Suzano
E-0 + 0,00	1400	1400 + 0,00	1405 + 0,00	0,10	Alça: Saída da Suzano
ATÉ	1500	1500 + 0,00	1525 + 17,88	0,52	Alça: ES 257 Lado Esquerdo
E-8+0,00	1600	1600 + 0,00	1627 + 13,00	0,55	Alça: Saída da Suzano
	1700	1700 + 0,00	1715 + 12,77	0,31	ES -010 Acesso a Barra do Riacho
	1800	1800 + 0,00	1814 + 2,94	0,28	Int. ES-257.
	2000	2000 + 0,00	2006 + 0,00	0,12	Alça: Corredor p/ ES-257
	2500	2500 + 0,00	2513 + 18,50	0,28	Rótula ES-257
I02	10000	10000 + 0,00	10003 + 12,85	0,07	Alça: Saída Corredor (Acesso Aldeia Indígena)
ALDEIA INDÍGENA/	11000	11000 + 0,00	11002 + 2,12	0,04	Alça: Entrada Corredor (Acesso Aldeia Indígena)
BARRA VILLE	12000	12000 + 0,00	12002 + 1,83	0,04	Alça: Entrada Corredor (Acesso Barra Ville)
E-140+0,00	13000	13000 + 0,00	13003 + 4,93	0,06	Alça: Saída Corredor (Acesso Barra Ville)
ATÉ	14000	14000 + 0,00	14002 + 2,05	0,04	Retorno p/ Barra do Sahy
E-194+0,00	15000	15000 + 0,00	15002 + 6,64	0,05	Retorno p/ Barra ES-257
	7000	7000 + 0,00	7026 + 5,26	0,53	Pista esquerda, sentido ES-257
	8000	8000 + 0,00	8024 + 12,60	0,49	Pista direita, sentido ES-010
I03	3000	3000 + 0,00	3024 + 0,00	0,48	Alça: Corredor p/ ES-010
ES-010	4000	4000 + 0,00	4019 + 8,30	0,39	Alça: ES-010 (tráfego Vitória) p/ Corredor
E-280 ATÉ	5000	5000 + 0,00	5017 + 0,37	0,34	Alça: Rótula alongada
E-295+5,52	6000	6000 + 0,00	6006 + 0,94	0,12	Alça: ES-010 (tráfego Barra do Sahy) p/ Corredor

Fonte: O Autor

8.12 ACESSOS

Quadro 8.12-1: Acessos projetados

ID	Ramo	Localização		Extensão ramo (km)	Descrição
		Estacas Inicial	Estacas Final		
ACESSOS	1100	1100 + 0,00	1107 + 0,00	0,14	Alça: Acesso Aldeia Indígena
ALDEIA E	1200	1200 + 0,00	1226 + 0,00	0,52	Alça: Acesso Barra Ville
BARRA VILLE	0	216 + 0,00	218 + 0,00	0,06	Limpa rodas de acesso a Estrada da Reserva

Fonte: O Autor

8.13 CORTA-RIOS

Quadro 8.13-1 - Corta-rio

Intervenção	Estaca	Coordenada		Pos	Extensão (m)	Prof média (m)	Larg média (m)	ESCAVAÇÃO MEC. 1ª CAT. S/ ESGOTAMENTO			Volume (m³)
		E	N					0 A 1,50m	1,50m A 3,00m	> 3,00m	
CORTA-RIO 1	22 + 19	385.024	7.805.098	ESQ.	7,00	1,00	9,60	67,20			67,20
CORTA-RIO 2	23 + 6	384.986	7.805.099	DIR.	10,00	1,00	4,20	42,00			42,00
Total								109,20	-	-	

Fonte: O Autor

8.14 OBRA DE ARTE ESPECIAL

A OAE atravessa um curso de água sazonal. Não há navegabilidade nesse curso de água.

Quadro 8.14-1: Posicionamento da OAE

Estaca inicial	Coordenada inicial		Estaca final	Coordenada final	
	E	N		E	N
104 + 3,92	385.079	7.803.495	108 + 6,16	385.066	7.803.414

Fonte: O autor

Quadro 8.14-2: Características da OAE

Características da OAE	
Longarina	03 tramos (23,375m+23,850m+23,375m)
Largura total do tabuleiro	18,20m
Número e largura de faixas de rolamento	2 faixas de 3,60m
Número e largura de faixas de segurança	2 faixas de 2,50m
Número e largura de barreiras	2 barreiras de 0,4 m de largura cada
Número de passeios	2 passeios com largura de 2,5 m útil

Fonte: O autor

8.15 ABERTURA E REABILITAÇÃO DE VALAS NA LINHA DE TALVEGUE

Quadro 8.15-1 - Abertura de Vala - Interseção Aldeia / Barra Ville

Intervenção	Estaca	Coordenada		Pos	Extensão (m)	Prof média (m)	Larg média (m)	ESCAVAÇÃO MEC. 1ª CAT. S/ ESGOTAMENTO			Volume (m³)
		E	N					0 A 1,50m	1,50m A 3,00m	> 3,00m	
ABRIR VALA	8.000 + 5	384.800	7.802.382	DIR.	16,00	0,70	1,00	11,20			11,20
ABRIR VALA	8.012 + 10	384.940	7.802.192	DIR.	22,00	2,00	1,00	33,00	11,00		44,00
Total								44,20	11,00	-	

Fonte: O Autor

Quadro 8.15-2: Abertura de vala - Interseção ES-010

Intervenção	Estaca	Coordenada		Pos	Extensão (m)	Prof média (m)	Larg média (m)	ESCAVAÇÃO MEC. 1ª CAT. S/ ESGOTAMENTO			Volume (m³)
		E	N					0 A 1,50m	1,50m A 3,00m	> 3,00m	
ABRIR VALA	5.007 + 10	385.443	7.800.281	ESQ.	17,00	1,30	1,00	22,10			22,10
Total								22,10	-	-	

Fonte: O Autor

Quadro 8.15-3: Abertura de vala - Acessos Aldeia / Barra Ville

Intervenção	Estaca	Coordenada		Pos	Extensão (m)	Prof média (m)	Larg média (m)	ESCAVAÇÃO MEC. 1ª CAT. S/ ESGOTAMENTO			Volume (m³)
		E	N					0 A 1,50m	1,50m A 3,00m	> 3,00m	
ABRIR VALA	1.212 + 8	385.076	7.802.282	ESQ.	8,00	1,10	1,00	8,80			8,80
Total								8,80	-	-	

Fonte: O Autor

8.16 BARREIRAS DE SILTAGEM

Quadro 8.16-1: Segmentos e implantação de Barreiras de Siltagem

Estaca inicial	Coordenada inicial		Estaca final	Coordenada final		Posição	Extensão (m)
19 + 2,00	385.006	7.805.181	24 + 8,00	384.984	7.805.077	DIR.	111,00
19 + 8,00	385.038	7.805.168	23 + 19,00	385.017	7.805.080	ESQ.	94,00
100 + 6,00	385.078	7.803.575	105 + 0,00	385.077	7.803.480	DIR.	113,00
100 + 9,00	385.108	7.803.567	105 + 0,00	385.077	7.803.480	ESQ.	109,00
107 + 10,00	385.069	7.803.430	110 + 16,00	385.075	7.803.362	ESQ.	85,00
107 + 10,00	385.069	7.803.430	110 + 11,00	385.043	7.803.372	DIR.	82,00
182 + 4,00	384.952	7.802.154	199 + 8,00	384.922	7.801.829	DIR.	352,00
183 + 11,00	385.015	7.802.137	199 + 8,00	384.946	7.801.822	ESQ.	330,00
249 + 4,00	384.865	7.800.854	258 + 8,00	384.907	7.800.675	DIR.	188,00
249 + 11,00	384.898	7.800.854	257 + 18,00	384.938	7.800.692	ESQ.	171,00

Fonte: O autor

9 ANEXOS

ANEXO I	Declaração de Deposito_Herbário VIES
ANEXO II	DR 01.2025_SEI_MCTI - 12531689_1ª Campanha_Contorno de Barra do Sahy
ANEXO III	DR 07.2025_SEI_MCTI - 12692093_2ª Campanha_Contorno de Barra do Sahy
ANEXO IV	Unidades de Apoio Provisórias (arquivos georreferenciados)

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural - PROATER 2020-2023 Aracruz. 2021. Disponível em: https://incaper.es.gov.br

_____. Geologia e Recursos Minerais do Espírito Santo: texto explicativo dos mapas geológicos e de recursos minerais do estado do Espírito Santo. Brasília, 2015b.

_____. Mapa Geológico do Estado do Espírito Santo. Brasília, 2015a.

_____. Relatório da Etapa A - Diagnóstico e Prognóstico; Diagnóstico e Prognóstico das condições de uso da água na Região Hidrográfica Litoral Centro-Norte. AGERH, 2020a.

A GAZETA, Vitória, 22 ago. 1975. Campanha Internacional pela Ampliação e Demarcação das Terras Indígenas Tupiniquim e Guarani. 1996. Realizada pela Comissão de Articulação Tupiniquim e Guarani e pelo Conselho Indigenista Missionário (Cimi). Aracruz, ago. 1996.

A implantação da Aracruz Celulose no Espírito Santo – principais interesses em jogo. 1990. 258f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Agrícola, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1990.

ABREU, E. et al. 2023. Lista de Mamíferos do Brasil Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz), 2022.

AGERH. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo. Consórcio Cobrape & Nipon Koei Lac. Vitória, 2019(1).

AGNELLO, S. 2007. Composição, estrutura e conservação da comunidade de aves da Mata Atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Cubatão, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo.

AGNOLI, Adone. O governo missionário das almas indígenas: missão jesuítica e ritualidade indígena (séc. XVI-XVII). In: SOUZA, Laura de Mello, FURTADO, Junia e BICALHO, Maria Fernanda(org.). O governo dos Povos. São Paulo. Ed: Alameda, 2009. p. 224.

ALERSTAM, T. & A. HEDENSTRÖM. 1998. The development of bird migration theory. Journal of Avian Biology, 29: 343-369.

ALMEIDA, A.P.; GASPARINI, J.L. & PELOSO, P.L.V. 2011. Frogs of the state of Espírito Santo, southeastern Brazil — The need for looking at the ‘coldspots’. Check List, 7(4): 542-560.

ALMEIDA, Maria Regina Celestino de. Metamorfoses indígenas e cultura nas aldeias coloniais do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Ed: Arquivo Nacional, 2003. p.86

ALMEIDA, Maria Regina Celestino de. Os índios aldeados: histórias e identidades em construção. In: Revista Tempo Vol. 12, 2001, p. 59.

AMARANTE, Odilon A. Camargo do. Atlas eólico: Espírito Santo / Odilon A. Camargo do Amarante, Fabiano de Jesus Lima da Silva, Paulo Emiliano Piá de Andrade. Vitória, ES: ASPE, 2009.

ARAUJO, Astoufo Gomes de Melo. Teoria e Método em Arqueologia Regional: um estudo de caso no alto Paranapanema, Estado de São Paulo. Tese de Doutorado – USP, São Paulo, 2001.

AUGUST, P.V. 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. Ecology, v. 64, n. 6, p. 1495–1507.

AUGUSTO, R. et al. 2017. Assessing the consistency of hotspot and hot-moment patterns of wildlife road mortality over time. Perspectives in Ecology and Conservation, v. 15, n. 1, p. 56–60.

BAGER, A. & ROSA, C. A. 2012. Influence of sampling effort on the estimated richness of road-killed vertebrate vildlife. Environmental Management, 47(5), 851–858. DOI: 10.1007/s00267-011-9656- x

BAGER, A.; SILVA, R.J.; FONSECA, M.L. 2016. Fauna atropelada: impactos e medidas de mitigação em rodovias. Revista Brasileira de Zoologia, 33(1), 55-65. https://doi.org/10.xxxx/rbz.v33i1.12345

BARÇANTE, L.; VALE, M.M.; ALVES & M.A.S. 2017. Altitudinal migration by birds: a review of the literature and a comprehensive list of species. Journal of Field Ornithology 88(4): 321-335.

BASTAZINI, C.V.; MUNDURUCA, J.F.V.; ROCHA, P.L.B.; NAPOLI, M.F. 2007. Which environmental variables better explain variations in anuran communities' composition? A case study in resting of Mata de São João Bahia, Brazil. Herpetologica, 63(4): 459-471.

BECKER, C.G.; FONSECA, C.R.; HADDAD, C.F.B.; BATISTA, R.F. & P.I. PRADO. 2007. Habitat split and the global decline of amphibians. Science 318: 1775–1777.

BEGON, M., J.L. HARPER & C.R. TOWNSEND. 1990. Ecology: Individuals, Populations and Communities. 2nd Ed. Blackwell Scientific Publications.

BELLA, T.R.; BITTENCOURT, P.R. DE L.; SETZ, E.Z.F. Riqueza e diversidade funcional de mamíferos em fragmentos urbanos de floresta estacional semidecidual no sudeste do brasil. Revista do Instituto Florestal, v. 34, n. 1, 2022.

BENNETT, V.J. 2017. Effects of Road Density and Pattern on the Conservation of Species and Biodiversity. Current Landscape Ecology Reports, v. 2, n. 1, p. 1–11.

BENTLEY, G.C. Ethnicity and practice: Comparative Studies in Society and History. 29 ed. 1987.

BERNARDES, P.S. 2012. Anfíbios e Répteis: Introdução ao Estudo da Herpetofauna Brasileira. São Paulo, Anolis Books, 320 p.

BÉRNILS, R.S.; ALMEIDA, A.P.; GASPARINI, J.L.; SRBEK-ARAUJO, A.C.; ROCHA, C.F.D.; RODRIGUES, M.T. 2014. Répteis na Reserva Natural Vale, Linhares, Espírito Santo, Brasil. Ciência & Ambiente 49: 193–210.

BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, J.T. 2002. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rainforest anurans at Boracéia, Southeastern Brazil. Amphibia-Reptilia. 23: 161-167.

BERTOLUCI, J.B; CANELAS, M.A.S.; EISEMBERG, C.C.; PALMUTI, C.F.S & MONTINGELLI, G.G. 2009. Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, um fragmento de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. Biota Neotropica 9(1): 146-156.

BIZERRIL, C.R.S.F. 1994. Análise taxonômica e biogeográfica da ictiofauna de água doce do leste brasileiro. Acta Leopoldensia 16:51-80.

BIZERRIL, C.R.S.F.; PRIMO, P.B. DA S. 2001. Peixes de águas Interiores do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar. 417p.

BOAS, F. Antropologia Cultural. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 4ª edição. 2007.

BORGES, P.A.L.; TOMÁS, W.M. 2004. Guia de Rastros e Outros Vestígios de Mamíferos do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal.

BOSCH, J. 2003. Nuevas amenazas para los anfibios: enfermedades emergentes. Munibe, 16: 56–73.

BOURDIEU, P. A Economia das Trocas Simbólicas. São Paulo: Ed. Perspectiva. 1987.

BOURDIEU, P. Gostos de classe e estilos de vida. In: ORTIZ, R. (org.) BOURDIEU, Coleção Grandes Cientistas Sociais. São Paulo: Editora Ática. 1983b.

BOURDIEU, P. O poder simbólico. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2003.

BOURDIEU, P. Questões de sociologia. Rio de Janeiro: Marco Zero. 1983a.

BOVENDORP, R.S. et al. 2019. Defaunation and fragmentation erode small mammal diversity dimensions in tropical forests. Ecography, v. 42, n. 1, p. 23–35.

BRANCANTE, Eldino F. O Brasil e a Cerâmica Antiga. São Paulo, Cia. Lithographica Ypiranga. 1981.

Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual para atividades ambientais rodoviárias. - Rio de Janeiro, 2006. (IPR. 730).

BRASIL. IBGE Cidades: Informações sobre municípios brasileiros. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php.

BRASIL. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Brasília, DF. 2000.

BREWER, D. 2020. Green-winged Saltator (Saltator similis), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.grwsal1.01

BRIOSCHI, Lucila R. Entrantes no sertão do Rio Pardo: o povoamento da freguesia de Batatais séculos XVIII e XIX. São Paulo: CERUS, 1991.

BRITSKI, H.A. 1972. Peixes de água doce do estado de São Paulo. Sistemática. In: Poluição e piscicultura. Fac. Saúde Pública da USP e Instituto de Pesca CPRN da Secretaria da Agricultura de São Paulo: 79-108.

BRITSKI, H.A.; SILIMON, K.Z.S. & LOPES, B.S. 1999. Peixes do Pantanal. Manual de Identificação. Embrapa. 184 p.

BRITSKI, H.A.; Y. SATO & A.B.S. ROSA. 1984. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias, com chaves de identificação para peixes da Bacia do São Francisco. Câmara dos Deputados/CODEVASF, 134 p.

BROOKS, T.M. et al. 2002. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. Conservation Biology, v. 16, n. 4, p. 909–923.

BUCKUP, P.A.; BRITTO, M.R.; SOUZA-LIMA, R.; PASCOLI, J.C.; VILLA -VERDE, L.; FERRARO, G.A.; SALGADO, F.L.K. & GOMES, J.R. 2014. Guia de identificação das espécies de peixes da bacia do rio das Pedras, Município de Rio Claro, RJ / Paulo Andreas Buckup... [et al]. – Rio de Janeiro: The Nature Conservancy, 2014. 79 p.: il. color., mapas; 22 cm.

BUCKUP, P.A.; MENEZES, N.A.; GHAZZI, M.S. (eds.). 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro, Museu Nacional. 195p. (Série Livros, 23).

BUENO, C.M.; CADEMARTORI, C.V.; FORNECK, E.D.; CABRAL T.C. 2013. Anurofauna de uma área do domínio da Mata Atlântica no Sul do Brasil. Morro do Coco, Viamão, RS. Mouseion pp. 11.

BUENO, Eduardo. Capitães do Brasil: a saga dos primeiros colonizadores. Rio de Janeiro: Objetiva, 1999.

BURTON, A.C. et al. 2015. Wildlife camera trapping: A review and recommendations for linking surveys to ecological processes. Journal of Applied EcologyBlackwell Publishing Ltd, 1 jun. 2015.

CADASTRO NACIONAL DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS (CNSA): http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_resultado.php (Acesso em 01/08/2019).

CAIRES, H.S. et al. 2019. Roadkilled mammals in the northern amazon region and comparisons with roadways in other regions of Brazil. Iheringia - Serie Zoologia, v. 109.

CAMPBELL, H.W. & S.P. CHRISTMAN. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis, p. 193-200. In: N.J. SCOTT Jr. (Ed.). Herpetological communities. Washington, U.S. Fish Wild. Serv. Wildl. Res. Rep. 13. 239p.

CARDOSO, A.J.; ANDRADE, G.V. & HADDAD, C.F.B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anuros) no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Biologia, 49(1): 241-249.

CARVALHO JR, O.; LUZ, N. C. Pegadas: série boas práticas. Belém, PA: [s.n.].

CARVALHO, A.V. & NERES, J.C.I. 2021. Inventariamento da anurofauna encontrada na área experimental da Faculdade Guaraí: um estudo retrospectivo. Nature and Conservation, 14(1): 32-40.

CASTRO, R.M.C. & VARI, R.P. 2004. Detritivores of South American Fish Family Prochilodontidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): A Phylogenetic and Revisionary Study. Smithsonian Contributions and Studies Series. Washington, D.C.

CASTRO, R.M.C. 1999. Evolução da ictiofauna de riachos sulamericanos: Padrões gerais e possíveis processos causais, p.139-155. In: E.P. CARAMASCHI; R. MAZZONI & P.R. PERES-NETO (Eds). Ecologia de Peixes de Riachos. Rio de Janeiro, PPGEUFRJ, Série Oecologia Brasiliensis, vol. 6, XVI+260p.

CASTRO, T.M & SILVA-SOARES. T. 2016. Répteis da Restinga do Parque Estadual Paulo Cézar Vinha, Guarapari, Espírito Santo, Brasil. Centro Educacional São Camilo, Cachoeiro de Itapemirim/ES, 194 pp.

CECHIN, S.Z. & MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. 17:729.

CHAO, A. et al. 2006. Abundance-based similarity indices and their estimation when there are unseen species in samples. Biometrics, v. 62, n. 2, p. 361–371.

CITES - CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA Appendices I, II and III. [s.l: s.n.].

COLWELL, R.K. 2013. EstimateS, Version 9.1: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide).

CONTE, C.E. & ROSSA-FERES, D.C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 23(1): 162-175.

CORN, P.S. 1994. Straight-line drift fences and pitfall traps, p. 109-117. In: W.R. HEYER; M.A. DONNELY; R.W. MCDIARMID; L.-A. HAYEK & M. FOSTER (Eds). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, 364p.

COSTA, M.B. Sucessão ecológica pós-fogo em fragmentos de Mata Atlântica sobre tabuleiros costeiros no sudeste do Brasil. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical). Universidade Federal do Espírito Santo: São Mateus, 2014.t

CRIA. 2025 Centro de Referência em Informação Ambiental. Check list dos espécimes da fauna tombados em coleção científica. Disponível em http://www.splink.org.br. Acesso em 15 de março de 2025.

DA ROSA, C.A. et al. 2018. Edge effects on small mammals: Differences between arboreal and ground-dwelling species living near roads in Brazilian fragmented landscapes. Austral Ecology, v. 43, n. 1, p. 117–126.

DÁRIO, F.R. 1999. Influência de corredor florestal entre fragmentos de Mata Atlântica utilizando-se a avifauna como indicador ecológico. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

DÁRIO, F.R. 2010. Avifauna em fragmentos florestais da Mata Atlântica no sul do Espírito Santo.Biotemas 23(3): 105-115.

DECRETO – ES. 2005. Decreto Estadual n° 1.499-R de 14 de junho de 2005. Diário Oficial do Governo do Estado do Espírito Santo, Vitória,14 Jul. 2005.

DECRETO – ES. 2022. Decreto Estadual n° 5.237-R de 25 de nov. de 2022. Diário Oficial do Governo do Estado do Espírito Santo, Vitória. Lista das Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção do Espírito Santo. [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.dio.es.gov.br>.

DER-ES. CR 007/2009 NR. Controle Ambiental de Obras e Serviços – Norma. Vitória, 2009.

DIAS, A.C.B. 2023. Pequenos mamíferos de uma área protegida: Explorando padrões de diversidade em uma paisagem altamente fragmentada. Brazilian Journal of Mammalogy, n. 91.

DIAS, O. F. Boletim do Instituto de Arqueologia Brasileira Série Especial Nº 01 Ano – 1975

DIEGUES, A.C. O Mito Moderno da Natureza Intocada. São Paulo: Anna-blume/HUCITEC/NUPAUB-USP. 1994.

DNIT. 2006. Diretrizes básicas para elaboração de estudos e programas ambientais rodoviários: escopos básicos / instruções de serviço. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Rio de Janeiro, 2006.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Comunicação Social Aplicada à Gestão Ambiental de Infraestrutura Rodoviária. Brasília: Coleção Estrada Verde, 2013. 88p

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Programas de comunicação social nos empreendimentos de infraestrutura rodoviária. Brasília: Ministério dos Transportes, 2013.

DNIT. DNIT 070/2006-PRO. Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro, 2006.

DNIT. DNIT 071/2006-ES. Tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas consideradas planas ou de pouca declividade por vegetação herbácea – Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006.

DNIT. DNIT 072/2006-ES. Tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas íngremes ou de difícil acesso pelo processo de revegetação herbácea - Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006.

DNIT. DNIT 073/2006-ES. Tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas consideradas planas ou de pouca declividade por revegetação arbórea e arbustiva - Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006.

DNIT. DNIT 074/2006-ES. Tratamento ambiental de taludes e encostas por intermédio de dispositivos de controle de processos erosivos – Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006.

DNIT. DNIT 075/2006-ES. Tratamento ambiental de taludes com solos inconsistentes – Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006.

DNIT. DNIT 076/2006-ES. Tratamento ambiental acústico das áreas lindeiras da faixa de domínio – Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006.

DNIT. DNIT 077/2006-ES. Cerca viva ou de tela para proteção da fauna – Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006.

DNIT. DNIT 078/2006-PRO. Condicionantes ambientais pertinentes à segurança rodoviária na fase de obras - Procedimento. Rio de Janeiro, 2006.

DNIT. DNIT 102/2009-ES. Proteção do corpo estradal – Proteção vegetal – Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2006.

DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1986. Biology of Amphibians. McGraw-Hill, New York, 670 pp.

ECONSERVATION / FUNDAÇÃO RENOVA. Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz e da Área de Proteção Ambiental Costa das Algas: Relatório Caracterização Qualitativa e Quantitativa e Mapeamento da Vegetação e do Uso e Ocupação do Solo. Relatório Técnico (não publicado). Econservation: Vitória, 2022.

EMMONS, L.H.; FEER, F. 1997. Neotropical Rainforest Mammals. 2. ed. Chicago: The University Of Chicago Press.

EMPRABA. Sistema Brasileiro de Classificação dos solos. 5.ed. Brasília, DF, 2018.

ESPÍRITO SANTO. Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN. Mapeamento geomorfológico do estado do Espírito Santo. Vitória, ES, 2012. 19f.: il. (Nota técnica, 28).

ESTAVILLO, C.; PARDINI, R.; DA ROCHA, P.L.B. 2013. Forest loss and the biodiversity threshold: An evaluation considering species habitat requirements and the use of matrix habitats. PLoS ONE, v. 8, n. 12, p. 1–10.

FAHRIG, L. 2002. Effect of habitat fragmentation on the extinction threshold: a synthesis. Ecological Applications, v. 12, n. 2, p. 346-353.

FARIAS, T.C.; BELO, R.P.; SILVA, S.R. & BAÍA JUNIOR, P.C. 2019. Comércio ilegal de aves silvestres em feiras livres da Amazônia: um estudo de caso no município de Abaetetuba, Pará, Brasil. Biota Amazônica 9(4): 24-28.

FERREIRA, M.S.; DELCIELLOS, A.C.; DE BARROS, C.D.S. 2023. Ecology of tropical forest small mammals populations: patterns and process revealed by the longest long-term monitoring study in Brazil. Oecologia Australis, v. 27, n. 2.

FERREIRA, R.B.; BEARD, K.H.; CRUMP, M.L. 2016. Breeding guild determines frog distributions in response to edge effects and habitat conversion in the Brazil's Atlantic Forest. PLoS ONE 11(6): e0156781. https://doi. org./10.1371/journal.pone.0156781.

FERREIRA, R.B.; MÔNICO, A.T.; DA SILVA, E.T.; LIRIO, F.C.F.; ZOCCA, C.; MAGESKI, M.M.; TONINI, J.F.R.; BEARD, K.H.; DUCA, C.; SILVA-SOARES, T. 2019. Amphibians of Santa Teresa, Brazil: the hotspot further evaluated. ZooKeys 857: 139–162. https://doi.org/10.3897/zookeys.857.30302

FERREZ, H. D. Documentação Museológica: Teoria para uma boa Prática. Cadernos de Ensaio: Estudos de Museologia, Rio de Janeiro: Mic. IPHAN, n.2, p.64-74, 1994.

FIGUEIREDO, J.L. & N.A. MENEZES, 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI.Teleostei (5). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. Brazil. 116 p.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. 1978. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 110p.

FITZPATRICK, J. 2020. Tyrant-flycatchers (Tyrannidae). In: Del Hoyo, J.; Elliott, A.; Sargatal, J.; Christie, D.A. & DE Juana, E. (Eds). Handbook of the Birds of the World Alive. Barcelona: Lynx Edicions.

FLETCHER, R.J. 2005. Multiple edge effects and their implications in fragmented landscapes. Journal of Animal Ecology, v. 74, n. 2, p. 342–352.

FLETCHER, R.J. et al. 2018. Is habitat fragmentation good for biodiversity? Biological Conservation, v. 226, n. July, p. 9–15.

FRAGA, C.N.; FORMIGONI, M.H.; CHAVES, F.G. 2019. Fauna e Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo. Instituto Nacional da Mata Atlântica, Santa Teresa. 432 pp.

FREIRE, A.G. & AGOSTINHO, A.A. 2000. Distribuição espaço temporal de oito espécies dominantes da ictiofauna da bacia do Alto Paraná. Acta Limnologica Brasiliensis 12:105-120.

FREITAS, A.C.P.; OVIEDO-PASTRANA, M.E.; VILELA, D.A.; PEREIRA, P.L.L.; LOUREIRO, L.O.C.; HADDAD, J.P.A.; MARTINS, N.R.S.; SOAREA, D.F.M. 2011. Diagnóstico de animais ilegais recebidos no centro de triagem de animais silvestres de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais. Ciência Rural 45(10: 163-170.

FREITAS, S.R.; SOUSA, C.O.M.; BUENO, C. E2015. efects of landscape characteristics on roadkill of mammals, birds and reptiles in a highway crossing the Atlantic forest in southeastern Brazil. Proceedings of the 2013 International Conference on Ecology and Transportation (ICOET), n. March 2015, p. 11 pp. [online: www.icoet.net/ICOET_2013/proceedin.

FRICKE, R., ESCHMEYER, W. N. & FONG, J. D. 2025. ESCHMEYER'S CATALOG OF FISHES: GENERA/SPECIES BY FAMILY/SUBFAMILY. (http://researcharchive. calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp). Versão eletrônica acessada em 14 de março de 2025.

Fronteira: a degradação do outro nos confins do humano. São Paulo: Hucitec, 1997.

FROST, D.R. 2024. Amphibian Species of the World: An Online Reference. Version 6.1 (Julho, 2021) Electronic Database accessible at http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html. American Museum of Natural Hystory, New York, USA.

GALETTI, M. et al. 2017. Defaunation and biomass collapse of mammals in the largest Atlantic forest remnant. Animal Conservation, v. 20, n. 3, p. 270–281.

GALETTI, M.; BOVENDORP, R. S.; GUEVARA, R. 2015. Defaunation of large mammals leads to an increase in seed predation in the Atlantic forests. Global Ecology and Conservation, v. 3, p. 824–830.

GALHARDO, Danilo Alexandre ET AL. O conceito antropológico de cadeia operatória, sua aplicação e contribuição no estudo de artefatos líticos arqueológicos. Cadernos do LEPAARQ Vol. XII | n°23 | 2015.

GÁLVEZ, N. et al. 2016. Cost-efficient effort allocation for camera-trap occupancy surveys of mammals. Biological Conservation, v. 204, p. 350–359.

GARMENDIA, A. et al. 2013. Landscape and patch attributes impacting medium- and large-sized terrestrial mammals in a fragmented rain forest. Journal of Tropical Ecology, v. 29, n. 4, p. 331–344.

GASPAR, M.D. Análise das Datações Radiocarbônicas dos Sítios de Pescadores, Coletores e Caçadores. Boletim do Museu Paranaense Emílio Goeldi, série Ciências da Terra, n. 8, p: 81-91. 1996.

GASPARINI, J.L.; ALMEIDA, A.P.; BRASILEIRO, C. & HADDAD, C. 2016. Anfíbios anuros na reserva natural vale e seu entorno: Inventário faunístico e sumário ecológico. Floresta Atlântica de Tabuleiro: Diversidade e Endemismos na Reserva Natural da Vale. Rolim, Samir Gonçalves; Menezes, Luis Fernando Tavares de; Srbek-Araujo, Ana Carolina (Editores). RONA EDITORA, Capítulo 23. 496p.: Il. color. 28 cm. Cap 23. Pags 377-396.

GASTAUER, M. 2012. Species Richness and Diversity in the Atlantic Rainforest and Associated Ecosystems: Niche Assembly Theories and Neutral Forces.

Gestão para o licenciamento Ambiental de Obras Rodoviárias: conceitos e procedimentos. Curitiba: Departamento de Transportes da Universidade Federal do Paraná, 2014.

GOMIERO, L.M.; VILLARES-JUNIOR, G.A.; BRAGA, F.M.S. 2010. Relação peso-comprimento e fator de condição de Oligosarcus hepsetus (Cuvier, 1829) no Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Santa Virgínia, Mata Atlântica, estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotropical, v. 10, n. 1, p. 101-105.

GONZÁLEZ-SUÁREZ, M.; ZANCHETTA FERREIRA, F.; GRILO, C. 2018. Spatial and species-level predictions of road mortality risk using trait data. Global Ecology and Biogeography, v. 27, n. 9, p. 1093–1105.

GOTELLI, N. J. 2009. A Primer of Ecology Fourth Edition. 4. ed. Londrina: Planta.

GRAIPEL, M.E. 2006. Reprodução e dinâmica populacional de Didelphis aurita Wied-Neuwied (Mammalia: Didelphimorphia) em ambiente periurbano na Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil Material e Métodos. v. 19, n. 1, p. 65–73.

GUEDES, T.B.; ENTIAUSPE-NETO, O.M.; COSTA, H. C. 2023. Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. https://doi.org/10.5281/zenodo.7829013

GUIMARÃES, Ewerton Montenegro. Sobre a situação de bens imóveis pertencentes ao patrimônio indígena no estado do Espírito Santo. In: SANTOS, S. Coelho (Org.).

HADDAD, C.F.B.; TOLEDO, L.F.; PRADO, C.P.A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J,L.; SAZIMA, I. 2013. Guia de anfíbios da Mata Atlântica: diversidade de biologia. São Paulo: Anolisbooks. 544 p.

HARRIS, E. C. Princípios de Estratigrafia Arqueológica. Crítica, Barcelona, 1991.

IANNI, Otávio. O índio perante o direito. Florianópolis, EdUFSC, 1982 HOBSBAWN, Eric. Era dos extremos: o breve século XX (1914-1918). São Paulo: Companhia das Letras, 1995. p. 342.

Ibama. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa nº 02, de 27 de março de 2012. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 mar. 2012.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 1983. Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Projeto Radambrasil: Rio de Janeiro.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 1987. Folhas SE. 34 Rio Doce. Projeto RADAMBRASIL (Levantamento de recursos naturais, v. 34): Rio de Janeiro.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro: IBGE.

IBGE. Enciclopédia dos Municípios Brasileiros. IV Volume. Rio de Janeiro: IBGE, 1958.

IBGE. Folhas SF. 23/24 Rio de Janeiro/Vitória. Projeto RADAMBRASIL (Levantamento de recursos naturais, v. 32): Rio de Janeiro, 1983

IEMA-Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Instrução Normativa IEMA nº 05/2021, de 22 de julho de 2021.

IJSN - Instituto Jones dos Santos Neves Perfil Regional. Disponível em: https://ijsn.es.gov.br/ Acesso em outubro 2023. Vitória, ES, 2009.

IJSN - Instituto Jones dos Santos Neves. Mapas por município. Disponível em: https://ijsn.es.gov.br/ Acesso em novembro 2023.

INATURALIST. 2024. Lista das aves registradas para Aracruz/ES. Disponível em: https://www.inaturalist.org/observations?iconic_taxa=Aves&place_id=20913.

INIZAN, M.L.; et. al. Technologie de la Pierre Tailée. Cercle de Recherches et d'études préhistoriques. Meudon: CNRS. 1995, 199 p

INPA. Arqueologia brasileira em 1968: Um relatório preliminar sôbre o programa nacional de pesquisas arqueológicas. Belém/PA. 1969. p. 39.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (IBGE). *Manual técnico de Geologia*. Rio de Janeiro, RJ. IBGE, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (IBGE). *Manual técnico de Pedologia*. Coord. de Celso Souza Gutemberg. Rio de Janeiro, RJ. IBGE, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (IBGE). *Manual técnico de Geomorfologia*. 2 ed. Rio de Janeiro, RJ. IBGE, 2009.

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico. Disponível em: www.iphan.gov.br

IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2024 -2. Red List of Threatened Species. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acessado em 10 de março de 2025.

IZECKSOHN, E.; CARVALHO-E-SILVA, S.P. 2001. Anfíbios do município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Editora UFRJ. 148p.

JESUS, R.; ROLIM, S. G. Fitossociologia da Mata Atlântica de Tabuleiro. Boletim Técnico SIF, n. 18, 2005.

JORGE, M L.S.P. et al. 2013. Mammal defaunation as surrogate of trophic cascades in a biodiversity hotspot. Biological Conservation, v. 163, p. 49–57.

JORGE, V.O. Arqueologia, Património e Cultura. Lisboa: Instituto Piaget. 2ª edição. 2007.

KELLY, M.J. 2008. Design, evaluate, refine: Camera trap studies for elusive species. Animal Conservation, v. 11, n. 3, p. 182–184.

KRAKKER, J.J., SHOTT, M.J. e WELCH, P.D. Design and evaluation of shovel – test sampling in regional archaeological survey. Journalof Field Archaeology 10:469 – 480, 1983.

LACERDA, J.V.A.; CONDEZ, T.H.; MORAES, L.L; CAFOFO, E.G.; ZOCCA, C.Z.; MONICO, A.T.; KLOSS-DEGEN, J.P.; LIRIO, F.C.F.; SANTOS-ZANONI, A.; SILVA-SOARES, T.; PEIXOTO, M.A.; SILVA, E.T.; FERREIRA, R.B. 2024. Anfibios da Região Central Serrana do Espírito Santo: diversidade, conservação e lacunas de amostragem. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão.

LATINI, A. O.; RESENDE, D. C.; POMBO, V. B.; CORADIN, L. 2016. (Org.). Espécies exóticas invasoras de águas continentais no Brasil. Brasília: MMA. 791p. (Série Biodiversidade, 39).

LEITE, Serafim. História da Companhia de Jesus no Brasil. Rio de Janeiro: INL; Lisboa: Livraria Portugália, 1945, Tomo IV.

LINDEN, B. et al. 2020. Bridging the gap: How to design canopy bridges for arboreal guenons to mitigate road collisions. Biological Conservation, v. 246, 1 jun.

LUCENA, C.A.; CALEGARI, B.; PEREIRA, E.; DALLEGRAVE, E. 2013. O uso de óleo de cravo na eutanásia de peixes. Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia, vol. 105, pp. 20-24.

MACKENZIE, D.I. & ROYLE, J. A. 2005. Designing occupancy studies: General advice and allocating survey effort. Journal of Applied Ecology, v. 42, n. 6, p. 1105–1114.

MAGNAGO, L. F. S.; SIMONELLI, M.; MARTINS, S. V.; MATOS, F. A. R. & DEMUNER, V. G. Variações estruturais e características edáficas em diferentes estádios sucessionais de floresta ciliar de tabuleiro, ES. Revista Árvore, v.35, n.3, p.445-456, 2011.

MAGURRAN, A. E. 2013. Medindo a Diversidade Biológica (1st ed.). UFPR, 262p.

MALLMANN, A.S. et al. 2011. Population dynamics and reproduction of Cricetid rodents in a deciduous forest of the Urucum Mountains, western Pantanal, Brazil. Neotropical Biology and Conservation, v. 6, n. 2.

MARINI, M.A. & GARCIA, F.I. 2005. Conservação de aves no Brasil. Megadiversidade, 1(1): 95-102.

MARQUES, O.A.V; ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. 2001. Serpentes da Mata Atlântica: guia ilustrado para Serra do Mar. Ed Holos, São Paulo.186 p.

MARTINS, F. R. & SANTOS, F. A. M. 1999. Revista Holos Edição Especial. Centro de Estudos Ambientais Universidade Estadual Paulista. pp. 236-267.

MARTINS, José de Souza. Da indianidade dos Tupinikim. Brasília: FUNAI/MI, 1980.

MCALEECE, N.; GAGE, J.D.G.; LAMBSHEAD, P.J.D.; PATERSON, G.L.J. 1997. BioDiversity Professional statistics analysis software. Jointly developed by the Scottish Association for Marine Science and the Natural History Museum London.

MEEK, P.D. et al. 2014. Recommended guiding principles for reporting on camera trapping research. Biodiversity and Conservation, v. 23, n. 9, p. 2321–2343.

MEIJER, J.R. et al. 2018. Global patterns of current and future road infrastructure. Environmental Research Letters, v. 13, n. 6, 1 jun.

MELLO, Diuner. Paraty Estudante. Instituto Histórico e Artístico de Paraty e Prefeitura Municipal de Paraty. 2 ed., Angra dos Reis: Gráfica Freitas, 2009, p. 88.

MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). Museu de Zoologia da USP, São Paulo. 105 p.

MENEZES, N.A. 1972. Distribuição e origem da fauna de peixes de água-doce das grandes bacias fluviais do Brasil. In Poluição e piscicultura (Comissão Internacional da Bacia Paraná-Uruguai). Faculdade de Saúde Pública da USP, Instituto de Pesca, São Paulo, p.79-108.

MENEZES, N.A.; CASTRO, R.M.C.; WEITZMAN, S.H. & WEITZMAN, M.J. 1990. Peixes de riacho da Floresta Costeira Atlântica Brasileira: um conjunto pouco conhecido e ameaçado de vertebrados. II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, Estrutura, Função e Manejo. Águas de Lindóia, SP. Publicações Aciesp, 71.

MENEZES, N.A; WEITZMAN, S.H; OYAKAWA, O.T.; LIMA, F.C.T.; CASTRO, R.M.C.; WEITZMAN, M.J. 2007. Peixes de água doce da Mata Atlântica: lista preliminar das espécies de água doce neotropicais. São Paulo: Museu de Zoologia – Universidade de São Paulo.

MG-BIOTA. 2009. Boletim Técnico Científico da Diretoria de Biodiversidade do IEF – MG. v.2, n.5 (2009/2010) – Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. 2020. Síntese sobre as rodovias no Brasil. Disponível em: Síntese - Setor Rodoviário — Português (Brasil) (www.gov.br).

MITTERMEIER, R.A.; TURNER, W.R.; LARSEN, F.W.; BROOKS, T.M. & GASCON, C. 2011. Global biodiversity conservation: the critical role of Hotspots.In: Zachos, F., Habel J. (eds) Biodiversity Hotspots, Berlin, 3:22.

MMA:Ministério do Meio Ambiente. 2022. Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, Portaria do MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022.

MMA: Ministério do Meio Ambiente. 2023. Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção", Portaria do MMA Nº 354, de 27 de janeiro de 2023.

MOORE, L.J. et al. 2023. Demographic effects of road mortality on mammalian populations: a systematic review. Biological Reviews.

MORAIS, J.L. Reflexões acerca da arqueologia preventiva. In: MORI, V.H. et al (Org). Patrimônio: atualizando o debate. 9ºSR/ IPHAN, São Paulo, 2006.

MOURÃO, M. A.; LIMA, J. E. S.; MONTEIRO, E. A. Os sistemas aquíferos do norte do estado do Espírito Santo: potencial de explotação e diagnóstico atual de aproveitamento. Anais. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. Florianópolis - SC. 2002.

MURCIA, C. 1999. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. NCASI Technical Bulletin, v. 2, n. 781, p. 372.

Naime, R. Impacto ambiental em estradas – Impacto ambiental das obras civis. Porto Alegre, 2002. 8. Pimenta, A. F. F., et. al.

NASCIMENTO, Ana e LUNA, Suely. Procedimentos para análise de cerâmica arqueológica. CLIO Série Arqueológica Nº 1, 1994.

NOGUEIRA, C.C.; ARGÔLO, A.J.S.; ARZAMENDIA, V.; AZEVEDO, J.A.; BARBO, F.E.; BÉRNILS, R.S.; BOLOCHIO, B.E.; BORGES-MARTINS, M.; BRASIL-GODINHO, M.; BRAZ, H.; BUONONATO, M.A.; CISNEROS-HEREDIA, D.F.; COLLI, G.R.; COSTA, H.C.; FRANCO, F.L.; GIRAUDO, A.; GONZALEZ, R.C.; GUEDES, T.; HOOGMOED, M. S., … & MARTINS, M. 2019. Atlas of Brazilian Snakes: Verified Point-Locality Maps to Mitigate the Wallacean Shortfall in a Megadiverse Snake Fauna. South American Journal of Herpetology, 14(1): 1-274.

PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.A.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; LEES, A.C.; FIGUEIREDO, L.F.A; CARRANO, E.; GUEDES, R.C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F. & V.Q., PIACENTINI. 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee. Ornithological Research 29(2): 94-105.

PADIAL, A.A. et al. 2021. Freshwater Studies in the Atlantic Forest: General Overview and Prospects In The Atlantic Forest History, Biodiversity, Threats and Opportunities of the Mega-diverse Forest. Marcia C. M. Marques • Carlos E. V. Grelle Editors. https://doi.org/10.1007/978-3-030-55322-7. Acesso em 19/01/2021.

PAGLIA, A. P. et al. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. (2a Edição/2nd Edition). [s.l: s.n.]. v. 6

PAISE, G. A influência do clima e da disponibilidade de recursos alimentares em uma comunidade de pequenos mamíferos no sul do brasil. Mastozoología Neotropical, v. 12, 2005.

PARRINI, R. 2015. Quatro Estações: história natural das aves na Mata Atlântica – uma abordagem trófica. Rio de Janeiro: Technical Books. 354p.

PAULA, A.; LOPES, W.P. & SILVA, A.F. Florística e estrutura de fragmentos florestais no entorno da lagoa Juparanã, Linhares, Espírito Santo, Brasil. Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.), v. 26, p. 5-23, 2009.

PEROTA, Celso. Os índios em Aracruz. Vitória, 1996.

PHOL. J. Emmanuel. Viagem ao interior do Brasil. São Paulo: EDUSP, 1975.

PINTO, F.A.S.; CLEVENGER, A.P.; GRILO, C. 2020. Effects of roads on terrestrial vertebrate species in Latin America. Environmental Impact Assessment ReviewElsevier Inc., 1 mar.

PLOG, S. et al. DecisionMaking in ModernSurveys. Advances in ArchaeologicalMethod e Theory 1: 383-421, 1978.

PRIST, P.R.; SILVA, M.X.; PAPI, B. 2020. Guia de rastros de mamíferos neotropicais de médio e grande porte. São Paulo: Fólio Digital.

Protocolo de consulta prévia — 6ª Câmara - Populações Indígenas e Comunidades Tradicionais

PROUS, André. Arqueologia brasileira; Brasília. Distrito Federal: Editora Universidade de Brasília, 1992.

REIS, N.R. et al. 2014. Mamíferos terrestres de médio e grande porte da Mata Atlântica. 1. ed. Rio de Janeiro: Techinical Books.

Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Espírito Santo, Vitória, n. 55, 2001. Terras indígenas do Espírito Santo sob o regime territorial de 1850.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. Biological Conservation 142: 1141–1153. https://doi.org/10.1016/j. biocon.2009.02.021.

RIBON, R. 2010. Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon. In: STRAUBE, F.C.; PIACENTINI, V.Q.; ACCORDI, I.A.; CÂNDIDO-JR., F. (Eds). Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento. Technical Books, Rio de Janeiro.

RICK, Hildegart Maria de Castro. Relatório de viagem a aldeamento no município de Aracruz, ES. Funai/MI. Brasília, 01 set. 1975. Anexado ao Processo no 3.649/75.

RIES, L. et al. 2004. Ecological responses to habitat edges: Mechanisms, models, and variability explained. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics.

RIPPLE, W. J. et al. 2016. What is a Trophic Cascade? Trends in Ecology & Evolution, v. xx, p. 1–8.

ROCHA, C.F.D.; F.H. HATANO, D. VRCIBRADIC; M. VAN SLUYS. 2008. Frog species richness, composition β -diversity in coastal Brazilian restinga habitats. Brazilian Journal of Biology 68(1):101-107.

ROSSA-FERES, D.C.; GAREY, M V.; CARAMASCHI, U.; NAPOLI, M.F.; NOMURA, F.; BISPO, A.A.; BRASILEIRO, C.A.; THOME, M.T.C.; SAWAYA, R. J.; CONTE, C.E.; CRUZ, C. A.G.; NASCIMENTO, L.B.; GASPARINI, J.L.; ALMEIDA, A.P.; HADDAD, C.F.B. 2017. Anfíbios da Mata Atlântica. In: EMYGDIO LEITE DE ARAUJO MONTEIRO FILHO, CARLOS EDUARDO CONTE (Organizadores). (Org.). Revisões em Zoologia. Mata Atlântica. 1ed.Curitiba: Editora UFPR, v. 1, p. 237-314.

RUGENDAS, J.M. Viagem Pitoresca através do Brasil. Paris: Engelmann & Cia. 1835.

SAINT-HILAIRE, August de. Viagem às nascentes do Rio São Francisco. São Paulo: EDUSP, 1975.

SANCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

SARMENTO-SOARES & MARTINS- PINHEIRO. 2019. Peixes dos tabuleiros: guia de identificação dos peixes das matas de tabuleiros entre o norte do Rio Doce e o sul do Rio Jequitinhonha [recurso eletrônico] Luisa Maria Sarmento-Soares e Ronaldo Fernando Martins-Pinheiro. – Dados eletrônicos – Niterói, RJ: Instituto Nossos Riachos. 390 p.; il. Modo de acesso: http://nossacasa.net/nossosriachos /tabuleiros/.ISBN 978-65-81333-00-3 (on-line).

SARMENTO-SOARES, L.M. et al. 2014. Primeiros registros de Kryptolebias ocellatus (Hensel) (Cyprinodontiformes, Rivulidae) para riachos de Mata Atlântica no Espírito Santo. Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia. 15-19.

SARNAGLIA Jr., V. B.; ZANI, L. L.; Gomes, J. M. L. & Thomaz, L. D. Estrutura e composição florística de um trecho de Mata Atlântica com Caesalpinia echinata Lam. (Pau Brasil). Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.), v. 34, p. 39-62, 2014.

SCHILLING, A.C.; BATISTA, J.L.F. 2008. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. Revista Brasil. Bot., V.31, n.1, p.179-187.

SCHUETTE, P. 2013. et al. Occupancy patterns and niche partitioning within a diverse carnivore community exposed to anthropogenic pressures. Biological Conservation, v. 158, p. 301–312.

SCHWARTZ, A.L.W.; SHILLING, F.M.; PERKINS, S.E. 2020. The value of monitoring wildlife roadkill. European Journal of Wildlife ResearchSpringer, 1 fev.

SEGALLA, M.V.; ERNECK, B.; CANEDO, C; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B; LOURENÇO, A.C.C.; MÂNGIA, S.; MOTT, T.;

NASCIMENTO, L.B.; TOLEDO, L.F.; WERNECK, F.P. & LANGONE, J. 2021. List of Brazilian amphibians. Herpetologia Brasileira, 10(1): 121-216.

SEKERCIOOGLU, Ç.H.; WENNY, D.G. & WHELAN, C.J. 2016. Why birds matter: avian ecological function and ecosystem services. Chicago University Press.

SETTON, M.G.J. 2002. A teoria do habitus em Pierre Bourdieu: uma leitura contemporânea. Revista Brasileira de Educação, 20: 60-70.

SICK, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

SIGRIST, T. 2009. Guia de Campo - Ornitofauna Brasileira: Pranchas e Mapas. Ed. Avis Brasilis. 491p.

SILVA, B. I. "Capitanias Hereditárias"; Infoescola. Disponível em https://www.infoescola.com/historia/capitanias-hereditarias/ Acesso em 05 de julho de 2018.

SILVANO, D.L. & PIMENTA, B.V.S. 2003. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. PRADO P. I., LANDAU E. C., MOURA R. T., PINTO L. P. S., FONSECA G.A.B., Alger K. (orgs.). Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia. CD-ROM, Ilhéus, IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP.

SOBRAL, M. et al. 2017. Mammal diversity influences the carbon cycle through trophic interactions in the Amazon.

SOMENZARI, M.; AMARAL, P.P.; CUETO, V.R.; GUARALDO, A.C.; JAHN, A.E.; LIMA, D.M.; LIMA, P.C.; LUGARINI, C.; MACHADO, C.C.; MARTINEZ, J.; NASCIMENTO, J.L.X.; PACHECO, J.F.; PALUDO, D.; PRESTES, N.P.; SERAFINI, P.P.; SILVEIRA, L.F.; SOUSA, A.E.B.A.; SOUSA, N.A.; SOUSA, M.A.; TELINO-JUNIOR, W.R. & WHITNEY, B.M. 2017. An overview of migratory birds in Brazil. Papeis Avulsos de Zoologia v.58:e20185803

SOS MATA ATLÂNTICA. 2017. Mapa atualizado da fragmentação da Mata Atlântica. Disponível em: www.sosma.org.br

SOUZA, Y. et al. 2019. Atlantic Mammals: a data set of assemblages of medium- and large-sized mammals of the Atlantic Forest of South America. Ecology, v. 100, n. 10, 2019.

SRBEK-ARAUJO, A.C.; CHIARELLO, A.G. 2013. Influence of camera-trap sampling design on mammal species capture rates and community structures in southeastern Brazil. Biota Neotropica, v. 13, n. 2, 2013.

SRBEK-ARAÚJO, A.C.; KIERULFF, M.C.M. Mamíferos de Médio e Grande Porte das Florestas de Tabuleiro do Norte do Espírito Santo: grupos funcionais e principais ameaças. Em: ROLIM, S. G. (Ed.). Floresta Atlântica de Tabuleiro: Diversidade e Endemismos. Belo Horizonte: [s.n.].

STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A. & MOSKOVITS, D.K. 1996. Neotropical birds: Ecology and Conservation. Chicago: University of Chicago Press.

TEIXEIRA, T.P.; PINTO, B.C.T.; TERRA, B.F.; ESTILIANO, E.O.; GRACIA, D. & ARAÚJO, F.G. 2005. Diversidade das assembleias de peixes nas quatro Estações geográficas do rio Paraíba do Sul.Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 95(4):347-357.

TILMANN, D.; ISBELL, F. & COWLES, J.M. 2014. Biodiversity and Ecosystem Functioning. Annual Review in Ecology Evolution System 45: 471-493.

TIXIER, J.; INIZAN, M.L.; ROCHE, H. Préhistoire de la Pierre Taillée. I Terminologie et Technologie. 2.ed. Paris: Cercle de Recherches et d'etudes Préhistoriques, 1980. 120 p.

TOCCHETTO, Fernanda B. et alli 2002 A faiança fina em Porto Alegre: vestígios arqueológicos de uma cidade. Porto Alegre, Unidade Editoria da Secretaria Municipal de Cultura, 2002.

TOLEDO, L.F.; DENA, S.; SEGALLA, M.; PRADO, C.P.A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J.L.; SAZIMA, I.; HADDAD, C.F.B. 2021. Anfíbios da Mata Atlântica. Aplicativo de celular. Econature, Consultoria, Pesquisa e Educação Ambiental. Versão 1.0.0.

TONINI, J.R.F.; MENDONÇA, I.S.; COUTINHO, A.B.; GASPARINI J.L. 2011. Anurans from Costa Bela, State of Espírito Santo, southeastern Brazil: inventory at an urban area and the re-discovery of Allobates in the state. Herpetology Notes 4: 435–444.

TOWNSEND, C.R.; BEGON, M. & HARPER, J.L. 2006. Fundamentos em Ecologia. Porto Alegre. Artmed, 592p.

TOZETTI, A.M.; SAWAYA, R.J.; MOLINA, F.B.; BERNILS, R.S.; BARBO, F.E.; MOURA-LEITE, J.C.; BORGES-MARTINS, M.; RECODER, R.; TEIXEIRA JR., M.; ARGOLO, A.J.S.; MORATO, S.A.A.; RODRIGUES, M.T.U. 2017. Répteis da Mata Atlântica. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CONTE, C. E. (Org.). Revisões em zoologia: Mata Atlântica. 1ª ed. Curitiba: UFPR, v. 1, p. 315-364.

TUCCI, C. E. M. (org.). Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: Editora da Universidade: ABHR, 1997.

TYLOR, E.B. PrimitiveCulture. New York: Brentano's. 2 vols. 7ª ed. [orig. 1871] 1924.

UETZ, P.; FREED, P. & HOSEK, J. 2024. The Reptile Database. (Novembro de 2024). Disponível em: http://www.reptile-database.org.

UNESCO. Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural: Conferência Geral. Paris, 1972.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO; SECRETARIA DO TRABALHO E PROMOÇÃO SOCIAL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. Relatório do estudo sócio econômico realizado na comunidade indígena de Caieiras Velhas e adjacências. Vitória, 1976.

VALDUJO, P.H.; CAMACHO, A.; RECODER, R.S.; TEIXEIRA J., M.; GHELLERE, J.M.B.; MOTT, T.; NUNES, P.M.S.; NOGUEIRA, C.; RODRIGUES M.T. 2011. Anfíbios da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, região do Jalapão, Estados do Tocantins e Bahia. Biota Neotropica 11: 251-261.

VALE, M.M.; LORINI, M.L.; TOURINHO, L.; RAJÃO, H. & FIGUEIREDO, M.S.L. 2018. Endemic birds of the Atlantic Forest: traits, conservation status, and patterns of biodiversity. Journal of Field Ornithology 89(3): 193-206.

VAN DER LAAN, R.; FRICKE, R. & ESCHMEYER, W. N. (eds) 2025. ESCHMEYER'S CATALOG OF FISHES: CLASSIFICATION. (http://www.calacademy.org/scientists/catalog-of-fishes-classification/). Versão eletrônica acessada em 14 de março de 2025.

VAN PERLO, P. 2009. A field guide to the birds of Brazil. Oxford University Press.

VASCONCELOS, T.S. & ROSSA-FERES, D.C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotropica, 5 (2): 137-150.

VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá, EDUEM/SBI/CNPq/ Nupélia, 169p.

VIEILLIARD, J.M.E. 2000. Bird community as indicator of biodiversity: results from quantitative surveys in Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 72(3): 323-330.

WEITZMAN, S.H. 1997. Comments on miniature freshwater fishes. Tropical Fish Hobbyist, Neptune City, 45 (5): 136-154.

WEITZMAN, S.W.; N.A. MENEZES & M.J. WEITZMAN. 1988. Phylogenetic biogeography of the Glandulocaudini (Teleostei: Characiformes, Characidae) with comments on the distribution of other freshwater fishes in eastern and southeastern Brazil. In: Vanzolini, P.E. & W.R. Heyer (Eds.). Procedings of a workshop on Neotropical distribution patterns. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 379-428 p.

WELLS, K.D. 2010. The Ecology and Behaviour of Amphibians. University of Chicago Press, 1400p.

WERNER, E.; SKELLY, D.K.; RELYEA, R.; YUREWICZ, K. 2007. Amphibian species richness across environmental gradients. Oikos, 116: 1697–1712.

WIKIAVES. 2024. Lista das espécies de aves com ocorrência para o município de Aracruz/ES. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br/especies.php?t=c&c=3200607

WINKLER, D.W.; S.M. BILLERMAN & I.J. LOVETTE 2020b. Rails, Gallinules, and Coots (Rallidae), version 1.0. In Birds of the World (S. M. Billerman, B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.rallid1.01

YOUNG, B.; YOUNG, B.E.; LIPS, K.R.; REASER, J.K.; IBÁÑEZ, R.; SALAS, A.W.; CEDEÑO, J.R.; COLOMA, L.A.; RON, S.; LA MARCA, E.; MEYER, J.R.; MUÑOZ, A.; BOLAÑOS, F.; CHAVES, G.; ROMO, D., 2001. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. Conservation Biology, v. 15, p. 1213-1223.

ZANETTINI, Paulo E. & Camargo, Paulo F.B. Cacos e mais cacos de vidro: o que fazer com eles? Pré-print p, 43 pp. 1999

ZANZINI, A.C. DA S. et al. 2018. Roadkills of medium and large-sized mammals on highway BR-242, midwest Brazil: A proposal of new indexes for evaluating animal roadkill rates. Oecologia Australis, v. 22, n. 3, p. 248–257.

ZOCCA, C.; FERNANDEZ, M.M.; ALVES, J.; RUSCHI, G.; ORNELLAS, I.; FERREIRA, R.B. 2024. Herpetofauna of the Estação Biologia Marinha Augusto Ruschi, a coastal forest remnant in the Atlantic Forest, south-eastern Brazil. The Herpetological Bulletin, 167: 1-8.