PROGRAMA DE EFICIÊNCIA LOGÍSTICA DO ESPIRITO SANTO

RELATÓRIO AMBIENTAL E SOCIAL – RAS
AMOSTRA REPRESENTATIVA
VERSÃO PRELIMINAR

Vitória – ES

Junho de 2019

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 7
2 Descrição Geral do Programa 8
2.1 Concepção Geral do Projeto 8
2.1.1 Descrição dos Componentes do Programa 8
2.1.2 Identificação do Executor 14
2.1.3 Objetivos do Projeto 14
2.2 Caracterização dos Projetos da Amostra Representativa – Trecho 04 16
2.3 Arranjo Institucional 28
2.4 Orçamento 29
3 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL 29
3.1 Políticas e Salvaguardas do BID 29
3.1 Diplomas Legais Incidentes 33
3.1.1 Esfera Federal 33
3.1.2 Esfera Estadual 43
3.1.3 Esfera Municipal 43
3.1.4 Situação do Licenciamento das obras da Amostra Representativa 44
3.2 Capacidade Institucional do Executor 49
3.2.1 Fortalecimento Institucional. 50
4 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL 51
4.1 Definição das Áreas de Estudo 51
4.2 Meio Físico 53
4.2.1 Clima e condições meteorológicas 53
4.2.2 Geologia 56
4.2.3 Geomorfologia 62
4.2.4 Solos 69
4.2.5 Recursos Hídricos 71
4.3 Meio Biótico 79
4.3.1 Metodologia Geral 83
4.3.2 Flora 83
4.3.3 Áreas Legalmente Protegidas 110
4.3.4 Fauna 120
4.4 Meio Socioeconômico 149
4.4.1 Aspecto Histórico Cultural 151
4.4.2 Patrimônio Histórico e Cultural 152
4.4.3 Dinâmica Populacional da Serra 152

4.4.4 Aspecto Socioeconômico 153
4.4.5 Habitação e Saneamento 154
4.4.6 Saúde 154
4.4.7 Educação 155
4.4.8 Segurança Pública 156
4.4.9 Uso do Solo 156
4.4.10 Estrutura Econômica 158
4.4.11 Eixos Viários 159
4.4.12 Proteção social para as famílias em situação de vulnerabilidade 161
4.4.13 Área de Influência Direta 163
5 AVALIAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL DO PROJETO 170
5.1 Contextualização Físico-Biótica 170
5.2 Caracterização e Avaliação dos Impactos Ambientais 172
5.2.1 Impactos no Meio Físico 175
5.2.2 Impactos no Meio Biótico 181
5.2.3 Impactos no Meio Socioeconômico 187
5.2.4 Análise Dos Impactos 196
5.3 Potenciais Riscos de Desastres Naturais 198
5.4 Avaliação de Impactos Cumulativos e Indiretos 198
5.4.1 Metodologia de Avaliação de Impactos Cumulativos 198
5.4.2 Avaliação de Impactos Cumulativos 202
5.5 Avaliação de Passivos Ambientais e Sociais 217
5.6 Síntese da Qualidade Ambiental do Projeto .... **Error! Bookmark not defined.**
6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA 217
Anexos 218
Anexo 1 – Espécies de aves listadas para a região do empreendimento. 219
Anexo 2 – Relação de espécies com registro confirmado em campo para nas áreas de influência do empreendimento 227

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características Técnicas Gerais da ES -115. 8
Tabela 2 – Dados do Executor 14
Tabela 3 – Características Técnicas da Via 17
Tabela 4 – Travessias previstas no projeto. 20
Tabela 5 – Quadro Resumo de Terraplenagem 22
Tabela 6 – Diretrizes e Salvaguardar do BID e sua incidência no Programa Logística - ES 30
Tabela 7 – Pontos de captação de água identificados ao longo do projeto da Rodovia ES-115 74

Tabela 8 – Avaliação da qualidade da água na bacia do rio Reis Magos. 75
Tabela 9 – Lista com famílias, espécies e as fisionomias encontradas na área de influência direta e indireta da Rodovia ES-115, Município da Serra/ES..... 86
Tabela 10 – Parâmetros fitossociológicos da vegetação arbustivo-arbórea componente do estágio inicial de regeneração, amostrada na área de influência direta para implantação da Rodovia ES - 115. 98
Tabela 11 - Parâmetros fitossociológicos da vegetação arbórea componente do estágio médio de regeneração, amostrada na área de influência direta para implantação da Rodovia ES-115..... 100
Tabela 12 – Parâmetros fitossociológicos da vegetação arbórea componente do estágio avançado de regeneração, amostrada na área de influência direta para implantação da Rodovia ES -115..... 102
Tabela 13 – Parâmetros fitossociológicos para a vegetação de brejo existente ao longo da área de influência direta para implantação da Rodovia ES-115, Município da Serra/ES 105
Tabela 14 - Quantitativo das áreas em intervenção (com e sem supressão) nas fisionomias vegetais no âmbito da implantação da Rodovia ES - 115 112
Tabela 15 – Lista com as espécies encontradas..... 123
Tabela 16 – Localização geográfica, condições da água e substrato do fundo dos pontos de coleta 124
Tabela 17 – Espécies registradas a partir de dados primários..... 128
Tabela 18 - Anfíbios anuros registrados por meio de dados secundários..... 129
Tabela 19 – Espécies registradas a partir de dados primários e secundários 136
Tabela 20 - Espécies de répteis registradas em campo..... 137
Tabela 21 - Relação das espécies endêmicas listadas na região empreendimento .. 143
Tabela 22 - Lista das espécies ameaçadas registradas para a região empreendimento 144
Tabela 23 – Lista de espécies da Fauna..... 146
Tabela 24 - Lista completa das espécies de mamíferos levantadas na área de estudo 146
Tabela 25 – Localização dos pontos de proteção de passagem de fauna..... 149
Tabela 26 - Áreas das zonas de uso do solo urbano municipal 157
Tabela 27 - Caracterização e avaliação dos impactos ambientais..... 173
Tabela 28 – Avaliação do impacto resultante da alteração na paisagem nas fases de implantação e operação da Rodovia. 175
Tabela 29 – Avaliação do impacto resultante da alteração da qualidade das águas superficiais nas fases de implantação e operação da Rodovia. 176
Tabela 30 – Avaliação do impacto resultante da alteração da qualidade do ar na fase de implantação da Rodovia. 177
Tabela 31 – Avaliação do impacto resultante da degradação de áreas utilizadas como instalações provisórias na fase de implantação da Rodovia. 177
Tabela 32 – Avaliação do impacto resultante da mobilização das camadas do solo na fase de implantação da Rodovia. 178
Tabela 33 – Avaliação do impacto resultante da ocorrência de erosão em taludes cortes e aterros na fase de implantação da Rodovia. 179
Tabela 34 – Avaliação do impacto resultante da geração de superfícies expostas pela terraplanagem na fase de implantação da Rodovia. 180
Tabela 35 – Avaliação do impacto resultante do assoreamento dos cursos de água na fase de implantação da Rodovia. 180
Tabela 36 - Avaliação do impacto resultante da morte acidental de animais na fase de operação da rodovia. 181

Tabela 37 - Avaliação do impacto resultante da interferência na fauna na fase de implantação da Rodovia. 182
Tabela 38 - Avaliação do impacto resultante do aumento do efeito da fragmentação ambiental na fase de implantação da Rodovia. 183
Tabela 39 – Avaliação do impacto resultante da pressão sobre o ecossistema aquático na fase de implantação da Rodovia. 184
Tabela 40 - Avaliação do impacto resultante da supressão da cobertura vegetal em área de preservação permanente na fase de implantação da Rodovia. 185
Tabela 41 – Avaliação do impacto resultante da supressão vegetal na fase de implantação da Rodovia. 186
Tabela 42 – Avaliação do impacto resultante das interferências com o cotidiano das comunidades próximas às obras na fase de implantação da Rodovia. 187
Tabela 43 – Avaliação do impacto resultante do aumento da demanda por equipamentos e serviços sociais na fase de implantação da Rodovia. 188
Tabela 44 – Avaliação do impacto resultante da geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos na fase de implantação da Rodovia. 189
Tabela 45 – Avaliação do impacto resultante da formação de ambientes favoráveis a proliferação de vetores e endemias na fase de implantação da Rodovia. 190
Tabela 46 – Avaliação do impacto resultante da poluição sonora nas fases de implantação e operação da Rodovia. 190
Tabela 47 – Avaliação do impacto resultante do risco de acidentes por movimentação de equipamentos na fase de implantação da Rodovia. 191
Tabela 48 – Avaliação do impacto resultante do risco de acidentes devido aos desvios no tráfego de veículos e pedestres na fase de implantação da Rodovia. 192
Tabela 49 – Avaliação do impacto resultante das expectativas da população local em relação ao empreendimento na fase de implantação da Rodovia. 192
Tabela 50 - Avaliação do impacto resultante da dinamização das atividades econômicas na fase de implantação da Rodovia. 193
Tabela 51 – Avaliação do impacto resultante da valorização imobiliária nas fases de implantação e operação da Rodovia. 193
Tabela 52 - Avaliação do impacto resultante da geração de empregos na fase de implantação da Rodovia. 194
Tabela 53 - Avaliação do impacto resultante da melhoria do tráfego regional e local na fase de operação da Rodovia. 195
Tabela 54 – Avaliação do impacto resultante da segurança aos pedestres e ciclistas 195
Tabela 55 – Avaliação do impacto da desapropriação de terrenos e propriedades lindeiras 196

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da Amostra Representativa 04 do Programa PROGRAMA LOGISTICA -ES 15
Figura 2 - Municípios beneficiados com a implantação do Programa 16
Figura 3 – Interseção a ser implantada no início do trecho na Av. Minas Gerias 17
Figura 4 – Interseção a ser implantada no Final do trecho, ligação com a ES-264 18
Figura 5 - Corte AA, acesso à Rodovia ES -264. Fonte: DER 2016 18
Figura 6 - Corte BB, acesso à Nova Almeida. Fonte: DER 2016 19
Figura 7 - Corte CC, pista lateral a intercesão, ligando o acesso a ES -264 ao acesso de Nova Almeida. Fonte: DER 2016 19
Figura 8 - Plataforma a ser implantada na ES - 115. Fonte: DERES 2016 20
Figura 9 – Dimensionamento de Pavimento – ES-115 23
Figura 10 – Estrutura prevista 29

Figura 11 – Fluxograma de Funcionamento da GSUST 50
Figura 12 – Delimitação das Áreas de Estudos..... 52
Figura 13 – Gráfico de temperaturas máximas. 53
Figura 14 – Gráfico de temperaturas mínimas. 54
Figura 15 –Precipitação..... 55
Figura 16 – Gráfico de Pressão barométrica..... 55
Figura 17 – Gráfico de média mensal de intensidade do vento 56
Figura 18 – Figura geral da Subdivisão da Província Orogênica da Mantiqueira estruturais do território sul americano com destaque a Subprovíncia Araçuaí 57
Figura 19 – Mapeamento Geológico da Área de Estudo..... 59
Figura 20 - Mapa Geológico na AID da Rodovia ES - 115, Trecho Av. Minas Gerais x Nova Almeida 60
Figura 21 – Mapa Geomorfológico da AID da Rodovia ES 115, trecho Av. Minas Gerais x Nova Almeida..... 64
Figura 22 – Mapa de Solos da AID da Rodovia ES 115, trecho Av. Minas Gerais x Nova Almeida..... 70
Figura 23 – Mapa de Bacias Hidrográficas da Rodovia ES-115 72
Figura 24 – Principais Rios Cruzados pelo Projeto 73
Figura 25 - Rede de abastecimento de água (linhas amarelas)..... 76
Figura 26 – Localização dos poços de água – Folha 01 77
Figura 27 – Localização dos poços de água – Folha 02 78
Figura 28 – Imagem da localização do empreendimento..... 80
Figura 29 – Mapa da vegetação do município de Serra/ES 84
Figura 30 – Pontos Amostrais de Flora 85
Figura 31 – Mapa de Cobertura da Terra na Área Diretamente Afetada (Folha 01 - 07). 90
Figura 32 – Áreas de APP e fragmentos que serão atingidos..... 113
Figura 33 – Imagens da APA do Mestre Álvaro, Município da Serra/ES 118
Figura 34 – Mapa de Unidades de Conservação próximas ao empreendimento..... 119
Figura 35 – Terras Indígenas na área dos projetos da Amostra Representativa 120
Figura 36 - Pontos amostrais para anfíbios..... 125
Figura 37 – Riquezas das famílias de anurofauna, de acordo, com a união dos dados primários e secundários..... 130
Figura 38 – Distribuição das espécies de anfíbios anuros de acordo com os pontos de amostragens – dados primários 130
Figura 39 – Famílias de repteis registradas em campo..... 135
Figura 40 – Índice das Famílias de acordo com as espécies..... 137
Figura 41 – Percentual das espécies registradas em cada ambiente amostrado 138
Figura 42 – Espécies por família não Passeriformes 141
Figura 43 – Espécies por família Passeriformes 142
Figura 44 – Representação gráfica da distribuição das espécies de aves por ambientes amostrados..... 142
Figura 45 - Porcentagem de registros de mamíferos em cada ambiente..... 148
Figura 46 – Município de Serra 150
Figura 47 – População residente segundo localização do domicílio - 2000/2010..... 153
Figura 48 – Mapa de Riqueza e Pobreza..... 163
Figura 49 – localização da Grande Jacaraípe - Serra..... 166
Figura 50 - Mapa de localização dos bairros no Distrito de Nova Almeida - Serra 169
Figura 51 – Processo Simplificado de Avaliação de Impactos Cumulativos 199
Figura 52 – Componente Ambiental Selecionado e suas possíveis interações..... 200
Figura 53 – Principais Rios..... 203

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta a versão preliminar do Relatório Ambiental e Social da Amostra Representativa - RAS – trecho 04 do Programa de Eficiência Logística do Espírito Santo - PROGRAMA LOGISTICA -ES, que dá subsídios ao Plano de Gestão Ambiental e Social – PGAS.

O principal enfoque do RAS/PGAS é identificar e avaliar as questões ambientais básicas do ambiente onde será implantado o trecho da amostra 04 – antecipando impactos positivos e/ou negativos, propondo assim medidas potencializadoras ou mitigadoras/compensatórias em consonância com as políticas operativas do BID.

Segundo o Programa Rodoviário do Espírito Santo, a Rodovia ES – 115, denominada como Contorno de Jacaraípe, é uma continuidade ao trecho, já executado, que inicia no terminal de Jacaraípe e atualmente termina na Avenida Minas Gerais, ambas as localidades são pertencentes ao Município da Serra.

Este segundo trecho a ser implantado tem início na Avenida Minas Gerais, seguindo por 8,5 km até a localidade de Nova Almeida, também pertencente ao Município da Serra, fazendo ligação com a ES – 264 e a dando acesso ao Bairro Nova Almeida, permitindo também acesso a ES -010 por meio de um sistema de binários que deverão ser criados em vias locais já existentes. A ES – 115 será conectada a Avenida Minas Gerais e a interseção com a ES 264 em Nova Almeida por meio de interseções, cujo o detalhamento se encontra demostrado neste documento. Além destas intercessões está prevista a implantação de uma outra interseção, a qual se localiza na estaca 1210, que fará lição ao acesso ao bairro Costa Bela e a Rodovia ES – 010. Este acesso também será implantado pelo DER, a princípio fora do Programa.

Este novo trecho além de permitir fácil acesso aos portos da região da Grande Vitória, pelas Indústrias locais, também mitigará um considerável impacto socioambiental que vem ocorrendo no bairro de Jacaraípe em virtude do tráfego pesado, que vem prejudicando a circulação de pedestres, de carros de passeios e inclusive o comercio local existente ao longo da Rodovia ES -010, que consiste em sua maioria em comércios para atendimento ao morador local e a turistas que se hospedam na região, principalmente durante o período do verão.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO PROGRAMA

2.1 Concepção Geral do Projeto

O trecho da ES – 115 a ser implantado, se trata de um trecho rodoviário composto por duas pistas com três faixas cada, separadas por um canteiro central com extensão de 8,5 km, estando prevista a implantação de três interseções, sendo uma no início do trecho na Avenida Minas Gerais, uma na estaca 1210, onde está será conectada ao acesso ao Bairro Costa Bela e a Rodovia ES – 010 e a última no final do trecho fazendo ligação com a ES 264 e permitindo acesso a Localidade de Nova Almeida e a Rodovia ES – 010, por meio de um binário que deverá ser criado em vias locais existentes com largura suficiente para serem usadas como binários.

Na tabela s seguir é possível verificar um resumo das características técnicas da ES 115.

Tabela 1. Características Técnicas Gerais da ES -115.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Extensão do Trecho	Eixo 1000: 8.685,108 km Eixo 2000: 8.689,464 km
Categoria da Rodovia	I
Número de Pistas	2
Número de Faixas por Pista	3
Velocidade de Projeto	80 km/h
Largura da Faixa de Rolamento	3,50 m
Largura do Folga (cada)	0,75 m
Largura do Canteiro	8,00 m
Largura da Ciclovia	2,50 m
Largura da Calçada	2,00 m
Plataforma de Pavimentação	38,50 m
Inclinação Longitudinal Máxima	6,00%
Inclinação Transversal em Tangente	2,00%

Fonte DER-ES: 2016.

2.1.1 Descrição dos Componentes do Programa

O Programa de Eficiência Logística do Espírito Santo foi planejado e elaborado em estrita articulação e continuidade com os Programas Rodoviários I, II e III, todos com grande sucesso no alcance de suas metas, trazendo uma contribuição decisiva na infraestrutura de transportes do Estado, onde o escoamento das safras constitui apoio fundamental à produção agrícola e à sua comercialização, bem como a oferta e produção de bens e serviços em geral.

Este programa irá complementar o aperfeiçoamento do nível de qualidade da malha alimentadora básica já implantada, por meio de melhoramentos capazes de ampliar os níveis de segurança e economia de operação do transporte rodoviário nas áreas de

influência. Além do mais, os objetivos deste Programa se inserem integralmente dentro dos objetivos da ação do Governo e visam, sobretudo, atender a demanda do crescimento econômico do Estado e consequentemente melhorar a qualidade de vida da população do Estado do Espírito Santo.

O Programa está estruturado em 4 Componentes a saber:

Componente1: Engenharia E Administração

Descrição: Essa componente engloba a elaboração dos projetos de engenharia e a subcomponente de Administração do Programa com as atividades de gerenciamento, auditoria e consultores individuais. Essa componente representa financeiramente 4,0% do Programa.

Subcomponente 1.1: Estudos e Projetos – Acessibilidade Portuária

Descrição: Revisão dos Projetos Executivos de Reabilitação, Duplicação e Pavimentação de rodovias localizadas na região de acesso ao município de Aracruz.

Produto 1: Projeto de Pavimentação/Implantação ES-115 - Av. Minas Gerais – Nova Almeida. Revisão do Projeto de implantação/pavimentação do trecho da ES-115 no segmento da Av. Minas Gerais - Nova Almeida.

Produto 2: Projeto de Engenharia: ES-010 - Nova Almeida - Vila do Riacho. Revisão do Projeto de reabilitação/duplicação do trecho da ES-010 no segmento de Nova Almeida - Vila do Riacho. Sendo dividido em 4 lotes:

- Nova Almeida - Santa Cruz (Ponte Piraqueaçu) – 18,5 Km
- Ponte Piraqueaçu - Barra do Sahy – 18,4 Km
- Barra do Sahy - Vila do Riacho – 17,7 Km, sendo que nesse trecho será duplicado 5,0 Km no trecho de Barra do Sahy – Barra do Riacho.
- Projeto executivo de 8 pontes

Subcomponente 1.2: Estudos e Projetos – Recuperação Funcional

Descrição: Elaboração dos Projetos Executivos de Recuperação Funcional de 700 Km de rodovias distribuídos por toda malha pavimentada do Estado.

Produto 1: Projeto de Engenharia de Recuperação Funcional. Projeto de recuperação funcional de 700 km de rodovias.

Subcomponente 1.3: Administração do Programa

A Administração do Programa engloba as atividades de monitoramento e controle, incluindo Gerenciamento, Auditoria Financeira e contratação de consultores individuais.

Produto 1: Gerenciamento do Programa. Tem como objetivo o apoio a Unidade Gerenciadora do Programa – UGP/DER-ES no gerenciamento, coordenação, apoio técnico e monitoramento do Programa PELES, incluindo a programação e o acompanhamento da execução físicofinanceira dos contratos.

Para o gerenciamento será contratado uma empresa consultora que terá contrato baseada em produtos e não mais contrato homem x hora. Complementarmente teremos a previsão de contratação de consultores individuais para atividades especificas, quando se fizer necessário. Contratações essas, que anteriormente, eram realizadas dentro do contrato de Gerenciamento de Apoio gerando uma carga tributária muito elevada, encarecendo esse tipo de contratação.

Produto 2: Auditoria Financeira. Contratação de auditoria financeira independente com a finalidade de auditar as contas do Programa.

Produto 3: Consultores Individuais. Contratação de consultores individuais para elaboração de estudos específicos dentro do Programa.

Componente 2: Custos Diretos De Investimento

Essa componente engloba os principais produtos do Programa que são a subcomponente Acessibilidade Portuária e a subcomponente Conserva por Desempenho com a Recuperação Funcional de 700 Km da malha pavimentada do Estado. Além das atividades acessórias com a supervisão de obras e a desapropriação. Essa componente representa financeiramente 94,8% do Programa.

Subcomponente 2.1: Obras de Acessibilidade Portuária

Essa subcomponente engloba as obras de Reabilitação do trecho da ES-010 que liga Nova Almeida a Vila do Riacho, sendo 5 Km de duplicação no trecho entre Barra do Sahy – Barra do Riacho e as obras de Implantação/pavimentação do trecho da ES-115 que liga Av. Minas Gerais a Nova Almeida, segue no anexo

Produto 1: Obras de Restauração de Melhorias Operacionais. Esse produto engloba execução a das obras de Reabilitação do trecho da ES-010 que liga Nova Almeida a Vila do Riacho, sendo 5 Km de duplicação no trecho entre Barra do Sahy – Barra do Riacho.

Produto 2: Obras de Implantação/Pavimentação. Esse produto engloba a execução das obras de Implantação/Pavimentação do trecho da ES-115 que liga Av. Minas Gerais a Nova Almeida.

Subcomponente 2.2: Recuperação Funcional com Conserva por Desempenho

Essa subcomponente engloba a execução das obras de recuperação funcional de 700 Km, sendo previsto a execução das obras em 1,5 ano aliado a conserva por desempenho num prazo total de 5 anos.

Produto 1: Obras de Recuperação Funcional com Conserva por Desempenho. Esse produto engloba a entrega de 700 Km de recuperação funcional com conserva por desempenho. A seleção dos trechos levará em consideração parâmetros como o histórico de intervenções das rodovias, levantamentos da condição do pavimento que o DER-ES já realizou como IRI, deflexões e vídeo-registro além do levantamento visual realizado anualmente.

Os 700 Km serão divididos em lotes de 100 Km na média. A previsão é que os projetos estejam prontos e licitados até o final do 1 ano de contrato. A contratação das obras será integrada com a conserva por desempenho, sendo as obras de recuperação funcional previstas para finalizar em 1,5 anos e a conserva por desempenho se estende por 5 anos a partir do início do contrato.

Subcomponente 2.3: Supervisão das Obras

Essa componente engloba a contratação das consultorias de supervisões de obras para apoio as Superintendências Regionais. As supervisoras atuarão no acompanhamento direto das obras contratadas pelo DER-ES, sendo uma empresa para cada Superintendência Regional (SR).

A função da Supervisora será garantir que as obras do Programa sejam executadas observando o fiel cumprimento dos projetos, das normas e especificações estabelecidas

e das demais condições contratuais, e alertar o DER-ES quanto às condições de cumprimento dos cronogramas físico e financeiro das obras.

Será, também, obrigação da Supervisora dar o necessário apoio ao DER-ES com vistas à diminuição dos impactos ambientais das obras, na manutenção da segurança da sua execução e no cumprimento de outras determinações do Órgão.

A Supervisora deverá se instalar obrigatoriamente na Superintendência Regional (SR) de sua área de atuação, dotando aquela Regional das condições suficientes para o bom desempenho das atividades de supervisão de todas as obras e serviços contidos naquela SR.

Produto 1: Supervisora de Apoio a SR-1. Esse produto engloba todo acompanhamento das obras, relacionadas ao Programa, que estiverem dentro dos limites da SR-01. A contratação será feita no modelo de produtos, prática que já está em uso no DER-ES.

Produto 2: Supervisora de Apoio a SR-2. Esse produto engloba todo acompanhamento das obras, relacionadas ao Programa, que estiverem dentro dos limites da SR-02. A contratação será feita no modelo de produtos, prática que já está em uso no DER-ES.

Produto 3: Supervisora de Apoio a SR-3. Esse produto engloba todo acompanhamento das obras, relacionadas ao Programa, que estiverem dentro dos limites da SR-03.

A contratação será feita no modelo de produtos, prática que já está em uso no DER-ES.

Subcomponente 2.4: Desapropriação

Essa componente engloba todos os custos relacionados as desapropriações necessárias à execução das obras incluídas no Programa.

Produto 1: Processos de Desapropriação. O DER-ES possui uma instrução de serviço que estabelece os procedimentos para a processo de desapropriação. São envolvidas as seguintes esferas do Governo:

- DER-ES: responsável pelos procedimentos para formalização do processo de desapropriação, envolvendo diversos setores como Diretoria Geral (DG), Diretoria de Engenharia (DIREN), Procuradoria Jurídica (PJ) Gerência de Tratamento de Interferências (GETIN) e Gerência Financeira (GEFIN).
- Secretaria de Estado do Governo (SEG): responsável pela publicação do Decreto de Desapropriação;
- Secretaria de Transportes e Obras Públicas (SETOP): responsável pela homologação dos laudos.

As desapropriações do Programa, quase em sua totalidade, ocorrerão nas obras da subcomponente de Obras de Acessibilidade Portuária, uma vez que a proposta das obras de recuperação funcional não prevê alargamentos e melhorias operacionais nas rodovias.

As duas grandes intervenções do Programa serão:

(i) Implantação da ES-115 – Av Minas Gerais – Nova Almeida – 8,5 Km as desapropriações do trecho encontram-se em andamento. As áreas em interferência com o projeto foram declaradas de utilidade pública por meio do Decreto nº444-S de 11 de março de 2013, publicado no Diário Oficial do Estado de 12/03/2013. Quantidade de Cadastro: 58, todos os cadastros já possuem processo aberto. Total de Edificações: 45 unidades.

(ii) Reabilitação da ES-010 – Nova Almeida – Vila do Riacho – 51,0 Km. Nesse trecho já se encontram cadastradas todas as desapropriações, mas ainda

não foi se iniciou os processos. Abaixo segue resumo dos cadastros e valor estimado. Quantidade de Cadastro: 116. Total de Edificações: 8

Componente 3: Fortalecimento Institucional

Estão incluídas nessa componente as melhorias e crescimento da eficiência do Órgão e do Estado. As subcomponentes são desenvolvimento do Corpo normativo do DER-ES e Criação de Infraestrutura Integrada para gerir dados disponíveis no DER-ES (ferramentas Open Source). Essa componente representa financeiramente 0,9 % do Programa.

Subcomponente 3.1: Apoio institucional ao DER-ES

Essa subcomponente visa dotar o DER-ES de mecanismos que gerem excelência operacional, aumentem a visibilidade gerencial e fomentem a inovação tecnológica, bem como a gestão da qualidade das obras viárias. Através da criação de normas, procedimentos e fluxos de processo.

Produto 1: Corpo Normativo do DER-ES. Contratar serviços de natureza predominantemente intelectual, de alta complexidade técnica para Assessoramento, Apoio Técnico, Desenvolvimento Geral e Elaboração do Corpo Normativo Técnico do DER-ES para atendimento a demanda de Estudos, Projetos, Supervisão e Execução de Obras Rodoviárias, e demais atividades finalísticas, inclusive com atuação de observações de campo nas obras em andamento que demandem investigações tecnológicas que permitam o aprimoramento de especificações, normas e métodos construtivos, em face das peculiaridades de relevo, geologia e geotecnia do Estado.

O DER-ES já possui Termo de Referência para contratação de seu corpo normativo. Nesse está definido os seguintes grupos de atividades:

- Pesquisa e Avaliação da Documentação Técnica Existente no DER-ES - Consiste na avaliação e análise crítica da documentação técnica existente no DER-ES.
- Elaboração de Procedimentos e Normas Técnicas do DER-ES
- Avaliação do Estado da Arte, no âmbito do DER-ES:
- Elaboração de Normas de Avaliações Subjetiva e Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semi-Rígidos;
- Elaboração de Norma de Inspeções em Pontes e Viadutos de Concreto Armado e Protendido.
- Estudos e Adequações de Manuais Técnicos Existentes, Elaboração de Especificações Técnicas e Instruções de Serviços: Especificações de Serviços e Critérios de Pagamento, adequados às peculiaridades geológicas, geotécnicas e outros fatores de influência observados no Espírito Santo;
- Manual de Normalização e Formatação;
- Manual de Conservação Rodoviária, inclusive critérios de avaliação por índices de desempenho;
- Manual de Operação Rodoviária, inclusive critérios de avaliação por índices de desempenho;
- Manual de Supervisão de Obras Rodoviárias, com índices de avaliação por consultoria de supervisão;

- Adequação e complementação dos estudos para o Manual de Gestão Ambiental de Obras e Projetos Rodoviários.
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos – Instruções para Apresentação de Relatórios;
- Escopos Básicos e Instruções de Serviço para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários;
- Manual de Composição de Custos Rodoviários;
- Manual de Instruções para Uso da Faixa de Domínio e Normas para Construção de Acessos à Rodovias Estaduais.
- Treinamento de Pessoal: Objetivando a implementação das normas, está previsto o treinamento da equipe do DER-ES.

Produto 2: Ferramentas Inovadoras para Gestão de Dados. Criação de uma infraestrutura de informações integradas, atualizadas e precisas em plataforma GIS (sistema de Informações Geográficas) “Open Source”, voltadas para eficiência dos processos em toda administração, planejamento, gestão dos recursos tendo como critério decisão técnica para tomada de decisão, com objetivo de:

- Gerar integração que abastece a administração pública com as informações necessárias e transparentes para uma melhor tomada de decisão e gerenciamento orçamentário;
- Permitir melhor atendimento aos usuários de serviços (servidores);
- Gerar procedimentos comuns que aumentam a eficiência do Órgão;
- Produzir indicadores de desempenho que auxiliem na medição, comparação e melhoria nas tomadas de decisão;
- Posteriormente possibilidade de criação e disponibilização de aplicativo para a sociedade.

Componente 4: Custos Concorrentes

Essa componente engloba as atividades de mitigação Socio Ambiental. Essa componente representa financeiramente 0,4 % do Programa.

Subcomponente 4.1: Mitigação Sócio Ambiental

Engloba os gastos com as mitigações sócio ambientais do Programa.

Produto 1: Reserva Indígena Caieiras Velhas e Comboios

A obra de reabilitação/duplicação da ES-010 nos trechos de Santa Cruz (ponte) – Barra do Sahy e no trecho de Barra do Sahy – Vila do Riacho, possuem segmentos que passa dentro da Reserva Indígena de Caieiras Velhas e de Comboios respectivamente.

Ressaltamos que o projeto rodoviário não prevê intervenções na área protegida da reserva, contemplando apenas movimentação de terra para os serviços de terraplenagem e pavimentação, que visam a melhoria dos acostamentos, mesmo com um pequeno impacto o DER-ES deverá atender as solicitações da comunidade Indígena, dessa forma está sendo destinado recursos do Programa para ações como:

- Divulgação de informações referentes aos benefícios das obras para as populações contempladas;

- Palestras educativas visando a educação ambiental, medidas de segurança e publicidade do andamento dos serviços;
- Criação de um canal de comunicação direto entre DER-ES e as comunidades tradicionais afetadas;
- Programa de Incentivo para o recrutamento de mão de obra local por parte das empreiteiras, incluindo cursos de capacitação e aperfeiçoamento de atividades, quando necessário;
- Divulgação de programas governamentais nos quais as comunidades tradicionais atingidas possam participar, respeitando seu caráter étnico, cultural e técnico-agrícola;
- Aplicação de pesquisa de satisfação nas comunidades tradicionais contempladas, utilizando maneiras, formas e linguagem de consulta culturalmente adequadas.

O DER-ES já iniciou as tratativas com a comunidade indígena, uma vez que o projeto de restauração da ES-010 já foi desenvolvido. Foi protocolado junto a FUNAI no 086 20.011.457/2013-87, solicitação de anuência para liberação das obras de restauração da ES-010.

2.1.2 Identificação do Executor

A tabela a seguir apresenta, os dados do Executor.

Tabela 2 – Dados do Executor

Razão Social	Departamento de Estradas e Rodagens do Estado do Espírito Santo
CNPJ	04.889.717/0001-97
Endereço	Avenida Marechal Mascarenhas de Moraes n° 1501, Ilha de Santa Maria, Vitória – ES, CEP: 29.051-015.
Site	www.deres.com.br
Nome do Responsável	Luiz Cesar Maretta Coura
Cargo	Diretor Geral
Telefone (s)	(27) 3636 - 4401

Fonte: DER-ES, 2019

2.1.3 Objetivos do Projeto

O PROGRAMA LOGISTICA -ES visa promover o desenvolvimento econômico e social, redução dos custos de transporte, melhorias na logística, promover melhor integração regional e aumentar a segurança do trânsito.

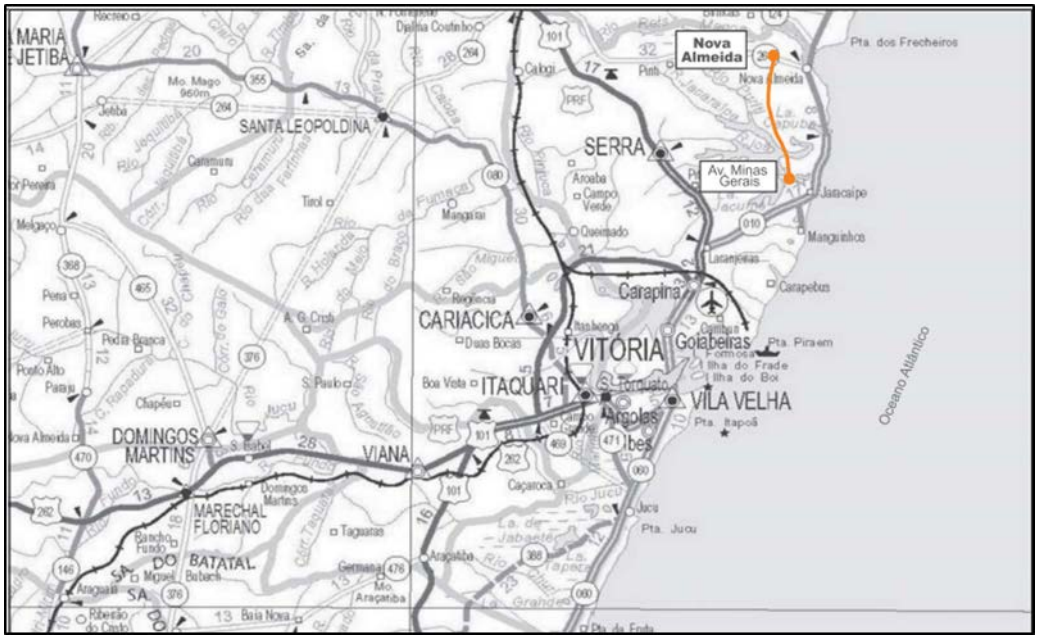
Para que tais objetivos se concretize o Estado do Espírito tem a necessidade de promover melhorias operacionais em diversos trechos de sua malha rodoviária. Neste contexto podemos destacar um importante empreendimento, conhecido como Contorno de Jacaraípe ou Rodovia ES - 115 localizada no Município da Serra. Em uma primeira etapa de obras, esta rodovia foi implantada do Terminal Urbano de Jacaraípe até a Avenida Minas Gerais, facilitando consideravelmente o acesso ao balneário de

Jacaraípe para usuários cuja a origem é a BR 101. Pode se dizer que a obra, a princípio atendeu a este objetivo, no entanto com a implantação de industrias e o consequente aumento do trânsito de carga pesada ao longo do tempo na região do balneário de Jacaraípe, surgiu a necessidade da execução da segunda etapa da Rodovia ES -115, a qual inicia na Avenida Minas Gerais até a Rodovia ES 264, oferecendo também acesso ES – 010, localizada no balneário de Nova Almeida. O acesso a ES – 010 deverá ser por meio de binários que serão criados utilizando ruas existentes, localizadas no perímetro urbano de Nova Almeida.

Com a segunda etapa da ES – 115 implantada, este eixo viário será um importante mitigador de impactos socioambientais para o Balneário de Jacaraípe, cuja a atividade econômica principal é o pequeno comercio que visa atender as demandas de moradores do próprio bairro e de turistas que visitam o balneário ao longo do ano. O desvio do trânsito de carga pesada promoverá maior segurança para usuários do balneário, promoverá melhorias na trafegabilidade da Rodovia ES – 010, localizada no interior do balneário, oferecendo maior segurança e conforto a localidade. Além da mitigação de impactos socioambientais, com a segunda etapa da ES -115 implantada, esta será um importante eixo de acesso as regiões portuárias localizadas na Grande Vitória para indústrias locais e para veículos de carga pesada cuja a origem o a região norte do Estado.

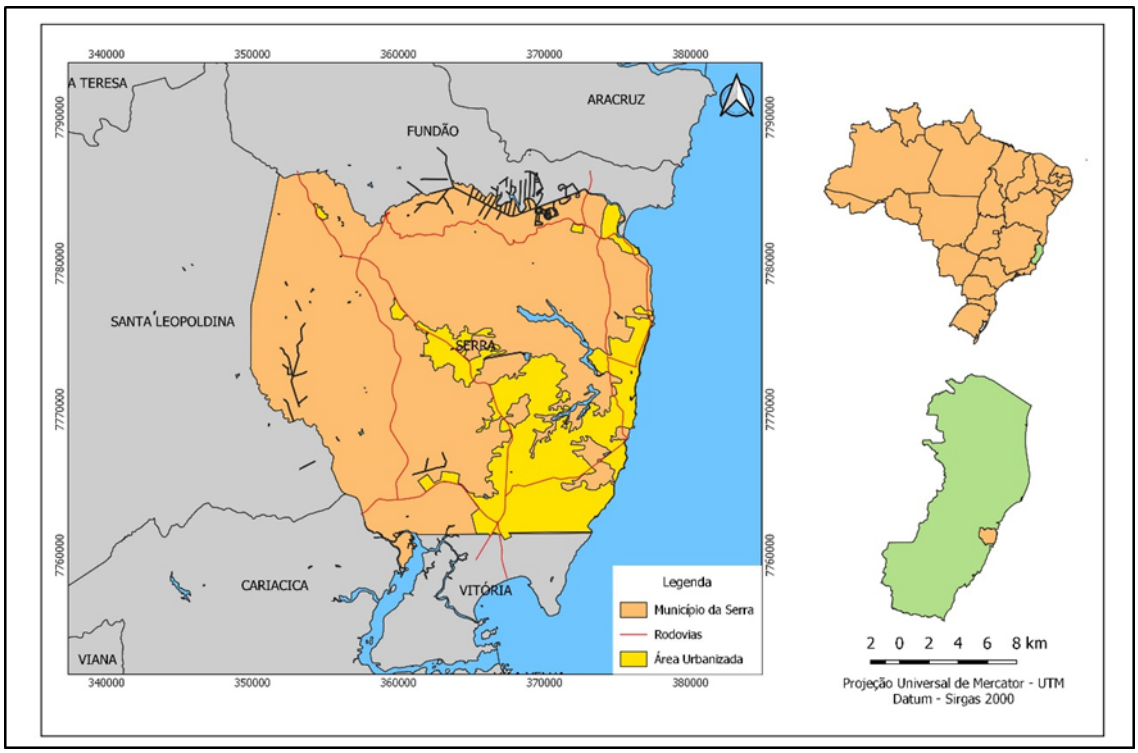
A seguir é demonstrado o traçado da ES -115 sobre imagem aérea e um mapa de localização do Município da Serra que será beneficiado pela implantação do programa.

Figura 1 - Localização da Amostra Representativa 04 do Programa PROGRAMA LOGISTICA -ES



Fonte: DER-ES, 2019

Figura 2 - Municípios beneficiados com a implantação do Programa



Fonte: DER-ES, 2019

2.2 Caracterização dos Projetos da Amostra Representativa – Trecho 04

Trata-se da implantação de via em dois eixos, com aproximadamente 8,7 km. Cada eixo terá 3 faixas e a velocidade máxima prevista é de 80 km/h. Este é o objeto do presente RAS, contemplando tipologia específica de obra.

O Trecho 04 irá compor e complementar corredor logístico para deslocamento de pessoas e cargas com origem e/ou destino na Rodovia Federal BR-101, Centro Industrial de Vitória (CIVIT), Polo Siderúrgico (Arcelor Mittal) localizado no Município da Serra para indústrias e portos localizados no município de Aracruz, como Suzano Celulose, Portocel (maior porto de exportação de celulose do mundo), Porto do Imetame (terminal de produtos diversos), Porto de Barra do Riacho (terminal de produtos diversos), Estaleiro Jurong, utilizado como rota para transporte de rochas ornamentais e atenderá às indústrias localizadas em Jacaraípe (Município da Serra). A execução do Trecho 4 também possui objetivo de retirar o tráfego pesado do segmento urbano, que já apresenta congestionamento, reduzir o tempo de viagem no transporte coletivo municipal e intermunicipal e permitir o transporte de pessoas de Jacaraípe e Nova Almeida mais rápido e seguro até os centros industriais e financeiros localizados em Vitória e no próprio município da Serra. Este Trecho também é fundamental para atendimento ao deslocamento Turístico existente nos balneários de Jacaraípe e Nova Almeida, principalmente nos meses de novembro a fevereiro, período que ocorre aumento do volume de tráfego e maior congestionamento no sistema de transporte atual.

A tabela a seguir, mostra as principais características de implantação da implantação da estrada.

Tabela 3 – Características Técnicas da Via

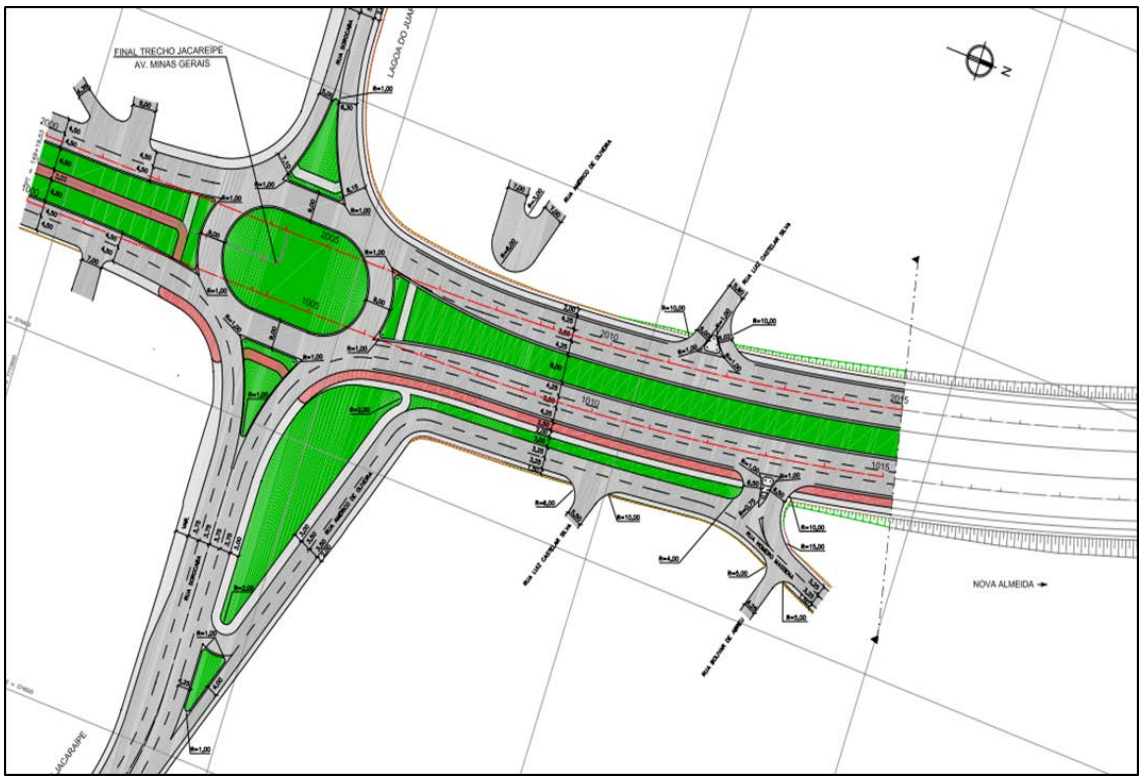
Item	Valor
Largura das Faixas de Rolamento	3,50 m
Largura da Folga	0,75 m
Largura do Canteiro Central	8 m
Largura da Ciclovia	2,50 m
Largura do Calçamento	2,00 m
Plataforma de Pavimentação	38,50 m

Fonte: Relatório Ambiental (Volume 3ª), março/16

Os eixos principais e paralelos entre si foram denominados eixos 1000 e 2000. O início do trecho parte da Avenida Minas Gerais, nas estacas 1000+00 e 2000+00, com as respectivas coordenadas UTM: E=374.354,8468 e N=7.773.487,9770. Os eixos principais terminam na localidade de Nova Almeida, balneário do litoral norte do Município da Serra, mais especificamente na interseção com a Rodovia ES-264, na estaca 3010+00, com as respectivas coordenadas UTM: E=373.639,4562 e N=7781917,0959.

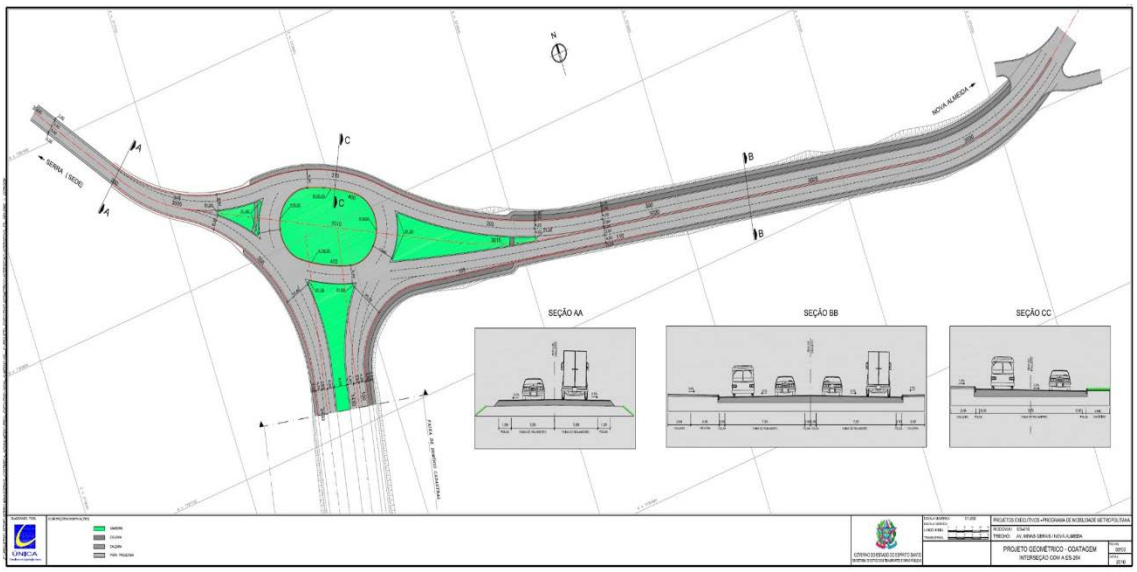
O projeto conta, ainda, com duas interseções junto às vias existentes, sendo uma no início do trecho, com a Avenida Minas Gerais e outra ao final, na chegada à Rodovia ES-264, conforme figuras a seguir.

Figura 3 – Interseção a ser implantada no início do trecho na Av. Minas Gerias



Fonte: DER-ES/2016

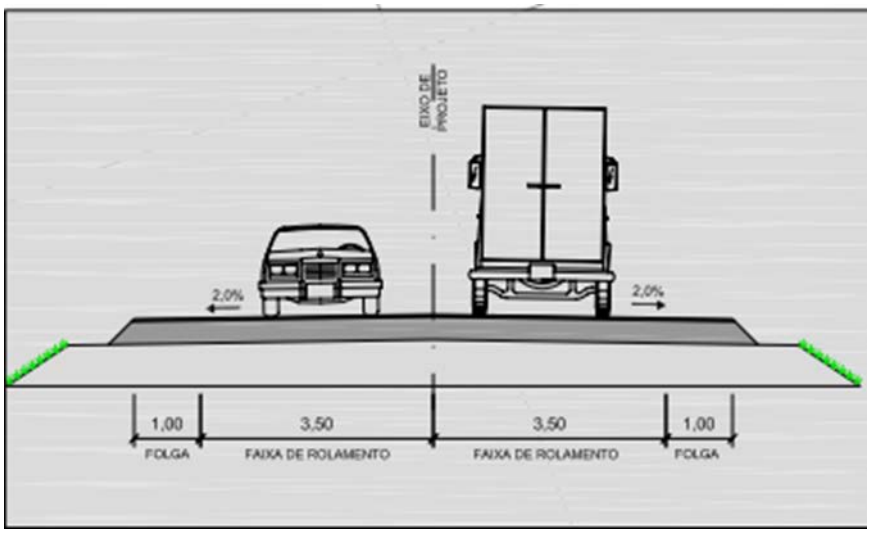
Figura 4 – Interseção a ser implantada no Final do trecho, ligação com a ES-264



Fonte: DER-ES/2016

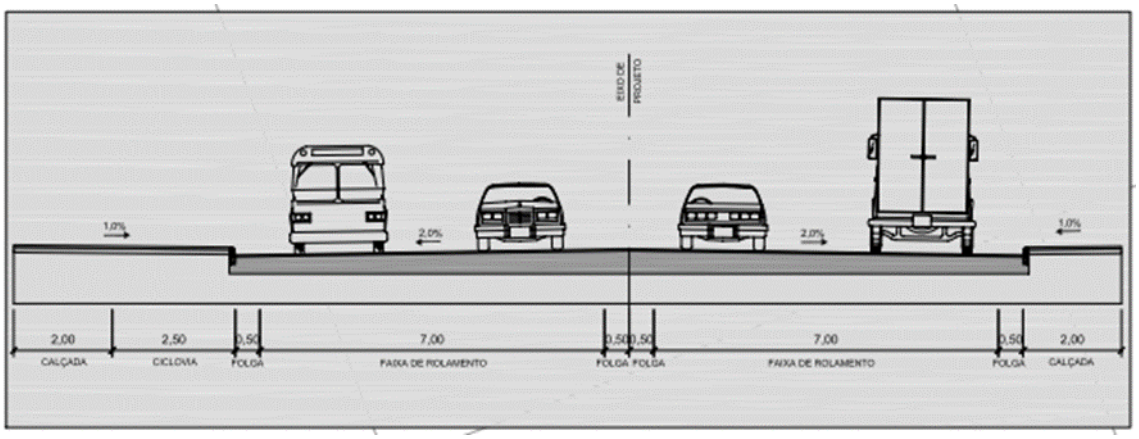
Para uma melhor visualização, a seguir será apresentado os cortes AA, BB e CC

Figura 5 - Corte AA, acesso à Rodovia ES -264. Fonte: DER 2016



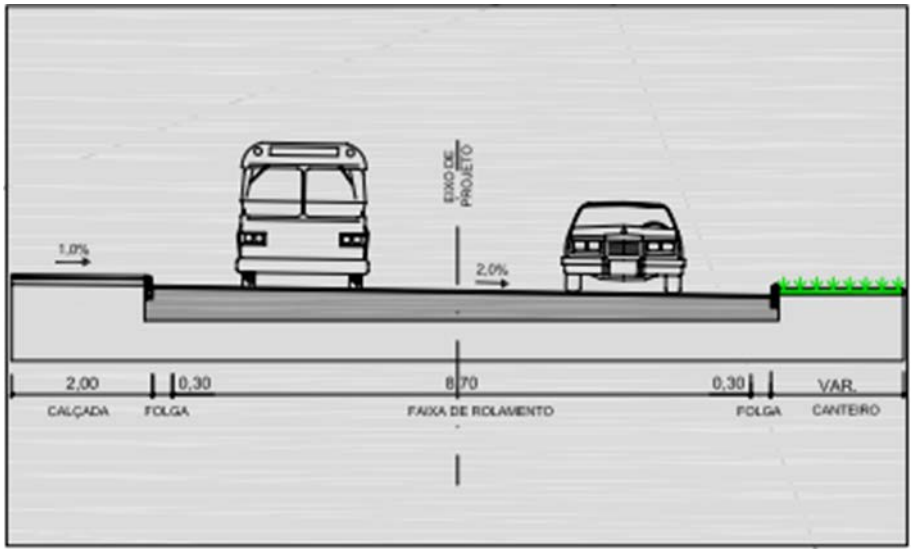
Fonte: DER-ES, 2019

Figura 6 - Corte BB, acesso à Nova Almeida. Fonte: DER 2016



Fonte: DER-ES, 2019

Figura 7 - Corte CC, pista lateral a intercesão, ligando o acesso a ES -264 ao acesso de Nova Almeida. Fonte: DER 2016

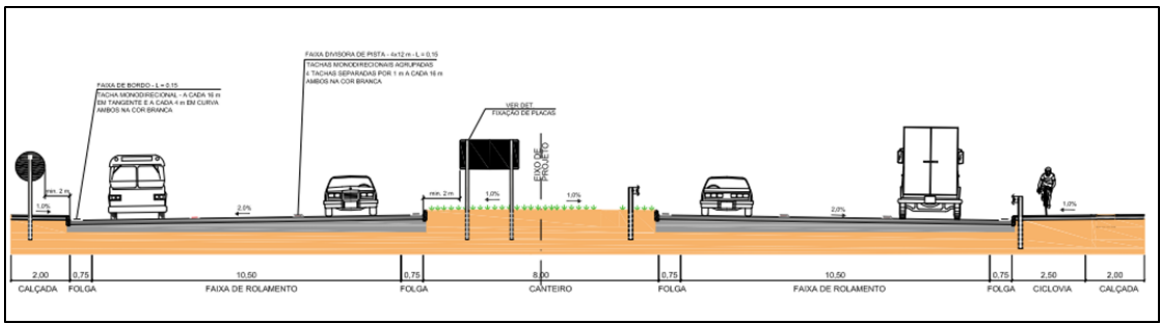


Fonte: DER-ES, 2019

Conforme apresentado nas Figuras anteriores, a plataforma da pista de acesso a ES – 264, terá uma largura total de 9 metros, com 3,50 cada pista e 1 metro de folga. Já a plataforma da pista de acesso a Nova Almeida será em pista dupla, sendo que cada pista terá 7 metros de largura, 0,50 metros de folga para cada pista, 2 metros de calçada para a pista da direita, 2,50 metros de ciclovia e mais 2 metros de calçada para a pista do lado esquerdo, totalizando assim uma plataforma de 21,5 metros de largura. A plataforma de pista definida para a intervenção contará com duas pistas de 3,50 e uma calçada do lado direito de 2 metros, sendo que a pista lateral ao canteiro da intercessão terá uma dimensão variável.

Uma vez detalhada os modelos de plataformas nas interseções, a seguir é demonstrada a plataforma tipo a ser adotada ao longo da ES – 115.

Figura 8 - Plataforma a ser implantada na ES - 115. Fonte: DERES 2016



Fonte: DER-ES, 2019

Conforme pode ser visualizado a plataforma da Rodovia ES – 115 contará com duas faixas de rolamento de 10,50 metros, separadas por um canteiro central de 8 metros de largura, com 0,75 metros de folga em relação a cada pista de rolamento. Lateral a faixa de rolamento da direita será implantada ciclovia de 2,50 metros e uma calçada de 2 metros, sendo que entre a faixa de rolamento e as estruturas de ciclovia e calçada haverá uma folga de 0,75 metros. Ao lado da faixa de rolamento esquerda da ES – 115, será implantada apenas uma calçada de 2 m com folga em relação a pista de rolamento de 0,75 metros. Com isso a largura total da plataforma prevista para a Rodovia ES – 115 é de 38,50 metros.

Travessias de Drenagens

São previstas 12 travessias, detalhadas na tabela a seguir:

Tabela 4 – Travessias previstas no projeto.

BACIA Nº	Q_{25} (m³/s)	Estaca	OBRA PROJETADA					Observações
			Nº	Tipo	Dimensões (m)	I (%)	Q (m³/s)	
1	35,65	1020 + 000	1	BTCC	3,00x3,00	0,50	96,53	
2	1,26	1053 + 000	2	BSTC	0,80	1,30	1,28	
3	3,76	1082 + 000	3	BSTC	1,50	0,50	4,23	
4	24,96	1096 + 000	4	BSCC	2,50x2,50	0,90	26,55	
5	5,39	1169 + 009	5	BSTC	1,50	0,90	5,68	
6	10,02	1191 + 000	6	BSCC	2,00x2,00	0,50	10,91	
7	13,52	1245 + 000	VIADUTO					
8	33,54	1290 + 000	VIADUTO					
9	15,62	1335 + 000	VIADUTO					
10	1,84	1394 + 005	7	BSTC	1,00	0,90	1,93	
11	33,02	1412 + 000	8	BSCC	3,00x3,00	0,55	33,75	
12	6,02	1426 + 000	9	BSTC	1,50	1,10	6,28	

Fonte: DER-ES/2016 – Tipos: BTCC – Bueiro Triplo Celular de Concreto, BSTC – Bueiro Simples Tubular de Concreto, BSCC – Bueiro Simples Celular de Concreto

Escavação e Aterro

O projeto de terraplenagem foi elaborado a partir dos estudos topográficos e estudos geotécnicos, bem como dos elementos do projeto geométrico. Tem como objetivo a distribuição dos volumes a ser movimentado para a implantação da rodovia, com a indicação dos locais de deposição dos materiais escavados.

A plataforma de terraplenagem tem a largura definida em conformidade com a seção transversal do projeto de pavimentação e de acordo com as recomendações do DER-ES.

Ou seja, a largura de coroamento total da plataforma de terraplenagem em tangente é de 40,5 metros.

As declividades transversais da pista de rolamento, em tangente, são de 2,00%. Os taludes adotados foram os seguintes:

- Corte em solo ou rocha: 1,0 (H): 1,0 (V)
- Aterros em solo: 1,5 (H): 1,0 (V)

Bota-fora

A distribuição de terraplenagem do presente projeto resultou em excesso de material em 1ª categoria no volume de 59.206m³ (volume compactado). Todo material excedente em 1ª categoria deverá ser devidamente compactado, e destinado aos bota-foras laterais.

As localizações indicadas consideraram o aspecto ambiental, suas restrições e observações, e a minimização dos momentos de transporte, a fim de minimizar os custos envolvidos para a execução da obra.

Vale mencionar ainda, que foi indicado para os bota-foras um volume de 153.417m³ de materiais provenientes da remoção de solos compressíveis escavados no trecho, assim como, volume de 1.600m³ provenientes de escavações realizadas nos pavimentos existentes em ruas adjacentes, e a remoção da capa asfáltica no início e final do trecho.

Solo de mistura para pavimentação

Foi definido que o material a ser empregado na mistura da camada de sub-base será proveniente do corte denominado C026, localizado entre as estacas 1258+16,07 e 1282+18,83.

O projeto de pavimentação apontou para a necessidade de um volume de 8.063m³, sendo que o mesmo deverá ficar armazenado em bota-espera localizado entre as estacas 2266+18 e 2275+10, do lado esquerdo da rodovia projetada.

Remoção de solo mole

Como citado anteriormente, foram visualizados ao longo da área de implantação do trecho, locais com solos potencialmente compressíveis que deverão ser removidos; o volume total destas remoções foi de 153.417m³.

Por, basicamente, se tratar de áreas de banhados (áreas brejosas), foi indicada a remoção destes materiais, destinando os mesmos para os bota-foras apresentados no quadro de distribuição de terraplenagem. O preenchimento da remoção deverá ser realizado com material escavado no próprio trecho, complementado com areia.

Resumo da Terraplenagem

Tabela 5 – Quadro Resumo de Terraplenagem

QUADRO RESUMO DE TERRAPLENAGEM (EIXO PRINCIPAL)					
Distância (m)	VOLUME (m³)				
	1ª Cat	2ª Cat	3ª Cat	Remoção Solo Mole	Total (1ª e 3ª cat.)
DMT=<200	355.033	0	217	0	355.250
200 < DMT=< 400	212.080	0	0	0	212.080
400 < DMT=< 600	24.918	0	0	0	24.918
600 < DMT=< 800	11.910	0	0	0	11.910
800 < DMT=< 1000	18.215	0	0	0	18.215
1000 < DMT=< 1200	0	0	0	30.293	0
1200 < DMT=< 1400	1.764	0	0	0	1.764
1400 < DMT=< 1600	292	0	0	0	292
1600 < DMT=< 1800	9.614	0	0	0	9.614
1800 < DMT=< 2000	0	0	0	0	0
2000 < DMT=< 2500	0	0	0	123.124	0
2500 < DMT=< 3000	0	0	0	0	0
3,0 km - 5,0 km	5.839	0	0	0	5.839
5,0 km - 10,0 km	128.421	0	0	0	128.421
10,0 km - 15,0 km	0	0	0	0	0
> 15,km	0	0	0	0	0
Total	**768.086**	**0**	**217**	**153.417**	**768.303**
Volume de Aterro Compactado a 95% PN					325.238
Volume de Aterro Compactado a 100% PN					139.388
Volume de Aterro em Rocha					217
Volume de bota-fora (compactado)					59.206
Volume de bota-fora (Solo Mole)					153.417
Espalhamento material em 1ª categoria (preench. Remoção - RSM1)					131.381
Espalhamento material em 1ª categoria (Aterro Sobrecarga)					64.226

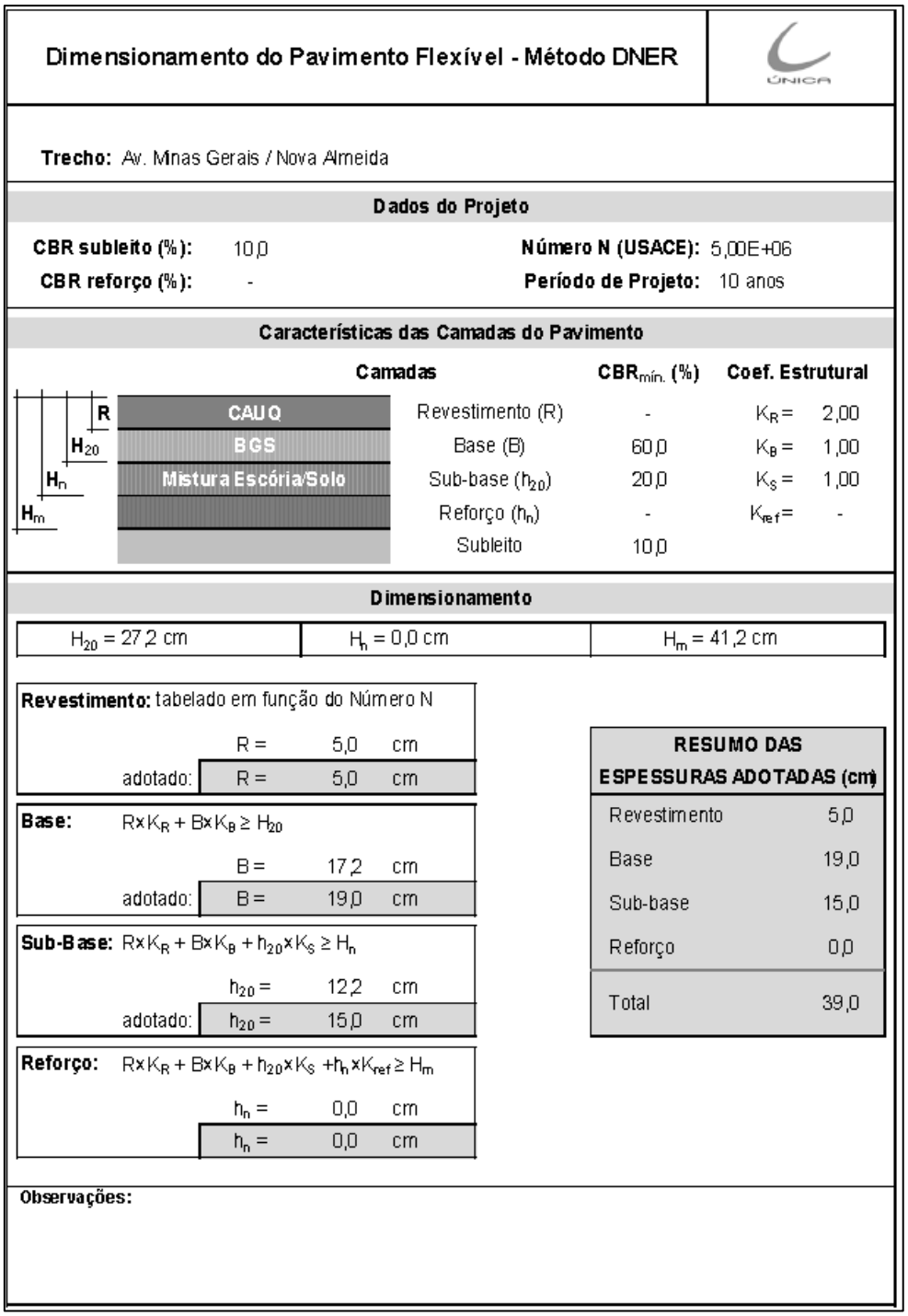
Fonte: DER-ES/2016

O material necessário para as obras será obtido na própria área de obra, sendo que os bota-fora serão pequenos processos de aterro laterais a via, dispensando a necessidade de grandes áreas, promovendo uma redução dos impactos ambientais para esta tipologia de obra. O processo de destinação de empréstimo/bota-fora levou em conta as distâncias procurando reduzir viagens de veículos pesados e otimizando o processo.

Pavimentação

O projeto indicou a espessura média geral do pavimento em 39cm, conforme pode ser observado na figura a seguir:

Figura 9 – Dimensionamento de Pavimento – ES-115



Dimensionamento do Pavimento Flexível - Método DNER

Trecho: Av. Minas Gerais / Nova Almeida

Dados do Projeto

CBR subleito (%):	10,0	**Número N (USACE):**	5,00E+06
CBR reforço (%):	-	**Período de Projeto:**	10 anos

Características das Camadas do Pavimento

Camadas		$CBR_{mín.}$ (%)	Coef. Estrutural
R	CAUQ	Revestimento (R) -	K_R = 2,00
H_{20}	BGS	Base (B) 60,0	K_B = 1,00
H_n	Mistura Escória/Solo	Sub-base (h_{20}) 20,0	K_S = 1,00
H_m		Reforço (h_n) -	K_{ref} = -
		Subleito 10,0	

Dimensionamento

H_{20} = 27,2 cm	H_n = 0,0 cm	H_m = 41,2 cm

Revestimento: tabelado em função do Número N

	R =	5,0	cm
adotado:	R =	5,0	cm

Base: $R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20}$

	B =	17,2	cm
adotado:	B =	19,0	cm

Sub-Base: $R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S \geq H_n$

	h_{20} =	12,2	cm
adotado:	h_{20} =	15,0	cm

Reforço: $R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S + h_n \times K_{ref} \geq H_m$

	h_n =	0,0	cm
	h_n =	0,0	cm

RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS (cm)	
Revestimento	5,0
Base	19,0
Sub-base	15,0
Reforço	0,0
Total	39,0

Observações:

Fonte: DER-ES/2016

Considerando o dimensionamento apresentado, deverá ser executada a seguinte estrutura para o pavimento:

- Revestimento: Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ), faixa “C” do DNIT -5,0 cm;
- Base: Brita Graduada Simples (BGS), faixa “C” do DNIT – 19,0 cm;

- Sub-Base: Mistura Escória/Solo (80% / 20%), faixa “B” – 15,0 cm.

A Escória de Aciaria com Redução de Expansão – Acerita® vem sendo usada no pavimento, nas camadas de base, sub-base, binder e CAUQ, ou seja, em todas as camadas de um pavimento, com ou sem mistura com outros materiais e até mesmo como aterro.

A Acerita® é um co-produto siderúrgico da Companhia Siderúrgica Tubarão, atual Arcelor Mittal Tubarão, que depois de britado e separado em faixas granulométricas adequadas, é submetido a um tratamento para redução de expansão, possibilitando seu emprego na pavimentação.

Vale citar que diversos estudos já mostraram que camadas de solo escória apresentam módulos resilientes superiores àqueles convencionais de brita graduada. Ou seja, as deformações recuperáveis (elásticas) são menores do que aquelas apresentadas por camadas convencionais de brita. Isso sugere que as fibras inferiores do revestimento asfáltico apresentarão menor deformação por tração, postergando o reflexo de trincas na superfície e, consequentemente, prolongando a vida útil do pavimento.

No Espírito Santo já foram executadas diversas obras com Acerita®, entre as quais:

- 105,3km (base) do Projeto Transcol/1983
- 8,6km (base) TIMS/1995
- 6,0km (base e CAUQ) no Acesso ao Porto de Praia Mole/2001;
- 46,0km (base) em ruas e avenidas de Vila Velha/1989
- 80,0km (base) nas ruas e avenidas da Serra/2006;
- camada inicial drenante nas obras de duplicação da Rodovia do Sol;
- base na pista do Aeroporto de Vitória;
- sub-base e base de 20 cm (90% de Acerita® e 10% de argila) das vias internas do Terminal Industrial Multimodal da Serra;
- reforço subleito (50% de Acerita® e 50% de argila), sub- base de 20 cm (Acerita®) e base de 20 cm (Acerita®) no Terminal de Produtos Siderúrgicos - ArcelorMittal;
- sub-base (70% de Acerita® e 30% de saibro) e base de 30% de Acerita® e 70% de saibro na rodovia ES-446, trecho Colatina - Acampamento, entre outros.

Enfim, a escória de aciaria, desde que seja submetida ao processo de cura por hidratação e seu potencial expansivo seja reduzido a limites aceitáveis, pode ser empregada como agregado nas camadas de pavimentos. Sob o aspecto econômico, o emprego deste agregado siderúrgico pode ser vantajoso, principalmente devido ao preço de aquisição, muito inferior ao preço de agregados oriundos do desmonte de rocha viva.

Para a mistura de escória de aciaria e solo (80:20), salienta-se que a escória de aciaria foi ensaiada quanto ao índice de suporte (CBR), resultando superior a 100%. A Acerita® apresentou ainda, expansão insignificante e perda por abrasão tipo Los Angeles bastante baixa, dentro dos limites preconizados pelo DNIT.

A adição de solo à escória faz com que o módulo resiliente da mistura seja significativamente superior se comparado com somente a escória em sua composição. Além de sua capacidade de suporte ser adequada para utilização em tal camada.

Seguindo a especificação DNIT 114/2009-ES, a composição granulométrica indicada da mistura de escória de aciaria LD com redução de expansão – Acerita®, estabilizada granulometricamente com solo, é a faixa “B”. Além disto, esta mistura deve apresentar as seguintes características:

- Índice de Suporte Califórnia - deve ser superior a 20% e a expansão máxima deve ser de 1,0%, com energia de compactação no ensaio DNER-ME 129/94, Método B;
- A expansão medida no ensaio definido pela Norma DNIT 113/2009-ME - Avaliação do Potencial de Expansão da Escória de Aciaria – deve ser inferior a 1,5%.

Trata-se de uma forma de reduzir demandas por material de mineração, ao mesmo tempo que se utiliza material que seria desprezado no processo produtivo industrial, reduzindo, dessa forma, pressão sobre o meio ambiente.

Com base nas informações do Estudo Geotécnico e características do Projeto Geométrico, foi definido que o material a ser empregado na mistura com Acerita® será proveniente do corte denominado C026, localizado entre as estacas 1258+16,07 e 1282+18,83. Durante a execução dos trabalhos de terraplenagem o material de 1ª categoria será depositado em bota-espera, localizado entre as estacas 2266+18 e 2275+10, para posteriormente ser utilizado na pavimentação.

Quanto aos materiais disponíveis para a pavimentação, o projeto determinou:

- Agregados: o material pétreo poderá ser obtido com relativa proximidade à obra, na Pedreira Comercial Sobrita, localizada no município de Serra/ES, distando 21,9 quilômetros da obra;
- Areia: a areia que se tornar necessária para serviços de pavimentação poderá ser proveniente da exploração comercial Rancho Serra Azul – Serra/ES, a aproximadamente 4,0 quilômetros do trecho;
- Concreto Asfáltico: poderá ser adquirido na usina comercial Contek Engenharia, localizada na Rod. BR-101/Norte, km 260, em Nova Carapina, Serra/ES, a aproximadamente 33,3 quilômetros da obra.
- Materiais Betuminosos: serão procedentes da REDUC – Refinaria Duque de Caxias, distante cerca de 571,0 km do trecho, em rodovias pavimentadas (BR-040/RJ e BR-101/RJ/ES);
- Acerita®: a escória de aciaria Acerita® será proveniente da Companhia Siderúrgica Tubarão, atual ArcelorMittal Tubarão, no Município de Serra, distando 21,4 quilômetros da obra;
- Solo: será proveniente de corte executado no próprio trecho e depositado em bota-espera localizado entre as estacas 2266+18 e 2275+10 para utilização na pavimentação.

Sinalização

O projeto de sinalização foi elaborado atendendo as seguintes diretrizes e disposições:

- Código Nacional de Trânsito, Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997;
- Manual de Sinalização Rodoviária, 2010 do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT

Sinalização vertical abrange basicamente o emprego de símbolos e palavras colocadas em placas na posição vertical implantadas na lateral ou em suportes, do tipo pórtico, na rodovia. E tem como finalidade regulamentar o uso da via, prevenir ou advertir a respeito das condições da mesma, informar ao usuário a respeito da orientação direcional dos serviços e outros equipamentos disponíveis ao longo do trecho, além de educar o usuário da mesma.

- Placas de Regulamentação: Destina-se a regulamentar o tráfego, impondo limitações, restrições ou proibições de maneira clara e precisa, sendo de suma importância frisar que tal sinalização deve ser instalada em locais de fácil visualização. O não cumprimento das mesmas constitui em infrações, puníveis de acordo com o Código Nacional de Trânsito.
- Placas de Advertência: têm por finalidade alertar ao usuário para situações de perigo em potencial existentes na rodovia ou nas suas vizinhanças, com o intuito de reduzir a velocidade e/ou aumentar a segurança. As placas de advertência presentes na avenida são de passagem de pedestres, ciclovia, pista sinuosa e curva acentuada.
- Sinalização de Indicação: As placas indicativas identificam as ruas, avenidas, locais de interesse e fornecem aos usuários informações úteis para o seu deslocamento, indicando, também os serviços auxiliares como postos de abastecimento, pontos de ônibus e áreas de estacionamento e turística, suprindo necessidades tanto para viagens internas à cidade como para outras localidades.
- Sinalização Educativa: tem finalidade de instruir o usuário quanto ao seu comportamento e conduta no trânsito ao longo da rodovia.
- Sinalização Horizontal: será composta basicamente da pintura de linhas (faixas) de demarcação, sinais, símbolos, palavras e legendas aplicadas diretamente, mediante pintura sobre o pavimento, e elementos separadores de tráfego como tachas refletivas.

Obras Complementares

O projeto geométrico da rodovia prevê a execução de diversas obras complementares, com objetivo de promover melhor acabamento e implantar dispositivos que aumentem a segurança e o conforto ambiental dos usuários e evitar impactos ambientais durante a fase de operação.

Passeios

Localizados dos dois lados dos eixos, os passeios serão executados em concreto, com nata de cimento alisada, conforme especificações do projeto de pavimentação. A locação destes passeios tem como objetivo promover uma perfeita acessibilidade aos pedestres.

Os passeios terão largura de 2,0 metros nos dois lados da rodovia, e terão declividade transversal de 1,0%.

Ciclovia

Instalada ao lado do eixo sentido Nova Almeida, a ciclovia apresenta como um outro modal de curta distância, possibilitando uma nova alternativa de transporte aos moradores da região.

O pavimento será composto de um lastro de concreto revestido com nata de cimento pigmentado em terracota. A ciclovia terá largura de 2,5 metros, com declividade transversal de 1,0%.

Meio-fio

Os meio-fios serão executados entre a pavimentação e as áreas de canteiros e passeios, em módulos de dimensões 1,00 x 0,30 x 0,12 m, pintados na cor branca, conforme projeto.

Canteiros

Os canteiros serão revestidos com grama em leiva. No projeto geométrico é possível identificar as regiões de canteiros, na sua maioria localizada no canteiro central, bem como nas ilhas das interseções e centro de rotatórias.

O plantio das leivas deverá ser executado sobre o solo já compactado, e caso necessário em alguns taludes, utilizar técnicas de fixação com ponteiras de madeira.

Revestimento dos Taludes

Os taludes de corte e aterro serão revestimentos com hidrossemeadura, a qual será executada através de jateamento de água com as sementes selecionadas, misturadas com adubos minerais, massa orgânica e outros nutrientes necessários à sua germinação.

A execução da hidrossemeadura visa principalmente combater processos erosivos nos taludes de aterros, o que pode em estágios mais avançados, a médio e longo prazo, prejudicar a própria pista de rolamento. E o serviço deverá ser executado por mão de obra especializada, bem como deverão ser utilizados equipamentos adequados.

Os adubos se fazem necessários para corrigirem a possível baixa fertilidade do solo de aterro, a acidez do mesmo e sua deficiência para o crescimento e manutenção das espécies vegetais.

Os equipamentos a serem utilizados são ferramentas manuais diversas e caminhão espargidor, constituído de depósito tipo pipa convencional dotado de eixo girador ou agitador para homogeneização da mistura da semente, além de bomba rotativa com pressão adequada para aspersão da mistura.

A solução preparada no caminhão pipa deverá ser continuamente agitada, durante a operação e distribuída homogeneamente em toda a superfície, na ordem de 20.000 litros/ha.

O processo de desenvolvimento das plantas deverá ser acompanhado e ter manutenção constante, permitindo que a área esteja sempre coberta pelos vegetais, fixando-se ao solo e evitando, assim, a erosão dos taludes.

Cercas

As cercas delimitadoras da faixa de domínio estão previstas nos locais onde não existem cercas ou esteja em péssimo estado, e o seu objetivo é o de preservar a faixa de domínio da presença de pedestres, animais e construções, proporcionando assim maior segurança.

As cercas serão executadas em obediência ao padrão vigente do DNIT, sendo constituídas por quatro fios de arame farpado n° 14 espaçados de 0,35m a partir de 0,10m do topo do suporte. O arame empregado para os fios horizontais deverá ser arame farpado de aço zincado, de dois fios, com características fixadas pelo nome NBR-6317 da ABNT.

Os moirões serão prismas de seção quadrada, de concreto armado, executados com concreto fck=15 MPa. Deverão ter ranhuras horizontais na face de concreto em contato com os fios de arame, de 1cm de largura, espaçadas de 0,35m a partir de 0,10m da extremidade superior.

Os moirões de suporte terão 9 cm de lado com 2,10 m de altura e serão armados longitudinalmente com quatro barras de aço CA-50, de diâmetro 4,8mm, dispostos junto aos vértices de seção transversal, com estribos de arame liso n° 14 a cada 0,30 m.

Os moirões esticadores terão 15 cm de lado com 2,10m de altura e serão armados longitudinalmente com quatro barras de CA-60, de diâmetro 6,3 mm, dispostos junto aos vértices de seção transversal, com estribos de aço CA-60 de 4,8mm de diâmetro espaçados de 0,30 m.

Defensas e Barreira de segurança

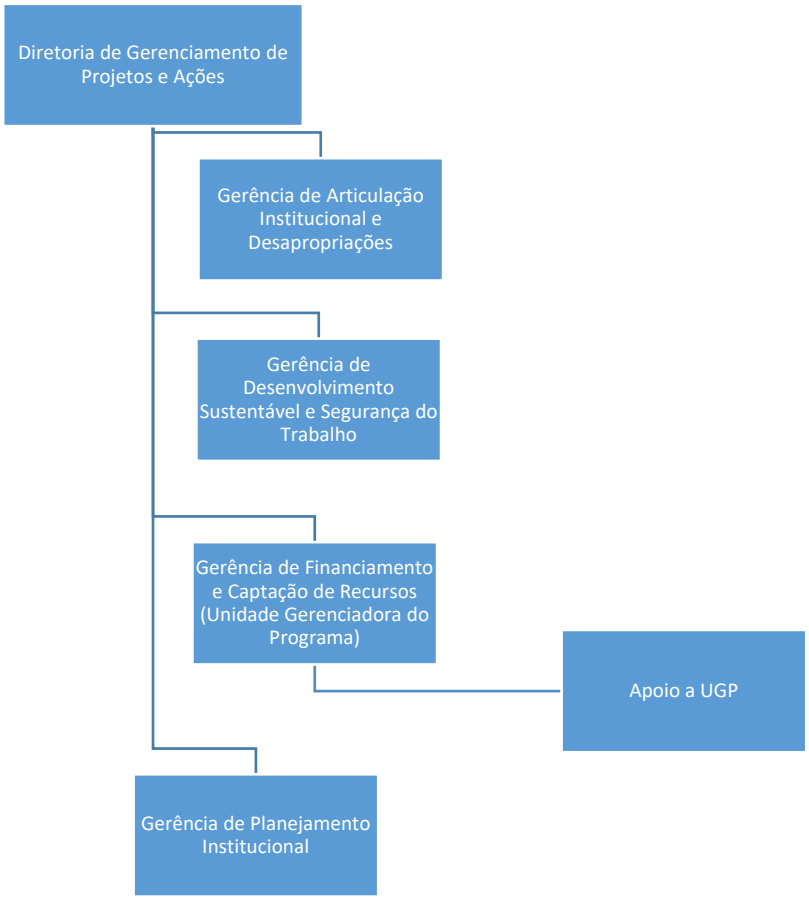
As defensas e barreiras têm como objetivo evitar que veículos desgovernados se projetem para fora da plataforma da rodovia.

As defensas são previstas em locais potenciais de risco, tais como cabeceiras de pontes, viadutos ou pórticos e semipórticos de sinalização. Neste projeto foram adotadas defensas metálicas com altura de 0,75 metros nas cabeceiras dos viadutos e para proteção dos pórticos.

2.3 Arranjo Institucional

Atualmente o DER se encontra em processo de fusão com o Instituto de Obras Públicas do Estado do Espírito Santo – IOPES para a criação de uma nova autarquia. Nesta nova autarquia está prevista a criação da Gerência de Financiamentos e Captação de Recursos, na qual estará ligada a Unidade de Gerenciamento do Programa PROGRAMA LOGISTICA -ES. A seguir, é apresentada parte do organograma da nova autarquia em fase de criação, no qual se encontra vinculado o gerenciamento do Programa de Eficiência Logística do Espírito Santo.

Figura 10 – Estrutura prevista



Fonte: DER-ES, 2019

2.4 Orçamento

Para execução do programa estão previstos investimentos na ordem de R$ 540, 8 milhões. Deste montante para a amostra representativa 04 estão previstos R$ 0,20 milhões para projeto e R$ 190,0 milhões para execução de obra.

3 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

3.1 Políticas e Salvaguardas do BID

O BID possui diversas políticas operacionais que regulam suas operações, desta forma, a seguir são apresentadas de forma resumida as Políticas Operacionais (OP's por seu acrônimo em inglês) relevantes na questão ambiental e que nortearam esse trabalho, estando descritas na tabela a seguir:

Tabela 6 – Diretrizes e Salvaguardar do BID e sua incidência no Programa Logística - ES

DIRETRIZ	INCIDÊNCIA NO PROGRAMA LOGISTICA -ES	MEDIDAS E SALVAGUARDAS DE CUMPRIMENTO
POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE E CUMPRIMENTO DE SALVAGUARDAS – OP703		
B1- A operação deve cumprir com as políticas do Banco.	• Elaboração do Marco de Gestão Ambiental (MGAS) do Programa Logística - ES; • Elaboração do Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) dos projetos da amostra; • Recomendação de Critérios de Elegibilidade Ambiental contemplando procedimentos de controle ambiental de obras, comunicação social e educação ambiental que deverão ser incluídos no Regulamento Operacional do Programa (ROP).	• Serão 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.); • Critérios de Elegibilidade Ambiental (CEA), incluídos no ROP.
B.2- Cumprimento da legislação ambiental.	• Reuniões com representantes e técnicos do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo – IEMA, e da Secretaria de Meio Ambiente do Município da Serra.	• Serão 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. • Deverão ser obtidas todas as licenças e outorgas pertinentes
B.3- Classificação da operação.	• Operação classificada na Categoria B.	• Elaboração de RAS, PGAS, MGAS, Plano Específico de Reassentamento Involuntário, Marco de Reassentamento Involuntário.
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 socioambientais 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, deverá ser assegurada a inserção de medidas e cuidados ambientais nos projetos básicos e executivos. Essas medidas, assim como os seus custos, normas e especificações, deverão ser incluídas no orçamento dos projetos e, na sequência, nos editais de licitação das obras; • A Unidade de Gerenciamento do Programa (UGP) contará com especialistas de meio ambiente da Gerencia de Desenvolvimento Sustentável e as empresas supervisora e construtora deverão também contar com especialistas em meio ambiente, que deverão dar apoio as ações da Gerencia de Desenvolvimento Sustentável do DERES.

DIRETRIZ	INCIDÊNCIA NO PROGRAMA LOGISTICA -ES	MEDIDAS E SALVAGUARDAS DE CUMPRIMENTO
B.5- Requisitos da avaliação ambiental.	• RAS, MGAS e PGAS; • Da empreiteira de obras será exigido o Plano de Controle Ambiental de Obras (PCAO), de acordo com as diretrizes incluídas no PGAS.	• Exigência do cumprimento do PGAS e MGAS incluída nos Critérios de Elegibilidade Ambiental do ROP.
B.6- Consultas com as partes afetadas.	• Sendo Categoria B, o Programa deverá organizar consultas com as comunidades afetadas.	• As obras do Programa Logística - ES estão em conformidade com as políticas públicas e os planos e programas setoriais dos governos estadual e municipais; • Novas consultas serão realizadas e os impactos e as medidas mitigadoras serão apresentados à comunidade, no contexto da apresentação e realização do RAS, PGAS, PER e MRI; • Será elaborado dossiê contendo: i) reuniões setoriais, ii) inserções na mídia; e iii) o resultado das consultas públicas realizadas, que serão enviadas ao BID.
B.7- Supervisão e cumprimento.	• Discussão sobre a gestão socioambiental; • Inclusão de cláusulas contratuais com exigências ambientais e penalidades no caso de não cumprimento.	• O RAS, o MGAS, os programas de gestão do PGAS e o MAC deverão ser os efetivos documentos de gestão ambiental das obras. Todos os programas do MGAS devem ser incorporados ao ROP para seguimento pelos projetos que não estão incluídos na amostra representativa do Programa; • 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; • As interferências nas APP dos rios serão mitigadas e as áreas serão recuperadas após as obras. • Em áreas protegidas, deverá ser dada atenção especial aos programas de controle de impactos.	• O PGAS a ser elaborado para as obras da amostra do PROGRAMA LOGISTICA -ES deverá conter programas de controle e qualidade ambiental destinados a proteção ambiental nas áreas de influência das obras; • Ainda não existe confirmação da presença de sítios culturais nas áreas das obras. Entretanto, 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 • Resíduos de amianto nas demolições de estruturas antigas.	• Deverá ser incluído no PGAS Programa específico de demolição e disposição de resíduos poluentes e contaminantes.

DIRETRIZ	INCIDÊNCIA NO PROGRAMA LOGISTICA -ES	MEDIDAS E SALVAGUARDAS DE CUMPRIMENTO
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 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 REASSENTAMENTO INVOLUNTÁRIO – OP710		
Minimização do reassentamento; Consultas do PER; Análise do risco de empobrecimento; Elaboração do MRI; e Restauração do Modo de Vida	• O programa prevê o reassentamento de 56 famílias.	• Para atender com as diretrizes das políticas do BID, estão sendo elaborados o PER e o MRI; • Após a realização das consultas públicas, a Unidade de Gestão do Programa deverá preparar dossiês contento todas as informações sobre os eventos; • O MRI deverá indicar os objetivos, as metas, as normas e os procedimentos que deverão ser seguidos na implantação do processo de relocalização das famílias afetadas;
POLÍTICA DE IGUALDE DE GÊNERO EM DESENVOLIMENTO – OP761		
Enfrentamento de exclusão baseada em gênero. Acesso equitativo aos benefícios do projeto.	• As obras do programa devem gerar oportunidades de trabalho a serem compartilhadas por homens e mulheres. • Nas consultas públicas, deverá ser promovida a participação igualitária de gêneros.	• 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.
POLÍTICA DE ACESSO À INFORMAÇÃO – OP102		
Divulgação da RAS, PGAS, MGAS, PER, MRI antes da Missão de Análise; Disponibilidade dos estudos socioambientais do Programa.	• O Programa Logística - ES conta com RAS, PGAS e MGAS; • Novas consultas públicas então sendo programadas.	• Os documentos RAS, PGAS, MGAS, PER e MRI deverão estar disponíveis para consulta em meio eletrônico e físico na Unidade Gestora; • Serão realizadas reuniões de consulta pública dos RAS, PGAS, PER e MRI. Um dossiê com os resultados da consulta será encaminhado ao Banco;

Fonte: BID

3.1 Diplomas Legais Incidentes

Neste item estão relacionadas algumas das principais leis, decretos, normas e outros dispositivos legais que incidem sobre a área onde serão implantadas as obras do Programa de Eficiência Logística do Espírito Santo. Esses dispositivos legais estão relacionados em ordem cronológica, descritos de maneira sucinta e estão reunidos segundo os temas e a instância de governo responsável pela sua aplicação, no caso das leis e normas de âmbito federal.

Vale ressaltar que a Legislação Ambiental vigente tem como principal objetivo controlar as atividades que afetam ou modificam de forma significativa o meio ambiente. O Programa está classificado dentre aqueles que deverão ser submetidos ao Licenciamento Ambiental em razão das potenciais alterações que serão promovidas no meio ambiente, nas fases de planejamento, construção e operação.

Todos os componentes e seus subcomponentes que são passíveis de licenciamento ambiental prévio incluem-se na esfera de competência estadual e, para a região do Município da Serra, pela esfera municipal.

3.1.1 Esfera Federal

- Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA

A Política Nacional do Meio Ambiente foi instituída pela Lei Federal nº 6.938/81, em conjunto com o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), e é competência material comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, o zoneamento ambiental e o licenciamento ambiental, entre outros instrumentos previstos no Art. 9º.

- A Política Nacional de Mobilidade Urbana

A Política Nacional de Mobilidade Urbana foi instituída pela Lei Federal n° 12.587/12, cujo o objetivo principal, previsto no art. 1° é promover a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território do Município.

Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 1988, inovou ao tratar das questões do meio ambiente dedicando ao tema o Capítulo VI – Do Meio Ambiente (Título VIII - da Ordem Social), que no Art. 225 determina: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Meio Ambiente

- Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação constituindo o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Determina que esta política: tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando a assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.
- Lei no 7.347, de 24 de julho de 1985 (alterada pelas Leis no 8.078, de 11/09/1990 e no 8.884, de 11/06/1994, no 9.494, de 10/09/1997 e no 10.257, de 10/07/2001 e pela Medida Provisória 2.180-35, de 27/08/2001), que 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.

- Lei Federal no 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, que dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências.
- Lei Federal no 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências.
- Lei Federal no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (alterada pela Lei no 9.985, de 18/07/2000 e pela MP 2.163-41, de 23/08/2001), que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Lei de Crimes Ambientais).
- Decreto Federal no 2.519, de 16 de março de 1998, que promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992.
- Lei Federal no 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
- Decreto Federal no 3.179, de 21 de setembro de 1999, que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (infração administrativa ambiental).
- Decreto Federal no 4.339, de 22 de agosto de 2002, que institui princípios e diretrizes para a implantação da Política Nacional da Biodiversidade.
- Lei Federal no 10.650, de 16 de abril de 2003, que dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA.
- Decreto Federal no 855, de 30 de janeiro de 2004, que altera os Decretos no 5.741 e 5.742, datados de 19 de dezembro de 2002, que regulamentam, respectivamente, o Cadastro Técnico de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadores de Recursos Ambientais e o Cadastro Técnico de Atividades de Defesa Ambiental.
- Decreto Federal no 5.877, de 17 de agosto de 2006, que dá nova redação ao art. 4º do Decreto no 3.524, de 26 de junho de 2000, que regulamenta a Lei no 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente.
- Instrução Normativa IBAMA no 154, de 1 de março de 2007, que institui o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) e dispõe sobre licenças, coleta e captura de espécies da fauna e flora e acesso ao patrimônio genético.
- Lei Federal no 11.516, de 28 de agosto de 2007, que dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Instituto Chico Mendes.
- Decreto Federal no 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.
- Lei Complementar no 140, de 08 de dezembro de 2011, que fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, 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; e altera a Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Cobertura Vegetal

- Lei Federal no 7.754, de 14 de abril de 1989, que estabelece medidas para a proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências.
- Portaria IBAMA no 37-N, de 03 de abril de 1992, que dispõe sobre a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção.
- Instrução Normativa no 06, de 23 de setembro de 2008, que traz a lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal Brasileiro), e suas alterações previstas na Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 6.938, de 31 de agosto de 1981, no 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e no 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis no 4.771, de 15 de setembro de 1965, e no 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. Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. Estabelece no seu artigo 8° que a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental.

Fauna

- Lei Federal no 5.197, de 03 de janeiro de 1967 (alterada pelas Leis no 7.584/87, no 7.653/88, no 97.633/89 e no 9.111/95), que instituiu o Código de Proteção à Fauna.
- Portaria IBAMA no 1.522, de 19 de dezembro de 1989, que dispõe sobre a lista oficial de espécies de fauna brasileira ameaçada de extinção.
- Instrução Normativa MMA no 03, de 27 de maio de 2003, com a lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção.
- Instrução Normativa IBAMA no 146, de 10 de janeiro de 2007, que estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei Federal n° 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA no 001/86 e no 237/97.

Unidades de Conservação e outras Áreas Protegidas

- Decreto Federal no 84.017, de 21 de setembro de 1979, que aprova o regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros.
- Lei no 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e de Áreas de Proteção Ambiental.
- Decreto Federal no 89.336, de 31 de janeiro de 1984, que dispõe sobre as Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico.
- Decreto Federal no 99.274, de 06 de junho de 1990, que regulamenta a Lei no 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei no 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 do Meio Ambiente.

- Resolução CONAMA no 13, de 06 de dezembro de 1990, que estabelece normas quanto ao entorno das Unidades de Conservação visando à proteção dos ecossistemas existentes.
- Decreto Federal no 1.298, de 27 de outubro de 1994, que aprova o Regulamento das Florestas Nacionais.
- Decreto Federal no 1.922, de 05 de junho de 1996, que dispõe sobre o reconhecimento de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).
- Decreto Federal no 2.119, de 13 de janeiro de 1997, que dispõe sobre o Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil e sobre a sua Comissão de Coordenação.
- Lei Federal no 9.985, de 18 de julho de 2000, que 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, modificada pela Lei no 11.132/2005.
- Resolução CONAMA no 302, de 20 de março de 2002, que 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, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
- Decreto Federal no 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta artigos da Lei 9.985/00 que dispõe sobre o Sistema de Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.
- Decreto Federal no 5.092, de 21 de maio de 2004, que define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.
- Lei Federal no 11.132, de 04 de julho de 2005, que 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 Federal no 11.284, de 02 de março de 2006, que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis nos 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973.
- Resolução CONAMA no 369, de 28 de março de 2006, que 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).
- Decreto no 5.746, de 05 de abril de 2006, que regulamenta o art. 21 da Lei no 9.985/00 que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Este artigo trata da Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN.
- Resolução CONAMA no 371, de 05 de abril de 2006, que estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, e dá outras providências.

- Decreto Federal no 5.758, de 13 de abril de 2006, que institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias.
- Portaria no 09, de 23 de janeiro de 2007, que no seu artigo 1o estabelece que ficam reconhecidas como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas referenciadas no seu § 2º denominadas Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à: I - conservação in situ da biodiversidade; II - utilização sustentável de componentes da biodiversidade; III - repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado; IV - pesquisa e inventários sobre a biodiversidade; V - recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre exploradas ou ameaçadas de extinção; e VI - valorização econômica da biodiversidade.
- Resolução CONAMA no 429, de 28 de fevereiro de 2011, que dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs.

Recursos Hídricos

- Decreto Federal no 24.643, de 10 de julho de 1934, que estabelece o Código de Águas.
- Lei Federal no 7.990, de 28 de dezembro de 1989, que instituiu, para os Estados, Distrito Federal e Municípios compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataformas continentais, mar territorial ou zona econômica exclusiva.
- Lei Federal no 8.001, de 13 de março de 1990, que define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei no 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- Lei Federal no 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal e altera o artigo 1o da Lei n° 8001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989. São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Art. 2º): I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.
- Resolução CNRH no 05, de 10 de abril de 2000, que estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas, de forma a implementar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, conforme estabelecido pela Lei no 9.433/1997.
- Instrução Normativa MMA no 4, de 21 de junho de 2000, que aprova os procedimentos administrativos para a emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos, em corpos d'água de domínio da União, conforme o disposto nos Anexos desta Instrução Normativa.
- Lei Federal no 9.984, de 17 de julho de 2000 (alterada pela Medida Provisória 2.216-37, de 31 de agosto de 2001), que dispõe sobre a Agência Nacional de

Águas – ANA, entidade federal responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e pela coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

- Resolução CONAMA no 274, de 29 de novembro de 2000, que revisa os critérios de balneabilidade em Águas Brasileiras.
- Decreto Federal no 3.692, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece a estrutura regimental da Agência Nacional das Águas – ANA.
- Resolução CNRH no 15, de 11 de janeiro de 2001, que estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.
- Resolução CNRH no 16, de 08 de maio de 2001, que dispõe acerca da outorga de recursos hídricos.
- Decreto Federal no 4.613, de 11 de março de 2003, que regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
- Resolução CNRH no 32, de 15 de outubro de 2003, que institui a Divisão Hidrográfica Nacional em Regiões Hidrográficas com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano de Recursos Hídricos.
- Decreto Federal no 4.895, de 25 de novembro de 2003, que dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura.
- Decreto Federal no 5.069, de 05 de maio de 2004, que dispõe sobre a composição, estruturação, competências e funcionamento do Conselho Nacional de Aquicultura e Pesca (CONAP).
- Lei Federal no 10.881, de 09 de junho de 2004, que dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatórias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União.
- Resolução ANA no 707, de 21 de dezembro de 2004, que dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga.
- Resolução CONAMA no 357, de 17 de março de 2005, que define a classificação dos corpos de água e suas diretrizes ambientais, bem como as definições das condições e padrões de descarga de efluentes.
- Resolução CNRH no 48, de 21 de março de 2005, que estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
- Resolução CNRH no 58, de 30 de janeiro de 2006, que aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).
- Resolução CNRH no 65, de 07 de dezembro de 2006, que estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
- Resolução ANA no 308, de 06 de agosto de 2007, que dispõe sobre os procedimentos para arrecadação das receitas oriundas da cobrança pelo uso de recursos hídricos em corpos d'água de domínio da União.
- Lei Federal no 11.959, de 29 de junho de 2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967.
- Resolução CNRH no 129, de 29 de junho de 2011, que estabelece diretrizes gerais para a definição de vazões mínimas remanescentes.
- Resolução CNRH nº 145, de 12 de dezembro de 2012, que estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.

Emissão de Ruídos

- Resolução CONAMA no 01, de 08 de março de 1990, que dispõe sobre a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, determinando padrões, critérios e diretrizes. A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais comerciais ou recreativas obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidas pela norma NBR 10.151/2000.
- Norma Brasileira ABNT NBR 10151/2000, que trata da avaliação de ruídos em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Estabelece as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independentemente da existência de reclamações. Especifica método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos se o ruído apresentar características especiais e uma comparação dos níveis corrigidos com um critério que leva em conta vários fatores.

Qualidade do Ar

- Resolução CONAMA no 05, de 15 de junho de 1989, que dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.
- Resolução CONAMA no 03, de 28 de junho de 1990, que estabelece os padrões de qualidade do ar e define o objetivo a ser atingido mediante a estratégia de controle fixada pelos padrões de emissão que deverão orientar a elaboração de Planos Regionais de Controle de Poluição do Ar. Define padrões de qualidade do ar como sendo as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral e estabelece que (i) Padrões Primários de Qualidade do Ar - são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Segundo (ii) Padrões Secundários de Qualidade do Ar - são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.
- Resolução CONAMA no 382, de 26 de dezembro de 2006, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.

Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas

- Decreto Federal no 303, de 28 de fevereiro de 1967, que cria o Conselho Nacional de Controle de Poluição Ambiental.
- Decreto Federal no 1.413, de 14 de agosto de 1975, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades.
- Resolução CONAMA no 396, de 03 de abril de 2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- Resolução CONAMA no 420, de 29 de dezembro de 2009, que 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. Com vista à prevenção e controle da qualidade do solo, os empreendimentos que desenvolvem atividades com potencial de contaminação dos solos e águas subterrâneas deverão, a critério do órgão ambiental competente: I - implantar programa de monitoramento de qualidade do solo e

das águas subterrâneas na área do empreendimento e, quando necessário, na sua área de influência direta e nas águas superficiais; e II - apresentar relatório técnico conclusivo sobre a qualidade do solo e das águas subterrâneas, a cada solicitação de renovação de licença e previamente ao encerramento das atividades.

Qualidade da Água

- Decreto Federal no 79.367, de 09 de março de 1977, que dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água.
- Lei Federal no 9.966, de 28 de abril de 2000, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.
- Resolução CONAMA no 274, de 29 de novembro de 2000, que revisa os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.
- Decreto Federal no 4.136, de 20 de fevereiro de 2002, que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle, e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.
- Decreto Federal no 4.871, de 06 de novembro de 2003, que dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.
- Resolução CONAMA no 357, de 17 de março de 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 397, de 3 de abril de 2008, que 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, de 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 430, de 13 de maio de 2011, que complementa e altera a Resolução nº 357/2005. 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-CONAMA.
- Portaria MS no 2.914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
- Resolução CONAMA no 454, de 01 de novembro de 2012: estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.

Patrimônio Histórico e Cultural

- Lei Federal no 3.924, de 26 de julho de 1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos de qualquer natureza existente no território nacional e todos os elementos que neles se encontram de acordo com o que estabelece o artigo 175 da Constituição Federal.
- Portaria IPHAN no 07, de 1 de dezembro de 1988, que regulamenta os pedidos de permissão e autorização e a comunicação prévia quando do desenvolvimento de pesquisas de campo e escavações arqueológicas no País a fim de que se resguardem os objetos de valor científico e cultural presentes nos locais dessas pesquisas, conforme previsto na Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961. Relaciona

as informações que deverão acompanhar os pedidos de permissão e autorização, assim como a comunicação prévia, a serem encaminhadas ao Secretário do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN apresenta, também, a relação de informações que deverão acompanhar os relatórios a serem encaminhados ao IPHAN.

- Decreto Federal no 3.551, de 04 de agosto de 2000, que institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial.
- Portaria IPHAN no 230, de 17 de dezembro de 2002, que compatibiliza os estudos preventivos de arqueologia com as fases de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico, bem como define os procedimentos a serem adotadas em cada uma das fases do licenciamento ambiental. Na fase de obtenção de Licença Prévia (EIA/RIMA): Levantamento exaustivo de dados secundários arqueológicos e levantamento arqueológico de campo. A avaliação dos impactos será realizada com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geologia, geomorfologia, hidrografia, declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas da obra. Os programas de Prospecção e de Resgate serão elaborados a partir do diagnóstico e avaliação dos impactos. Na fase de obtenção da Licença de Instalação (LI): Programa de Prospecção: prospecções intensivas nos compartimentos ambientais de maior potencial arqueológico, da área de influência direta do empreendimento e nos locais que sofrerão impactos indiretos potencialmente lesivos ao patrimônio arqueológico. Na fase de obtenção da Licença de Operação (LO): Execução do Programa de Resgate Arqueológico proposto no EIA e detalhado no Programa de Prospecção (LI). Deverá ser preparado um relatório detalhando as atividades desenvolvidas no campo e no laboratório, assim como, os resultados obtidos dos esforços despendidos em termos de produção de conhecimento sobre arqueologia da área de estudo, de maneira que a perda física de sítios arqueológicos possa ser efetivamente compensada pela incorporação dos conhecimentos produzidos à Memória Nacional.
- Portaria IPHAN no 28, de 31 de janeiro de 2003, que dispõe que os reservatórios de empreendimentos hidrelétricos de qualquer tamanho ou dimensão dentro do território nacional deverão doravante na solicitação da renovação da licença ambiental de operação prever a execução de projetos de levantamento, prospecção, resgate e salvamento arqueológico da faixa de depleção.
- Instrução Normativa N° 001, de 25 de março de 2015 a qual estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.

Proteção aos Povos e Comunidades Tradicionais

- Lei Federal no 6.001, de 19 de dezembro de 1973, que estabelece o Estatuto do Índio.
- Resolução CONAMA no 014, de 06 de dezembro de 1990, que dispõe sobre a criação da Câmara Técnica de proteção ao patrimônio dos povos da floresta.
- Decreto Federal no 1.141, de 19 de maio de 1994, que dispõe sobre as ações de proteção ambiental, saúde e apoio às atividades produtivas para as comunidades indígenas.
- Decreto Federal no 3.156, de 27 de agosto de 1999, que dispõe sobre as condições para a prestação de assistência à saúde dos povos indígenas, no

âmbito do Sistema Único de Saúde, pelo Ministério da Saúde, altera dispositivos dos Decretos nº 564, de 8 de junho de 1992, e nº 1.141, de 19 de maio de 1994.

- Decreto Federal no 4.887, de 20 de novembro de 2003, que regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por comunidades quilombolas.
- Decreto Federal no 5.051, de 19 de abril de 2004, que promulga a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) sobre Povos Indígenas e Tribais.
- Decreto Federal no 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.

Segurança e Medicina do Trabalho

- Lei no 6.514, de 21 de dezembro de 1977, que altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências
- Portaria MTB no 3.214, 08 de junho de 1978, que aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.
- Lei Federal no 8.080, de 19 de setembro de 1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.

Desapropriação de Imóveis

- Decreto Federal no 3.365, de 21 de junho de 1941, que trata da desapropriação de imóveis para fins de interesse público e é conhecida como Lei Geral da Desapropriação de Imóveis.
- Lei Federal no 4.132, de 10 de setembro de 1962, que define os casos de desapropriação de imóveis por interesse social.
- Lei Federal no 4.504, de 30 de novembro de 1964, que dispõe sobre o Estatuto da Terra.
- Decreto-Lei no 1.075, de 22 de janeiro 1970, que regula a imissão provisória na posse em imóveis residenciais urbanos habitados por seus proprietários ou por compromissários compradores que possuam seus títulos registrados no Registro de imóveis.

Licenciamento Ambiental

- Resolução CONAMA no 01, de 23 de janeiro de 1986, que estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação do Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
- Resolução CONAMA no 06, de 16 de setembro de 1987, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica.
- Resolução CONAMA no 09, de 09 de dezembro de 1987, que dispõe sobre a realização de Audiência Pública.
- Resolução CONAMA no 237, de 19 de dezembro de 1997, que dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental estabelecido pela Resolução CONAMA nº 001/86, além de exigir a apresentação de Certidões Municipais de Uso e Ocupação do Solo e

exames e manifestações técnicas por parte das Prefeituras dos municípios afetados pelo empreendimento.

3.1.2 Esfera Estadual

Licenciamento Ambiental Estadual

- Decreto n° 1.777-R, de 08 de janeiro de 2007 o qual dispõe sobre o Sistema de Licenciamento e Controle das Atividades Poluidoras ou Degradadoras do Meio Ambiente, denominado SILCAP.
- Decreto n° 4039 – R, de 07 de dezembro de 2016 o qual atualiza as disposições sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental e Controle das Atividades Poluidores ou degradadoras do Meio Ambiente – SILCAP.
- Instrução Normativa IEMA n° 05, de 09 de agosto de 2010 a qual estabelece critérios para o licenciamento ambiental de estradas, rodovias e obras afins.

Fauna e Flora

- Instrução Normativa IEMA n° 08, de 06 de junho de 2013 a qual dispõe sobre as diretrizes para Autorização de manejo, levantamento, monitoramento, resgate, transporte e destinação da fauna silvestre em processos de Licenciamento Ambiental no âmbito do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA e dá outras providências.
- Lei Estadual n° 5.361, de 30 de dezembro de 1996 a qual dispõe sobre a política florestal do Estado do Espírito Santo.
- Lei Estadual n° 10.386, de 02 de julho de 2015 a qual dá nova redação ao § 3º do art. 16 da Lei nº 5.361/1996.
- Instrução Normativa IDAF nº 010, de 08 de novembro de 2016 a qual define a forma de compensação ecológica alternativa à recuperação de área degradada.
- .

Conselho Estadual de Meio Ambiente

- Resolução CONSEMA n° 02, de 03 de novembro de 2016 a qual *d*efine a tipologia das atividades ou empreendimentos considerados de impacto ambiental local, normatiza aspectos do licenciamento ambiental de atividades de impacto local no Estado, e dá outras providências.
- Resolução CONSEMA n ° 01, de 03 de julho de 2017 a qual dispõe sobre autorização do CONSEMA ao IDAF para as supressões de vegetação nos estágios inicial e médio, e de arvores isoladas situadas em áreas de preservação permanente ou não, quando da necessidade de execução de obras, planos e atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.

3.1.3 Esfera Municipal

- Lei Municipal n° 2.199, de 16 de junho de 1999 a qual institui o código municipal de meio ambiente.
- Lei Municipal n° 3.820, de 11 de janeiro de 2012 a qual dispõe sobre a organização do espaço territorial do município da serra, conforme determina o disposto no art. 182, da constituição federal, e os artigos 39, 40, 41 e 42 do estatuto da cidade – lei nº 10.257, de 2001.
- Decreto n° 2.512, de 17 de abril de 2018 o qual dispõe sobre as atividades sujeitas ao licenciamento ambiental municipal e à dispensa de licenciamento junto à secretaria municipal de meio ambiente – SEMMA, define documentos obrigatórios, regulamenta atos e procedimentos relacionados ao licenciamento de atividades instaladas ou a se instalar no município e dá outras providências.

- Lei 4.800, de 27 de abril de 2018 a qual altera a Lei Municipal n° 2.199/1999 e dá outras providências.

3.1.4 Situação do Licenciamento das obras da Amostra Representativa

Atualmente o DER-ES possui a LI – GCA / CLAOP / N° 68/ 2014 / CLASSE I a qual autorizou a implantação da ES – 115, trecho Avenida Minas Gerais x Nova Almeida.

Está obra foi iniciada no mesmo ano da emissão da Licença Ambiental, no entanto por falta de recurso financeiro, o Estado se viu obrigado a paralisar esta importante obra no começo de 2015. Para obtenção desta Licença junto ao órgão licenciador, no âmbito estadual, foi necessário a Elaboração de Relatório de Controle Ambiental – RCA, estudo este estabelecido pelo próprio órgão licenciador como necessário para a obtenção da LI – GCA / CLAOP / N° 68/ 2014 / CLASSE I, conforme pode ser verificado no OF/N° 8855/IEMA/GCA/SL.

A seguir, são demostradas as condicionantes ambientais previstas na LI – GCA / CLAOP / N° 68/ 2014 / CLASSE I:

- Condicionante n° 1. Esta licença substitui e invalida a LI- GCA/CL / n° 31/2014/Classe I, emitida em 14/03/2014, em função de alteração na atividade e na condicionante n° 01;
- Condicionante n° 2. Esta licença refere-se à atividade de implantação e pavimentação da rodovia es-010, no trecho denominado "avenida minas gerais a nova almeida e acesso à costa bela", que possui extensão total aproximada de 12,7 km compreendidos. Entre Jacaraípe e Nova Almeida nas coordenadas de início UTM 374.300 / 7.773.520 e fim 373.750 / 7.781.700 e acesso à costa bela nas coordenadas de início 374.482 / 777.578 e fim 376.282 / 7.776.841 no *datum* WGS 84. Fica incluída nesta licença a implantação das 06 pontes conforme definidas no projeto executivo apresentado;
- Condicionante n° 3. Comunicar ao IEMA a data do início e do fim das obras, assim como eventuais paralisações e retomadas dos trabalhos ocorridas. Prazo: 30 (trinta) dias após o início (ou retomada) / após fim (ou paralisação) das obras;
- Condicionante n° 4. Apresentar as Anotações de Responsabilidade Técnicas – ART dos profissionais habilitados responsáveis pela execução da obra. Prazo: 30 (trinta) dias após o início das atividades;
- Condicionante n° 5. Fixar uma placa informativa de fácil visualização e leitura no início do trecho, nas dimensões mínimas de 1,20m x 0,80m, com o seguinte texto:
    - DER/ES – Departamento de estradas de rodagem do Espírito Santo
    - Obra licenciada pelo IEMA
    - Processo IEMA n° 59063734
    - Licença instalação n° 68/2014
    - Telefone do IEMA: (27) 3636-2527 / fiscalização (27) 3636-2599.
    - Prazo: antes do início das obras com a apresentação de relatório fotográfico comprobatório 30 (trinta) dias após o início;
- Condicionante n° 6. Realizar sinalização da movimentação de máquinas e veículos ao longo do empreendimento, para evitar possíveis acidentes entre os usuários da rodovia e os veículos utilizados na obra;
- Condicionante n° 7. São condições para utilização de bota-foras:
    - A) que estejam previamente autorizados pelos proprietários do terreno, sendo arquivadas pelo empreendedor cópia das anuências por escrito;

- B) que os bota-foras respeitem as áreas de preservação permanente (apps);
- C) que os bota-foras sejam recuperados, promovendo a recomposição topográfica do terreno, revegetação de todo o solo exposto, recuperação/estabilização de taludes e instalação de estruturas de drenagem (quando necessárias);
- D) que o volume depositado não exceda a capacidade de suporte da área;
- E) que sejam depositados apenas materiais inertes, que não possam causar
- Contaminação de qualquer natureza ao solo e/ou aos recursos hídricos;
- F) que sejam tomadas medidas de controle da erosão e do aporte de sedimentos para Corpos d" água próximos, durante a utilização;
- G) que seja apresentado relatório descritivo e fotográfico da-recuperação das áreas ao final da obra. Prazo para apresentação do relatório:30 (trinta) dias após o fim das Obras;

- Condicionante n° 8. Caso seja necessária a utilização de novas áreas de bota-fora ou de empréstimo deverá ser apresentada cópia válida da licença ambiental de cada área. Caso pretenda-se utilizar alguma área não licenciada deverá ser obtida anuência/autorização deste IEMA, protocolando informações sobre o local, com croqui de localização, coordenadas UTM (WGS-84), caracterização ambiental e estratégias de recuperação/reabilitação. Prazo: antes da utilização;
- Condicionante n° 9. Para instalação de canteiro de obras, deverá ser obtida anuência deste IEMA, sendo apresentada solicitação acompanhada de relatório contendo a Localização, o layout, as estruturas instaladas e os procedimentos a serem adotados para destinação dos resíduos e efluentes gerados. Prazo: antes da utilização;
- Condicionante n° 10. Quaisquer alterações/adequações necessárias nos projetos apresentados deverão ser informadas com antecedência ao IEMA para análise e manifestação. Prazo: antes da intervenção;
- Condicionante n° 11. Implantar o plano de recuperação de áreas degradadas - PRAD provenientes das intervenções constantes do processo 59063734, descrito no Relatório de Controle Ambiental - RCA (volume 3A) às páginas 340 a 344. Quanto ao processo 64167615 deverá ser implantado o PRAD descrito no plano de controle ambiental às páginas 136 a 140. Os planos deverão obedecer ao que preconiza a resolução CONSEMA n° 03/2011 e deverá ser apresentado relatório descritivo/fotográfico comprovando a recuperação das superfícies expostas das áreas referentes aos dois processos acima mencionados. Prazo para apresentação dos relatórios: quando do requerimento da licença de operação;
- Condicionante n° 12. A construção das obras de arte especiais – OAE, das travessias e desvios de corpos hídricos necessários para a implantação da obra, não poderão provocar o estrangulamento dos cursos d'água que impliquem em inconvenientes às propriedades localizadas à montante ou à jusante do empreendimento (transtornos em episódios de cheias), além de adotarem medidas para evitar carreamento de sedimentos aos mesmos;
- Condicionante n° 13. Todos os materiais e insumos utilizados na obra deverão ser provenientes de fornecedores licenciados;
- Condicionante n° 14. Orientar os trabalhadores da empresa contratada para realização das obras quanto às normas ambientais de execução dos serviços e quanto às condicionantes desta licença ambiental;

- Condicionante n° 15. Manter canal de comunicação aberto com a comunidade próxima do empreendimento, para correção/mitigação de possíveis transtornos causados pelo empreendimento;
- Condicionante n° 16. Os taludes formados pelas obras deverão possuir inclinações compatíveis com as características dos solos, sendo implantados os dispositivos de drenagem e a revegetação necessários;
- Condicionante n° 17. Implantar os planos básicos de controle ambiental referentes aos processos 59063734 (relatório de controle ambiental - RCA - volume 3a, páginas 317 a 333) e 64167615 (plano de controle ambiental - PCA às páginas 118 a 125);
- Condicionante n° 18. Todos os resíduos sólidos da construção civil gerados durante a implantação do empreendimento deverão ser gerenciados conforme resolução CONAMA n° 307 de 05/07/2002, sendo que os documentos comprobatórios de destinação final deverão ser arquivados no local das obras e apresentados em caso de solicitação do órgão ambiental enviar inventário de resíduos gerados incluindo as quantidades, a classificação e a destinação adotadas durante a execução dás obras. Prazo para envio do inventário: quando do requerimento da licença de operação;
- Condicionante n° 19. Fica proibido encaminhar para a coleta pública municipal os resíduos de Classe I – Perigosos (latas de tinta e óleo, embalagens contaminadas, trapos contaminados, entre outros), devendo estes resíduos serem armazenados em local adequado (local coberto com piso impermeabilizado e contenção) e destinados e/ou comercializados com empresas licenciadas pelo órgão ambiental;
- Condicionante n° 20. Fica proibida a queima de material potencialmente poluidor a céu aberto, conforme determina o Decreto Estadual n° 2.299 - N de 09/06/86, sob pena das punições cabíveis;
- Condicionante n° 21. Caso seja necessária captação de água em corpo hídrico superficial para uso nas obras, deverá ser requerida outorga conforme IN IEMA n°019/2005 ou certidão de dispensa conforme a IN IEMA n°. 007/2010, apresentando cópia do documento neste processo. Prazo: antes do início de execução das obras;
- Condicionante n° 22. Implantar medidas de controles ambientais eficazes quanto às emissões de gases e ruídos provocadas pelos equipamentos, máquinas e veículos, bem como para geração de material particulado, garantindo a eficiência necessária, sem ocasionar transtorno ao bem-estar e saúde da população;
- Condicionante n° 23. Apresentar o laudo técnico do instituto de defesa agropecuária e florestal - IDAF, acompanhado da respectiva autorização de exploração florestal com apresentação do documento de origem florestal - DOF. Prazo: 30 (trinta) dias antes da intervenção na vegetação nativa;
- Condicionante n° 24. Implantar o programa de compensação ambiental considerando as áreas impactadas pelos processos n° 59063734 e 64167615 com relação ao processo n° 59063734 a compensação deverá contemplar uma área de 6,79 ha para Área de Preservação Permanente - APP e 4,5605 ha para os fragmentos florestais em estágio avançado e médio de regeneração totalizando 11,3505 ha, ou seja, a recuperação em dobro corresponde a uma área de 22,71 ha. Em relação ao processo 64167615 o programa deverá prever a compensação pela supressão e intervenção sobre a vegetação secundária em estágio médio de regeneração às coordenadas 375.370 / 7.777.328; 375.586 / 7.777.345; 375.800 / 7.777.057; 376.162 / 7.777.479 e restingas às coordenadas 376.839 / 7.777.495; 376.978 / 7777478; 377.040 /. 7.777479. As áreas de intervenção totalizam 1,4414 ha e a recuperação em dobro corresponde a uma

área de 2,8828 ha. As ações de compensação deverão ocorrer prioritariamente na mesma microbacia da geração do impacto e deverá ser apresentado um relatório descritivo e fotográfico com mapa georreferenciado descrevendo as atividades executadas no referido programa. Prazo para apresentação do relatório: quando do requerimento da licença de operação;

- Condicionante n° 25. Executar o plantio das espécies nativas descritas no. Relatório de controle ambiental - RCA durante o programa de compensação ambiental (volume 3A - pág. 351 a 365), ou seja, 28 espécies florestais típicas da região (Tabela 6.8.3.1 - espécies nativas indicadas para compensação ambiental). A execução deste programa deverá conter um memorial descritivo das atividades a serem executadas, os modelos de distribuição das espécies de acordo com o, grupo ecológico e cronograma de execução contemplando pelo menos 4 (quatro) anos de manutenção. Prazo para apresentação do memorial descritivo: 90 (noventa) dias;
- Condicionante n° 26. Implantar as passagens de fauna descritas no RCA (Tabela 3.3.20, fl. 275), devendo ser apresentado plano de monitoramento do atropelamento de fauna e o uso das passagens de fauna na área do empreendimento. Apresentar relatórios semestrais com análise e discussão dos dados e, se. Necessário, propostas de adequação das estruturas e medidas de redução de atropelamento de fauna. O monitoramento deverá ser coordenado por profissional habilitado e com experiência na área. Prazo para início do monitoramento: 45 (quarenta e cinco) dias após a implantação da passagem de fauna;
- Condicionante n° 27. Apresentar e executar após a aprovação do IEMA um plano de revitalização da mata ciliar dos córregos Laranjeiras, Capuba, Capivari, Joãozinho e Piranema. O plano deverá abranger os caminhos de acessos utilizados durante a construção das obras de arte especiais. Esta condicionante visa mitigar os impactos decorrentes da construção dos viadutos sob as estacas 1245 + 00; 2245 + 00; 1290 + 00; 2290 + 00; 1334 + 00 e 2334 + 00, pelos acessos secundários para operacionalização das estruturas infra, meso e super. Prazo para apresentação do plano: 90 (noventa) dias;
- Condicionante n° 28. Implantar o programa de revitalização paisagística, descrito no relatório de controle ambiental - RCA (volume 3A) às páginas 344 a 346, contemplando a arborização das intersecções e ao longo do trecho com espécies florísticas de acordo com o anexo I. Prazo: durante a execução das atividades de execução deste programa;
- Condicionante n° 29. Elaborar e implantar um plano de revitalização dos fragmentos florestais em estágio médio de regeneração presentes na área de influência direta - AID do empreendimento referente ao processo 64167615 pela retirada das espécies invasoras exóticas e o plantio de espécies nativas listadas no inventário florestal apresentado no plano de controle ambiental às páginas 74 a 80. Apresentar o relatório descritivo/fotográfico comprovando o cumprimento da condicionante. Prazo: antes da solicitação da licença de operação;
- Condicionante n° 30. Obter autorização de manejo/resgate de fauna junto ao IEMA de acordo com a in IEMA 008/2013. Prazo: antes de qualquer atividade de manejo/resgate da fauna;
- Condicionante n° 31. Apresentar aprovação/anuência do instituto do patrimônio histórico e artístico nacional (IPHAN) para o programa de monitoramento arqueológico e o programa de educação ambiental para os trabalhadores da obra. Prazo: antes do início de qualquer movimentação de terra;
- Condicionante n° 32. No caso de ocorrência de acidentes ou emergências ambientais, o IEMA deverá ser imediatamente comunicado (através de contato

telefônico ou no e-mail: estradas@iema.es.gov.br, no momento da ocorrência). Deverá ser encaminhado ofício devidamente assinado pelo responsável pelo empreendimento contendo as causas do acidente, a descrição do fato e as ações que foram adotadas para mitigar os impactos, no prazo máximo de 15 (quinze) dias após o acidente;

- Condicionante n° 33. O cumprimento dos itens acima não inibe ou restringe, de forma alguma, complementações das informações encaminhadas, caso a equipe técnica julgue necessário, ou mesmo qualquer outra medida que se julgar cabível, durante a análise do processo de licenciamento;
- Condicionante n° 34. Esta licença não inibe ou restringe a ação de demais órgãos e instituições fiscalizadoras e não desobriga a empresa de obter autorizações, anuências, laudos, certidões, certificados ou outros previstos na legislação vigente. Prazo 30 (trinta) dias.
- Condicionante n° 35. Apresentar folha de publicação, tornando público a obtenção da licença de instalação, em jornal de grande circulação, no local de abrangência da atividade licenciada e ainda no diário oficial do estado. Prazo 30 (trinta) dias.
- Condicionante n° 36. Apresentação obrigatória da licença expedida pelo órgão ambiental sempre que a atividade for vistoriada;
- Condicionante n° 37. A contagem do prazo desta licença e das condicionantes acima se inicia a partir do recebimento da mesma;
- Condicionante n° 38. Obter a licença de operação antes do início das atividades; ou solicitar renovação desta licença, até 120 (cento e vinte) dias antes do seu vencimento;
- Condicionante n° 39. Toda documentação a ser apresentada para atendimento das exigências feitas pelo IEMA deverá mencionar explicitamente o número da condicionante, do ofício, da notificação e/ou qualquer instrumento a que se refere;
- Condicionante n° 40. O não cumprimento das condicionantes acima penalizará a empresa com a imposição das penalidades de -multa e/ou interdição/embargo das atividades/obra, conforme previsto nos incisos I, II e IV do artigo 80 da lei estadual 7058/2002, e ainda determinará a suspensão ou cassação da licença, conforme previsto no artigo 17 da mesma lei;
- Condicionante n° 41. A construção, reforma, ampliação, instalação ou funcionamento de estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes, constitui crime contra o meio ambiente, sujeito à pena de detenção de um a seis meses, nos termos do art. 60 da lei 9.605/98.

Prazo de Validade da Licença Ambiental

O Decreto 4039 – R artigo 22, § 5º prevê que as licenças previstas no inciso de I a VI do art. 6° podem ser renovadas automaticamente desde que, o pedido de renovação seja protocolado no período de até 120 dias antes de seu vencimento. Em decorrência de questões administrativas para liberação da anuência municipal, documento obrigatório nos pedidos de licenciamento ambiental, o pedido de renovação da LI – GCA / CLAOP / N° 68/ 2014 / CLASSE I, foi solicitado no período depois do cento e vinte dias. Em decorrência deste fato a licença não pode ser prorrogada automaticamente, estando atualmente vencida. Mediante está situação e considerando que se trata de uma obra já iniciada, foi solicitada uma Licença Ambiental de Regularização – LAR, cuja sua definição se encontra no art.1 ° Decreto 4039 – R, conforme apresentada seguir:

> *Art. 1 - XIV. Licença Ambiental de Regularização (LAR): ato administrativo pelo qual a autoridade licenciadora competente emite uma única licença, que pode consistir em todas as fases do licenciamento, para empreendimento ou atividade que já esteja em funcionamento e em fase de implantação, ou que esteja em fase de instalação, estabelecendo as condições, restrições e medidas de controle ambiental, adequando o empreendimento às normas ambientais vigentes, inclusive para fins de desativação, recuperação ambiental e remediação*

Este procedimento foi adotado considerando que empreendimentos em fase de regularização podem ter sua continuidade sem precisar esperar a emissão da Licença Ambiental de Regularização.

Em relação a outorga para transposição de corpos hídricos, o Estado do Espirito Santo não dispõe de critérios técnicos e nem legislação específica para requerimentos de outorga para implantação de pontes, retificação e travessia de cursos d' água, conforme OFÍCIO/AGERH/DHP/GERE/N° 33/2019. Sendo assim a implantação de Obras de arte especial são dispensadas de outorga.

As demais exigências estão de acordo com o MAC – Manual Ambiental de Construção e serão considerados no PGAS a ser elaborado.

É importante frisar que o Estudo Ambiental para o licenciamento da obra do Contorno de Jacaraípe, denominada também Rodovia ES-115, estabelece os seguintes programas a serem desenvolvidos, fazendo, portando, parte da referida licença de instalação:

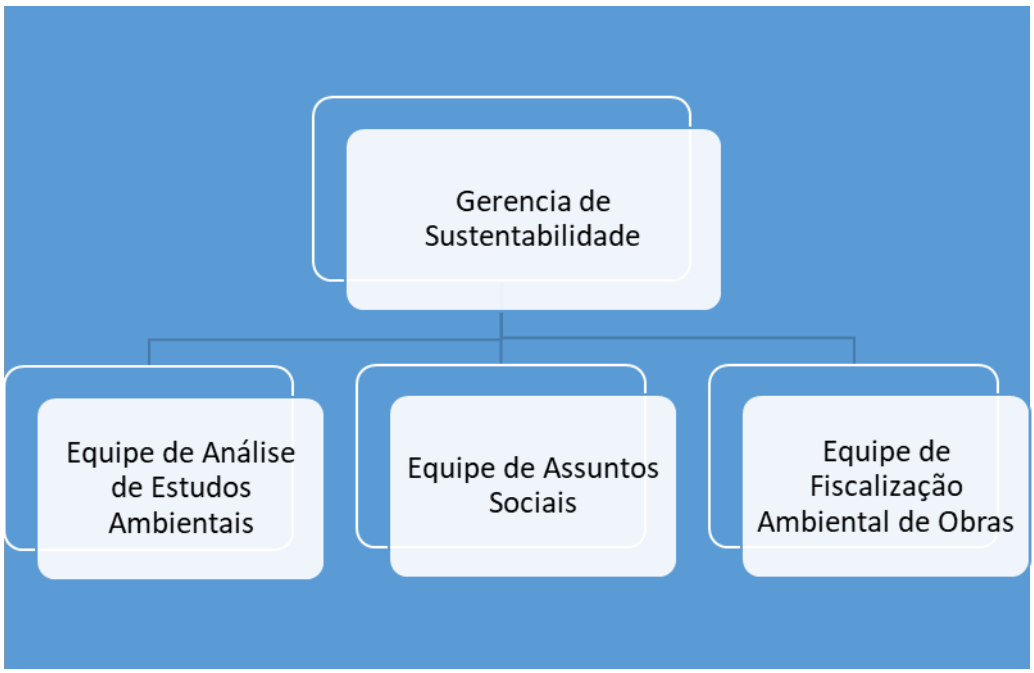
- Plano Básico de Controle Ambiental;
- Programa de Gestão Ambiental dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Revitalização Paisagística;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores;
- Programa de Compensação Ambiental;
- Programa de Monitoramento Arqueológico solicitado pelo IPHAN;
- Programa de Manejo de Fauna na fase de supressão de vegetação;

Tais programas serão levados em consideração no PGAS a ser elaborado.

3.2 Capacidade Institucional do Executor

O DER-ES conta com uma gerência especifica a qual é responsável pelo monitoramento e fiscalização dos impactos socioambientais de suas obras. Além da parte de obra, a Gerência de Sustentabilidade do DER-ES atua na fase de projetos, orientando a elaboração de estudos ambientais e seus programas para execução na fase de obras. Para melhor visualizar o funcionamento da Gerencia de Sustentabilidade do DER-ES, se encontra apresentado um fluxograma a seguir:

Figura 11 – Fluxograma de Funcionamento da GSUST



Fonte: DER-ES, 2019

Considerando a estrutura da Gerência de Sustentabilidade do DER-ES, a equipe de assuntos socais atua tanto na fase de projetos quanto na fase de obras. Na fase de projeto está equipe de assuntos socais em conjunto com a equipe de Análise de Estudos Ambientais são responsáveis na avaliação dos diversos estudos ambientais que compõe a carteira de projetos de DER-ES, avaliando propondo a criação de programas que garantam mitigação de impactos socioambientais na fase obras. Na fase de obras a equipe de assuntos sócias em conjunto com a equipe de fiscalização ambiental garantem a execução dos programas de mitigação dos impactos socioambientais por meio das empresas contratadas.

A Gerência da Sustentabilidade também conta com o apoio dos contratos de supervisão ambiental das superintendências regionais. Em cada contrato está previsto a produção de Relatórios de Inspeção Ambiental no qual consta informações de cada obra executadas pelas regionais. Nestes relatórios que são elaborados por especialistas ambientais, constam todas as informações as salvaguardas ambientais previstas em condicionantes e nos programas ambientais.

Com esta estrutura as atividades de fiscalização ambiental não sofrem prejuízos. Além da fiscalização ambiental dos contratos de apoio das superintendências regionais, a Gerencia de Sustentabilidade também faz a fiscalização e realiza reuniões gerenciais para garantir o bom trabalho das contratadas.

3.2.1 Fortalecimento Institucional.

Para o fortalecimento institucional do DER-ES está previsto a elaboração de um corpo normativa e sistemas inovadores de gestão que visam aperfeiçoar a execução dos serviços prestados pelo DER-ES a sociedade. Está prevista criação de plataforma SIG e outros sistemas que visam o bom gerenciamento de dados e informações.

4 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

4.1 Definição das Áreas de Estudo

Em termos conceituais, a área de influência consiste na porção territorial passível de ser afetada direta ou indiretamente pelos impactos ambientais, positivos e/ou negativos decorrentes do empreendimento, nas fases de planejamento, implantação e operação. Com base nas características da Rodovia e nas diretrizes da Resolução CONAMA 001/86, foram definidas três Áreas de Influência: **Área de Influência Indireta – AII, Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada – ADA (**Figura 10)
Os limites físicos definidos para essas áreas de influência variam conforme o meio estudado – físico, biótico e socioeconômico – visando a necessária adequação às especificações destas áreas, está sendo delineado um limite para cada área de influência, tal como segue:

Área de Influência Indireta (AII)

Consiste nas áreas, normalmente limítrofes à área de influência direta, potencialmente aptas a sofrer impactos provenientes de fenômenos secundários decorrentes das intervenções previstas para serem empreendidas pela implantação e operação da Rodovia Corredor Urbano de Jacaraípe.

Para os meios físico e biótico foram delimitados os cursos d'água influenciados pela rodovia, sendo as áreas da foz dos Córregos Laranjeiras, Joãozinho, Capuba, Capivari e Piraném, integrantes da Macrobacia dos Reis Magos. A escolha destes cursos d'água levou em consideração áreas que serão potencialmente afetadas pela implantação e operação da rodovia, inclusive no que se refere a acidentes com cargas perigosas. Para o meio socioeconômico considera-se a microrregião "1" ou também denominada microrregião "Metropolitana" do Estado do Espírito Santo, visto que o município de Serra se insere nesta microrregião, influenciando de certa forma, o fluxo viário da região.

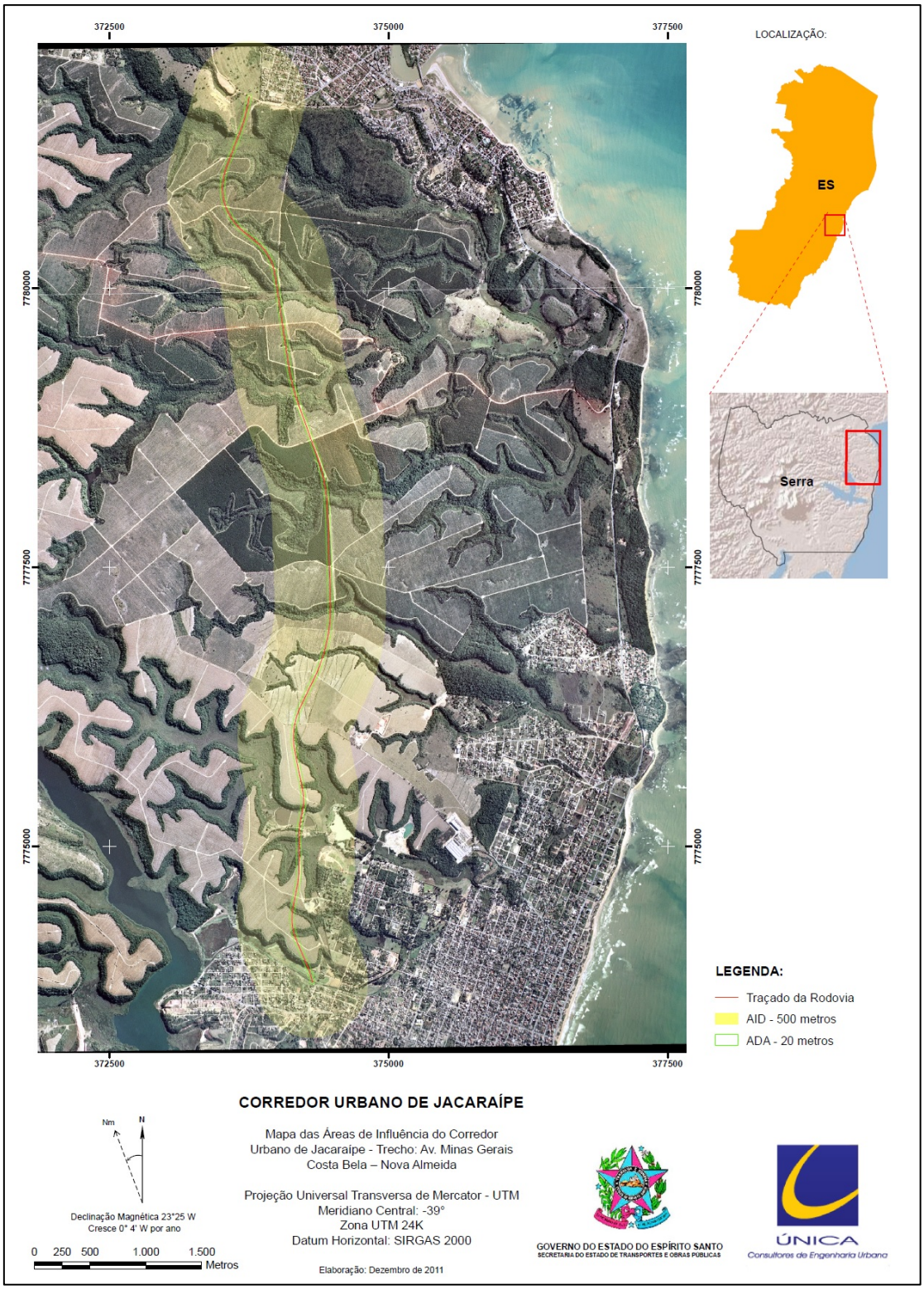
Área de Influência Direta (AID)

Conceitualmente, AID consiste no conjunto de áreas que são potencialmente aptas a sofrer os impactos diretos da implantação e da operação da atividade transformadora, ou seja, impactos oriundos de fenômenos diretamente decorrentes das alterações ambientais que venham a suceder.

Assim, a delimitação da AID decorreu de fenômenos causais de primeira ordem, uma vez que haverá alguma interferência sobre o ambiente local. Deste modo, no concernente aos meios físico, biótico e socioeconômico, está sendo considerada a área onde será implantado o empreendimento e seu entorno imediato. Para os meios físico e biótico, a área de influência direta - AID corresponderá a uma faixa de 500 metros de cada lado ao longo do traçado da Rodovia, e para o meio socioeconômico o município de Serra.

Área Diretamente Afetada (ADA)
Para os meios físico, biótico e socioeconômico é definida como toda a área fisicamente atingida pelas obras do empreendimento, ficando restrita à faixa de domínio da rodovia (20 metros para cada lado a partir do eixo da mesma), correspondendo ao conjunto das áreas em que serão executadas as atividades transformadoras, as obras civis, bem como, de toda a infraestrutura necessária ao desenvolvimento dessas obras e as intervenções relacionadas às desapropriações.

Figura 12 – Delimitação das Áreas de Estudos.



Fonte: DER-ES 2016

4.2 Meio Físico

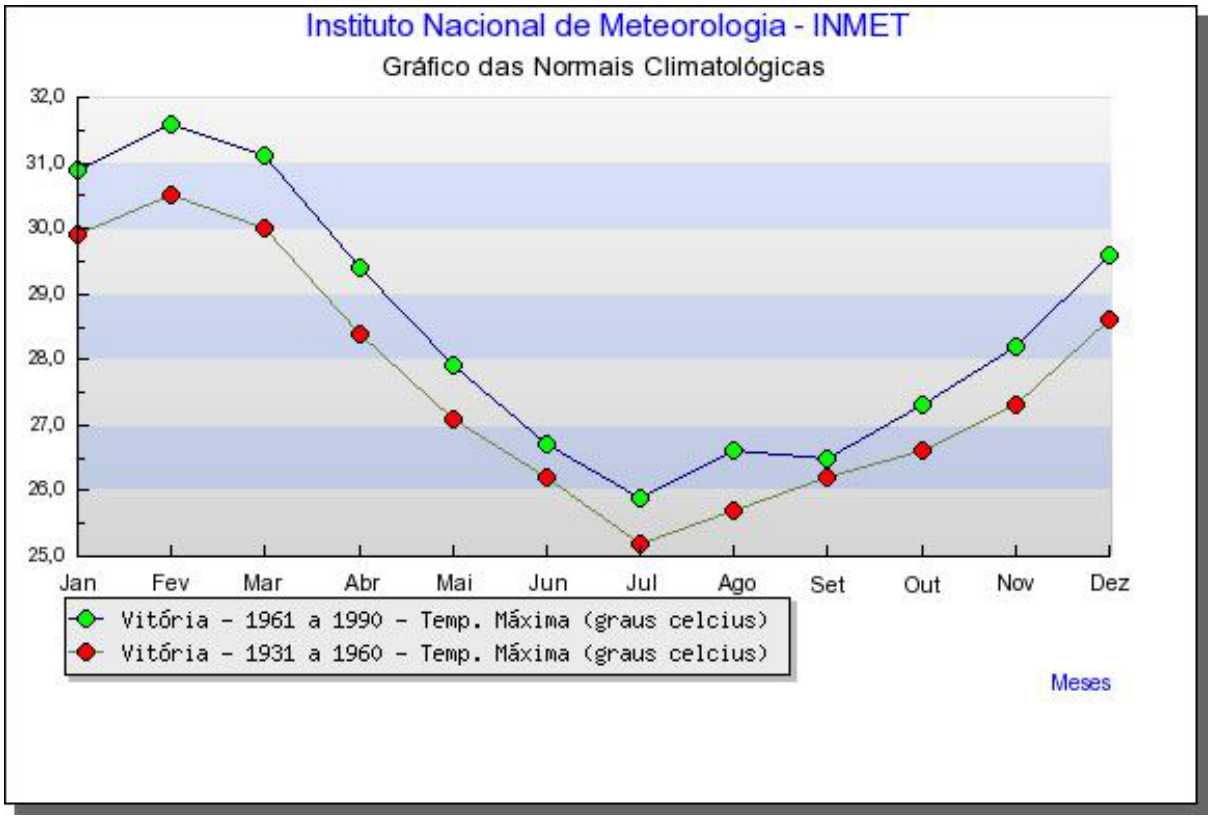
4.2.1 Clima e condições meteorológicas

Temperatura

A estação meteorológica mais próxima do município de Serra, com série histórica de dados, é a estação de Vitória que dispõe de uma série histórica de registros que possibilitam o estabelecimento das normais climatológicas. Nas duas séries de 30 anos (1931-1960 e 1961-1990), nota-se uma sensível elevação de temperatura na última série, a normal climatológica de 1961 a 1990, provavelmente associada ao maior número de ocorrências de *El Niño* nesse período.

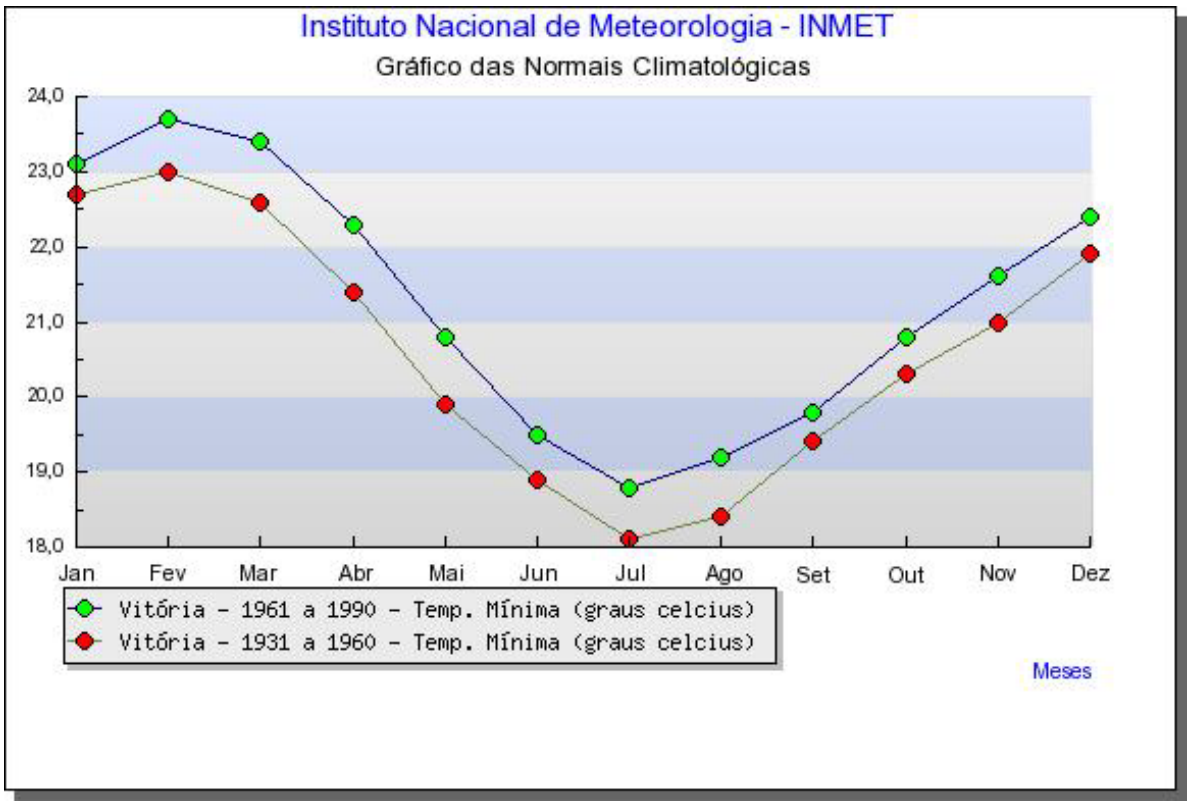
A temperatura nessa estação, apresenta a maior média de temperatura máxima mensal no mês de janeiro a março, com 31,6°C no mês de fevereiro, e a menor média de temperatura mínima entre junho e agosto, com 18,8°C em junho (Figuras a seguir).

Figura 13 – Gráfico de temperaturas máximas.



Fonte: http://www.inmet.gov.br

Figura 14 – Gráfico de temperaturas mínimas.



*Fonte: **http://www.inmet.gov.br***

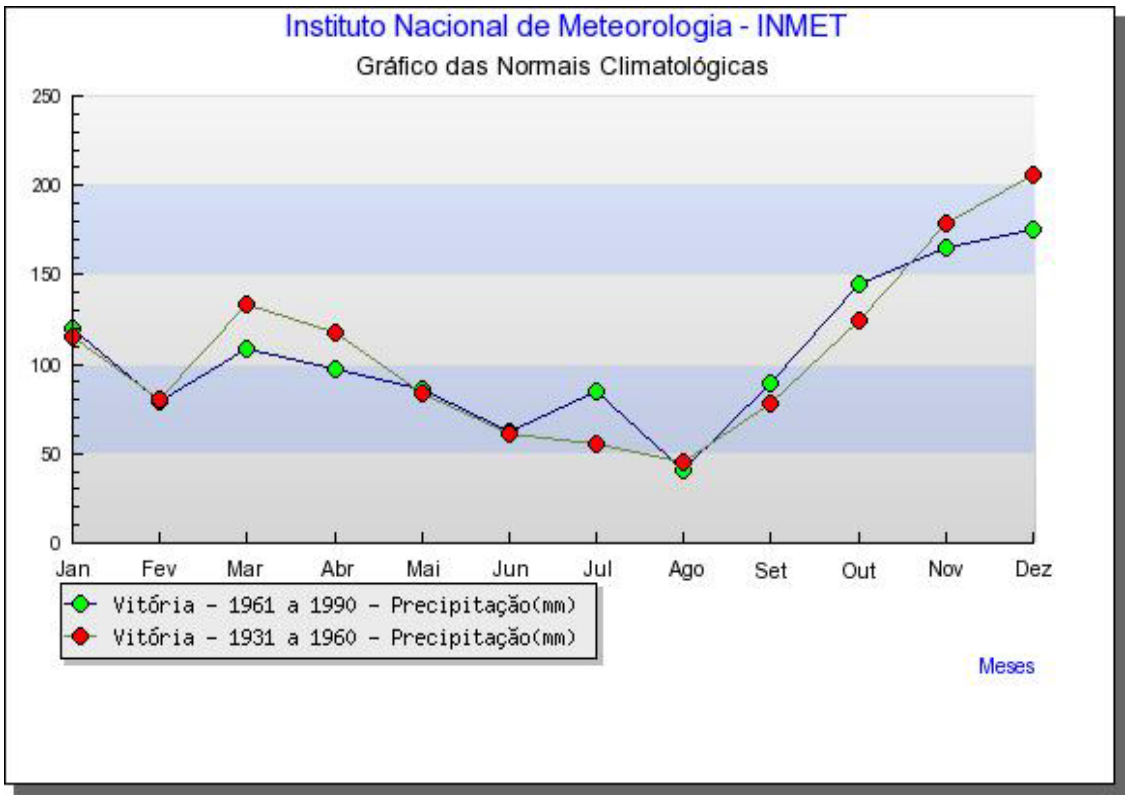
Pluviometria

A precipitação pluviométrica ocorre quando o vapor de água condensado na atmosfera meteorológico que deve ser analisado pontualmente, devido à complexidade da sua condicionante. Na ausência de uma série histórica de registros pluviométricos do município de Serra, considera-se os dados da estação meteorológica de Vitória, que possibilita uma análise da ocorrência desse fenômeno sob a condicionante convectiva coincidente para o município de Serra. Deve se ressaltar que as peculiaridades das condicionantes orográfica e convectiva.

A normal climatológica (1961-1990) de precipitação acumulada mensal da estação meteorológica de Vitória apresenta valores de 50 a 170 milímetros (figuras a seguir) registrados longo do ano.

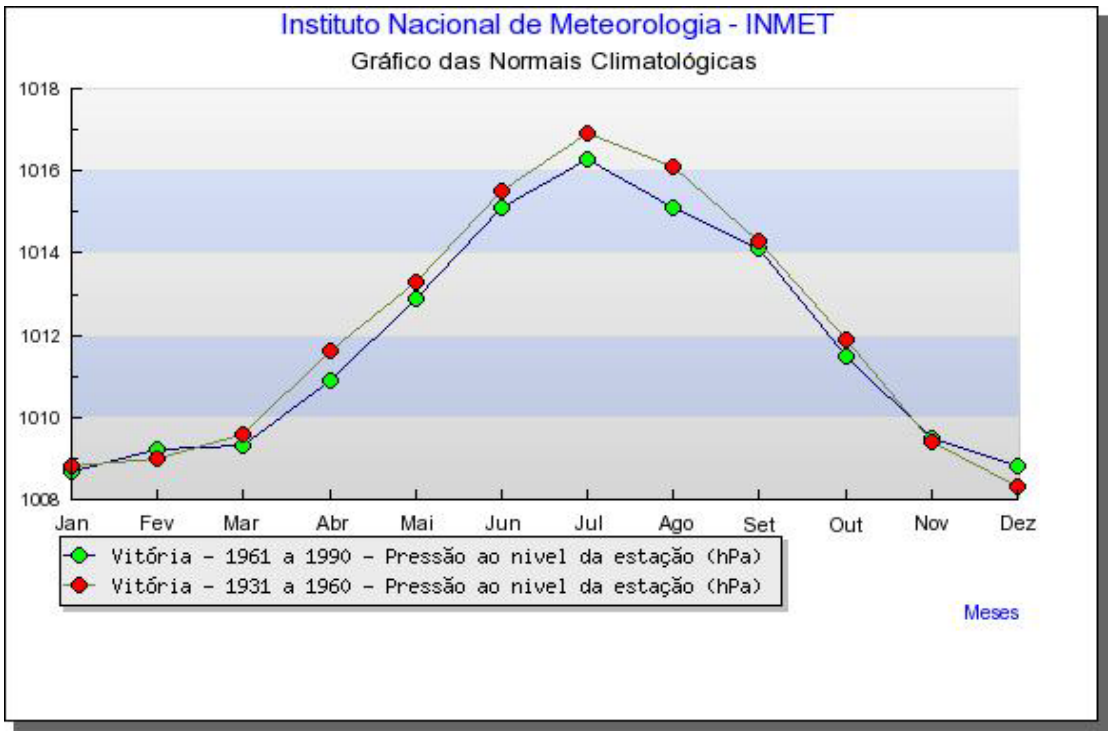
A pressão barométrica é mais baixa nos meses de novembro a março, com média oscilando em torno de 1009 hPa. Nos meses de junho a setembro são registrados os mais altos valores de pressão, entre 1014 a 1017. A variação da ocorrência de pressão barométrica alta e baixa está associada ao deslocamento sazonal dos centros de ação positivos e negativos, sobretudo o Anticiclone semi-fixo do Atlântico Sul, que intensifica a atuação da Massa Tropical atlântica - MTa nos meses mais quentes e com pressão barométrica mais baixa, gerando, portanto, mais instabilidade atmosférica e consequentemente maiores registros de precipitação pluviométrica.

Figura 15 –Precipitação



Fonte: http://www.inmet.gov.br

Figura 16 – Gráfico de Pressão barométrica



Fonte: http://www.inmet.gov.br

Ventos

A direção predominante do vento analisada refere-se à estação meteorológica do município de Vitória (código 83648), considerando os dados processados pelo no INMET, tem-se a direção predominante do vento em dois quadrantes na normal climatológica nos meses de agosto a março predomina a direção de nordeste, e nos meses de abril a julho predomina a direção de sudoeste.

A direção predominante do vento em Vitória é nordeste com média anual de 3,25 $m.s^{-1}$, distribuição mensal da intensidade do vento é maior nos meses de setembro a dezembro (Figura a seguir).

Figura 17 – Gráfico de média mensal de intensidade do vento

Fonte: Adaptando de INNET 2009 para a área de estudo.

4.2.2 Geologia

Para os efeitos do presente estudo definiram-se as áreas de influência geológica nos seguintes níveis de análise:

- Escala regional – componentes da Província Mantiqueira vinculados com ênfase na identificação general da geotectônica, geocronologia, das relações de contato, sequência deposicional;
- Escala local – Detalhamento geológico, petrográfico e fisiográfico e sedimentológico dos afloramentos e deposições observados *in situ* durante a campanha.

Geologia Regional

A área de estudo se estabelece geologicamente sob uma interface litoestratigráfica dos terrenos cristalinos neoproterozóicos bastante intemperizados da Subprovíncia Araçuaí, com os depósitos sedimentares de diversas fácies que aparecem inumando a assembleia rochosa deste cinturão orogênico. A interface é demarcada topograficamente pelas zonas de encosta e pela zona mais baixa, de planícies com baixa altitude e de sedimentação cenozóica.

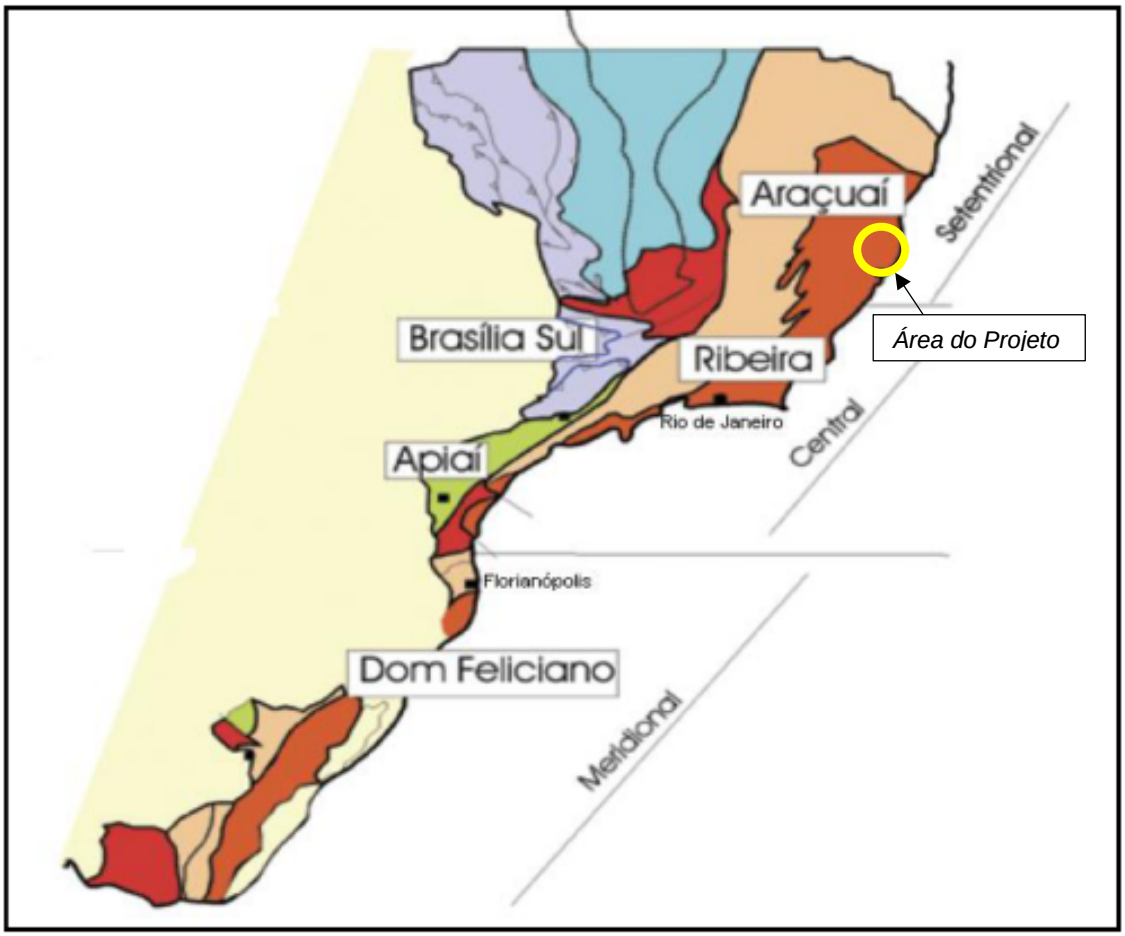
A assembleia cristalina da Área de Influência pertence ao que na bibliografia técnica convencionou-se chamar de *"Província Estrutural da Mantiqueira"*. A Província Mantiqueira é uma entidade geotectônica instalada a leste dos crátons São Francisco e

Rio de La Plata/Paraná, ao final do neo-proterozóico e início do paleozóico. Estende-se por cerca de 3.000 km com orientação NNE–SSW ao longo da costa atlântica, de Montevidéu (Uruguai) ao sul da Bahia. Esta província guarda o registro de uma longa e complexa evolução do neo-proterozóico na América do Sul preservando também remanescentes de unidades paleotectônicas Arqueanas, paleo-proterozóicas e meso-proterozóicas. Constitui juntamente com a extremidade meridional da Província Tocantins, o arcabouço pré-cambriano do sudeste brasileiro.

Embora não se obtenha unanimidade nas idades radiométricas dos orógenos formadores desta unidade, estima-se, a partir dos estudos mais recentes (Heilbron *et al* 2004) que as datações dos eventos colisicionais e adicionais de orogenia situam-se entre 700 a 450 M. A., coincidindo com a evolução do Ciclo Orogênico Brasiliano.

O setor setentrional da Província Mantiqueira inclui as áreas pré-Cambrianas do norte do Espírito Santo e sul da Bahia. Localmente, recebe a nomenclatura de Araçuaí, marcado pelo limite do Complexo Paraíba do Sul (figura a seguir).

Figura 18 – Figura geral da Subdivisão da Província Orogênica da Mantiqueira estruturais do território sul americano com destaque a Subprovíncia Araçuaí



Fonte: Heilbron et al (2004).

No estado do Espírito Santo, o embasamento das sub-província é formado por rochas muito antigas, de até 2 bilhões de anos, relacionado ao Ciclo Transamazônico, posteriormente retrabalhado no Ciclo Brasiliano.

As principais unidades litoestratigráficas subjacentes ao trecho da rodovia ES-115 se referem às rochas dos Complexos Paraíba do Sul (cerca de 8 km ao oeste da rodovia) sendo recobertos predominantemente a leste pelas formações terciárias do Grupo Barreiras e pelos depósitos flúvio-lagunares provenientes da bacia de sedimentação (sedimentos fanerozóicos).

Complexo Paraíba do Sul

O embasamento da formação Paraíba do Sul responde em grande parte pela subprovíncia Araçuaí e desenvolve-se ao longo da porção oriental do estado do Espírito Santo.

Considerado em bibliografias distintas de Série e Grupo, Lima et. al. (1981) utilizou-se do termo proposto em 1953 por Rosier – Complexo Paraíba do Sul – por caracterizar uma continuidade física dos litótipos heterogêneos e muito tectonizados da região do Vale Paraíba do Sul, além de apresentar parâmetros geocronológicos, litológicos e estruturais similares.

Segundo o mesmo autor, o Complexo correspondente a um agrupamento *bottom-top* de séries de biotita e hornblenda gnaisses, metatexitos de composição kinzigíticas e intercalações de quartzitos, calcossilicáticas a anfibolitos, todas de origem sedimentar, relacionada a sedimentos pelíticos aluminosos e porções restritas de arenitos, carbonatitos e tufos.

Litologicamente compõem-se de metatexitos, cujos paleossomas (quando presentes) estão representados por gnaisses leuco e mesocráticos. Os afloramentos de rochas desta unidade são geralmente mistos e bastante variáveis, com granulação variando de média a grosseira.

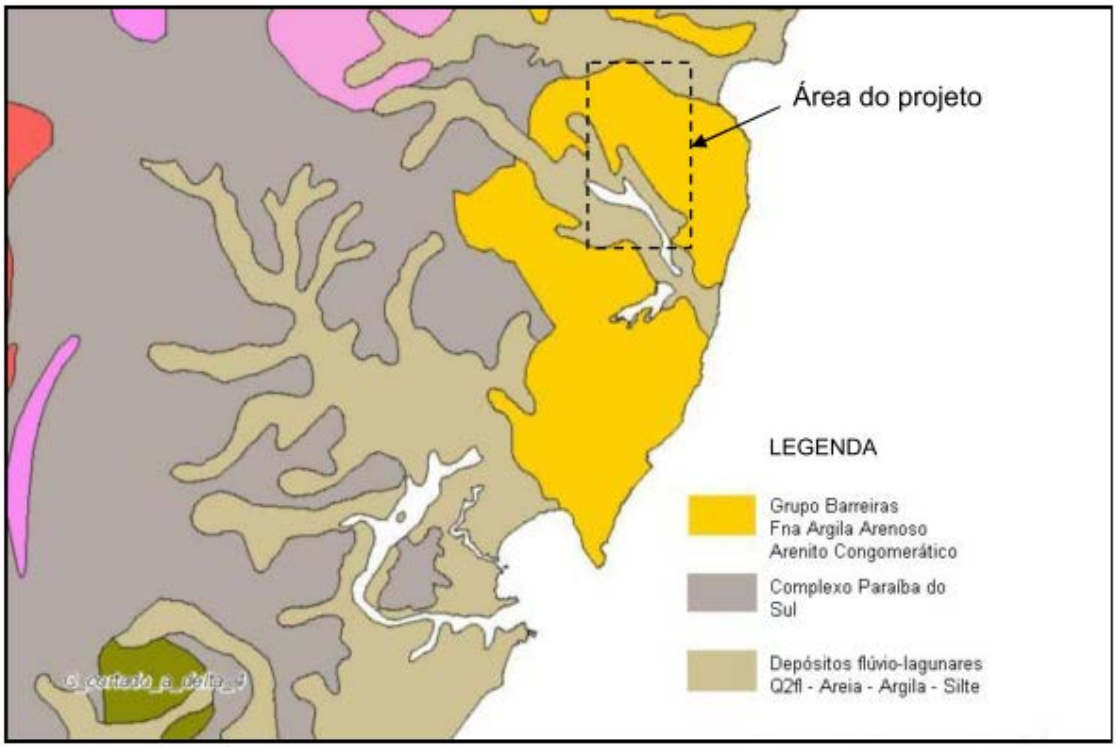
A predominância nos paleossomas é quartzo-feldspática de cores claras enquanto que nos neossomas, predominam os minerais máficos em estrutura dobrada (RADAMBRASIL, 1983).

As rochas desta unidade geológica observadas na área de estudo referem-se principalmente aos gnaisses granatíferos (silimanita-granada gnaisses) e kinzigitos de estrutura granitóide.

Geologia Local

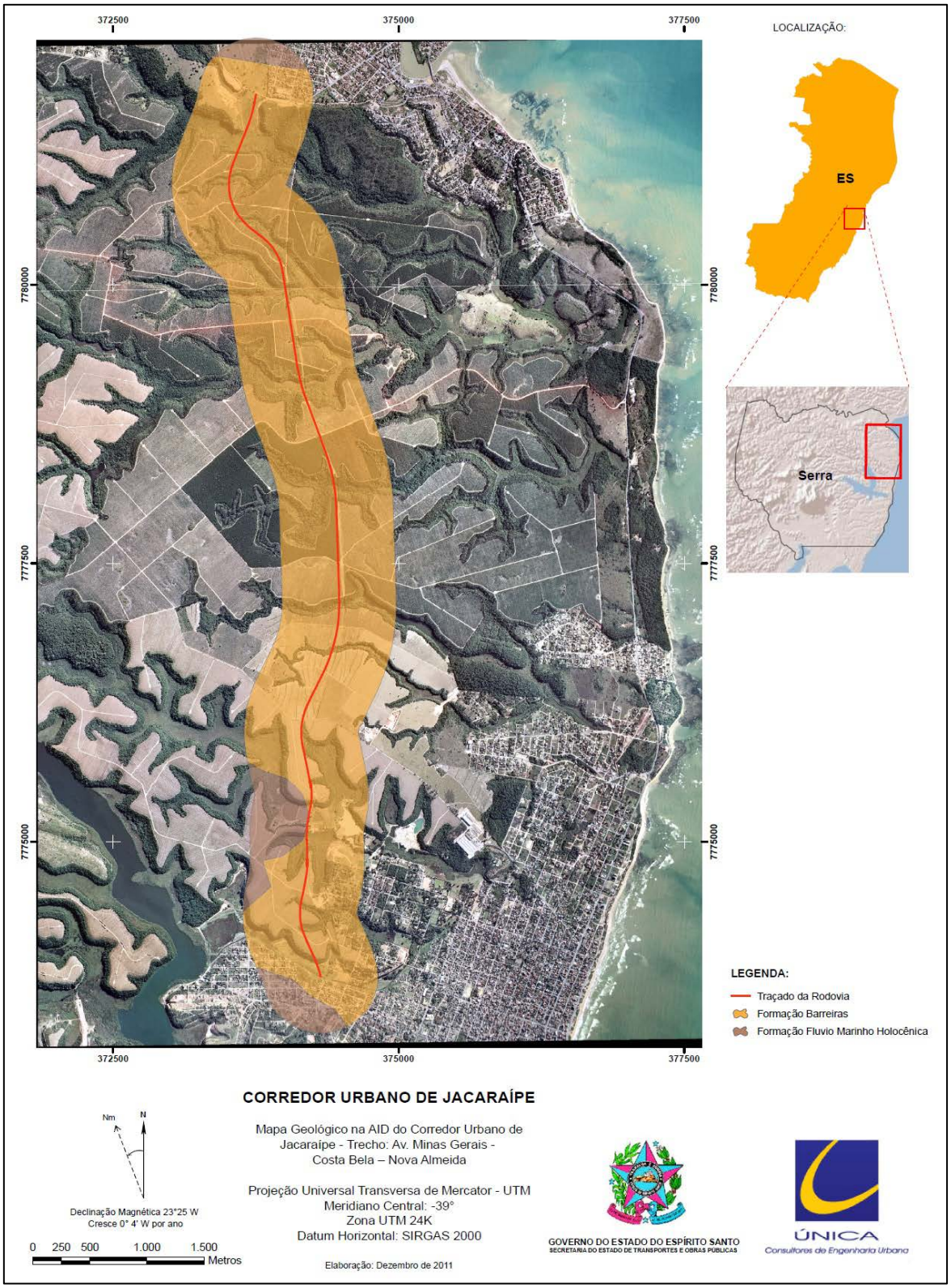
A geologia da área de estudo possui dois domínios bastante destacados: embasamento litológico da Formação Barreiras e os depósitos flúvio-lagunares constituídos basicamente de areia, argila e silte. A cerca de 8 km a oeste da rodovia a Formação Barreira entra em contato com as rochas granítico-gnaissicas do escudo brasileiro, representadas primordialmente pelo Complexo Paraíba do Sul. As três unidades de mapeamento citadas podem ser visualizadas nas Figuras a seguir.

Figura 19 – Mapeamento Geológico da Área de Estudo



Fonte: CPRM, Geobank, 2011

Figura 20 - Mapa Geológico na AID da Rodovia ES - 115, Trecho Av. Minas Gerais x Nova Almeida



Fonte: Relatório Ambiental, 2016

Na borda ocidental da formação Barreiras estão assentados os terrenos mais antigos, dominantemente granítico-gnáissicos, datados do pré-cambriano, com idade litológica entre os 570 e os 700 M. A. O conjunto rochoso, por vezes aflorantes na forma de pontões, pães-de-açúcar e/ou espelhos de falha, formam verdadeiros paredões rochosos.

A Formação Barreiras, predominante na área de estudo (foto a seguir), é uma unidade litoestratigráfica constituída por depósitos de pacotes de rochas sedimentares continentais e marinhos de idade Terciária (Mioceno-Plioceno). Sua característica principal é existência de extensos tabuleiros, de pequenas declividades e basculamento O-E que frequentemente terminam como falésias junto à linha de costa.

Foto 1 – Depósito sedimentar da Formação Barreiras na altura interseção da Rodovia ES-115 com a ES-264

Fonte: Relatório Ambiental, 2016

O Grupo Barreiras constitui ambiente de agradação de depósitos detríticos pobremente selecionados, relacionados aos ciclos de aplainamento do final do Fanerozóico (Terciário e Quaternário) como resposta da decomposição de rochas arenoargilosas subjacentes. Sendo assim, são caracterizados como material sedimentar com granulometria cascalho, areia e argila na presença de solos residuais intemperizados e eventualmente, com horizontes lateríticos. As principais formações litológicas próximas à Nova Almeida/ES consistem em camadas tabulares de areias arcoseanas estratificadas, conglomerados feldspáticos e secundariamente, argilas sílticas com espessura de aproximadamente 80 metros (RADAMBRASIL, 1983).

Foto 2 – Rochas sedimentares (arenitos lateríticos) em ambiente de agradação ocorrente na ADA do trecho em estudo

Fonte: Relatório Ambiental, 2016

A AID apresenta formações argiloarenosas e argilolamosas, estando esta última relacionada aos solos pantanosos oriundos da deposição de sedimentos finos.

Dentre os principais recursos minerais encontrados na área de influência destaca-se o zircônio, produto mineral acessório detrítico, muito usado para estudos geocronológicos, na indústria de refratários e fabricação de joias. A principal fonte de zircônio é o silicato de zircônio (ZrSiO4), mais conhecido como zircão. A principal reserva próxima à área de estudo reconhecida e aprovada pela INB (Indústrias Nucleares do Brasil) – situa-se em Aracruz - ES

Secundariamente estão presentes próximas à área de estudo rochas do embasamento cristalino pertencente a Suíte Intrusiva Espírito Santo. Decorrem de inúmeros corpos com formato aproximadamente circular e de composição ácida e básica, com caráter intrusivo em alguns pontos. Sua formação data do Ciclo Brasiliano (RADAMBRASIL, 1983).

Este conjunto caracteriza-se por ser uma associação litológica bastante variada, onde predominam tipos graníticos a granodioríticos que compõem elevações expressivas na topografia da região, as quais apresentam comumente pontões e encostas de rocha nua.

4.2.3 Geomorfologia

A grande extensão territorial do Brasil apresenta regiões de paisagens distintas, onde atuam processos complexos e característicos (Bigarella et. al., 2007). Contudo, a definição de tais processos poderá diversificar os critérios de análise e considerar os mais distintos agentes físicos e biológicos conforme o enfoque desejado. No território brasileiro existe considerada dificuldade em definir uma estrutura única de análise geomorfológica da paisagem, devido inicialmente, a intensa diversidade climática e geológica, além das variadas abordagens encontradas na literatura.

Diante de diferentes formas de análise da paisagem e definição de nomenclaturas para áreas análogas, Casseti (2005) aborda a classificação de paisagem mediante a

definição de táxons geomorfológicos, instituída pelo projeto Radambrasil e publicada pelo IBGE em 1995. O mesmo trabalho antecedeu a classificação do território brasileiro em 4 grandes unidades morfoestruturais, subdivididas em 18 subunidades.

Segundo Bigarella et. al., (2007), um conjunto de fatos geomorfológicos ligados à aspectos geológicos de caráter amplo definem os domínios morfoestruturais brasileiros. Tais domínios estão associados geralmente às formações geológicas semelhantes e conforme a capacidade que o relevo teve em resistir a paleoclimas, evidenciado nas feições morfológicas e sedimentares remanescentes.

Caracterização dos táxons da AID

No âmbito da classificação de 1º táxon geomorfológico contida no Mapeamento Geomorfológico realizado pelo RADAMBRASIL (1983), a Área de Influência do Empreendimento insere-se em basicamente um único domínio morfoestrutural que será aqui trabalhado:

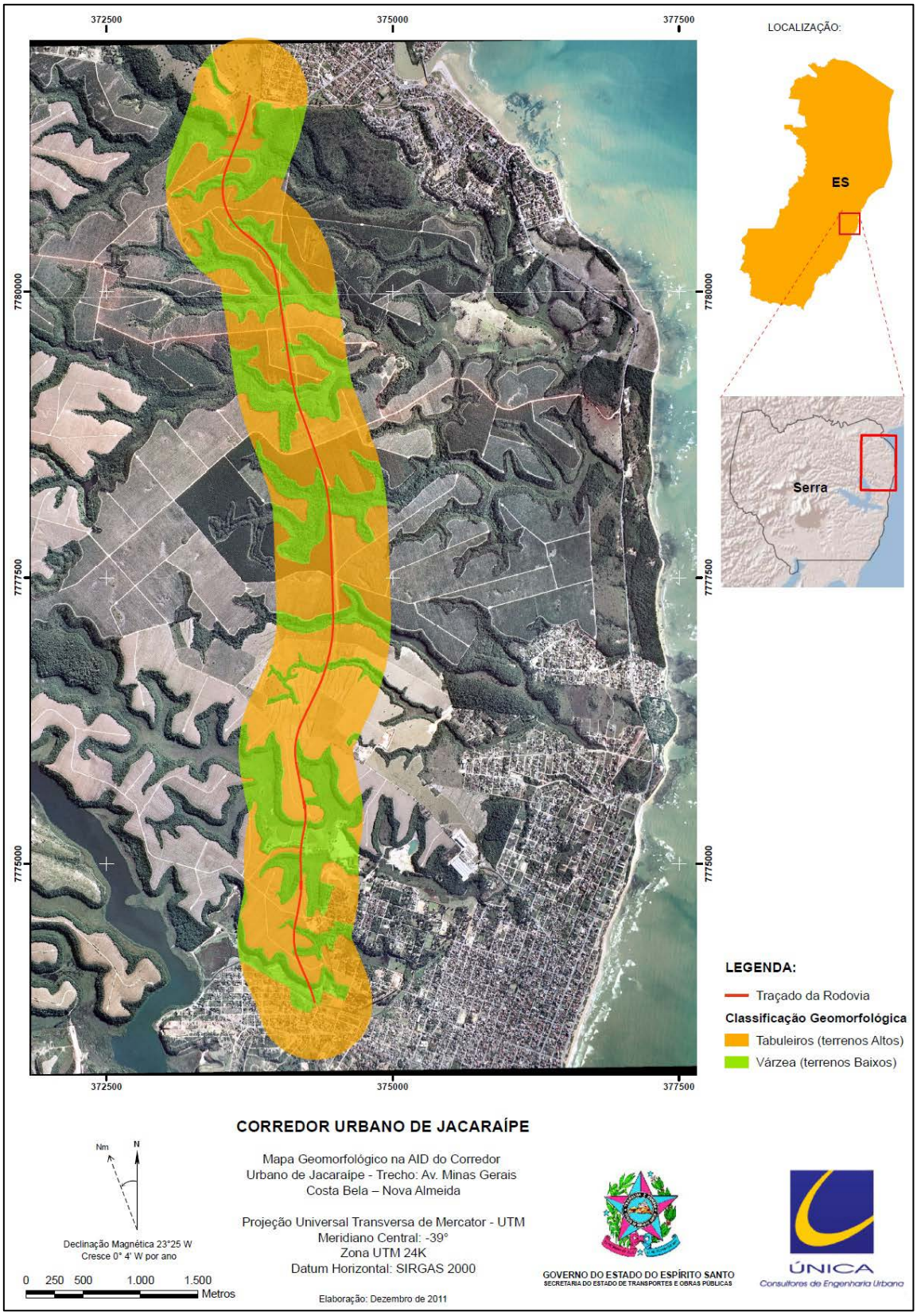
a) Depósitos sedimentares, constituídos de sedimentos cenozóicos provenientes de ambientes costeiros e depositados sobre o embasamento arqueano.

Este domínio caracteriza-se pela deposição de sedimentos arenosos e argilo-arenosos, com níveis de cascalhos, de idade terciária e que se estendem para oeste até o limite com as formações cristalinas. Os demais sedimentos arenosos e argilo-arenosos acumulados durante várias etapas de evolução quarternária, são caracterizados de ambientes marinhos, fluviomarinhos, lagunares e eólicos.

Estão condicionados ao controle tectônico datado do Cretáceo, representado por uma faixa orogênica com sistema rift valleys possibilitando a evolução do litoral brasileiro do tipo “Costa de Arrastamento” (RADAMBRASIL, 1983). Conforme a diferenciação da estrutura e tipificação dos depósitos, podemos identificar na área de estudo a região geomorfológica dos Tabuleiros Costeiros, com a unidade geomorfológica homônima.

Os Tabuleiros Costeiros são limitados a oeste pelas Colinas e Maciços Costeiros e a leste, onde predomina sua maior extensão (AII) entra em contato com o mar. Na área estudo destacam-se pelo relevo dissecado de topos aplainados a convexizados com aprofundamento dos vales entre 21 a 42 m de altitude, em meio aos depósitos cenozoicos da planície costeira (Figura e foto a seguir).

Figura 21 – Mapa Geomorfológico da AID da Rodovia ES 115, trecho Av. Minas Gerais x Nova Almeida



Fonte: Relatório Ambiental, 2016

Nestas formas de relevo desenvolveram-se solos latossólicos e argissolos, muito utilizados na produção de cana-de-açúcar. As altimetrias variam de 15 a 40 m de altitude. O padrão de drenagem é subdendrítico com canais largos e que formam planícies coluvionadas que se estendem pela planície fluviomarinha.

Foto 3 – Formas de relevo pertencentes às planícies fluviomarinhas, nas proximidades do final do trecho rodoviário em estudo

Fonte: Relatório Ambiental, 2016

As relações de contato com as Colinas e Maciços Costeiros é suavizado, sendo muitas vezes imperceptível a passagem de uma unidade para outra, vide o nível de dissecação dos Tabuleiros Costeiros apresentando uma cobertura de latossolos como nas Colina e Maciços Costeiros.

Feições marcantes dos Tabuleiros Costeiros no litoral capixaba consiste na formação de falésias que podem estar ou não em contato com o mar. As falésias apresentam perfis intercalados por estratos ferruginizados, correspondendo à variação do nível do lençol freático, em função de flutuações do nível do mar durante o Quaternário. Os processos formadores destas falésias estão ligados a movimentos de avanço e recuo do mar, associados possivelmente a pequenos reajustes isostáticos continentais.

Os Tabuleiros Costeiros constituem-se de sedimentos cenozóicos do Grupo Barreiras, depositados sobre o embasamento cristalino muito alterado, fato que estabelece intensa semelhança entre eles e consequente dificuldade de identificá-los. Possuem espessura variada e estão dispostos na forma sub-horizontal com mergulho para leste, porém, com inclinações locais para NE e SE. As feições conservadas representadas por interflúvios tabulares tornam-se produto desta condicionante litológica, o que leva a região geomorfológica deter apenas uma unidade geomorfológica: Tabuleiros Costeiros.

Segundo RADAMBRASIL (1983) os tabuleiros costeiros desta formação constituem uma unidade ampla, porém descontínua, que se estende do centro-sul da Bahia até o Estado do Espírito Santo, distribuindo-se de oeste para leste desde o sopé das elevações cristalinas até as planícies quaternárias. Os estudiosos concordam que seu modelado deposicional se originou em um ambiente de clima com pluviosidade irregular

e concentrada (torrencial) com tendência a semiaridez e onde o mar se encontrava em um nível mais alto que o atual.

Estão compostas por terrenos arenoargilosos com diferenças de camadas especialmente ao longo do estado Capixaba desenvolvendo solos de espessura variável e eventuais stonelines, testemunhos de outro ciclo climático semiárido mais recente, provavelmente no final do pleistoceno.

Esta unidade caracteriza-se por um conjunto de unidades convexas com topos ligeiramente abaulados, parcialmente conservadas caracterizando uma área dissecada e de baixa declividade (dominantemente, de 3º a 8º), porém eminentemente estrutural. Na área de estudo foram visualizados afloramentos rochosos constituindo relevos residuais em forma de pequenas cristas.

De acordo com CEPEMAR (2007) os Tabuleiros Costeiros "representam um modelado de aplanamento com dissecação homogênea, decorrente de processos atuais e sub-atuais, resultando em feições de topos aplanados, levemente convexados e abaulados. Este modelado de aplanamento é também resultante da fraca resistência das rochas sedimentares terciárias do Grupo Barreiras, que se comportam com pouca resistência a uma morfogênese úmida, resultando na feição de um conjunto de relevos tabulares rebaixados. "

Nas proximidades da área de estudo os Tabuleiros Costeiros encontram-se ocupados por grandes áreas de vegetação em estágios médio e avançado de regeneração, especialmente nos topos dos divisores de água e encostas. As pastagens ocorrem intercaladas com plantações de eucalipto, sendo cingidas por linhas pouco espessas de vegetação ciliar que, nas áreas localmente mais baixas se expandem para verdadeiras matas de galeria (fotos a seguir).

Foto 4 – Florestas de galeria em estágio de regeneração situadas nas áreas de várzeas e desenvolvidas por neossolos flúvicos

Fonte: Relatório Ambiental, 2016

Foto 5 – Produção de eucalipto é desenvolvida nas áreas de tabuleiros costeiros e neossolos quartzarênicos, caracterizando a paisagem da ADA

Fonte: Relatório Ambiental, 2016

Os fenômenos de instabilidade morfodinâmica são registrados, sobretudo nas encostas dos pequenos interflúvios não-florestados, que recuam progressivamente pela ação dos escoamentos superficiais provocando, além da lixiviação de nutrientes e argila, a ação de voçorocas e ravinas e o consequente aumento da capa arenosa dos mantos. Os movimentos de massas rápidos ocorrem em períodos de pluviosidade máxima (entre janeiro e março) sendo tipificados pelos desmoronamentos, resultantes da alta presença de argila expansiva nos regolitos.

Nas áreas colinosas que abrangem a área de influência do empreendimento são predominantes os processos morfogenéticos representados pela erosão areolar, com tendência a incisão de drenagem e surgimento de sulcos e ravinas localizadas.

A rede hidrográfica da área possui direcionamento-base em O-E, dado pelo basculamento regional, dissecando os terrenos em diferentes níveis de base locais, todavia sob padrão claramente paralelo, porém que sofreram desorganização posterior, com característico controle tectônico de origem diversa.

Na área de estudo, ao longo dos rios ocorrem vales largos e de fundos chatos, estando o ambiente da ADA inserido em área de planície flúviomarinha com sedimentos quaternários predominantemente aluvionares de tamanhos variáveis (argila, areia e cascalho).

São comuns os terraços fluviais originados no Holoceno e os modelos de rampas colúvio-aluvionares relativas à última etapa de denudação das encostas. A evolução das feições litorâneas está basicamente conectada às variações do nível do mar durante o Pleistoceno até o início do Holoceno. Estas variações explicitam-se através dos diferentes terraços existentes e pela formação mais recente dos cordões arenosos.

Abrangem planícies e terraços fluviais e flúvio-lacustres (várzeas) (foto a seguir), com meandros e paleocanais em estágio de colmatagem, leques de espraiamentos coluviais periodicamente inundáveis em área de declive menor que 2º. São formados

basicamente pelo desenvolvimento de formações superficiais arenosas, arenoargilosas e siltosas com sedimentação fluvial orgânica e ocorrência de cascalheira, recobertas por formações pioneiras herbáceas e vegetação secundária sem palmeiras, predominando culturas cíclicas e permanentes (destaque para a silvicultura em toda ADA) e pastagens naturais.

Foto 6 – Área de várzea na presença de sedimentos finos

Fonte: Relatório Ambiental, 2016

As precipitações contribuem consideravelmente para os canais de drenagem, ocorrendo de 1.200 a 2.500 mm concentradas principalmente no verão. O escoamento é concentrado em cheias periódicas provocadas pela variação do regime fluviométrico ocasionando escoamento superficial em forma de enxurradas, do qual originam-se sulcos e ravinas.

Devido a predominância de processos morfogenéticos a ADA do empreendimento é considerada instável. Dentre os principais problemas da planície está na utilização descontrolada do solo refletida no desmatamento dos vales e cabeceiras de drenagem que provocam erosão laminar e o assoreamento do leito do rio. Planícies aluviais intensamente cultivadas, principalmente pela silvicultura, sofrem constantemente com as inundações.

O padrão de drenagem dos cursos d'água é nitidamente subdendrítico nos tributários de segunda ordem e dominantemente paralelo entre os rios principais, seguindo preponderantemente encaixados nas faixas de menor resistência litológica e de maior controle geológico. O paralelismo da rede principal predomina em sentido O - E drenando os terrenos no mesmo sentido. (CEPEMAR, 2007).

4.2.4 Solos

Na área correspondente ao segmento em estudo, as unidades pedológicas predominantes são os Neossolos quartzarênicos, também conhecidos por areias quartzosas marinhas, seguido dos Neossolos flúvicos, conforme a foto a seguir.

Os depósitos de areias quartzosas são formados pela ação do mar, constituindo-se nas praias, dunas e restingas, apresentando textura arenosa, excessivamente drenada e distrófica, de forte acidez, profundos, de baixa fertilidade natural, desenvolvendo-se em relevo plano.

Esses solos apresentam textura areia ou areia franca ao longo de pelo menos 2 m de profundidade. São constituídos essencialmente de grãos de quartzo, sendo, por conseguinte, praticamente destituídos de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo.

Foto 7 - Neossolos quartzarênicos na ADA do Corredor Urbano Jacaraípe

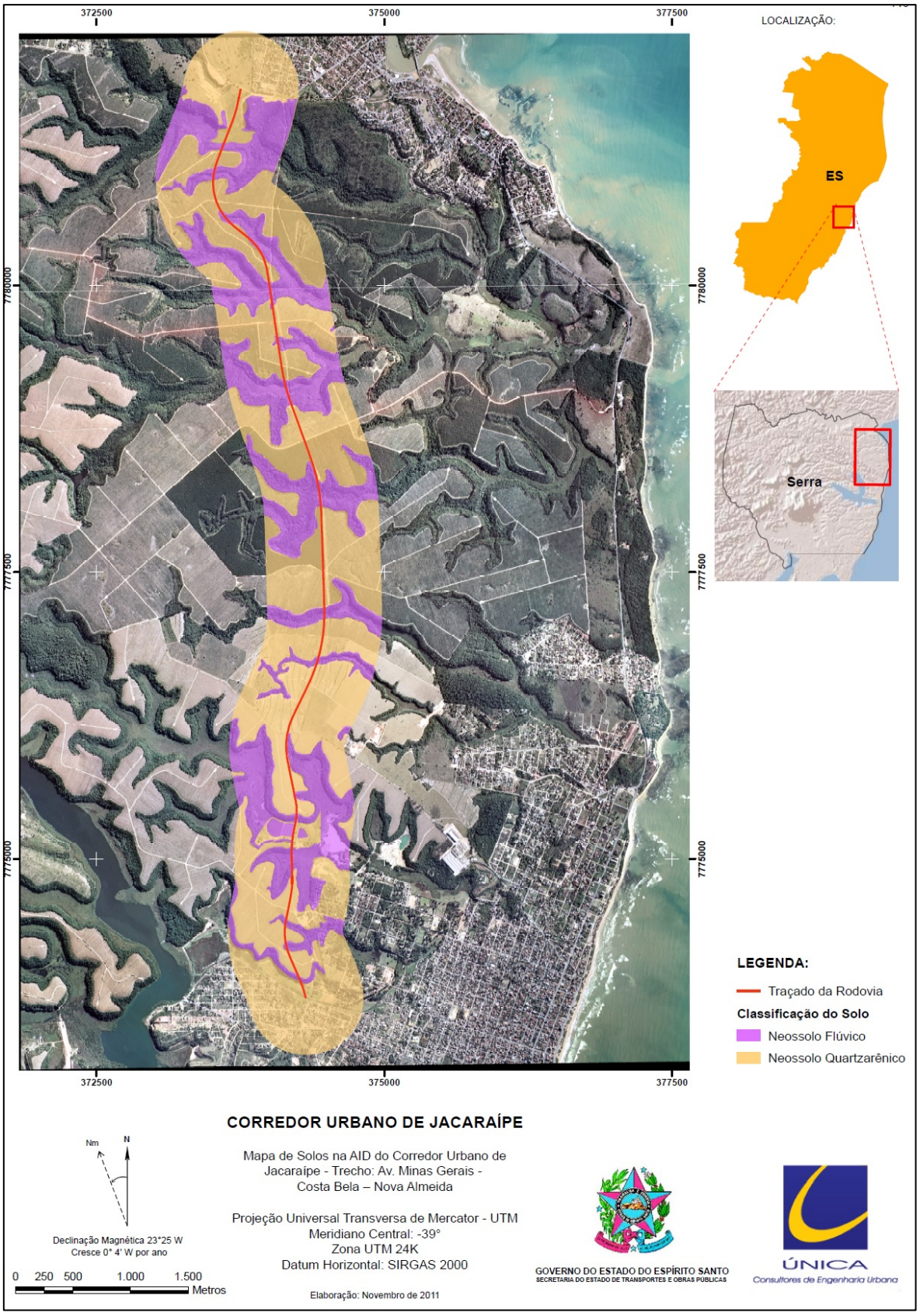
Fonte: Relatório Ambiental, 2016

Essa classe de solos abrange as areias quartzosas não-hidromórficas descoloridas, apresentando também coloração amarela ou vermelha. A granulometria da fração areia é variável e, em algumas situações, predominam diâmetros maiores e, em outras, menores. O teor máximo de argila chega a 15%, quando o silte está ausente.

Dispostos às margens dos cotovelos da rede de drenagem principal e de paleocanais estão os Neossolos flúvicos. São em maior parte constituídos de areia e argila com clara gradação dos horizontes A, E e B. Tecnicamente dispõem de um horizonte A proeminente com maior percentual de argila. As colorações dos horizontes subjacentes possuem matizes brunas e caráter psamítico, por conta da natureza geológica e dos processos de deposição em camadas.

Pouco evoluídos em termos pedogenéticos, apresentam pequena espessura, até 100 cm, limitando-se diretamente com os substratos rochosos.

Figura 22 – Mapa de Solos da AID da Rodovia ES 115, trecho Av. Minas Gerais x Nova Almeida



Fonte: Relatório Ambiental, 2016

Foto 8 – Área de várzea transicional entre Neossolos flúvicos e Neossolos quartzarênicos

Fonte: Relatório Ambiental, 2016

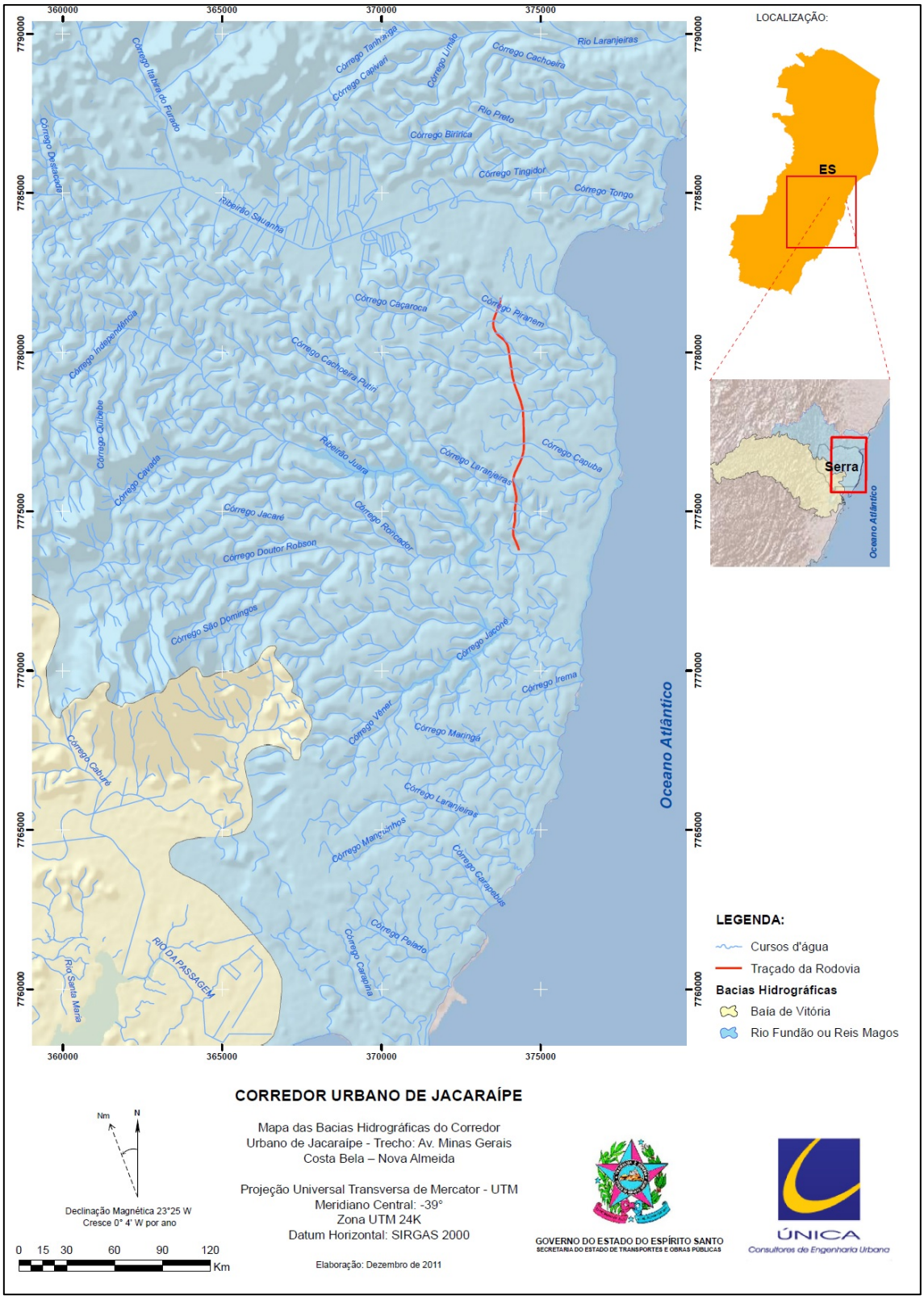
4.2.5 Recursos Hídricos

O empreendimento em questão se insere na bacia hidrográfica do Rio Reis Magos, na região metropolitana do Estado do Espírito Santo (Figura 31). De acordo com informações do IEMA (IEMA, 2012) essa região hidrográfica é formada pela bacia hidrográfica do rio Fundão/Reis Magos e pela bacia do rio Jacaraípe, com área de drenagem é de aproximadamente 916 km².

O rio Fundão/Reis Magos tem como formadores os seguintes cursos de água: córrego Fundão, córrego Goiapada-Açu, córrego Piabas, rio Itapira. No baixo curso, quando o rio Reis Magos atinge a planície balneária, há uma dispersão dos cursos de água e estes não possuem direcionamento fixo. Por sua vez o rio Jacaraípe é formado pelas lagoas Juara e Jaconé (IEMA, 2012).

O projeto geométrico da Rodovia Corredor Urbano de Jacaraípe intercepta cinco cursos d'água e alguns afluentes dos mesmos, sendo os córregos Joãozinho, Piraném, Capivari, Capuba e Laranjeiras conforme poderá ser visualizado na Figura 31.

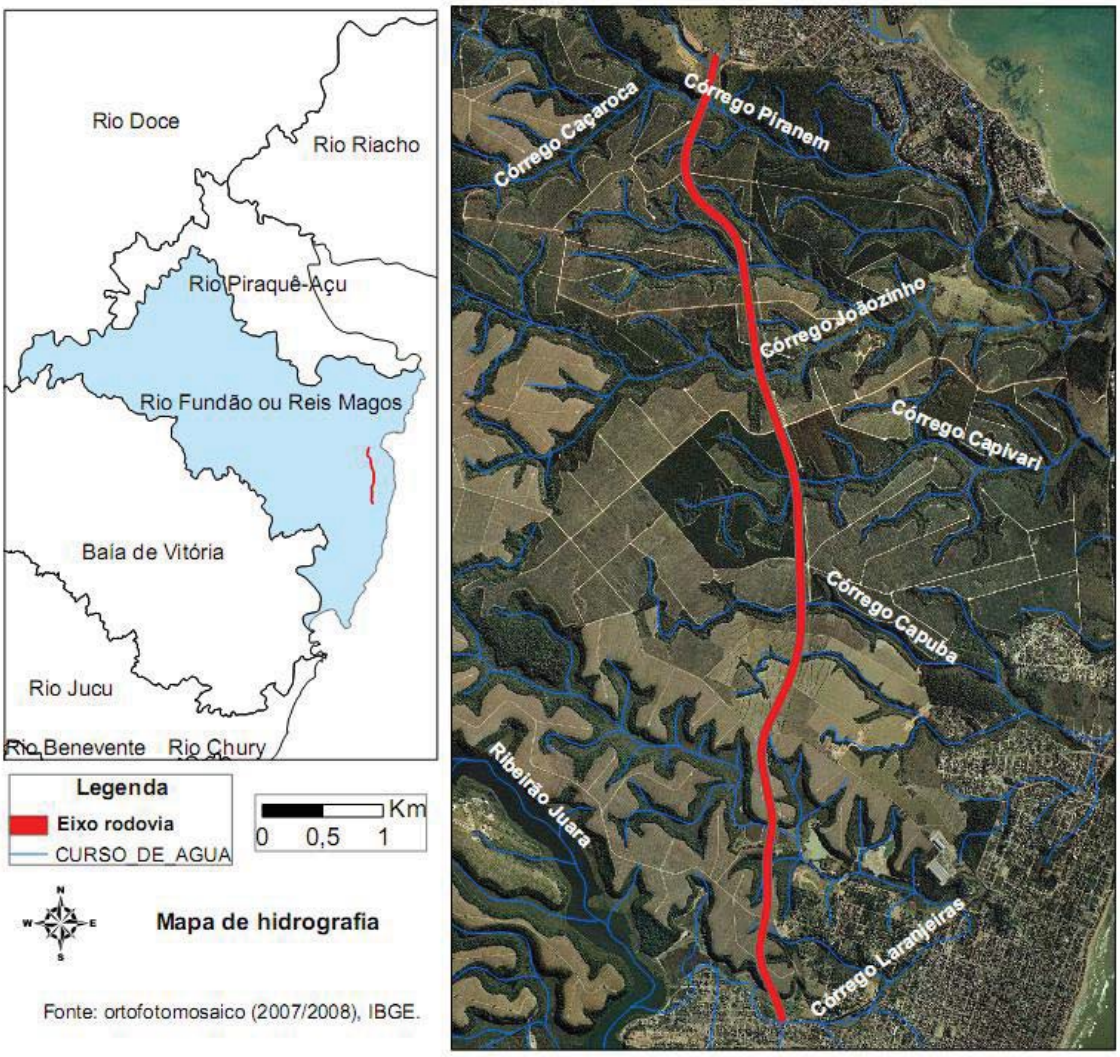
Figura 23 – Mapa de Bacias Hidrográficas da Rodovia ES-115



Fonte: Relatório Ambiental, 2016

Conforme a figura a seguir o projeto da Rodovia Corredor Urbano de Jacaraípe intercepta cinco cursos d'água e alguns afluentes dos mesmos, sendo os córregos Joãozinho, Piraném, Capivari, Capuba e Laranjeiras.

Figura 24 – Principais Rios Cruzados pelo Projeto



Fonte: Relatório Ambiental, 2016

Uso e Qualidade da Água

Dentre as principais formas de usos consultivos e não consultivos de água da bacia do rio Reis Magos, destacam-se: abastecimento público; consumo industrial; dessedentação animal; irrigação; manutenção de biodiversidade fluvial e assimilação de esgotos ou diluição de efluentes (ANA, 2011).

Também possuem destaque a cultura do café, apesar de nas áreas mais baixas existirem cultivos de arroz, feijão e hortaliças. Nas áreas próximas aos centros urbanos e em sítios dispersos pela zona rural, foi constatada a existência de granjas e criações de suínos, que devido à geração de resíduos e efluentes, podem vir a prejudicar a qualidade das águas dos rios da bacia caso estes atinjam os mesmos. Outro aspecto importante relacionado à qualidade da água dos recursos hídricos da bacia são os

lançamentos de efluentes doméstico e industriais e uso da água cadastrado (ANA, 2011).

A bacia do Reis Magos apresenta boa distribuição de chuvas ao longo do ano, mesmo com o índice de desmatamento observado na bacia, e seus conhecidos problemas de assoreamentos dos caudais líquidos. Os índices de precipitação, totais médios anuais, variam de 1870 mm na região do município de Santa Leopoldina, até 1300 mm nas proximidades do litoral e na região oeste da Bacia. O setor industrial e de agropecuária são os mais desenvolvidos na bacia. No setor agropecuário destaca-se a produção de arroz, feijão e da cultura cafeeira. Na região são desenvolvidas atividades industriais variadas, sendo este o principal (IEMA, 2012).

Na parte mais baixas da bacia estão sendo desenvolvidos projetos de cultura de arroz e feijão e, além destas, a cultura do café é bastante desenvolvida ao longo da bacia, havendo também diversas fábricas de ferro gusa. Os conflitos nesta região são recorrentes e envolvem a utilização da água para o abastecimento humano, envolvendo as companhias de saneamento, produtores rurais, agroindústrias e, principalmente, as indústrias de ferrogusa (IEMA, 2012).

Visando identificar a infraestrutura de abastecimento de água potável e as economias atendidas pela CESAN na área de influência direta e na área de diretamente afetada pelo trecho rodoviário em estudo, foi realizada uma consulta à entidade. Segundo o Relatório Ambiental (Março/2016) não há estrutura de captação de água ou de lançamento de efluente na região delimitada do futuro trecho rodoviário;

Quanto às redes de água e esgoto, só existem redes da CESAN na proximidade da Avenida Minas Gerais; constituindo-se de redes de distribuição de água, conforme mapa constante na Figura 32 a 33 (Folha 01/01 e resposta da CESAN ao Oficio CT 037_2011 de 14/09/2011), que indica os pontos de interferência na rede de abastecimento da CESAN pelo Corredor Urbano Jacaraípe.

Da mesma forma, foi executado um levantamento de campo que buscou identificar algum tipo de uso ou coleta de água nas áreas de influência do Corredor Urbano Jacaraípe, sobretudo nos cursos d'água transpassados pelo trecho em questão.

Foram identificados quatro pontos de captação de água subterrânea próximos à rodovia, indicados no Tabela a seguir e figuras subsequentes, sendo que não há utilização dos rios transpassados pela rodovia para abastecimento humano.

Tabela 7 – Pontos de captação de água identificados ao longo do projeto da Rodovia ES-115

Tipo de captação	Distância do eixo	Modalidade	Coordenadas	
			E	N
Poço (Ponteira)	70 metros da Estaca 2089+00 (LE)	Individual	374111.590	7775197.850
Poço (Ponteira)	625 metros da Estaca 1059+00 (LD)	Individual	374815.400	7774781.940
Poço (Ponteira)	75 metros da Estaca 3004+00 (LD)	Individual	373596.720	7781756.940
Poço (Ponteira)	9 metros da Estaca 3005+00 (LD)	Individual	373663.740	7781790.110

Fonte: Relatório Ambiental, Março/2016

Em 2007 o município de Serra, que também é abrangido pela bacia do rio Reis Magos, realizou um diagnóstico ambiental de seu município, avaliando os seguintes parâmetros: Coliformes termotolerantes; pH; DBO, Nitrogênio; Fósforo; Turbidez; Sólidos totais; Oxigênio Dissolvido e Temperatura. Nesse documento constam avaliações de 1999 a 2007 das águas de bacias e rios que fazem parte do município, incluindo a bacia do rio Reis Magos. O Tabela 5 a seguir, apresenta esses resultados.

Tabela 8 – Avaliação da qualidade da água na bacia do rio Reis Magos.

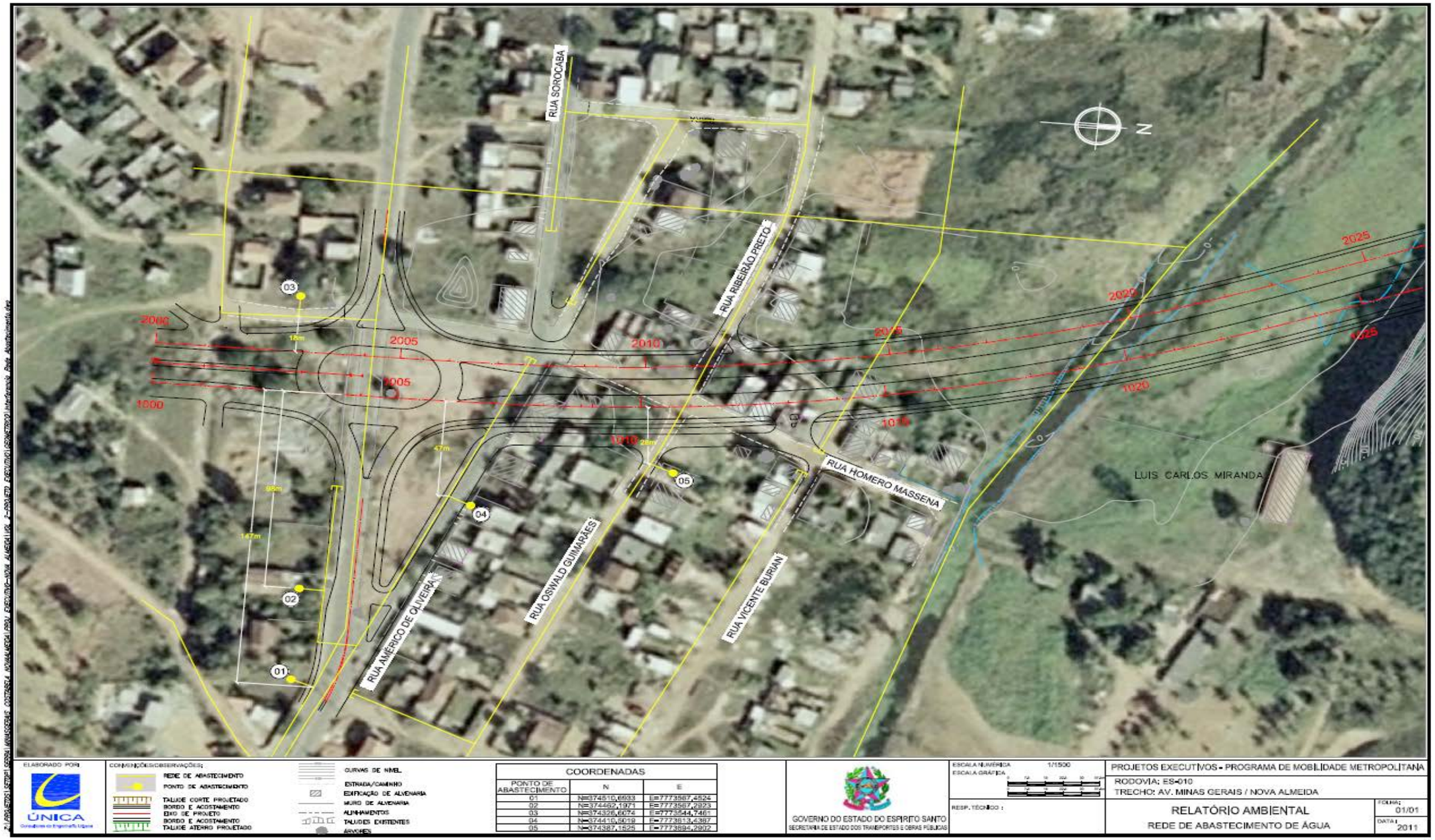
Estação: RMA2D010 - 351173 / 7795055					Bacia: Reis Magos			Classe:2		Rio: Reis Magos
DATA	Coli.Termot. (NMP/100mL)	pH	DBO (mg/L	Nitrogênio (mg/L)	Fósforo (mg/L)	Turbidez (NTU)	Sólidos totais (mg/L)	OD (mg/L)	Temp. (ºC)	IQA
05/1999	1700	6,6	2	0,4	<0,05	7	36	7,1	24,2	69
09/1999	17000	6,9	<2	0,5	<0,05	8	45	7	25,2	62
03/2000	90000	5,4	<2	1,01	<0,05	30	64	7	24	47
08/2000	230	5,8	2	0,94	<0,05	15	40	6,5	20,7	70
08/2001	50000	6,6	2,9	1,07	<0,05	23,3	55	6,7	23,7	55
03/2002	5000	7,4	<2	1,1	<0,05	15,1	40	4,9	27,4	61
08/2003	5000	6,78	3	1,92	<0,05	10	48	8	29,6	65
12/2003	20	6,67	<20	1,45	<0,05	7	42	6,4	34,7	65
05/2004	300	7,05	2	1,85	<0,05	8	50	7,9	29	76
08/2005	11000	6,87	0,8	0,78	0,034	9	24	5,8	23	57
04/2006	3000	6,82	1,7	1,21	0,02	15	62	8,4	25,4	64
06/2007	90	6,27	<2	0,85	<0,05	11	34	8	27,7	77
08/2007	2400	7,2	1	0,87	0,011	21	79	7,4	21,7	70

Fonte: Relatório Ambiental, Março/2016

OBS.IQA - Metodologia CETESB. Faixas do IQA: Ótima (80-100), Boa (52-79), Aceitável (37-51), Ruim (20-36) e péssima (0-19). ***Fonte****: Serra Agenda 21: 2007 – 2027. Caminhos para o futuro (2007).*

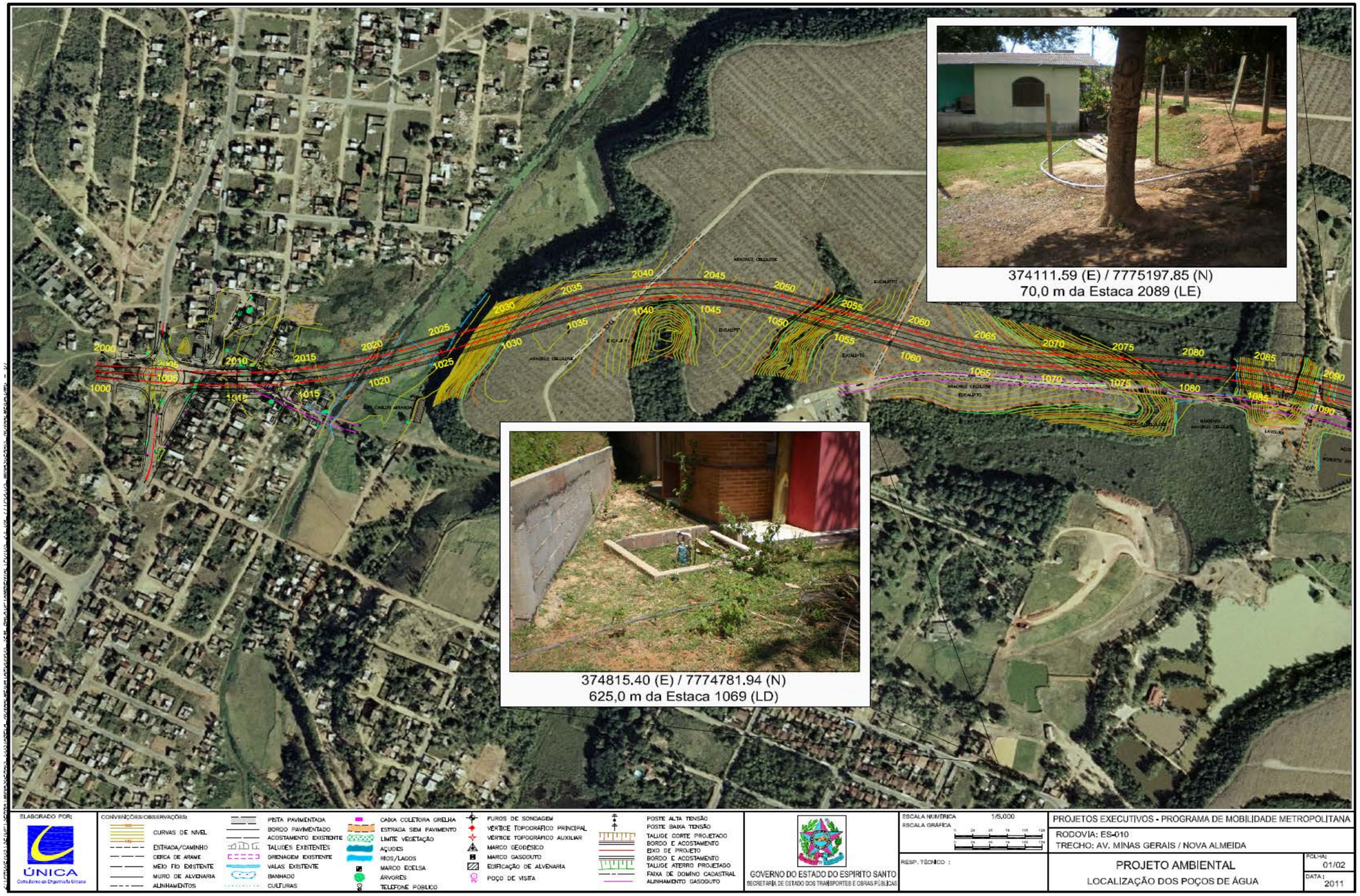
Segundo os dados da Agenda 21 do município de Serra, o índice de qualidade da água da bacia do rio Reis Magos, com avaliação realizada entre os anos de 1999 a 2007, pode ser considerado bom (IQA entre 52-79), com índice médio de 64,46, com predominância de cursos d'água da Classe 2.

Figura 25 - Rede de abastecimento de água (linhas amarelas).



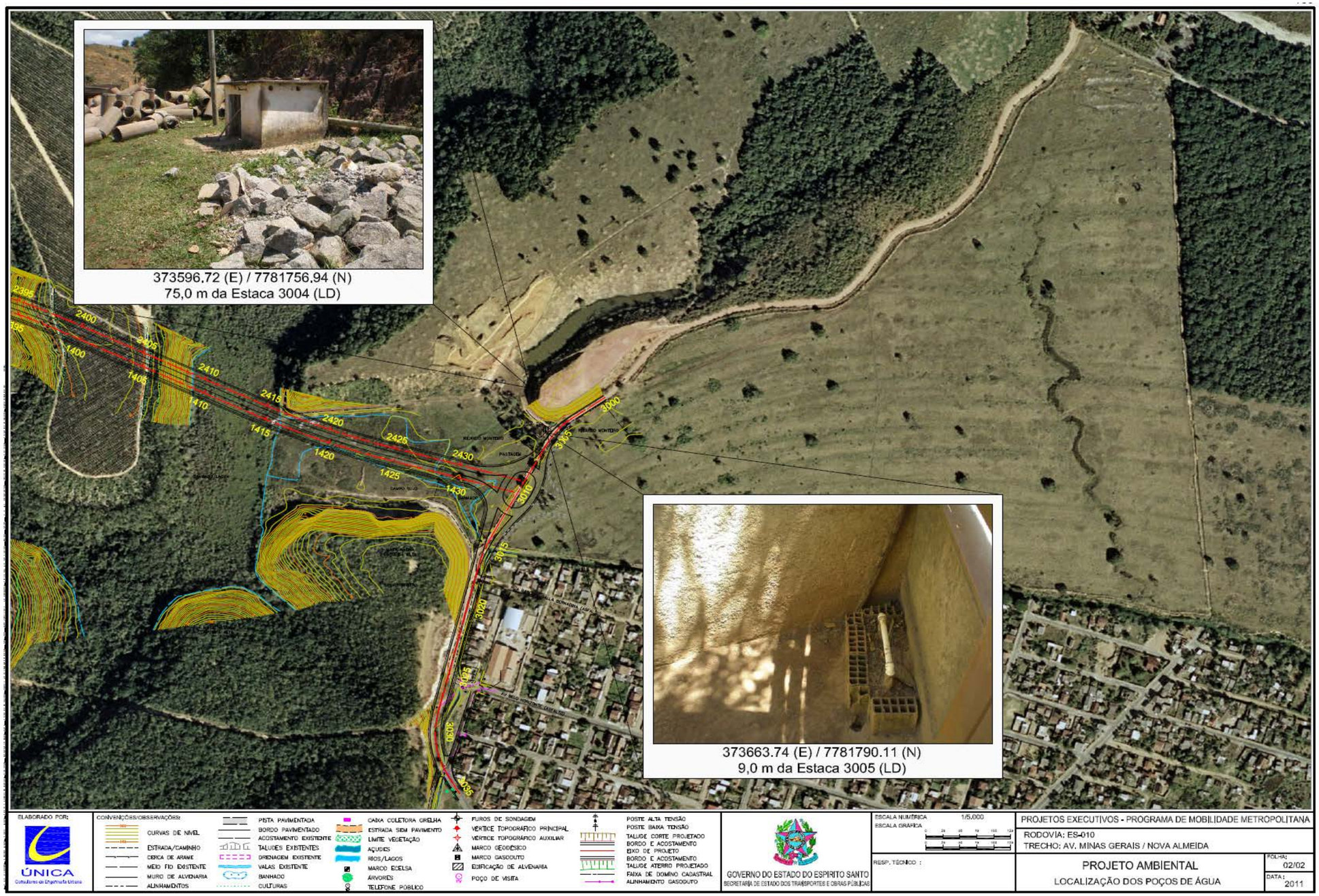
Fonte: Relatório Ambiental, Março/2016

Figura 26 – Localização dos poços de água – Folha 01



Fonte: Relatório Ambiental, Março/2016.

Figura 27 – Localização dos poços de água – Folha 02



Fonte: Relatório Ambiental, Março/2016.

4.3 Meio Biótico

A Mata Atlântica, considerada um dos maiores centros de biodiversidade mundial (Mittermeieret al., 1998; Myerset al., 2000), foi identificada como uma das prioridades para a conservação da biodiversidade, ou seja, um dos *hot spots* mundiais. Isso se deve à sua alta diversidade biológica e endemismos aliada a um alto grau de ameaças, onde 75% ou mais da vegetação original foi destruída, estando reduzida atualmente a 9% de sua cobertura vegetal original (Fundação SOS Mata Atlântica, 1998).

No estado do Espírito Santo, a degradação da Mata Atlântica seguiu o padrão nacional. De toda a superfície do Estado originalmente coberta por formações florestais, atualmente existem apenas cerca de 8% com floresta nativa (Fundação SOS Mata Atlântica, 1998; Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica - IPEMA, 2005).

A fragmentação de habitats e o desmatamento são tidos como os principais responsáveis pela perda dessa diversidade e extinções locais de várias espécies em todo o mundo (Bertoluci *et al*., 2002; Eterovick *et al*., 2005). Além da perda de habitat, a fragmentação prejudica a dispersão das espécies, levando a uma diminuição da abundância populacional e da riqueza em fragmentos isolados (Collins & Storfer, 2003; Funk *et al*., 2005).

Atualmente, mais de 530 espécies de plantas, aves, mamíferos, répteis e anfíbios da Mata Atlântica estão ameaçadas. Entretanto, para que áreas propícias e importantes possam ser escolhidas para preservação ambiental, o levantamento das espécies da fauna e da flora, é o procedimento fundamental e inicial, para que as informações obtidas forneçam base para o estabelecimento de qualquer plano de manejo (Wilson, 1997).

Atualmente no Brasil, são conhecidas 875 espécies de anfíbios e 721 de répteis (SBH, 2010).

Os anfíbios apresentam crescente foco de interesse e preocupação em razão da detecção de inúmeros eventos de declínios populacionais em várias partes do mundo (Beebee, 1996; Young *et al.*, 2004), devido principalmente, à fragilidade fisiológica que esses organismos apresentam, como pele permeável.

Os répteis, por outro lado, apresentam o corpo protegido por uma pele mais resistente, o que os torna menos suscetíveis à desidratação e às contaminações (Zug *et al.*, 2001). No entanto, declínios de populações de répteis já foram registrados (e.g. Webb *et al.*, 2002, Wilson e McCranie, 2004), e acredita-se que estejam relacionados principalmente à degradação ambiental (Zug *et al*., 2001).

A mastofauna (mamíferos) do Brasil é extremamente rica. A compilação das espécies brasileiras realizada em 1996, indicava para o País aproximadamente 524 espécies (Fonseca *et al*., 1996), porém, estudos recentes elevaram esse número para mais de 650 espécies (Reis *et al.*, 2006).

Estudos que envolvam inventários da fauna e da flora no estado do Espírito Santo, ainda se apresentam em pequeno número, sendo esses de alta relevância. Sua necessidade nasce da escassez de áreas bem preservadas e da extrema vulnerabilidade deste ecossistema em relação à ação antrópica. Além disso, o conhecimento da biodiversidade é condição básica para medidas de conservação, bem como estudos que visem estabelecer ferramentas para conservação e manejo de espécies em *hot spots*.

O empreendimento em questão, pleiteado pelo Departamento de Estradas e Rodagem do estado do Espírito Santo – DER-ES, se trata da implantação (variante) da Rodovia ES-010, que liga a Rodovia ES-264, em Nova Almeida, à Avenida Minas Gerais no Município da Serra.

Figura 28 – Imagem da localização do empreendimento

Fonte: Relatório Ambiental, Março/2016

Atualmente a área de influência em questão se encontra fortemente antropizada, com predominância das atividades de pastagem, silvicultura – especificamente plantio de *Eucalyptus* sp. Encontra-se também alguns corpos hídricos, brejos e áreas alagadas permanente e temporariamente, além, de pequenos fragmentos de mata em regeneração, bem como área urbana.

Toda a região é drenada pela bacia do Rio Fundão (ou Reis Magos), apresentando uma ampla rede hidrográfica constituída de pequenos córregos e nascentes, tanto em área rural como urbana, que deságuam nos 23 quilômetros de litoral do Município de Serra, banhados pelas águas costeiras do oceano Atlântico. Próximo da área de implantação da Rodovia predominam áreas brejosas.

As fotos a seguir apresentam dos principais ambientes amostrados.

Foto 9 – Área de Silvicultura com Poços Temporárias

Fonte: Relatório Ambiental, Março/2016

Foto 10 – Área alagada em ambiente de mata

Fonte: Relatório Ambiental, Março/2016

Foto 11 – Aspecto de ambiente brejoso

Fonte: Relatório Ambiental, Março/2016

Foto 12 – Pequena lagoa local

Fonte: Relatório Ambiental, Março/2016

Foto 13 – Aspecto de vegetação próxima a brejo

Fonte: Relatório Ambiental, Março/2016

4.3.1 Metodologia Geral

As coletas de dados foram obtidas nos meses de novembro e dezembro de 2010. Os pontos de amostragem variaram conforme as Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento. As amostragens seguiram a metodologia proposta e aprovada pelo IEMA, que envolve desde atividades de campo até inspeção minuciosa da literatura especializada. A metodologia específica adotada neste estudo variou conforme o grupo investigado e encontra-se descrita a seguir.

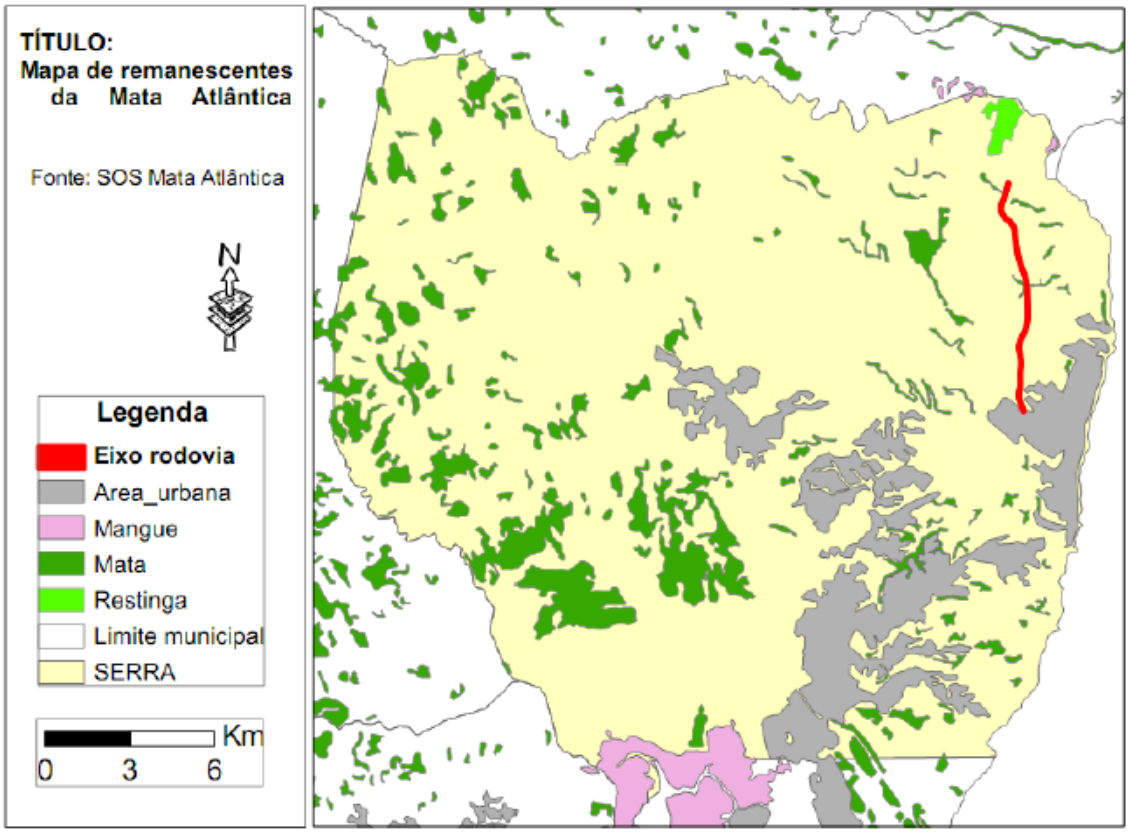
4.3.2 Flora

No estado do Espírito Santo a Mata Atlântica recobria mais de 90% do território. Devido aos sucessivos ciclos econômicos, intensificados principalmente no século XX, sua cobertura foi reduzida a pouco mais que 8% (IPEMA, 2005; PCE, 2006). Neste estado existem 11 corredores ecológicos prioritários (Decreto nº 2529-R, 02 de junho de 2010), sendo o Corredor Duas Bocas – Mestre Álvaro detentor de duas unidades de conservação: Reserva Biológica Duas Bocas e a Área de Proteção Ambiental do Mestre Álvaro que totalizam 38.380,79 hectares de Mata Atlântica.

De acordo com Walter (1996), a vegetação de uma região é composta por comunidades vegetais e, sua estrutura pode ser definida baseando-se nos estratos, que de maneira geral podem ser separados em arbóreo, arbustivo, herbáceo, além de musgos e liquens (Mueller- Dombois & Ellenberg, 1974). Estas comunidades vegetais podem ser determinadas segundo a fisionomia das unidades de vegetação, composição florística e da homogeneidade dos seus representantes, sendo a estrutura de uma comunidade vegetal o resultado do agrupamento da fitossociologia das espécies e da distribuição destes agrupamentos segundo as formas de vida (Braun-Blanquet, 1979).

Conforme a figura a seguir o Atlas dos Remanescentes Florestais do SOS Mata Atlântica, o município da Serra apresenta apenas 10% da Mata Atlântica original, sendo que esses remanescentes estão distribuídos em 4.789 ha de mata, 593 ha de mangue e 158 ha de restinga.

Figura 29 – Mapa da vegetação do município de Serra/ES



Fonte: Relatório Ambiental, Março/2016

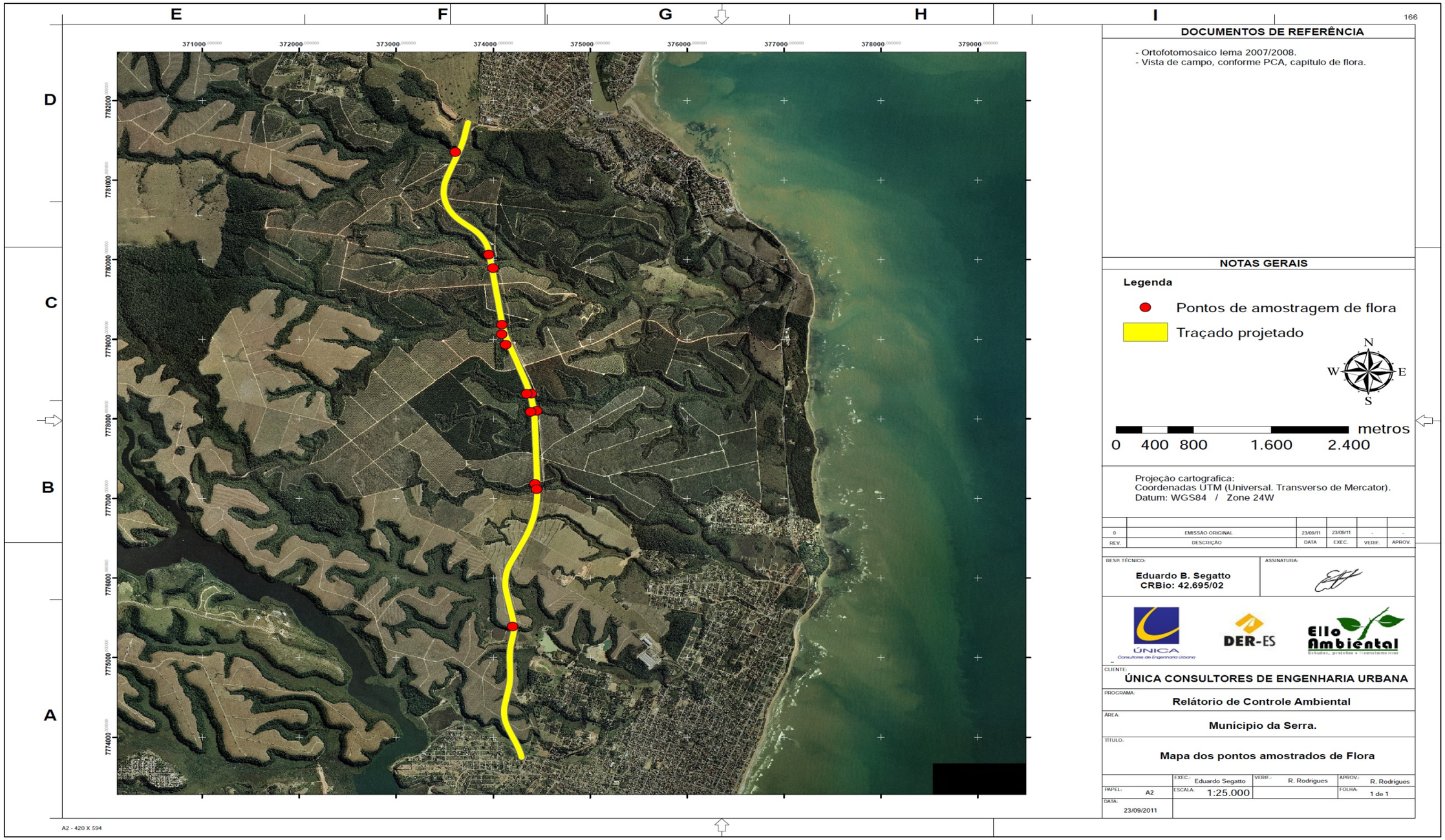
Procedimento Amostral

Para o desenvolvimento do estudo de flora (Relatório Ambiental, Março/2016) foram coletados dados primários em todas as fitofisionomias, sendo a vegetação vascular classificada com base na literatura (Ruschi, 1950; Rizzini, 1979; Radam Brasil, 1983; Veloso et al., 1991) e a legislação vigente (Leis Federais n° 4.771/65 e 7.511/836, Lei estadual n° 5.361/96 e Resoluções CONAMA n° 010, de 01/10/1993; 29 de 07/12/1994).

As Informações sobre a composição florística, também, foram levantadas com base na literatura e por meio de observações de campo, onde foram percorridas as diversas formações vegetais em toda a Área de Influência Direta e Indireta da área do empreendimento. Os locais de amostragem podem ser visualizados na figura a seguir.

Por fim o estudo realizou busca de possíveis espécies ameaçadas de extinção ao longo das fisionomias encontradas em campo, em conformidade com a legislação vigente (Instrução Normativa nº 06 - IBAMA (2008) e Decreto Estadual n° 1.499-R, de 14 de junho de 2005.

Figura 30 – Pontos Amostrais de Flora



Fonte: Relatório Ambiental, Março/2016.

Resultados Florísticos

O levantamento florístico indicou a presença de 127 espécies, subentendidas em 47 famílias botânicas. As famílias mais representativas foram Myrtaceae com 14 espécies, seguida por Euphorbiaceae com 11 espécies, e Leg. Faboideae e Arecaceae com seis espécies cada, conforme apresentado na Tabela 6.

A riqueza das famílias predominantemente herbáceas (Cyperaceae e Poaceae) se deve pelo fato destas espécies colonizarem ambientes brejosos, sendo as principais famílias constituintes deste ecossistema, além de grande parte da área de influência do empreendimento ser recoberto por este tipo de ambiente.

Tabela 9 – Lista com famílias, espécies e as fisionomias encontradas na área de influência direta e indireta da Rodovia ES-115, Município da Serra/ES

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	FAMÍLIA	EI	EM	EA	B	Po	MP	EU	P
Astronium graveolens	aderne	ANACARDIACEAE								
*Mangifera indica***	mangueira	ANACARDIACEAE								
*Anacardium occidentale***	cajueiro	ANACARDIACEAE								
Xylopia sericea	pindaíba-branca	ANNONACEAE								
Himatanthus phagedaenica	agoniada	APOCYNACEAE								
Tabernaemontana salzmanni	espeta	APOCYNACEAE								
Peplonia sp.	-	APOCYNACEAE								
Philodendron pedatum	imbé	ARACEAE								
Anthurium pentaphyllum	antúrio	ARACEAE								
Monstera adansonii	falsa-jibóia	ARACEAE								
Astrocaryum aculeatissimum	brejaúba	ARECACEAE								
Bactris bahiensis	tucum-do-brejo	ARECACEAE								
Desmonchos ortachantus	cerca-onça	ARECACEAE								
*Cocos nucifera***	coqueiro	ARECACEAE								
Attalea humillis	pindoba	ARECACEAE								
Polyandrococos caudescens	palmito-amargoso	ARECACEAE								
Gochnatia polymorpha	camará	ASTERACEAE								
Ageratum conyzoides	-	ASTERACEAE								
Sparattosperma leucanthum	cinco-folhas	BIGNONIACEAE								
*Handroanthus arianeae**	ipê-preto	BIGNONIACEAE								
Blechnum serrulatum	-	BLECHNACEAE								
Eriotheca macrophylla	Imbiruçú	BOMBACACEAE								
Cordia trichotoma	louro	BORAGINACEAE								
Tillandsia stricta	bromélia	BROMELIACEAE								
Protium heptaphyllum	breu vermelho	BURSERACEAE								

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	FAMÍLIA	EI	EM	EA	B	Po	MP	EU	P
Cecropia pachystachya	Imbaúba mirim	CECROPIACEAE			■					
Maytenus cestrifolia	vinhal	CELASTRACEAE	■							
Licania kunthiana	milho torrado	CHRYSOBALANACEAE	■		■					
Chrysobalanaceae sp.1	-	CHRYSOBALANACEAE			■					
Licania sp.	milho torrado purunga	CHRYSOBALANACEAE	■							
Symphonia globulifera	guanandí	CLUSIACEAE	■					■		
Vismia aff. *martiana*	copiã	CLUSIACEAE		■						
Fuirena robusta	tiririca	CYPERACEAE	■			■				
Eleocharis interstincta	tiririca	CYPERACEAE				■				
Lagenocarpus rigidus	tiririca	CYPERACEAE				■				
Cyperus agregatus	tiririca	CYPERACEAE						■		
Davilla rugosa	cipó-caboclo	DILLENIACEAE		■	■					
Erythroxylum sp.	carlito	ERYTHROXYLACEAE			■					
Pera parvifolia	flamenguinho	EUPHORBIACEAE	■	■						
Euphorbiaceae sp.4	carambolinha verde	EUPHORBIACEAE		■	■					
Pera glabrata	cinta larga	EUPHORBIACEAE	■	■						
Euphorbiaceae sp.1	-	EUPHORBIACEAE			■					
Euphorbiaceae sp.3	-	EUPHORBIACEAE	■							
Senefeldera multiflora	sucanga	EUPHORBIACEAE			■					
Euphorbiaceae sp.2	-	EUPHORBIACEAE	■							
Alchornia triplinervia	-	EUPHORBIACEAE				■				
Phyllanthus niruri	-	EUPHORBIACEAE				■				
Alchornea triplinervea	-	EUPHORBIACEAE						■		
Sapium gladulatum	leiteirinha	EUPHORBIACEAE						■		
Casearia sp.	-	FLACOURTIACEAE	■	■	■					
Casearea sp.2	-	FLACOURTIACEAE	■							
Gleichenia sp.	-	GLEICHENIACEAE				■				
Indeterminada sp.2	-	INDETERMINADA	■		■					
Indeterminada sp.7	-	INDETERMINADA			■					
Indeterminada sp.4	-	INDETERMINADA	■		■					
Indeterminada sp.1	-	INDETERMINADA			■					
Indeterminada sp.3	-	INDETERMINADA			■					
Indeterminada sp.5	-	INDETERMINADA	■							
Indeterminada sp.6	-	INDETERMINADA	■							
Indeterminada sp.8	-	INDETERMINADA			■					
Lacistema recurvum	tatuzinho	LACISTEMATACEAE			■					
Ocotea glomerata	canela rubro negra	LAURACEAE		■	■					
Ocotea sp.1	-	LAURACEAE			■					
Ocotea sp.2	-	LAURACEAE		■						
Lecythis lurida	inuíba vermelha	LECYTHIDACEAE			■					
Chamaecrista ensiformis	jaúna	LEG. CAESALPINIOIDEAE	■		■					
Hymenaea courbaril	jatobá preto	LEG. CAESALPINIOIDEAE			■					
Bauhinia sp.	escada-de-macaco	LEG. CAESALPINIOIDEAE		■	■					

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	FAMÍLIA	EI	EM	EA	B	Po	MP	EU	P
Zollernia glabra	pitombinha	LEG. FABOIDEAE		■	■					
Exostyles venusta	vargem grande	LEG. FABOIDEAE	■	■	■					
Leguminosae sp.3	-	LEG. FABOIDEAE			■					
Leguminosae sp.4	-	LEG. FABOIDEAE			■					
Leguminosae sp.2	-	LEG. FABOIDEAE			■					
Leguminosae sp.1	-	LEG. FABOIDEAE			■					
Piptadenia sp.	-	LEG. MIMOSOIDEAE	■	■	■					
Inga subnuda	ingá guandú	LEG. MIMOSOIDEAE		■	■					
Parapiptadenia pterosperma	angico vermelho	LEG. MIMOSOIDEAE			■					
Byrsonima sericea	muricí do brejo	MALPIGHIACEAE	■	■	■	■		■		
Peixotoa hispidula	cata-vento	MALPIGHIACEAE		■						
Ludwigia leptocaulis	-	MALPIGHIACEAE				■				
*Pavonia multiflora**	-	MALVACEAE			■					
Miconia prasina	ferreira leite	MELASTOMATACEAE	■	■				■		
Tibouchina urceolaris	quaresma-do-brejo	MELASTOMATACEAE				■				
Mollinedia marquetiana	orelha de boi	MONIMIACEAE	■		■					
Sorocea guilleminiana	folha de serra	MORACEAE	■		■					
*Brosimum glaucum**	leiteira	MORACEAE			■					
*Musa paradisíaca***	bananeira	MUSACEAE					■			
Myrsine umbellata	capororoca	MYRSINACEAE	■	■						
Eucalyptus sp.	eucalipto	MYRTACEAE	■	■					■	
Myrcia sp.2	-	MYRTACEAE		■	■					
Myrcia splendens	batinga roxa	MYRTACEAE		■						
Eugenia sp.		MYRTACEAE	■		■					
Eugenia cf. *tinguyensis*	norberto	MYRTACEAE			■					
Myrtaceae sp.1	-	MYRTACEAE			■					
Myrcia sp.1	-	MYRTACEAE		■	■					
Myrtaceae sp.2	-	MYRTACEAE		■	■					
Eugenia sp.2	-	MYRTACEAE		■						
Marlierea acuminatissima	batinga tupã	MYRTACEAE	■							
Neomitranthes langsdorffii	araçá côco	MYRTACEAE	■							
Campomanesia guazumifolia	gabiroba	MYRTACEAE	■							
Eugenia sp.3	-	MYRTACEAE		■						
*Psidium guajava***	goiabeira	MYRTACEAE					■			
Guapira noxia	maria mole	NYCTAGINACEAE			■					
Salvagesia erecta	-	OCHNACEAE				■				
*Eltroplectris calcarata**	orquídea	ORCHIDACEAE			■					
Oeceoclades maculata	orquídea	ORCHIDACEAE	■	■						
*Brachiaria sp.***	braquiarão	POACEAE								■
*Braquiaria decumbens***	braquiária	POACEAE								■
Coccoloba alnifolia	folhado	POLYGONACEAE	■							
Psychotria carthagenensis	gumana	RUBIACEAE	■	■						
Palicourea sp.	cravo rosa	RUBIACEAE			■					

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	FAMÍLIA	EI	EM	EA	B	Po	MP	EU	P
Psychotria sp.2	arariba branca	RUBIACEAE	■		■					
Rubiaceae sp.1	-	RUBIACEAE			■					
Dictyoloma incanescens	sabugueiro do mato	RUTACEAE		■						
Cupania cf. *scrobiculata*	cambuatá	SAPINDACEAE	■	■	■					
Sapindaceae sp.1	-	SAPINDACEAE			■					
Allophylus petiolulatus	casca solta	SAPINDACEAE	■		■					
Cupania oblongifolia	pau magrão	SAPINDACEAE		■	■					
Cupania sp.	cambuatá preto	SAPINDACEAE	■							
Ecclinusa ramiflora	acá	SAPOTACEAE	■		■					
Pouteria caimito	abiu amarelo	SAPOTACEAE	■		■					
Pouteria coelomatica	acá preto	SAPOTACEAE			■					
Pradosia lactescens	marmixa	SAPOTACEAE			■					
Syderoxyllum obtusifolium	quixabeira	SAPOTACEAE	■							
Simaba subcymosa	caxetão	SIMAROUBACEAE			■					
Guazuma crinita	algodão da mata	STERCULIACEAE			■					
Xyris jupicai	-	XYRIDACEAE				■				

*LEGENDA: **EI** = estágio inicial; **EM** = estágio médio; **EA** = estágio avançado; **Po** = pomar**; P** = pastagem; **B** = brejo; **EU** = eucalipto; **MP** = mata paludosa; ***** ameaçadas de extinção; ****** exóticas.*
Fonte: Estudo Ambiental, Março/2016

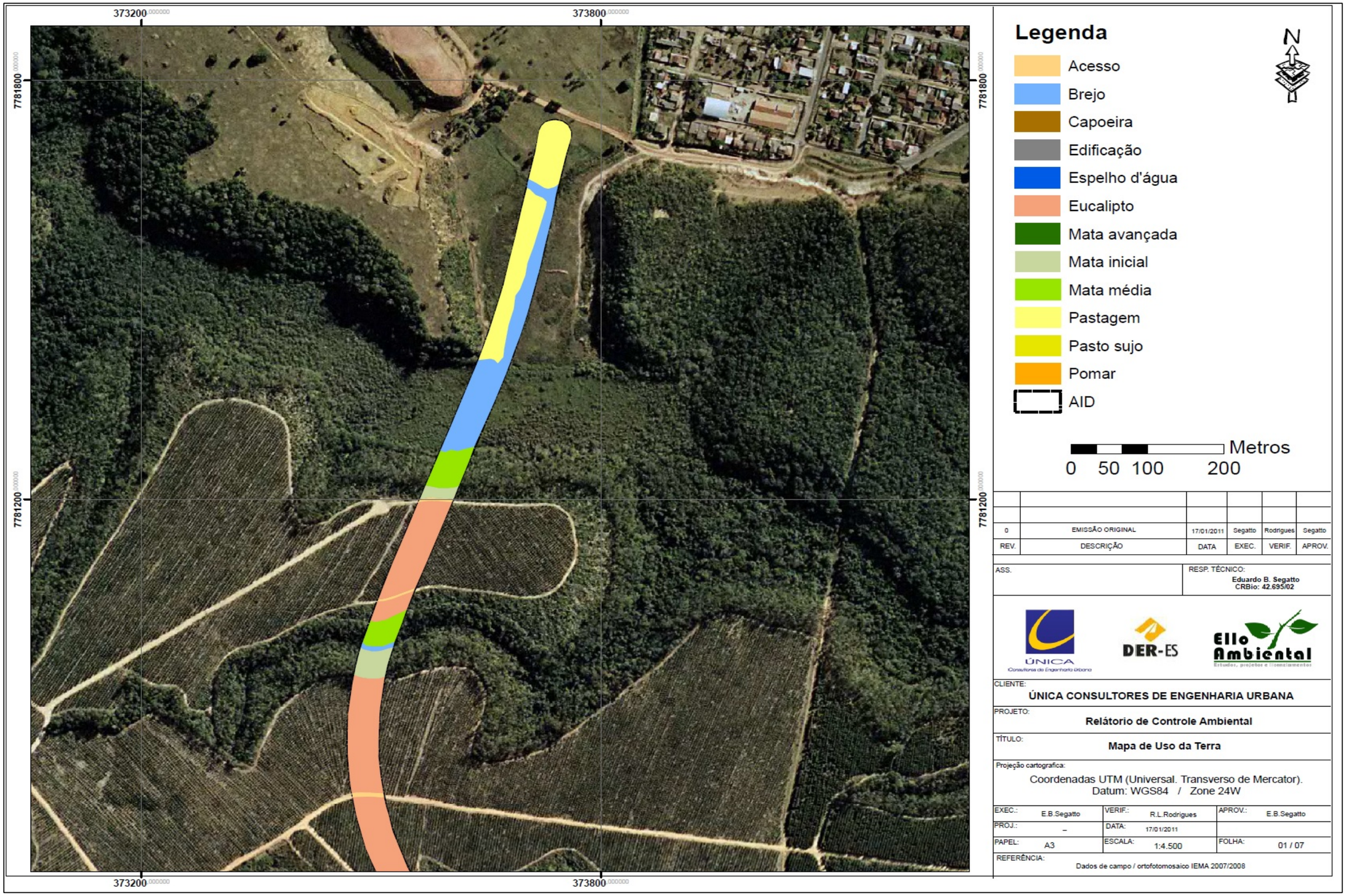
Descrição das Tipologias

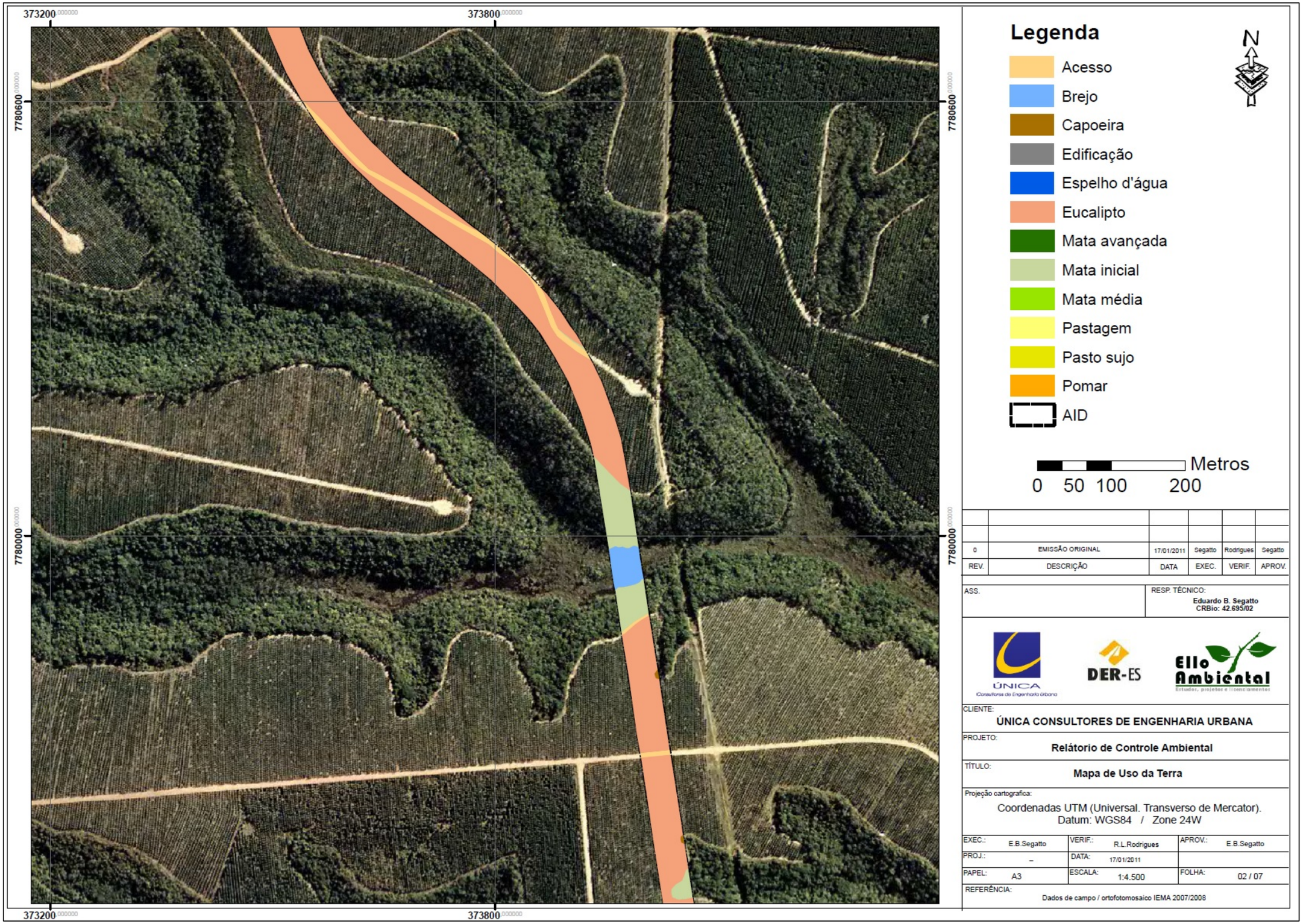
Através dos levantamentos de campo na área de influência da Rodovia ES-115 do Município da Serra – ES foi possível delimitar as seguintes fitofisionomias: Estágio[1] inicial (Ei), Estágio médio e Estágio avançado de regeneração da Mata Atlântica (EA), Mata Paludosa (MP) e Brejo (B); o estudo também descreve as tipologias Pomar (Po), Pastagem (P), e Eucalipto (EU).

A distribuição destas tipologias pode ser visualizada no mapa de uso da terra, apresentado na Figura a seguir (Folhas 01 a 07**)**, sendo cada uma delas subsequentemente descritas .

[11] Os estágios de regeneração da Mata Atlântica foram caracterizados conforme o Decreto Nº 4.124-N de 1997

Figura 31 – Mapa de Cobertura da Terra na Área Diretamente Afetada (Folha 01 - 07).




373200.000000
373800.000000
7780600.000000
7780000.000000
Legenda
Acesso
Brejo
Capoeira
Edificação
Espelho d'água
Eucalipto
Mata avançada
Mata inicial
Mata média
Pastagem
Pasto sujo
Pomar
AID
N
Metros
0 50 100 200
0 EMISSÃO ORIGINAL 17/01/2011 Segatto Rodrigues Segatto
REV. DESCRIÇÃO DATA EXEC. VERIF. APROV.
ASS.
RESP. TÉCNICO:
Eduardo B. Segatto
CRBio: 42.695/02
ÚNICA
Consultoria de Engenharia Urbana
DER-ES
Ello Ambiental
Estudos, projetos e licenciamentos
CLIENTE:
ÚNICA CONSULTORES DE ENGENHARIA URBANA
PROJETO:
Relátorio de Controle Ambiental
TÍTULO:
Mapa de Uso da Terra
Projeção cartografica:
Coordenadas UTM (Universal. Transverso de Mercator).
Datum: WGS84 / Zone 24W
EXEC.: E.B.Segatto
VERIF.: R.L.Rodrigues
APROV.: E.B.Segatto
PROJ.: –
DATA: 17/01/2011
PAPEL: A3
ESCALA: 1:4.500
FOLHA: 02 / 07
REFERÊNCIA:
Dados de campo / ortofotomosaico IEMA 2007/2008

Legenda

- Acesso
- Brejo
- Capoeira
- Edificação
- Espelho d'água
- Eucalipto
- Mata avançada
- Mata inicial
- Mata média
- Pastagem
- Pasto sujo
- Pomar
- AID

N

Metros
0 50 100 200

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	EMISSÃO ORIGINAL	17/01/2011	Segatto	Rodrigues	Segatto

ASS.

RESP. TÉCNICO:
Eduardo B. Segatto
CRBio: 42.695/02

ÚNICA Consultoria de Engenharia Urbana
DER-ES
Ello Ambiental Estudos, projetos e licenciamentos

CLIENTE:
ÚNICA CONSULTORES DE ENGENHARIA URBANA

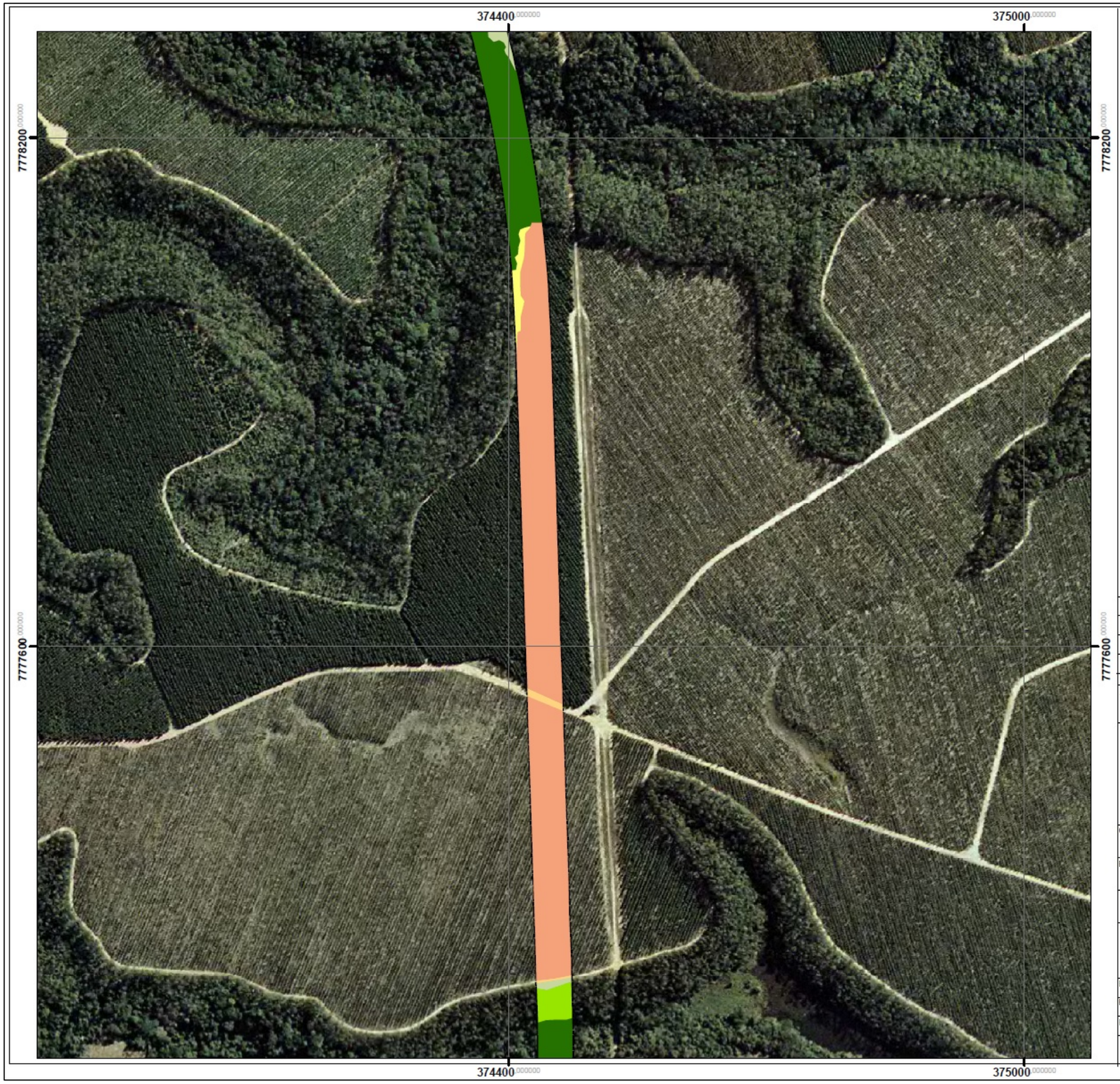
PROJETO:
Relatório de Controle Ambiental

TÍTULO:
Mapa de Uso da Terra

Projeção cartografica:
Coordenadas UTM (Universal. Transverso de Mercator).
Datum: WGS84 / Zone 24W

EXEC.:	E.B.Segatto	VERIF.:	R.L.Rodrigues	APROV.:	E.B.Segatto
PROJ.:	–	DATA:	17/01/2011		
PAPEL:	A3	ESCALA:	1:4.500	FOLHA:	03 / 07

REFERÊNCIA:
Dados de campo / ortofotomosaico IEMA 2007/2008



Legenda

- Acesso
- Brejo
- Capoeira
- Edificação
- Espelho d'água
- Eucalipto
- Mata avançada
- Mata inicial
- Mata média
- Pastagem
- Pasto sujo
- Pomar
- AID

N

Metros
0 50 100 200

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	EMISSÃO ORIGINAL	17/01/2011	Segatto	Rodrigues	Segatto

ASS.

RESP. TÉCNICO:
Eduardo B. Segatto
CRBio: 42.695/02

ÚNICA Consultoria de Engenharia Urbana
DER-ES
Ello Ambiental Estudos, projetos e licenciamentos

CLIENTE:
ÚNICA CONSULTORES DE ENGENHARIA URBANA

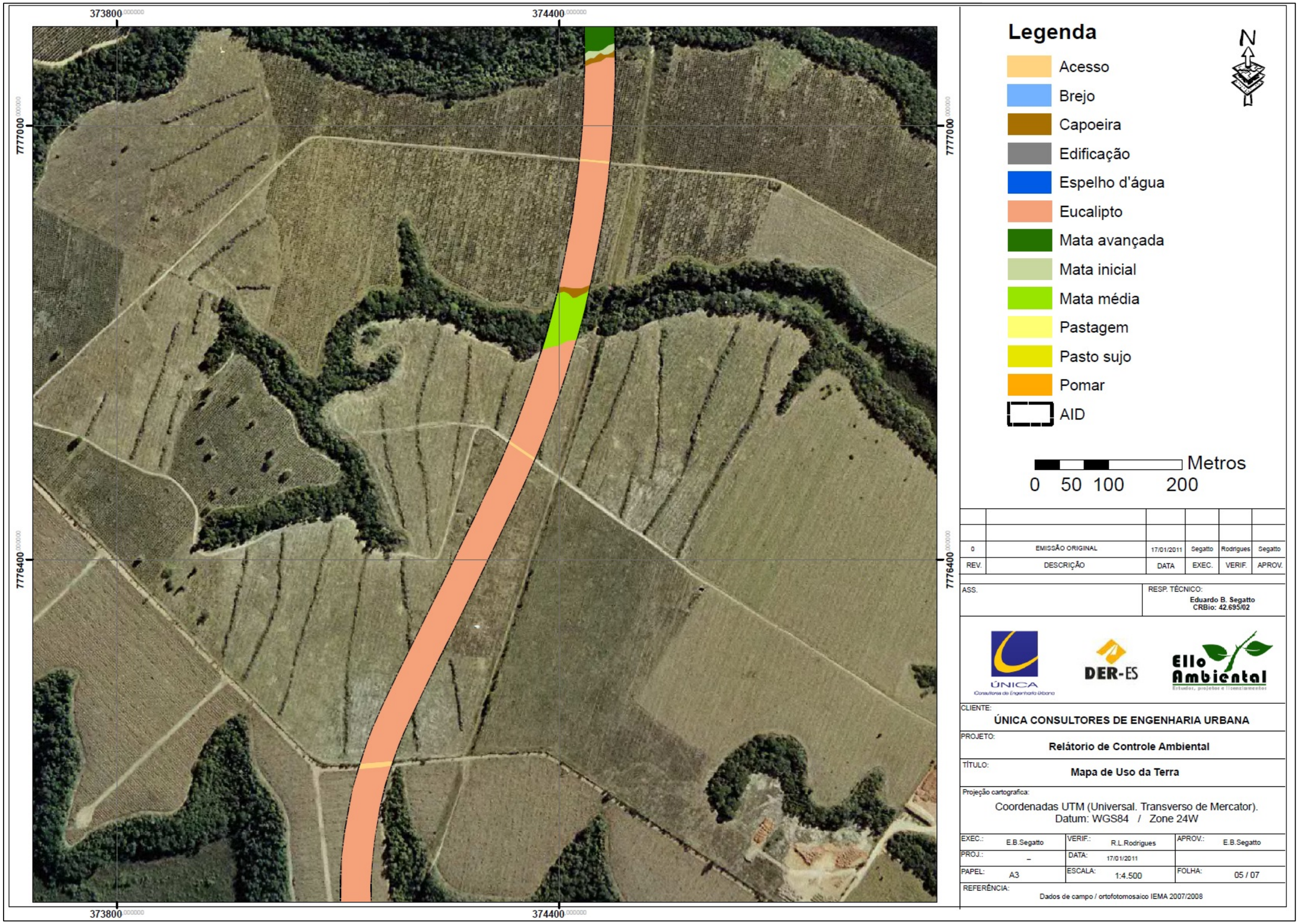
PROJETO:
Relatório de Controle Ambiental

TÍTULO:
Mapa de Uso da Terra

Projeção cartografica:
Coordenadas UTM (Universal. Transverso de Mercator).
Datum: WGS84 / Zone 24W

EXEC.:	E.B.Segatto	VERIF.:	R.L.Rodrigues	APROV.:	E.B.Segatto
PROJ.:	–	DATA:	17/01/2011		
PAPEL:	A3	ESCALA:	1:4.500	FOLHA:	04 / 07

REFERÊNCIA:
Dados de campo / ortofotomosaico IEMA 2007/2008



REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	EMISSÃO ORIGINAL	17/01/2011	Segatto	Rodrigues	Segatto

ASS.

RESP. TÉCNICO:
Eduardo B. Segatto
CRBio: 42.695/02

CLIENTE:
ÚNICA CONSULTORES DE ENGENHARIA URBANA

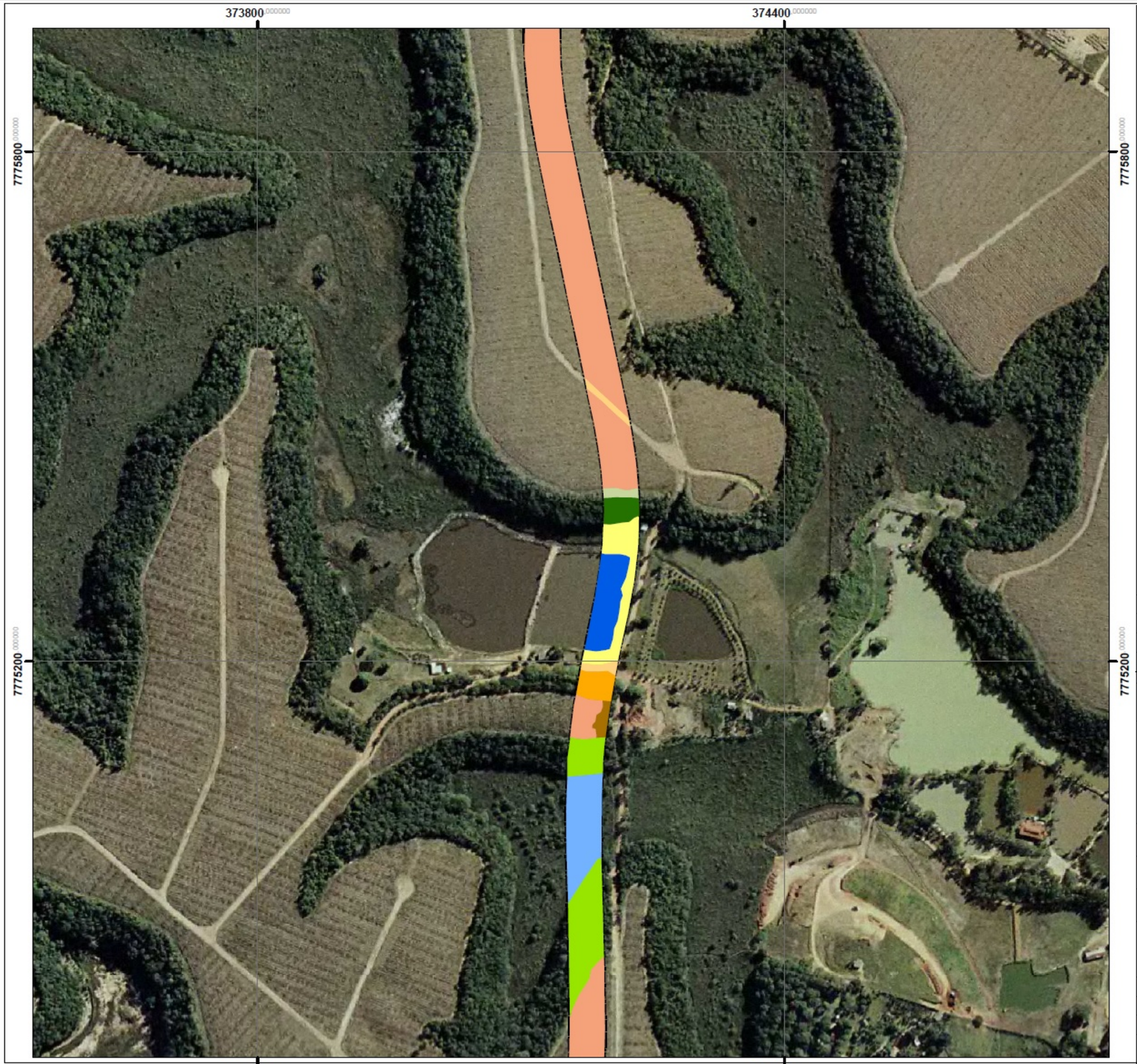
PROJETO:
Relatório de Controle Ambiental

TÍTULO:
Mapa de Uso da Terra

Projeção cartografica:
Coordenadas UTM (Universal. Transverso de Mercator).
Datum: WGS84 / Zone 24W

EXEC.:	E.B.Segatto	VERIF.:	R.L.Rodrigues	APROV.:	E.B.Segatto
PROJ.:	–	DATA:	17/01/2011		
PAPEL:	A3	ESCALA:	1:4.500	FOLHA:	05 / 07

REFERÊNCIA:
Dados de campo / ortofotomosaico IEMA 2007/2008



Legenda

- Acesso
- Brejo
- Capoeira
- Edificação
- Espelho d'água
- Eucalipto
- Mata avançada
- Mata inicial
- Mata média
- Pastagem
- Pasto sujo
- Pomar
- AID

N

Metros
0 50 100 200

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	EMISSÃO ORIGINAL	17/01/2011	Segatto	Rodrigues	Segatto

ASS.

RESP. TÉCNICO:
Eduardo B. Segatto
CRBio: 42.695/02

ÚNICA Consultoria de Engenharia Urbana
DER-ES
Ello Ambiental Estudos, projetos e licenciamentos

CLIENTE:
ÚNICA CONSULTORES DE ENGENHARIA URBANA

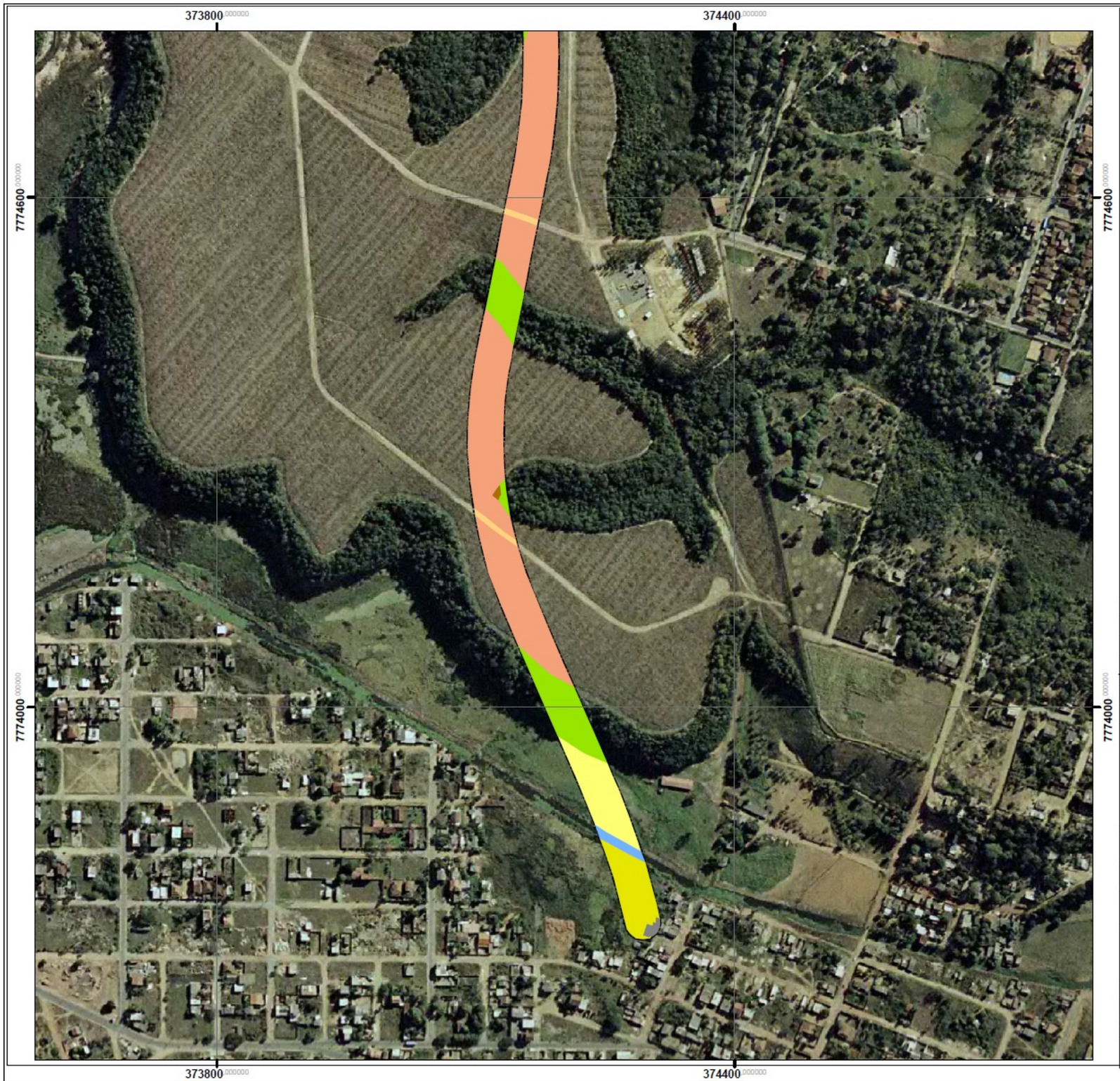
PROJETO:
Relátorio de Controle Ambiental

TÍTULO:
Mapa de Uso da Terra

Projeção cartografica:
Coordenadas UTM (Universal. Transverso de Mercator).
Datum: WGS84 / Zone 24W

EXEC.:	E.B.Segatto	VERIF.:	R.L.Rodrigues	APROV.:	E.B.Segatto
PROJ.:	–	DATA:	17/01/2011		
PAPEL:	A3	ESCALA:	1:4.500	FOLHA:	06 / 07

REFERÊNCIA:
Dados de campo / ortofotomosaico IEMA 2007/2008



Legenda

N

- Acesso
- Brejo
- Capoeira
- Edificação
- Espelho d'água
- Eucalipto
- Mata avançada
- Mata inicial
- Mata média
- Pastagem
- Pasto sujo
- Pomar
- AID

Metros
0 50 100 200

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	EMISSÃO ORIGINAL	17/01/2011	Segatto	Rodrigues	Segatto

ASS.

RESP. TÉCNICO:
Eduardo B. Segatto
CRBio: 42.695/02

ÚNICA Consultoria de Engenharia Urbana
DER-ES
Ello Ambiental Estudos, projetos e licenciamentos

CLIENTE:
ÚNICA CONSULTORES DE ENGENHARIA URBANA

PROJETO:
Relatório de Controle Ambiental

TÍTULO:
Mapa de Uso da Terra

Projeção cartografica:
Coordenadas UTM (Universal. Transverso de Mercator).
Datum: WGS84 / Zone 24W

EXEC.:	E.B.Segatto	VERIF.:	R.L.Rodrigues	APROV.:	E.B.Segatto
PROJ.:	–	DATA:	17/01/2011		
PAPEL:	A3	ESCALA:	1:4.500	FOLHA:	07 / 07

REFERÊNCIA:
Dados de campo / ortofotomosaico IEMA 2007/2008

Estágio inicial de regeneração

A vegetação em estágio inicial de regeneração apresenta porte arbóreo de baixo a médio com até 20 metros de altura e trepadeiras herbáceas, sendo rara a presença de cipós lenhosos (Figuras 47). Ocorre em área de proteção permanente, constituindo vegetação ciliar. A maior porcentagem desta tipologia apresenta indivíduos dispersos remanescentes de Eucalipto, que outrora constituíam plantio com fins comerciais.

A camada de serapilheira possui pouca espessura e encontra-se pouco decomposta, sendo contínua em alguns pontos. O epifitismo esteve representado apenas pela presença de liquens e *briophytas*. A diversidade biológica é pouco significativa, sendo as espécies mais frequentes: *Gochnatia polymorpha* (camará), *Pera parvifolia* (flamenguinho), *Cordia trichotoma* (louro), *Xylopia sericea* (pindaíba), entre outras.

Foto 14 - Aspectos do Estágio Inicial na área de AID e a presença de serrapilheira.

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

As amostragens representadas por três parcelas no estágio inicial de regeneração, distribuídas ao longo dos fragmentos cortados pelo traçado com DAP ≥ 10 cm, tiveram área basal média de 6,7 m²/ha, com diâmetro máximo de 34,3 cm, médio de 15,5 cm e mínimo de 10,4 cm, altura máxima de 20 m, média de 10 m e mínima de 2 m. O índice

de diversidade de Shannon-Weaver (H') foi de 2,21 nat/indivíduo e a equitabilidade (J = H'/lnS) 0,89.

Tabela 10 – Parâmetros fitossociológicos da vegetação arbustivo-arbórea componente do estágio inicial de regeneração, amostrada na área de influência direta para implantação da Rodovia ES - 115.

Nome Científico	DAP ≥ 10 cm					10 cm < DAP ≥ 5 cm					5 cm < DAP ≥ 2,5 cm				
	NI	NA	AB	VC	VI	NI	NA	AB	VC	VI	NI	NA	AB	VC	VI
Eucalyptus sp.**	6	1	0,18	75,85	83,54	1	1	0,0041	5,91	13,60					
Pera parvifolia	3	2	0,03	23,83	39,21	2	1	0,0141	15,78	23,48	3	1	0,0058	20,09	24,85
Cupania cf. *scrobiculata*	1	1	0,03	13,88	21,57										
Indeterminada sp.5	1	1	0,03	12,74	20,44										
Indeterminada sp.6	1	1	0,03	11,49	19,18										
Cordia trichotoma	1	1	0,02	11,20	18,89										
Xylopia sericea	1	1	0,02	9,63	17,32	9	1	0,0365	52,83	60,52	2	1	0,0022	9,98	14,74
Indeterminada sp.2	1	1	0,02	9,60	17,29										
Ecclinusa ramiflora	1	1	0,01	8,43	16,12						1	1	0,0017	6,29	11,05
Casearea sp.2	1	1	0,01	7,85	15,55										
Campomanesia guazumifolia	1	1	0,01	7,84	15,53										
Byrsonima sericea	1	1	0,01	7,68	15,38	8	2	0,0301	45,39	60,78	9	2	0,0118	49,00	58,52
Myrsine umbellata						4	1	0,0389	38,83	46,52	3	1	0,0054	19,32	24,08
Sorocea guilleminiana						2	1	0,0048	9,49	17,19					
Psychotria carthagenensis						1	1	0,0061	7,25	14,94					
Casearia sp.1						1	1	0,0035	5,50	13,19					
Cupania sp.						1	1	0,0032	5,28	12,98					
Symphonia globulifera						1	1	0,0023	4,72	12,41	1	1	0,0019	6,63	11,39
Chamaecrista ensiformis						1	1	0,0020	4,50	12,20					
Licania sp.						1	1	0,0020	4,50	12,20					
Marlierea acuminatissima											3	1	0,0029	14,20	18,97
Neomitranthes langsdorffii											2	1	0,0029	11,53	16,30
Indeterminada sp.4											1	1	0,0018	6,42	11,19
Eugenia sp.											1	1	0,0016	6,05	10,81
Gochnatia polymorpha											1	1	0,0016	5,97	10,73
Pera glabrata											1	1	0,0016	5,97	10,73
Euphorbiaceae sp.2											1	1	0,0013	5,53	10,29
Tabernaemontana salzmanni											1	1	0,0013	5,53	10,29
Maytenus cestrifolia											1	1	0,0012	5,32	10,08
Tabebuia arianeae *											1	1	0,0011	5,12	9,88
Himatanthus phagedaenica											1	1	0,0009	4,57	9,33
Syderoxyllum obtusifolium											1	1	0,0008	4,43	9,19
Coccoloba alnifolia											1	1	0,0007	4,21	8,97
Psychotria sp.2											1	1	0,0005	3,87	8,63

*LEGENDA: NI = número de indivíduos; NA = número de amostras; AB = área basal individual; VC = valor de cobertura; VI = valor de importância; * ameaçadas de extinção; ** exóticas.*

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Estágio médio de regeneraçãoA vegetação em estágio médio de regeneração apresenta estratos arbóreos, de porte médio a alto (até 20 m de altura) e trepadeiras lenhosas, sendo que a presença de trepadeiras herbáceas é mais frequente na borda dos fragmentos. Ocorre em área de proteção permanente, constituindo vegetação ciliar.

A camada de serapilheira é contínua com espessura variada ao longo do ano. O epifitismo encontra-se representado por pequenas plântulas do gênero *Tillandsia* sp. A diversidade biológica é bem representativa, sendo o sub-bosque composto por espécies tolerantes ao sombreamento (Figuras 48).

Foto 15 - Vegetação em Estágio Médio, transição de estágio médio para eucalipto e a presença de serrapilheira

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

As amostragens representadas por duas parcelas no estágio médio de regeneração, com DAP ≥ 10 cm, tiveram área basal média de 16,2 m²/ha, com diâmetro máximo de 37,5 cm, médio de 15,9 cm e mínimo de 10 cm, altura máxima de 20 m, média de 8 m e mínima de 3 m. O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') foi de 2,35 nat/indivíduo e a equitabilidade (J = H'/lnS) 0,89.

Tabela 11 - Parâmetros fitossociológicos da vegetação arbórea componente do estágio médio de regeneração, amostrada na área de influência direta para implantação da Rodovia ES-115.

NOME CIENTÍFICO	DAP ≥ 10 cm					10 cm < DAP > 5 cm					5 cm < DAP > 2,5 cm				
	NI	NA	AB	VC	VI	NI	NA	AB	VC	VI	NI	NA	AB	VC	VI
Gochnatia polymorpha	8	2	0,159	52,93	64,69	2	1	0,0094	19,14	24,40					
Myrcia sp.2	3	2	0,053	18,91	30,68	2	2	0,0085	18,05	28,58					
Piptadenia sp.	1	1	0,111	20,59	26,47	1	1	0,0051	10,04	15,30					
Eucalyptus sp.	3	1	0,055	19,22	25,10	1	1	0,0050	9,86	15,12					
Sparattosperma leucanthum	1	1	0,093	17,83	23,71	1	1	0,0041	8,89	14,16					
Xylopia sericea	2	2	0,029	11,54	23,30	1	1	0,0038	8,50	13,76					
Protium heptaphyllum	2	1	0,047	14,39	20,27	2	2	0,0080	17,51	28,04					
Psychotria carthagenensis	2	1	0,019	10,10	15,98										
Byrsonima sericea	1	1	0,028	7,94	13,82	1	1	0,0025	7,10	12,37					
Pera parvifolia	1	1	0,016	5,99	11,87										
Euphorbiaceae sp.4	1	1	0,012	5,34	11,22	1	1	0,0056	10,51	15,78	1	1	0,0016	18,77	29,88
Myrcia sp.1	1	1	0,011	5,23	11,11										
Myrcia splendens	1	1	0,010	5,10	10,99	3	1	0,0075	21,39	26,65	1	1	0,0018	20,16	31,27
Myrsine umbellata	1	1	0,009	4,90	10,78										
Cupania cf. *scrobiculata*						2	2	0,0095	19,22	29,74	1	1	0,0010	15,05	26,16
Ocotea glomerata						2	1	0,0041	13,20	18,46					
Ocotea sp.2						1	1	0,0074	12,49	17,75					
Myrtaceae sp.2						1	1	0,0040	8,80	14,07					
Casearia sp.						1	1	0,0032	7,94	13,21					
Pera glabrata						1	1	0,0027	7,36	12,63	1	1	0,0013	17,43	28,54
Eugenia sp.2											3	1	0,0050	58,49	69,60
Miconia prasina											1	1	0,0026	25,44	36,55
Cupania oblongifolia											1	1	0,0011	15,61	26,72
Exostyles venusta											1	1	0,0010	15,05	26,16
Peixotoa hispidula											1	1	0,0008	14,01	25,12

*LEGENDA: NI = número de indivíduos; NA = número de amostras; AB = área basal individual; VC =valor de cobertura; VI = valor de importância; * ameaçadas de extinção; ** exóticas.*

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Estágio avançado de regeneração

A vegetação em estágio avançado de regeneração apresenta porte arbóreo de médio a alto, com até 25 metros de altura, além, de trepadeiras lenhosas. Esta fitofisionomia encontra-se em área de preservação permanente e detêm elevada diversidade quando comparada com os outros estágios.

A camada de serapilheira é contínua e espessa ao longo de todo o ano. O epifitismo encontra-se representado por *Philodendron pedatum*, *Monstera adansonii*, *Tillandsia stricta* e *Anthurium pentaphyllum*. A diversidade biológica é bem representativa, sendo o sub-bosque composto por espécies tolerantes ao sombreamento, imposto principalmente por árvores emergentes mais frequentes nesta fitofisionomia (Figuras 49).

Foto 16 - Imagens de Vegetação em Estágio Avançado de Regeneração com a presença de sub-bosque com espécies tolerantes ao sombreamento com presença de serrapilheira

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

As amostragens representadas por quatro parcelas no estágio avançado de regeneração, com DAP ≥ 10 cm, tiveram área basal média de 25,5 m²/ha, com diâmetro máximo de 49,9 cm, médio de 18,5 cm e mínimo de 10,3 cm, altura máxima de 25 m, média de 10,5 m e mínima de 2 m. O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') foi de 3,43 nat/indivíduo e a equitabilidade (J = H'/lnS) 0,95.

Conforme a tabela a seguir, a densidade detectada foi de 775 indivíduos por hectare, constituindo 37 espécies, distribuídas entre 20 famílias. Indeterminada sp.2 apresentou-se como a espécie com maiores valores de importância e cobertura, bem superiores quando comparados aos da segunda colocada*, Himatanthus phagedaenica* (agoniada)

Tabela 12 – Parâmetros fitossociológicos da vegetação arbórea componente do estágio avançado de regeneração, amostrada na área de influência direta para implantação da Rodovia ES -115

NOME CIENTÍFICO	DAP ≥ 10 cm					10 cm < DAP > 5 cm					5 cm < DAP > 2,5 cm				
	NI	NA	AB	VC	VI	NI	NA	AB	VC	VI	NI	NA	AB	VC	VI
Indeterminada sp.2	3	2	0,270	18,08	22,63										
Himatanthus phagedaenica	2	2	0,213	13,66	18,21										
Simaba subcymosa	3	3	0,099	9,70	16,52										
Astrocaryum aculeatissimum	6	1	0,083	13,73	16,00										
Ecclinusa ramiflora	3	3	0,052	7,41	14,22										
Indeterminada sp.7	4	1	0,112	11,93	14,20	1	1	0,0083	10,39	14,39					
Lecythis lurida	2	2	0,115	8,87	13,42										
Cupania cf. *scrobiculata*	3	1	0,066	8,05	10,32	1	1	0,0062	8,77	12,77					
Byrsonima sericea	3	1	0,065	8,03	10,30										
Zollernia glabra	3	1	0,044	6,99	9,26	1	1	0,0062	8,77	12,77					
Sapindaceae sp.1	1	1	0,107	6,87	9,14										
Pouteria coelomatica	2	1	0,067	6,52	8,79						1	1	0,0011	14,48	22,81
Xylopia sericea	2	1	0,064	6,34	8,61										
Sparattosperma leucanthum	1	1	0,093	6,16	8,43										
Casearia sp.	1	1	0,074	5,24	7,52	1	1	0,0044	7,36	11,36					
Indeterminada sp.4	1	1	0,065	4,77	7,04										

NOME CIENTÍFICO	DAP ≥ 10 cm					10 cm < DAP > 5 cm					5 cm < DAP > 2,5 cm				
	NI	NA	AB	VC	VI	NI	NA	AB	VC	VI	NI	NA	AB	VC	VI
Indeterminada sp.1	2	1	0,029	4,66	6,93										
Gochnatia polymorpha	1	1	0,061	4,59	6,86										
Euphorbiaceae sp.1	1	1	0,044	3,74	6,02	1	1	0,0022	5,66	9,66					
Leguminosae sp.3	1	1	0,040	3,56	5,83						1	1	0,0011	14,48	22,81
Leguminosae sp.4	1	1	0,039	3,53	5,81										
Indeterminada sp.3	1	1	0,036	3,35	5,62										
Myrtaceae sp.1	1	1	0,021	2,63	4,90						1	1	0,0005	10,65	18,98
Eugenia sp.	1	1	0,019	2,55	4,82										
Guazuma crinita	1	1	0,019	2,54	4,81										
Inga subnuda	1	1	0,017	2,42	4,69										
Palicourea sp.	1	1	0,015	2,34	4,61	1	1	0,0083	10,37	14,37					
Piptadenia sp.	1	1	0,015	2,33	4,61										
Brosimum glaucum	1	1	0,013	2,27	4,54	1	1	0,0103	11,85	15,85					
Licania kunthiana	1	1	0,013	2,27	4,54						1	1	0,0013	15,76	24,09
Chrysobalanaceae sp.1	1	1	0,013	2,24	4,51	1	1	0,0037	6,81	10,81					
Leguminosae sp.2	1	1	0,011	2,17	4,44										
Myrcia sp.2	1	1	0,010	2,11	4,39										
Hymenaea courbaril	1	1	0,010	2,10	4,38										
Psychotria sp.2	1	1	0,010	2,09	4,36										
Chamaecrista ensiformis	1	1	0,010	2,09	4,36	2	2	0,0114	16,74	24,74	3	2	0,0033	42,78	59,45
Allophylus petiolulatus	1	1	0,009	2,06	4,34	1	1	0,0035	6,68	10,68					
Mollinedia marquetiana						2	2	0,0075	13,74	21,74					
Eugenia cf. *tinguyensis*						1	1	0,0134	14,25	18,25					
Leguminosae sp.1						1	1	0,0073	9,55	13,55					
Sorocea guilleminiana						1	1	0,0059	8,51	12,51	1	1	0,0008	12,23	20,56
Astronium graveolens						1	1	0,0048	7,69	11,69					
Pouteria caimito						1	1	0,0047	7,63	11,63	1	1	0,0007	11,94	20,28
Myrtaceae sp.2						1	1	0,0047	7,56	11,56					
Tabernaemontana salzmanni						1	1	0,0037	6,85	10,85					
Guapira noxia						1	1	0,0033	6,56	10,56					
Pera glabrata						1	1	0,0030	6,32	10,32	1	1	0,0007	11,73	20,06
Rubiaceae sp.1						1	1	0,0030	6,30	10,30					
Senefeldera multiflora						1	1	0,0027	6,09	10,09					
Myrcia sp.1						1	1	0,0020	5,56	9,56					
Erythroxylum sp.											2	1	0,0036	37,17	45,50
Lacistema recurvum											1	1	0,0017	18,29	26,63
Parapiptadenia pterosperma											1	1	0,0005	10,49	18,82

*LEGENDA: NI = número de indivíduos; NA = número de amostras; AB = área basal individual; VC =valor de cobertura; VI = valor de importância; * ameaçadas de extinção; ** exóticas.*

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Brejo

Como parte do sistema hídrico, existem os brejos, que apresentam solo e vegetação distintos. Estes ambientes são bastante sensíveis, visto que dependem do nível e quantidade de água dos rios que os alimentam. Dessa forma, até pequenas obras hidráulicas podem inviabilizar toda uma área de banhado ou pelo excesso de água ou pela sua drenagem, secando o local.

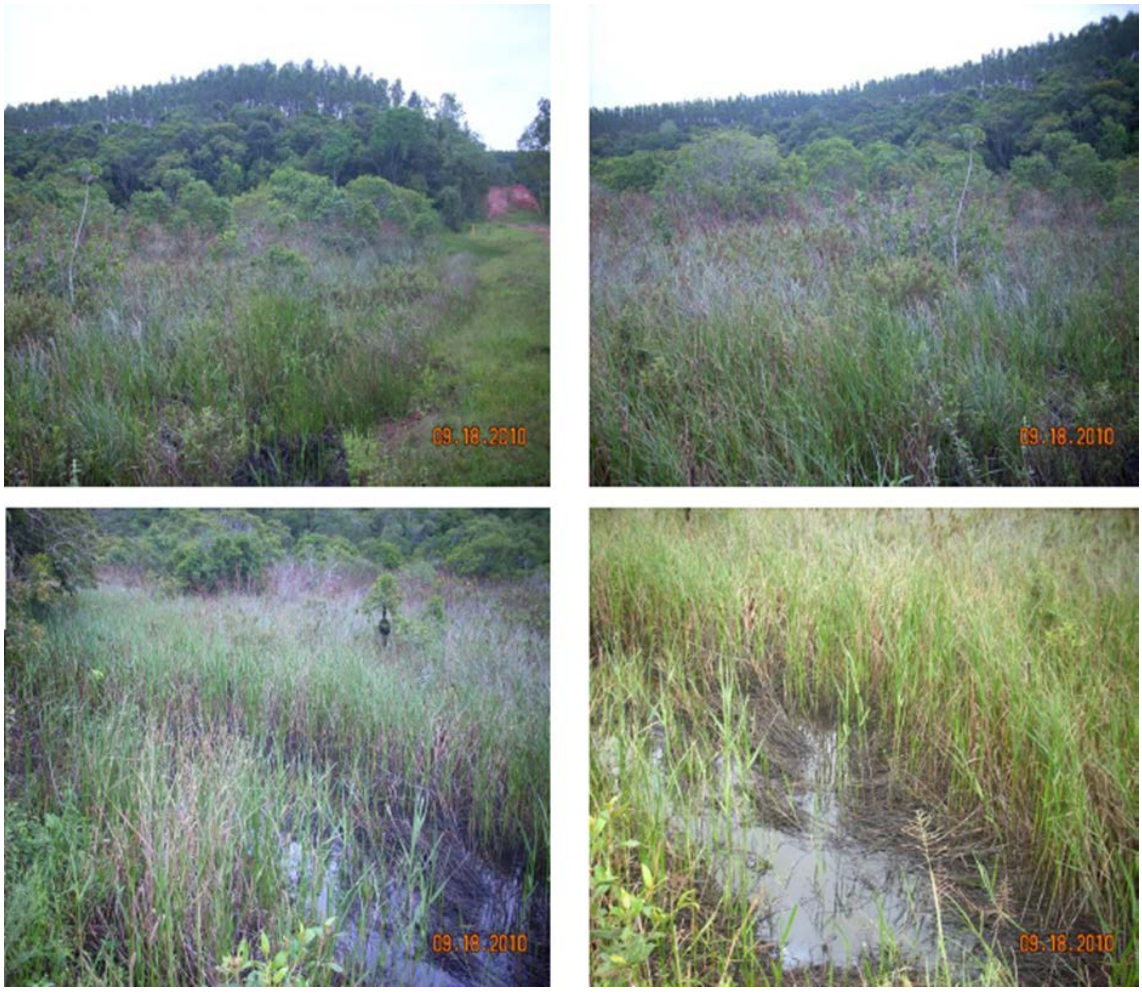
A vegetação associada aos brejos compreende, além das hidrófitas, as plantas que periodicamente estão submersas em diversos níveis e outras espécies que margeiam estes ambientes, como por exemplo, os anfíbios anuros.

As macrófitas aquáticas são definidas por Cook (1996), como vegetais visíveis a olho nu, cujas partes fotossintetizantes ativas estão presentes permanentemente, ou por diversos meses, total ou parcialmente submersas em água doce, ou ainda flutuantes na mesma.

A vegetação que compõe esta fisionomia se caracteriza por possuir espécies tolerantes a alta acidez do sedimento orgânico e também aos processos de inundação periódica. Estas espécies são capazes de controlar a fisionomia deste ambiente de tal forma que, nos períodos de maior pluviosidade, a vegetação avança sobre as áreas de pastagem, e nos períodos de estiagem retorna a sua formação original ou entra em dormência.

As famílias *Poaceae* e *Cyperaceae* são as principais famílias nos brejos, sendo caracterizadas pela alta capacidade de dormência, regeneração e dominância sobre as outras famílias que ocorrem neste ecossistema. Estas vantagens são conferidas graças a um sistema de caule rizomatoso (subterrâneo) que permite que a planta colonize o ambiente com maior facilidade e se regenere com maior rapidez

Foto 17 - Áreas de Brejo identificas próximo a área do Projeto.



Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

As amostragens realizadas na formação de Brejo revelaram que as espécies dominantes foram *Fuirena robusta*, *Blechnum serrulatum, Eleocharis interstincta* e *Lagenocarpus rigidus* (Tabela 10). Todas estas espécies possuem forma de vida emergente e são características deste tipo de ecossistema sazonal

Tabela 13 – Parâmetros fitossociológicos para a vegetação de brejo existente ao longo da área de influência direta para implantação da Rodovia ES-115, Município da Serra/ES

ESPÉCIE	FAMÍLIA	OCORRÊNCIA	FA	FR
Fuirena robusta	Cyperaceae	17	0,57	25,38
Blechnum serrulatum	Blechnaceae	13	0,43	19,41
Eleocharis interstincta	Cyperaceae	6	0,20	8,96
Lagenocarpus rigidus	Cyperaceae	6	0,20	8,96
Tibouchina urceolaris	Melastomataceae	6	0,20	8,96
Alchornia triplinervia	Euphorbiaceae	4	0,13	5,97
Peplonia sp.	Apocynaceae	4	0,13	5,97
Ageratum conyzoides	Asteraceae	3	0,10	4,48
Ludwigia leptocaulis	Malpighiaceae	2	0,07	2,99
Salvagesia erecta	Ochnaceae	2	0,07	2,99
Phyllanthus niruri	Euphorbiaceae	1	0,03	1,49
Gleichenia sp.	Gleicheniaceae	1	0,03	1,49
Byrsonima sericea	Malpighiaceae	1	0,03	1,49
Xyris jupicai	Xyridaceae	1	0,03	1,49
Total	-	67	2,23	100,00

*LEGENDA: FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; * ameaçadas de extinção; ** exóticas.*

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Mata paludosa

A tipologia denominada Mata Paludosa caracteriza-se por apresentar vegetação arbórea associada a áreas inundadas permanente ou periodicamente pela água de córregos presentes nos vales. Esta tipologia ocorre em um único ponto ao longo do trecho da Rodovia ES-115, estando em área de preservação permanente (Figuras 53). As espécies mais frequentes nesta tipologia são *Symphonia globulifera*, *Sapium glandulatum*, *Alchornea triplinervea*, *Miconia prasina*, *Blechnum serrulatum*, *Cyperus agregatus*, *Byrsonima sericea* (murici-do-brejo), entre outras.

Foto 18 – Mata Paludosa presente na área de influência direta do empreendimento, com destaque ao indivíduo arbóreo *Symphonia globulifera*

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Pomar

O ambiente do pomar caracteriza-se por estar associado às pequenas moradias que se encontram na zona rural, do município da Serra e na Área de Influência Direta do empreendimento.

Trata-se de uma fisionomia cujos representantes vegetais são frutíferos como *Magifera indica* (mangueira), *Cocos nucifera* (coqueiro*), Psdium guajava* (goiabeira), *Musa paradisíaca* (bananeira) entre outras (foto a seguir).

Foto 19 - Espécies de Frutíferas

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Pastagem

A fisionomia composta por pastagem, exemplificada na foto a seguir, caracteriza –se pelo seu uso voltado para a pecuária ocorrendo na área de influência direta e indireta.

Nesta tipologia ocorre o predomínio do plantio de *Brachiaria decumbens* (braquiária) e *Brachiaria sp.* (braquearão) voltadas para a alimentação de bovinos e equinos, ocorrendo tanto na área de influência direta quando indireta. Trata-se de espécies exóticas cujas variedades foram difundidas ao redor do mundo com fins econômicos .

Foto 20 – Pastagem.

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Eucalipto

A fisionomia que domina a paisagem é constituída pelo cultivo de *Eucalyptus sp.*, cuja produção é voltada para a fabricação de celulose. Nesta tipologia podem ser encontradas algumas espécies nativas no sub-bosque, em áreas cujo plantio ultrapassa seis anos (foto a seguir).

Foto 21 – Plantação de Eucalipto presente na área de influência direta

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Segundo o Estudo Ambiental (março/16), foram registradas quatro espécies ameaçadas de extinção, conforme a Lista Estadual da Flora Ameaçada (Decreto Estadual no 1.499-R, de 14 de junho de 2005) e Lista Nacional apresentada pela Instrução Normativa n° 06 do IBAMA, de 23 de setembro de 2008.

Na Lista Estadual, as espécies *Pavonia multiflora* e *Eltroplectris calcarata* (Figuras 3.3.47 a 3.3.48) encontram-se vulneráveis, enquanto que *Handroanthus ariane* (ipê-preto) se situa em perigo. Na lista oficial do IBAMA apenas Brosimum glaucum (leiteira) encontra-se em perigo de extinção. Todas as espécies mencionadas encontram-se exclusivamente no estágio avançado de regeneração.

Foto 22 – Aspectos da Pavonia multiflora e Eltroplectris calcarata na AID

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Supressão Vegetal

A implantação da ES-115 exigirá a supressão de 8,03 ha de vegetação natural, conforme o Relatório Ambiental (março/2016) a supressão da vegetação será efetuada exclusivamente na borda dos fragmentos florestais, sendo estes, detentores de forma irregular, tamanho reduzido (< 100ha) e matriz de entorno composta em sua maioria por plantio de eucalipto, voltado à indústria de celulose.

Conforme Scariot e colaborados (2003), estas características contribuem para que o efeito de borda seja generalizado nos fragmentos estudados, entretanto, conforme as amostragens fitossociologias demonstraram, a ocorrência de fragmentos em estágio médio e avançado de regeneração com elevada diversidade florísticas e ocorrência de espécies ameaçadas de extinção evidenciam que, apesar, do impacto atingira borda dos fragmentos, poderá este, acarretar em perda genética significativa de espécies ameaçadas de extinção, assim como as relações ecológicas destas espécies no ambiente afetado.

Ressalta-se ainda, que a forma linear dos fragmentos não impede que a veiculação da fauna ocorra, mas permite que potenciais dispersores de espécies arbóreas transitem e promovam transporte a longas distâncias de propágulos vegetais, principalmente em áreas associadas a recursos hídricos; como a maioria dos fragmentos estudados ao longo do traçado.

A existência de fragmentos em estágios tardios de regeneração funciona como áreas atrativas para dispersores, tendo em vista que uma maior diversidade vegetal proporciona manutenção alimentar de dispersores em períodos de escassez alimentar.

Os 2 hectares de vegetação em estágio avançado de regeneração florestal e os 2,4 hectares de vegetação em estágio médio deverão ser compensados em dobro, totalizando 8,8 hectares, conforme estabelecido no Plano Básico de Controle Ambiental (PBCA) desse volume ambiental.

4.3.3 Áreas Legalmente Protegidas

A seguir são apresentadas as Áreas legalmente protegidas nas áreas de influência do projeto.

Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente – APP foram demarcadas conforme a lei federal 4771, que institui o código florestal brasileiro, as resoluções CONAMA 302 e 303 do ano de 2002, que estabelecem como de preservação permanente:

- Faixa marginal de cursos d'água, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:
    - trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;
    - cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;
- Ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;
- Nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45o, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- Áreas no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:
    - quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.
- Em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;

Conforme resoluções CONAMA 302 e 303/2002, avaliando a faixa de 40m, área onde serão desenvolvidas as atividades de implantação e operação do empreendimento em questão, foi registrada a intervenção em uma área de 6,792 ha de APP.

No entanto, é interessante comentar que algumas áreas de APP se encontram sobrepostas com as áreas de supressão vegetal em estágio médio e avançado de regeneração. Na tabela a seguir é apresentado o quantitativo das áreas em intervenção nessas fisionomias vegetais.

Serão atingidos 6,792 hectares de áreas de preservação permanente (APP), tendo um total de 2,5702 de sobreposição com a supressão nos estágios médio e avançado de regeneração florestal.

Sabendo que a compensação florestal deve ser efetuada em dobro tanto nas APPs como nos estágios supracitados, a área total a ser compensada no âmbito da implantação do Corredor Urbano de Jacaraípe será de 22,705 hectares.

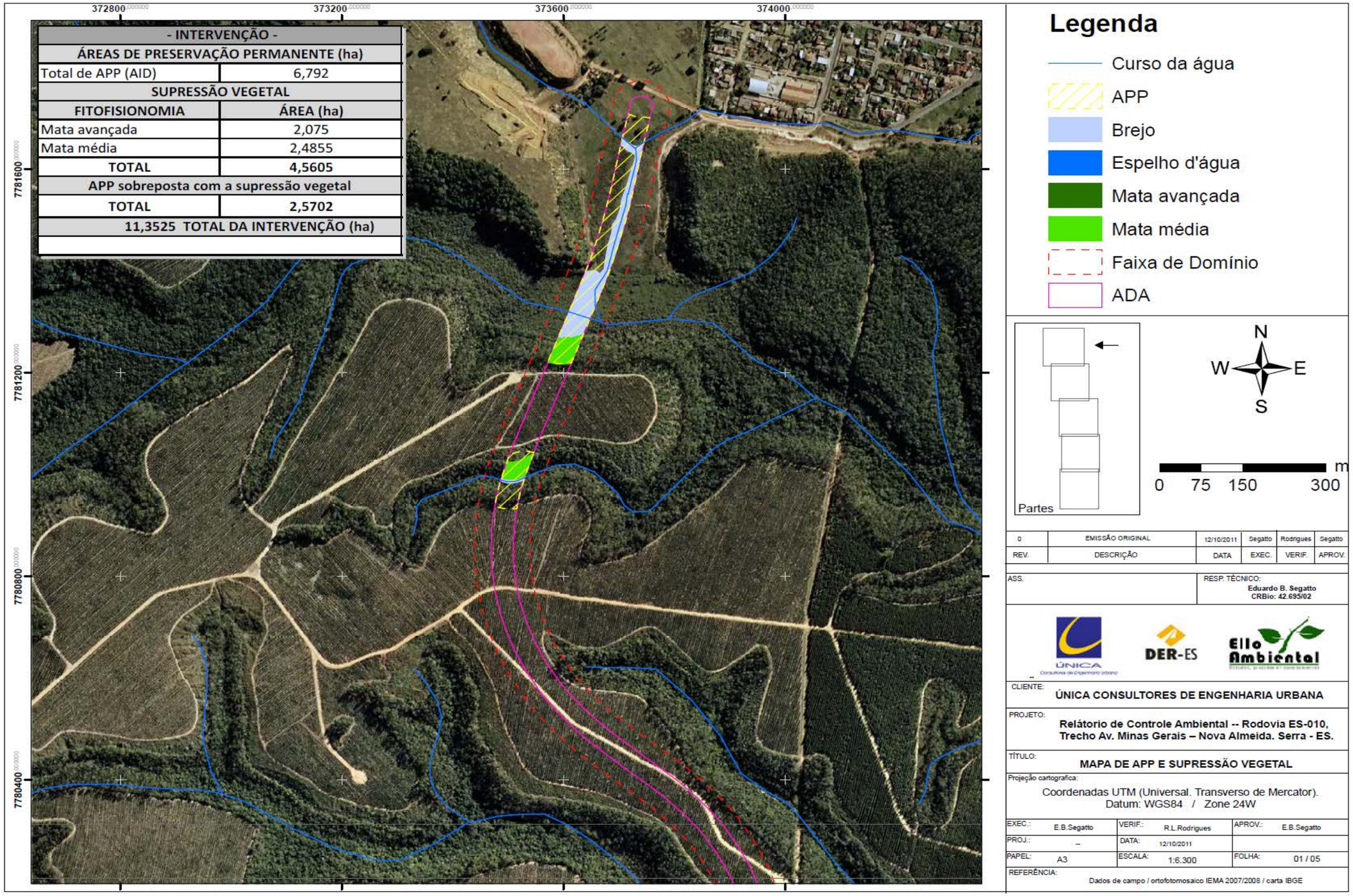
Tabela 14 - Quantitativo das áreas em intervenção (com e sem supressão) nas fisionomias vegetais no âmbito da implantação da Rodovia ES - 115

Tipos de Intervenção na Vegetação		Compensação em dobro (ha)
Áreas de Preservação Permanente (ha)		**13,584**
Supressão em APP	2,5702	
Intervenção em APP sem supressão	4,2218	
Total de APP (ADA)	**6,792**	
Estágio Médio e Avançado de Regeneração florestal		
FITOFISIONOMIA	**ÁREA (ha)**	
Mata em estágio avançada	2,075	4,150
Mata em estágio médio	2,4855	4,971
Total/Dobro a s	**4,5605**	**9,121**
APP sobreposta com a supressão vegetal nos estágio Médio e Avançado de Regeneração florestal		
Total	**2,5702**	
TOTAL A SER COMPENSADO (ha)		
22,705 hectares		

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

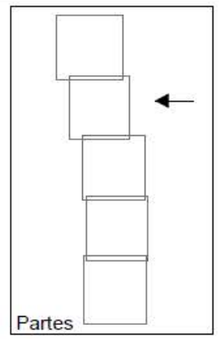
Na figura a seguir (folhas 1 a 5) são apresentadas as áreas do projeto geométrico do Corredor Urbano Jacaraípe que atingem áreas de preservação permanente e áreas que atingem fragmentos nos estágios médio e avançado de regeneração florestal.

Figura 32 – Áreas de APP e fragmentos que serão atingidos.



Legenda

- Curso da água
- APP
- Brejo
- Espelho d'água
- Mata avançada
- Mata média
- Faixa de Domínio
- ADA



0 75 150 300 m

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	EMISSÃO ORIGINAL	12/10/2011	Segatto	Rodrigues	Segatto

ASS.

RESP. TÉCNICO:
Eduardo B. Segatto
CRBio: 42.695/02

ÚNICA Consultores de Engenharia Urbana
DER-ES
Ello Ambiental

CLIENTE: ÚNICA CONSULTORES DE ENGENHARIA URBANA

PROJETO: Relatório de Controle Ambiental -- Rodovia ES-010, Trecho Av. Minas Gerais – Nova Almeida. Serra - ES.

TÍTULO: MAPA DE APP E SUPRESSÃO VEGETAL

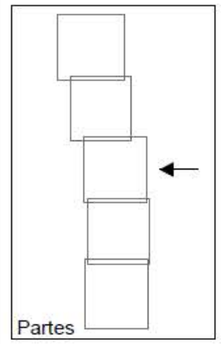
Projeção cartografica:
Coordenadas UTM (Universal. Transverso de Mercator).
Datum: WGS84 / Zone 24W

EXEC.:	E.B.Segatto	VERIF.:	R.L.Rodrigues	APROV.:	E.B.Segatto
PROJ.:	--	DATA:	12/10/2011		
PAPEL:	A3	ESCALA:	1:6.300	FOLHA:	02 / 05

REFERÊNCIA: Dados de campo / ortofotomosaico IEMA 2007/2008 / carta IBGE

Legenda

- Curso da água
- APP
- Brejo
- Espelho d'água
- Mata avançada
- Mata média
- Faixa de Domínio
- ADA



0 75 150 300 m

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	EMISSÃO ORIGINAL	12/10/2011	Segatto	Rodrigues	Segatto

ASS.

RESP. TÉCNICO:
Eduardo B. Segatto
CRBio: 42.695/02

ÚNICA Consultores de Engenharia Urbana
DER-ES
Ello Ambiental

CLIENTE:
ÚNICA CONSULTORES DE ENGENHARIA URBANA

PROJETO:
Relatório de Controle Ambiental -- Rodovia ES-010, Trecho Av. Minas Gerais – Nova Almeida. Serra - ES.

TÍTULO:
MAPA DE APP E SUPRESSÃO VEGETAL

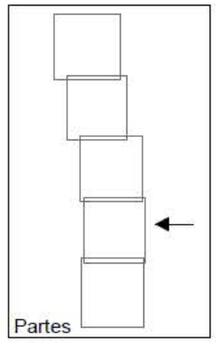
Projeção cartografica:
Coordenadas UTM (Universal. Transverso de Mercator).
Datum: WGS84 / Zone 24W

EXEC.:	E.B.Segatto	VERIF.:	R.L.Rodrigues	APROV.:	E.B.Segatto
PROJ.:	--	DATA:	12/10/2011		
PAPEL:	A3	ESCALA:	1:6.300	FOLHA:	03 / 05

REFERÊNCIA:
Dados de campo / ortofotomosaico IEMA 2007/2008 / carta IBGE

Legenda

- Curso da água
- APP
- Brejo
- Espelho d'água
- Mata avançada
- Mata média
- Faixa de Domínio
- ADA



0 75 150 300 m

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	EMISSÃO ORIGINAL	12/10/2011	Segatto	Rodrigues	Segatto

ASS.

RESP. TÉCNICO:
Eduardo B. Segatto
CRBio: 42.695/02

CLIENTE:
ÚNICA CONSULTORES DE ENGENHARIA URBANA

PROJETO:
Relatório de Controle Ambiental -- Rodovia ES-010, Trecho Av. Minas Gerais – Nova Almeida. Serra - ES.

TÍTULO:
MAPA DE APP E SUPRESSÃO VEGETAL

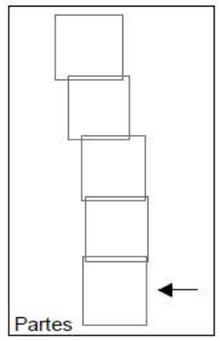
Projeção cartografica:
Coordenadas UTM (Universal. Transverso de Mercator).
Datum: WGS84 / Zone 24W

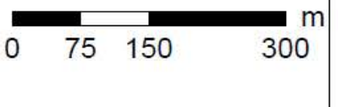
EXEC.:	E.B.Segatto	VERIF.:	R.L.Rodrigues	APROV.:	E.B.Segatto
PROJ.:	--	DATA:	12/10/2011		
PAPEL:	A3	ESCALA:	1:6.300	FOLHA:	04 / 05

REFERÊNCIA:
Dados de campo / ortofotomosaico IEMA 2007/2008 / carta IBGE

Legenda

- Curso da água
- APP
- Brejo
- Espelho d'água
- Mata avançada
- Mata média
- Faixa de Domínio
- ADA





REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	EMISSÃO ORIGINAL	12/10/2011	Segatto	Rodrigues	Segatto

ASS.

RESP. TÉCNICO:
Eduardo B. Segatto
CRBio: 42.695/02

ÚNICA Consultoria de Engenharia Urbana
DER-ES
Ello Ambiental

CLIENTE:
ÚNICA CONSULTORES DE ENGENHARIA URBANA

PROJETO:
Relatório de Controle Ambiental -- Rodovia ES-010, Trecho Av. Minas Gerais – Nova Almeida. Serra - ES.

TÍTULO:
MAPA DE APP E SUPRESSÃO VEGETAL

Projeção cartografica:
Coordenadas UTM (Universal. Transverso de Mercator).
Datum: WGS84 / Zone 24W

EXEC.:	E.B.Segatto	VERIF.:	R.L.Rodrigues	APROV.:	E.B.Segatto
PROJ.:	--	DATA:	12/10/2011		
PAPEL:	A3	ESCALA:	1:6.300	FOLHA:	05 / 05

REFERÊNCIA:
Dados de campo / ortofotomosaico IEMA 2007/2008 / carta IBGE

Unidades de Conservação

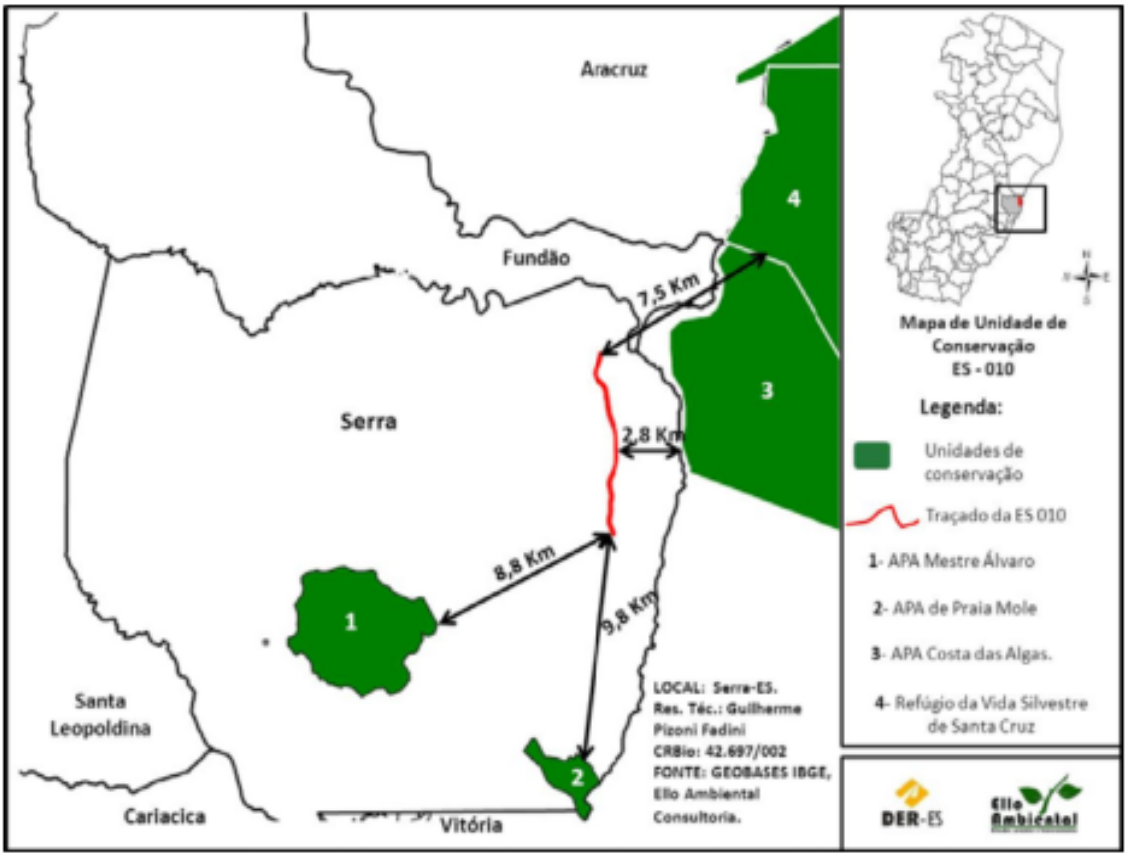
No entorno da Rodovia ES-115, em um raio de 10 km, existem quatro Unidades de Conservação, sendo as quais: Área de Proteção Ambiental de Mestre Álvaro (Figuras 56), Área de Proteção Ambiental de Praia Mole, Área de Proteção Ambiental Costa das Algas e Refúgio da Vida Silvestre de Santa Cruz. As duas últimas mencionadas, foram criadas em 17 de junho de 2010, publicada no diário oficial da união em 18 de junho de 2010.

Figura 33 – Imagens da APA do Mestre Álvaro, Município da Serra/ES

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

De acordo com a figura a seguir, pode-se observar a distância da Rodovia ES–115, em relação às Unidades de Conservação existentes, a menos de 10 km, sendo a APA Costa das Algas e Refúgio da Vida Silvestre de Santa Cruz. Essas são as áreas de proteção ambiental à vida marinha, localizadas na região costeira dos municípios de Fundão, Serra e Aracruz e em águas jurisdicionais da região marinha confrontante. Desta forma, vale salientar que os fragmentos que sofrerão intervenção para a construção da rodovia, não possuem nenhum tipo de conexão com as Unidades de Conservação citadas neste estudo.

Figura 34 – Mapa de Unidades de Conservação próximas ao empreendimento

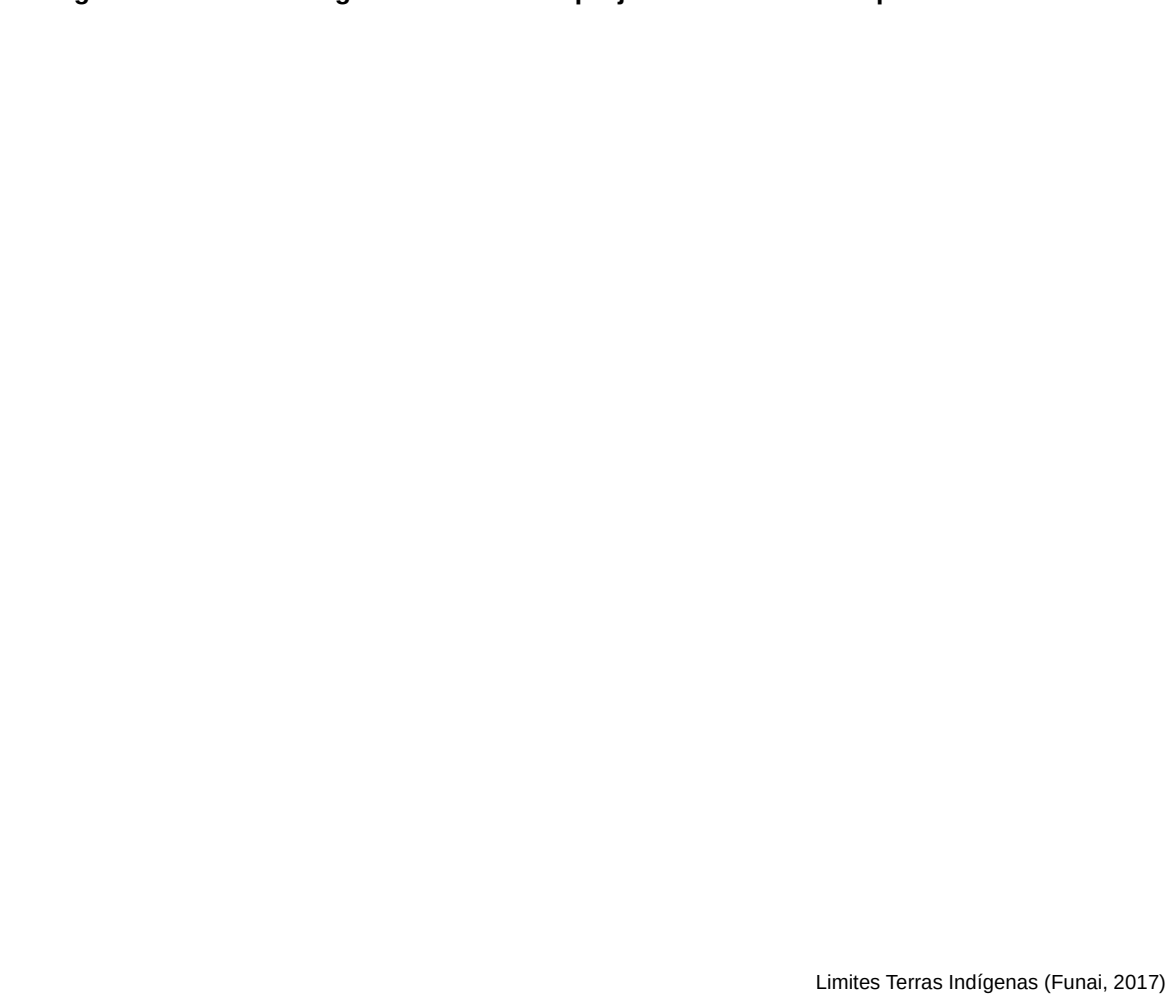


Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Terras Indígenas

Não ocorrem Terras Indígenas nas áreas de influência do projeto, sendo que a mais próxima é a TI Caieiras Velha II, estando a 12 km de distância, conforme pode ser observado a figura a seguir.

Figura 35 – Terras Indígenas na área dos projetos da Amostra Representativa



Fonte: Funai, 2017

4.3.4 Fauna

A seguir são apresentados os levantamentos de Ictiofauna, anfíbios, répteis, avifauna e mastofauna. São tratadas algumas questões relativas aos procedimentos metodológicos para as amostragens, sendo, em seguida, apresentados e discutidos os resultados.

Ictiofauna

O estado do Espírito Santo abriga um número expressivo de espécies de peixes, entorno de 154 espécies somente para ambientes de águas doces (Paiva, 2004), no entanto devidos à ausência de estudos da ictiofauna, o número total de espécies de peixes que realmente ocorrem no ES pode ser bem maior (Vieira & Gasparini, 2007).

Procedimento Amostral

Para a caracterização da comunidade de peixes na área de influência do empreendimento, foram utilizados dados obtidos em estudos científicos realizados em corpos hídricos no município da Serra e entorno do empreendimento. Além disso, foram realizadas consultas a material biológico depositados nas coleções de referência, sendo utilizado o sistema Species Link (http://splink.cria.org.br) para acesso a bases de dados onde se encontram depositados exemplares da fauna referente ao município da Serra e Fundão.

As coletas foram realizadas nos dias 27 e 28 de novembro e 4 a 6 de dezembro de 2010, com idas a campo na parte da manhã e final da tarde, totalizando de 30 horas de amostragens (foto a seguir). O estudo realizado encontra-se subsidiado pela licença IBAMA nº 20096-2/10, que permite a coleta dos exemplares de Ictiofauna encontrados em campo. Os espécimes, quando capturados, foram fotografados vivos em aquário de campo, em seguida fixados em solução de formalina a 10% e transportados para o laboratório, onde foram triados, transferidos definitivamente para conservação em álcool a 70%, onde foram identificados e catalogados, para tombamento no MBML.

Para o levantamento da Ictiofauna local fez-se uso de redes em corpos hídricos mais profundos e peneira para ambientes de águas rasas. Para a determinação taxonômica dos peixes, foi utilizada literatura científica específica, dentre elas: Buckup et al. (2007) para peixes de água doce e, Carvalho-Filho (1999) e Menezes et al. (2003) para peixes marinhos.

Nos peixes, a maior parte das características usadas na descrição e identificação é descritiva, morfométricos - quando se referem a variáveis contínuas, ex. comprimento da cabeça como fração do comprimento do corpo, e/ou merísticas - quando se referem a variáveis descontínuas, ex. número de raios ou espinhos na barbatana dorsal. Tais métodos (morfométricos e merísticos) foram utilizados nas identificações dos indivíduos que apresentaram dúvidas taxonômicas, sendo tomadas que permite a identificação de detalhes morfológicos do espécime para identificação específica e, até mesmo, a consulta a especialistas do grupo em questão. Dúvidas sobre a identificação de espécies foram resolvidas através da avaliação de caracteres anatômicos. Os exemplares coletados estão depositados e catalogados na coleção ictiológica do MBML - Museu de Biologia Professor Mello Leitão, localizado na cidade de Santa Teresa, ES.

Foto 23 - Coleta espécies de Ictiofauna

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Resultados e Discussão

Foram registrados um total de 35 espécies, pertencentes a 15 famílias e 7 ordens de peixes, na bacia do Rio Santa Maria da Vitória. A maioria dos espécimes capturados corresponde a peixes de riachos, cujos indivíduos adultos são de pequeno porte. Os peixes Ostariophysi - segunda maior superordem de peixes - foram os mais representativos com 28 espécies (80%), seguido dos Characiformes com 16 espécies (46%), *Siluriformes* com 9 espécies (26%), *Cyprindontiformes* foram representados por 2 espécies (6%) e 1 espécie de *Gymnotiformes* (3%), seguidos por Perciformes com 5 espécies (14%), Symbranchformes e *Syngnathiformes* com 1 espécie (3%) cada.

Seis espécies exóticas foram registradas: *Poecilia reticulata* (barrigudinho) e *Poecilia vivípara* (barrigudinho) a *Oreochromis niloticus* (tilápia), duas espécies de *Tucunaré Cichla monochlus* e *Cichla ocellaris* e *Curimata sp*. (curimatã). A espécie *Eleotris pisonis* é de hábito marinho, porém, vive em ambientes dulcícolas. Apenas uma espécie foi considerada constante, baseando-se na constância de ocorrência (C), com presença em mais da metade dos pontos amostrados. Três espécies foram consideradas acessórias e as 30 restantes foram reconhecidas como ocasionais **.** A não ocorrência de espécies constantes é devido à dificuldade para coleta nos ambientes amostrados, por já estarem alterados e pobres em vegetação.

A maioria das espécies coletadas foi de pequeno porte, sendo a peneira o método mais funcional para captura das espécies na área de estudo; nos córregos não foi possível usar tarrafa e rede de arrasto por serem pequenos filetes de água. Na lagoa o método mais eficiente foi a tarrafa, pois os locais apresentavam-se com profundidades maiores e de difícil acesso para uso de peneira e rede, além, da grande quantidade de galhos e troncos (Tabela a seguir).

Tabela 15 – Lista com as espécies encontradas

Família	Espécie	Nome popular	Constância de ocorrência
Characiformes			
Curumatidae	*Cyphocharax modestus*	Grumatã	Ocasional
	Steindachnerina sp.	Grumatã	Ocasional
Anostomidae	*Leporinus coperlandii*	Piau	Ocasional
Crenuchilidae	*Characidium timbuiense*	Peixe-rei	Acessória
Characidae	*Astyanax lacustris*	Lambari	Ocasional
	Astyanax paraybae	Lambari	Ocasional
	*Astyanax sp.**	Lambari	Acessória
	Astyanax taeniatus	Lambari	Ocasional
	Hyphessobrycon bifasciatus	Lambari	Ocasional
	Hyphessobrycon reticulatus	Lambari	Ocasional
	*Mimagoniates microlepis**	Piaba-azul	Ocasional
	Oligossarcus acutirostris	Bocarra	Ocasional
	Oligosarcus jenynsii	Bocarra	Ocasional
Eritrynidae	*Hoplias malabaricus*	Traíra	Ocasional
	Hoplerythrinus unitaeniatus	Jeju	Ocasional
	Eleotris pisonis	-	Ocasional
Siluriformes			
Trichomycteridae	*Trichomyterus sp.*	Bagrinho	Ocasional
Callichthyidae	*Callichthys callichthys*	Sobe-morro	Ocasional
	Hoplosternum littorale	Cambuti	Ocasional
	Corydoras sp.	Limpa-fundo	
Loricariidae	*Rhinelepis strigosa*	Cascudo	Ocasional
Hypostominae	*Hypostomus affinis**	Cascudo	Ocasional
	Parotocinclus maculicauda	Cascudinho	Ocasional
Heptapteridae	*Pimelodella sp.*	Mandi	Ocasional
	Rhamdia sp.	Jundiá	Ocasional
Gymnotiformes			
Gymnotidae	*Gymnotus carapo*	Sarapoa	Ocasional
Cyprinodontiformes			
Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Barrigudinho	Acessória
	*Poecilia vivípara**	Barrigudinho	Ocasional
Perciformes			
Cichlidae	*Cichla monochlus*	Tucunaré	Ocasional
	Cichla ocellaris	Tucunaré	Ocasional
	Curimata sp.	Curimatã	Ocasional
	*Geophagus brasiliensis**	Cará	Constante
	Oreochromis(Sorotherodon) niloticus	Tilápia	Ocasional
Synbranchiformes			
Synbranchidae	*Synbranchus marmoratus*	Muçum	Ocasional
Syngnathiformes			
Syngnathidae	*Microphis brachyurus*	Peixe-agulha	Ocasional

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Os córregos que se integram as microbacias da Serra são em sua maioria córregos rasos e de baixa correnteza, entremeados por pequenas lagoas em sua extensão. As lagoas são profundas, com troncos e galhos em sua borda, devido ao represamento de alguns córregos.

Tabela 16 – Localização geográfica, condições da água e substrato do fundo dos pontos de coleta

Ponto	Município	Local	Coordenadas	Profundidade	Água	Substrato
01	Serra	Córrego Joãozinho	-20.081062° -40.203231°	20 cm a 1m	T1	A, L, M
02	Serra	Córrego Capivari	-20.088918° -40.200635°	10 cm a 1m	T2	A, L
03	Serra	Lagoa Joãozinho	-20.087822° -40.220437°	Mínima de 1m	T2	A, M

Legenda das características da água: (T1) transparente amarelada; (T2) turva. Substrato: (A) Argila; (L) Lodo e (M) Troncos e galhos

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

A região amostrada é planície litorânea, com rios e córregos que sofrem influência da maré, sendo uma área de importante sítio reprodutivo para espécies dulcícolas e principalmente marinhas, como não haverá barramento de nenhum rio, não se localizou os locais de reprodução e as principais espécies migratórias, sendo o empreendimento de pouco impacto para a fauna de peixes. Porém, é uma região sensível a impactos ecológicos, com espécies exclusivas de estuários e pequenos rios e poças de água escura e lamacentas (Sarmento-Soares, 2005), precisando de uma atenção especial durante projetos de drenagens e aterros.

A ocorrência histórica da piaba-azul *Mimagoniates microlepis* é um indicativo que a região possuiu trechos mais conservados que os atuais, sendo importante o reflorestamento de algumas áreas. É provável que a distribuição geográfica de *Mimagoniates microlepis é* esteja associada à cobertura vegetal, a variáveis ambientais e à disponibilidade de alimento e abrigo (Mazzoni & Iglesias-Rios, 2002). Apresenta hábito alimentar constituído basicamente por artrópodes alóctones, principalmente insetos e micro crustáceos (Lampert et al., 2003).

Este gênero apresenta-se amplamente distribuído pelos riachos da área costeira e principalmente nas porções mais interiores da Mata Atlântica, exibindo um endemismo, desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, (Weitzman et al., 1988). As áreas amostradas são em sua maioria formadas por silvicultura, mas especificamente plantio de Eucalipto sp. e, mata em estágio inicial e médio estágio de regeneração no entorno de rios, córregos e lagoas, favorecendo a conservação e ocorrência de espécies ligadas a áreas preservadas.

Herpetofauna – Anfíbios

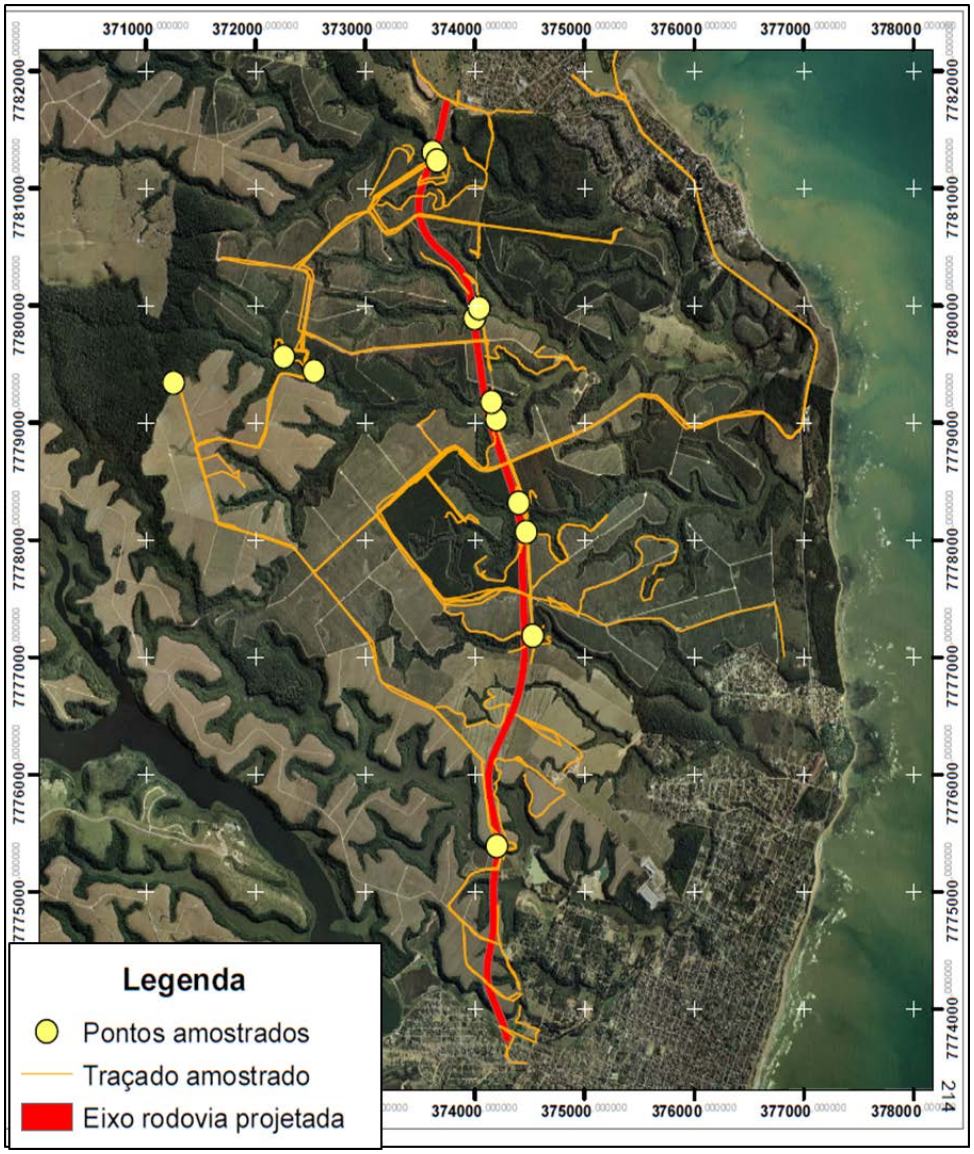
Os anfíbios foram os primeiros vertebrados a conquistarem o ambiente terrestre e atualmente ocupam os cinco continentes, estando ausentes apenas nas regiões polares e algumas ilhas oceânicas (Ramos e Gasparini 2004, Eterovick e Sazima, 2004). De modo geral, os anfíbios são considerados importantes controladores biológicos de insetos e outros invertebrados dos quais se alimentam, podendo indicar também as condições do ambiente em que se encontra, já que, devido ao fato de a maioria das espécies dependerem de ambientes úmidos, muitas espécies não conseguem sobreviver em ambientes alterados que não conservam as características necessárias para a sua existência. São reconhecidas, até o momento,875 espécies de anfíbios ocorrentes no

Brasil, sendo 847 anuros (sapo, perereca e rã), 1 Caudata (salamandra), 27 *Gymnophionas* (cobra-cega), SBH (2010).

Procedimento Amostral

Os pontos de amostragens foram localizados às margens da área de influência do atual empreendimento, sendo que na maioria dos casos, as buscas se estenderam em até 30 metros à direita e/ou à esquerda para acompanhar o curso de riachos e/ou ambientes favoráveis à existência dos anfíbios. Na Figura 65 é apresentado o mapa das áreas amostradas

Figura 36 - Pontos amostrais para anfíbios



Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Inicialmente o levantamento de anfíbios foi realizado através de dados secundários (dados museológicos e bibliográficos, incluindo relatórios não publicados) com consultas a matéria biológico depositados nas coleções de referência – utilizou-se o sistema SpeciesLink – para acesso a bases de dados, onde somente o Museu de Biologia Professor Mello Leitão, apresenta depositados exemplares da fauna referente ao município da Serra e seu entorno.

As coletas de dados primários foram realizadas em duas campanhas à campo, nos dias 19, 20 e 21 dos meses novembro e dezembro de 2010 - início do período chuvoso. Visitas diurnas foram realizadas a fim de se caracterizar e definir os pontos de amostragem da área de estudo, verificando a ocorrência de girinos, desovas e adultos abrigados ou que apresentassem atividade diurna ou crepuscular. As procuras noturnas foram realizadas sempre com auxílio de lanterna de luz branca e, cada ponto foi amostrado por duas pessoas através de caminhadas ao longo de trilhas e investigação às margens de poças, lagoas e brejos, dando preferência ao entardecer (crepúsculo) e a noite, com início das buscas às 16 horas e o encerramento a partir das 22 horas ou até o cessamento das atividades dos anfíbios. O horário de verão não foi considerado.

O levantamento visual foi a partir da metodologia de VES (*Visual Encounter Survey*), que consiste na realização de deslocamentos não sistemáticos nas unidades amostrais – uma hora por transecção, diurna e noturna - registrando-se todos os espécimes avistados, junto como tempo de corrido durante as investigações. As buscas consistiram-se em estabelecer regiões (pontos) adequadas para ocorrência de anfíbios (Heyer et.al., 1994), através de procuras por diversos microambientes tais como, serapilheira, troncos caídos, pedras e bromélias. (Heyer et.al., 1994). Para o censo auditivo, o registro de algumas espécies foi baseado na escuta de vocalizações emitidas pelos machos em diferentes pontos, partir do método AST - *Audio Strip Transect*, ou seja, é a realização de transecções lineares de 900 m, com intervalos de 100 m entre cada ponto amostral.

Os exemplares foram fotografados e identificados através da visualização e da gravação de suas vocalizações, não sendo necessária a captura de espécimes e seu eventual manuseio.

As fotos a seguir apresentam registros das coletas.

Foto 24 – Trabalhos de amostragens de anfíbios

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Resultados e Discussão

Para o levantamento em campo (dados primários), obteve-se o registro de 24 espécies de anfíbios, pertencentes à 12 gêneros e distribuídos em 5 famílias da ordem Anura, de acordo com a sistemática adotada por SBH (2010). O Tabela 3.3.10 apresenta em detalhes, algumas informações relacionadas às espécies/família como, o habitat, nome popular, tipo de registro e a situação da espécie, quanto ao grau de ameaça de extinção e se é considerada cinegética.

Tabela 17 – Espécies registradas a partir de dados primários.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME COMUM	HABITAT	TIPO DE REGISTRO	DESTAQUE
Bufonidae				
Rhinella granulosa	Sapo-da-areia	Campo	Vi	
Rhinella schneideri	Sapo-boi	Campo	Vi	
Hylidae				
Aplastodiscus arildae	Perereca-flautinha	Borda de brejo	Vi	
Aparasphenodon brunoi	Perereca-capacete	Borda de brejo	Vi	
Dendropsophus branneri	Perereca	Brejo	Vi, Au	
Dendropsophus elegans	Perereca-de-moldura	Borda de brejo	Vi, Au	
Dendropsophus giesleri	Perereca	Campo	Vi	
*Dendropsophus*sp.	-	Borda de brejo	Vi	
Hypsiboas albomarginatus	Perereca-verde	Campo	Vi, Au	
Hypsiboas pardalis	Perereca-franjada	Campo	Au	
Hypsiboas semilineataus	Perereca-dormideira	Brejo	Vi, Au	
Phyllomedusa burmeisteri	Perereca-macaco	Campo	Vi	
Phylomedusa sp.	-	Borda de brejo	Au	
Scinax alter	Pererequinha	Brejo	Vi, Au	
Scinax sp.	-	Brejo	Vi, Au	
Scinax perpusillus	Pererequinha-de-bromélia	Borda de brejo	Vi	
Scinax argyreornatus	Pererequinha	Borda de brejo	Vi	
Sphaenorhynchus planicola	Pererequinha-verde	Brejo	Vi	
Sphaenorhynchus prasinus	Pererequinha-limão	Brejo	Vi, Au	
Tracephalus nigromaculatus	Perereca-grande	Borda de brejo	Vi	
Trachycephalus sp.	Perereca-grande	Borda de brejo	Vi	
Microhylidae				
Stereocyclops incrassatus	Rã-da-chuva	Brejo	Vi	
Leiuperidae				
Physalaemus obtectus	Rãzinha	Campo	Vi, Au	
Leptodactylidae				
Leptodactylus fuscus	Rã-assoviadeira	Campo	Vi, Au	
Leptodactylus latrans	Rã-manteiga	Brejo	Vi	Cin

LEGENDA: Destaque - Cin.: Cinegética; Tipo de Registro - Vi. Visual; Au. Auditivo.

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Dentre as famílias registradas, observa-se que a *Hylidae* apresentou maior riqueza específica (n=20), seguido de *Bufonidae* e *Leptodactylidae* (ambas n=2), *Leiuperidae* e *Microhylidae* (ambas n=1).

O levantamento secundário de dados secundários, apresentado na tabela a seguir, se baseou no sistema de informação – SpeciesLink, apresentando o nome popular de cada espécie, a região em que foi encontrada e a instituição de pesquisa em que foi tombada. Considera–se que todas as espécies referentes provavelmente ocorram na região, já que as localidades de registros se encontram próximas ao local de estudo.

Tabela 18 - Anfíbios anuros registrados por meio de dados secundários.

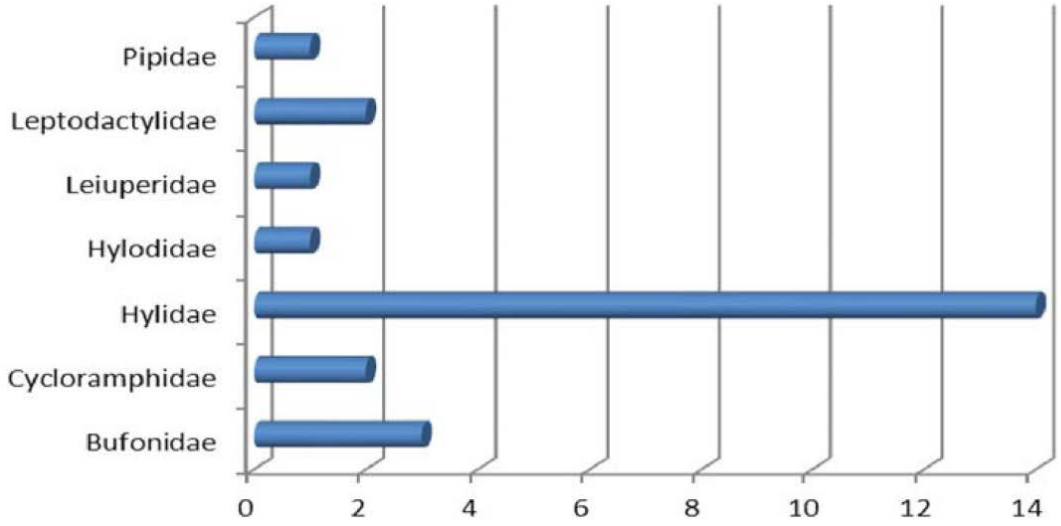
Família / Espécie	Nome comum	Dados secundários	Ambiente / Localidade
Bufonidae			
Rhinella crucifer	Sapo-cururuzinho	MBML	Lago Jacunem, Morro Mestre Álvoro e Carapebus
Rhinella granulosa	Sapo-da-areia	MBML	Morro Mestre Álvaro e Lagoa Jacunem.
Cycloramphidae			
Proceratophrys schirchi	Sapo-de-chifre	MBML	Morro Mestre Álvaro
Thoropa miliaris	Rã-de-paredão	MBML	Morro Mestre Álvaro
Hylidae			
Dendropsophus branneri	Perereca	MBML	Serra -CIVIT - Lagoa Jacunem e Carapebus
Scinax alter	Pererequinha	MBML	SIVIT - Lagoa Jaconé e Carapebus
Scinax fuscovarius	Raspa-cuia	MBML	Jacaraípe. Dentro de residência.
Scinax heyeri	Perereca	MBML	Mestre Álvaro
Scinax perpusillus	Perereca	MBML	Morro Mestre Álvaro
Scinax sp.	Perereca	MBML	Morro Mestre Álvaro e Jacaraípe
Hylodidae			
Hylodes sp.	Rã-de-riacho	MBML	Jacaraípe e Mestre Álvaro - entre pedras no riacho.
Leptodactylidae			
Leptodactylus latrans	Rã-manteiga	MBML	Lagoa Jacunem e Divisa Timbuí-Serra na estrada.
Pipidae			
Pipa carvalhoi	Sapo-d'água	MBML	Serra e Morro Mestre Álvaro

Nota: Dados secundários através da plataforma Species Link/Cria disponível em http://www.cria.org.br/. MBML – mamíferos: coleção de mamíferos do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão.

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Com a junção dos dados secundários e os registros obtidos em campo, foi possível levantar para a área próxima ao empreendimento 37 espécies de anfíbios anuros distribuídos em 8 famílias. Dentre elas, a Hylidae foi a mais representativa (n=26), seguindo de *Bufonidade* (n=3), *Cycloramphiedae* e *Leptodactylidae* (n=2) respectivamente, as demais famílias *Hylodidae*, Leiuperidae, *Microhylidae* e *Pipidae* foram representadas por apenas uma espécie cada, como pode ser observado na figura a seguir.

Figura 37 – Riquezas das famílias de anurofauna, de acordo, com a união dos dados primários e secundários

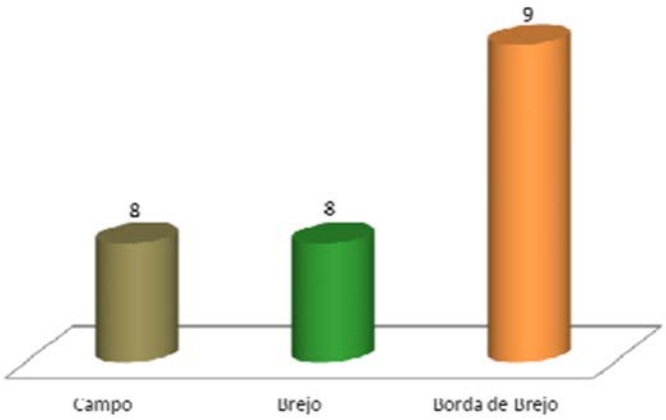


Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Para os dados primários, as amostragens foram realizadas em três ambientes, acompanhando a preferência dos anuros, sendo: 1) Brejo - com presença de estratos herbáceos e arbustivos, além de bromélias; 2) Campo – com plantios de eucalipto e poças temporárias em estrada; 3) Borda de brejo – com presença mata.

Dentre as áreas amostradas, a maior riqueza se deu no ambiente de borda de brejo, onde há predomínio de mata secundária, com 8 espécies de anuros (*Aparasphenodon brunoi, Dendropsophus decipiens, Dendropsophus elegans, Phylomedusa sp., Scinax perpusillus, Scinax angryreomatus, Trachycephalus nigromaculatus, Trachycephalus sp.)*. Na Figura a seguir é possível observar o número de espécies para cada ambiente amostrado.

Figura 38 – Distribuição das espécies de anfíbios anuros de acordo com os pontos de amostragens – dados primários



Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Provavelmente, esse resultado se deve a grande heterogeneidade de microambientes existentes em remanescentes florestais (Costa, 2009), visto que, as espécies de mata são mais especialistas do que as de áreas abertas (Nascimento et al., 1994), ou seja, algumas espécies têm preferência a ambientes florestados e mais úmidos, estes aspectos podem explicar o alto número de espécies registradas no interior da mata, no presente estudo.

A partir, da união dos dados primários e secundários, revelou-se, a ocorrência de 37 espécies de anfíbios anuros para a região do empreendimento e seu entorno. Das 37 espécies, 13 (treze) foram levantadas a partir dos dados secundários, dessas 5 (cinco) foram confirmadas em campo a partir dos dados primários. Levando em consideração que o estudo realizado em campo se deu em cinco dias, a riqueza de espécies (25 espécies) foi expressiva, já que outros estudos realizados em regiões também de baixada, trazem os seguintes resultados: 36 espécies para a APA de Setiba (Cepemar 2007), 34 espécies na Reserva Biológica de Duas Bocas em Cariacica (Prado & Pombal, 2005) e 17 registros em Ponta de Ubu (Lopes, 2004).

Apesar, das diferenças de metodologia de cada trabalho e dimensões de cada área é possível perceber que o número de espécies registrado é, relativamente, elevado. Além disto, deve-se também levar em consideração que o presente se deu no início da estação chuvosa, o que provavelmente influenciou nas atividades dos anuros, visto que a necessidade da maioria dos anfíbios de se estabelecerem em ambientes propícios à sua a reprodução é de grande importância por apresentarem pele permeável dependente de umidade, para troca gasosa e reprodução bifásica.

Dentre as espécies encontradas, cinco são consideradas endêmicas da Mata Atlântica, bioma da qual a área do empreendimento está inserida, são elas: *Dendropsophus branneri* e *Hypsiboas albomarginatus, Dendropsophus elegans, Scinaxalter* e *Dendropsophus decipiens*.

A diversidade, dominância e equitabilidade biológica foi avaliada através do programa Dives 2.0. A diversidade de espécie refere-se à variedade de espécies de organismos vivos de uma determinada comunidade, habitat ou região, enquanto que riqueza de espécies refere se a abundância numérica de uma determinada área geográfica, região ou comunidade. A equitabilidade refere-se ao padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies, sendo proporcional a diversidade, exceto se houver co-dominância de espécie. Já a dominância como o próprio nome já diz, refere-se a dominância de uma ou mais espécies numa determinada comunidade, habitat ou região.

A partir das amostras obtidas nos levantamentos de 5 (cinco) dias, a comunidade de anurofauna apresentou os seguintes índices ecológicos:

- Índice de Diversidade de Shannon -Wiener: H': 1,038;
- Equitabilidade J - Shannon-Wiener: J: 0,7427;
- Dominância de Berger-Parker: Dbp: 0,0802.

Os índices calculados mostram que a área de estudo apresenta uma baixa diversidade e equitabilidade, o que reflete uma alta dominância. Isso significa que a abundância relativa de cada espécie não é semelhante, havendo espécies com representatividade desigual.

Para as espécies consideradas cinegéticas, apesar de em geral os anfíbios não serem utilizados para fins de alimentação ou animal de estimação, a rã *Leptodactylus latrans* (rã – manteiga), usualmente é utilizada como alimento e é possível que este fato ocorra na região. A espécie *Scinax heyeri*, listada através de dados secundário está incluída na lista de anfíbios anuros com status atual de conservação mal conhecido = Dados Deficientes (DD), e potencialmente candidatas a integrar a lista de espécies ameaçadas no estado do Espírito Santo que é apresentada no livro “Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no estado do Espírito Santo” – IPEMA, 2007.Porém ainda de acordo com as listas de fauna ameaçada e extinta disponíveis, nenhuma das outras espécies registradas a partir de dados primários e secundários, encontra-se ameaçada de extinção em nível estadual (Espírito Santo-DOE 2005), nacional (Brasil-MMA 2003) e global (IUCN 2007).

Sabe-se, que uma das principais causas da inclusão dessa e de outras espécies neste tipo de lista são a descaracterização e perda de habitats da área, sendo vital para os anfíbios

a qualidade destes ambientes. Ao mesmo tempo em que ações humanas estão reduzindo ou eliminando um grande número de espécies de anuros, que dependem de habitats florestados, habitats antrópicos estão se tornando propícios à colonização por algumas espécies generalistas (Haddad, 1998), expandindo assim suas áreas de ocorrência, embora diferentes espécies possam ser afetadas de maneira distinta pelas mudanças na paisagem decorrentes da atividade humana (Rubbo & Kiezecker, 2005; Swihart et al. 2003).

Segundo o sistema SpeciesLink a primeira espécie de anuro coletada e depositada no Museu de Biologia Professor Mello Leitão foi no ano de 1971 e a última em 1999. Nesse período de 39 anos a área alvo deste estudo passou por modificações, estando hoje sob a forma de silvipastoril (cultivo de eucalipto conjugado a pasto) e área urbana, possivelmente a riqueza das populações na área do empreendimento se encontra comprometida desde então.

Segundo o sistema SpeciesLink a primeira espécie de anuro coletada e depositada no Museu de Biologia Professor Mello Leitão foi no ano de 1971 e a última em 1999. Nesse período de 39 anos a área alvo deste estudo passou por modificações, estando hoje sob a forma de silvipastoril (cultivo de eucalipto conjugado a pasto) e área urbana, possivelmente a riqueza das populações na área do empreendimento se encontra comprometida desde então.

Contudo, ambientes já alterados, mas que foram modificados para eucaliptais, proporcionam grandes modificações ao ambiente, como criação de um extrato arbóreo, aumento de serapilheira, menos compactação do solo e menos incidência direta de luminosidade. Tais fatores podem ser potencialmente benéficos a algumas espécies de anfíbios (Alves et al. 2006). A maior heterogeneidade espacial dos ambientes florestais, mesmo em relação aos ambientes abertos pode suportar uma maior riqueza de espécies por fornecer um maior número de microambientes disponíveis (Bernarde et al., 1999, Silvano et al., 2003), o que também, provavelmente justifique o grande número de registros (n=8) no ambiente de campo (estradas e eucalipto). Porém recomenda-se evitar a ocupação desse ambiente por espécie generalista como *Leptodactylus fuscus.*

Herpetofauna (Répteis)

Os répteis representam um amplo e diversificado grupo dos vertebrados, o qual inclui, no Brasil, os seguintes representantes: *Sauria* (largatos), *Ophidia* (cobras), *Crocodilia* (jacarés) e *Chelonia* (tartarugas). Os répteis encontram-se entre organismos menos estudados e, nível de sua biologia e estrutura das comunidades em regiões de Mata Atlântica. Este aspecto é extremamente interessante, uma vez que grande parte da vegetação, praticamente em todo o Brasil vem sendo destruída continuamente, quer seja por derrubadas para dar lugar aos plantios, ou devido a queimadas que acontecem rotineiramente. Portanto, com a destruição de seus habitats, é provável que muitas espécies de lagartos desapareçam em determinados habitats em um curto espaço de tempo, a menos que se adaptem às novas situações impostas pelo homem.

De um modo geral, répteis são ainda pouco conhecidos quanto as suas exigências de habitat, entretanto, sabemos que muitas espécies apresentam especializações alimentares nesses táxons, que apresentam desde espécies que se alimentam de largatos, serpentes, plantas e anfíbios, e as mudanças ambientais que ocasionem diminuição na disponibilidade desses alimentos, podem provocar reduções populacionais e até mesmo extinções.

Segundo Bérnils (2010), o Brasil ocupa a segunda colocação na relação de países com maior riqueza de espécies de répteis; fica atrás apenas da Austrália (com 864 espécies registradas). Assim, foram reconhecidas 721 espécies de répteis naturalmente ocorrentes e se reproduzindo no Brasil, sendo:36 quelônios, 6 jacarés, 241 lagartos, 67anfisbênias e

371 serpentes. Para o estado do Espírito Santo até o momento, 112 espécies apresentam registros confirmados de ocorrência no ES (Almeida, et AL 2007).

Segundo Bérnils (2010), o Brasil ocupa a segunda colocação na relação de países com maior riqueza de espécies de répteis; fica atrás apenas da Austrália (com 864 espécies registradas. Assim, foram reconhecidas 721 espécies de répteis naturalmente ocorrentes e se reproduzindo no Brasil, sendo:36 quelônios, 6 jacarés, 241 lagartos, 67anfisbênias e 371 serpentes. Para o estado do Espírito Santo até o momento, 112 espécies apresentam registros confirmados de ocorrência no ES (Almeida, et AL 2007).

Procedimento Amostral

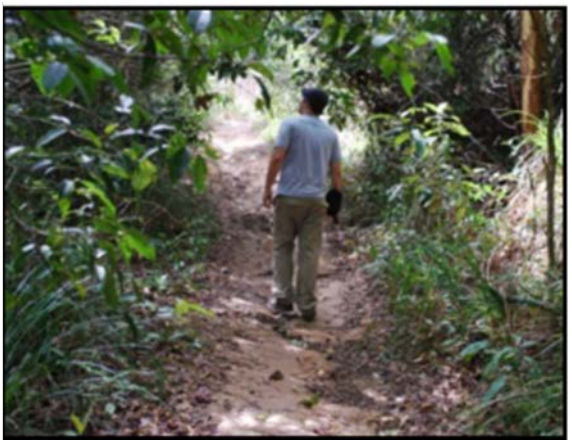
Para o levantamento da fauna de répteis, foram realizados levantamentos de dados secundário e primário. Para os dados secundários, além da verificação da literatura herpetológica, que procura detectar registros para a área de estudo ou dados que permitam a inferência da ocorrência de espécies, foi analisado o acervo de coleção científica. A busca pelos dados secundários se fez pelo sistema SpeciesLink, que mantém dados das espécies registradas para a localidade em questão, sendo o Museu de Biologia Professor Mello Leitão – MBML, localizado em Santa Teresa/ES, a instituição de pesquisa disponível com banco de dados e que possui relevante material herpetológico da região.

A metodologia utilizada para o levantamento de dados primários se fez por meio de transectos, que consiste em caminhadas lentas e busca ativa visual, com investigação direta nos habitats e micro-habitat presentes nos pontos amostrais (Figura 3.3.97). Os transectos foram percorridos de forma sistemática em locais onde ambientes proporcionasse uma maior probabilidade de encontro com animais forrageando ou em período de descanso, vasculhando-se possíveis abrigos, como pedras, troncos caídos, cascas de árvores, folhiços e tocas. Foram considerados encontros ocasionais, visualização de espécimes fora do período de amostragem, coletadas por terceiros ou atropeladas em estrada. Na Figura 77 é apresentado o mapa das áreas amostradas.

Esta metodologia foi aplicada nos períodos diurno e noturno, com três horas de duração cada, sendo contabilizado o número de espécies e indivíduos de cada espécie registrada, juntamente com a descrição ambiente. Durante os horários quentes do dia foi realizada a procura por lagartos e serpentes em atividade de termo regulação. Para o censo noturno buscou-se por espécimes em atividade de reprodução, forrageamento e busca por alimento.

Quando necessário foram utilizados lanternas, luva de couro e gancho herpetológico. Vestígios também foram considerados como, ecdises, tocas, crepitáculo, pegadas, indivíduos mortos, etc. As amostragens tiveram duração de nove dias, totalizando cerca de 37 horas de esforço amostral (8 a 12 de novembro, 16,17,21 e 22 de dezembro de 2010). E pôr as espécies terem sido identificadas somente a partir de sua visualização, não houve a necessidade de captura e manuseio, evitando ocasionar estresse nos indivíduos encontrados.

Foto 25 – Buscas Ativas de Herpetofauna



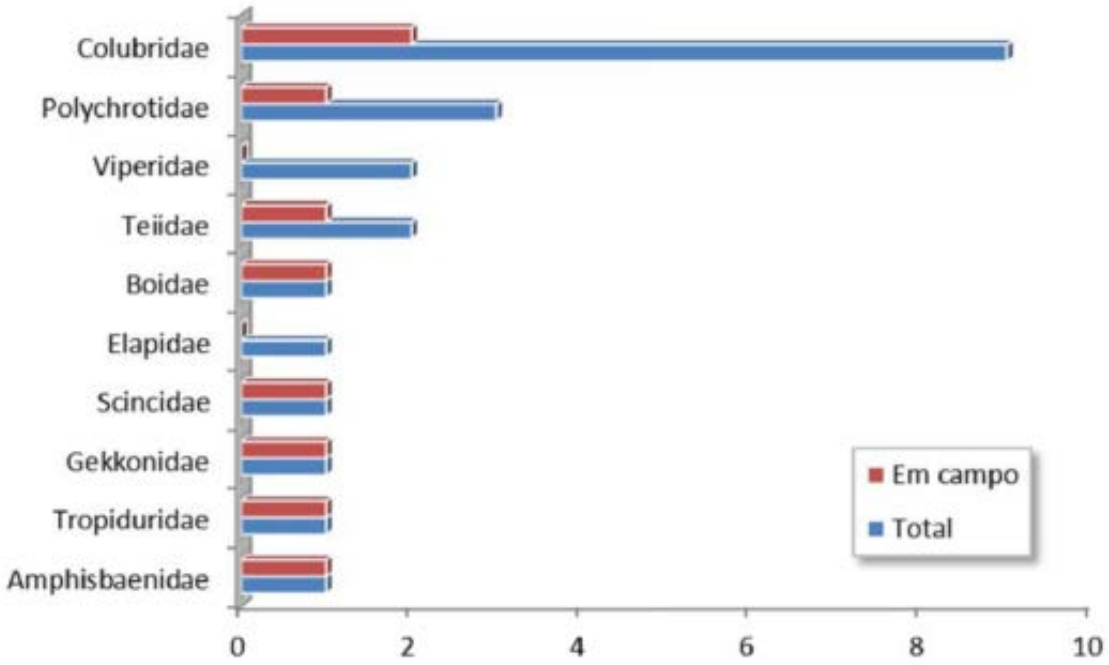
Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Resultados e Discussão

Foi registrado através dos levantamentos de campo (dados primários) e dado secundário, um total de 23 espécies de répteis. Dessas nove foram visualizadas em campo e 14 por meio de dados secundários. Entre os dados primários, foram obtidos Índice de Diversidade de 0,6921 (Shanon-Wiener) e 0,7253 de equitabilidade. No Tabela 16 é apresentado o total de espécies de répteis encontradas na área de influência do empreendimento, suas respectivas famílias e forma de registro.

Os répteis registrados encontram-se agrupadas em 10 famílias distintas, dentre estas, as serpentes da família Colubridae, foram as predominantes, apresentando a maior riqueza de espécies, seguido pelas famílias Polychrotidae com 3 (três) espécies e Viperidae e Teiidae com 2 espécies cada. Os restantes obterão apenas um representante por família, conforme ilustra a Figura a seguir. Com relação aos dados registrados em campo, a família mais representativa em número de espécie foi também *Colubridae*.

Figura 39 – Famílias de repteis registradas em campo



Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

A tabela a seguir apresenta a listagem total (incluindo dados de campo e pesquisas de gabinete) para os répteis.

Tabela 19 – Espécies registradas a partir de dados primários e secundários

Família	Espécie	Nome comum	Dados primários	Dados Secundários	Habitat	Lista de Ameaça	Destaque
Amphisbaenidae	*Amphisbaena microcephala*	Cobra-cega	-	MBML	-	-	-
	Amphisbaena sp.	Cobra-cega	Vi	MBML	VMA	-	-
Polychrotidae	*Anolis punctatus*	Lagartinho	-	MBML	-	-	-
	Polychrus marmoratus	Lagartinho	-	MBML	-	-	-
	Gymnodactylus darwinii	Taruíra-do-mato	Vi	-	VMA	-	-
Teiidae	*Cnemidophorus ocellifer*	Calango	-	MBML	-	-	-
	Tupinambis merianae	Teiú	Vi	-	VMA, VE, VI	-	CIN
Tropiduridae	*Tropidurus torquatus*	Calango	Vi	MBML	VMA, VE, VI, CA	-	-
Gekkonidae	*Hemidactylus mabouia*	Taruíra-de-parede	Vi	-	VMA	-	EX
Scincidae	*Mabuya agilis*	Lagartinho	Vi	-	VMA	-	-
Colubridae	*Helicops carinicaudus*	Cobra d'água	-	MBML	-	-	-
	Leptophis ahaetulla	Cobra-verde	-	MBML	-	-	-
	Liophis miliaris	Cobra d'água	-	MBML	-	-	-
	Liophis poecilogyrus	Cobra d'água	-	MBML	-	-	-
	Philodryas olfersii	Cobra-verde	-	MBML	-	-	-
	Thamnodynastes sp.	-	-	MBML	-	-	-
	Thamnodynastes strigatus	-	-	MBML	-	-	-
	Chironius sp.	Cobra-cipo	Mo	-	VMA,VE	-	-
	Chironius laevicollis	Caninana	Mo,Vi	-	CA,VMA	-	-
Elapidae	*Micrurus corallinus*	Coral	-	MBML, ZUEC-REP	-	-	END
Viperidae	*Bothrops jararaca*	Jararaca	-	MBML, Butantan, ZUEC-REP	-	-	END
	Bothrops leucurus	Jararaca	-	MBML, ZUEC-REP	-	-	END
Boidae	*Boa constrictor*	Jibóia	Vi	-	VAL	-	-

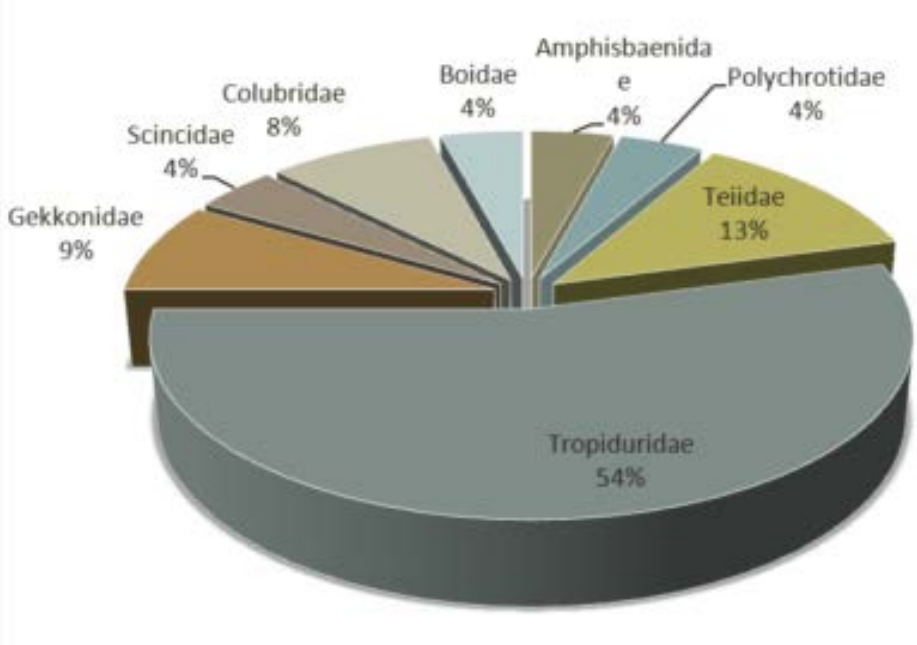
Nota: Registro: Vi - visualizado; Mo encontrado morto. Habitat: VMA- vegetação em estágio médio e avançado de regeneração; VI- vegetação em estágio inicial; CA- áreas abertas; vegetação exótica (eucalipto); VAL- vegetação de área alagada. Destaque: CIN- espécies cinegéticas; EX. Espécie exótica; END- espécies endêmicas. Dados Secundários: Butantan - IBSP-Herpeto – Coleção Herpetológica "Alphonse Richard Hoge"; MBML - Museu de Biologia Prof. Mello Leitão; ZUEC-REP - Coleção de Répteis do Museu de Zoologia da UNICAMP.

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

As áreas de Influência direta (AID) foram observadas quatro espécies de serpente e cinco espécies de lagartos, no entanto no que diz respeito à abundância numérica total, os lagartos também superaram em muito as serpentes. Os lagartos representam 83% dos exemplares amostrados e as serpentes 17%. Assim, na análise com relação às famílias predominantes *Tropiduridae dominou* no percentual numérico de indivíduos observados

(72%) seguida pelas famílias *Colubridae* (11%) Teiidae (11%) e Gekkonidae (6%). (Figura a seguir).

Figura 40 – Índice das Famílias de acordo com as espécies.



Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Dentre as espécies observadas, a mais abundante foi *Tropidurus torquatus* (calango), com treze registros, seguindo por *Tupinambis merianae* (teiú) com três registros e *Hemidactylus mabouuia* (taruira de parede) com dois. As demais espécies tiveram pouca representatividade. Na Tabela 17 é demonstrado todos os registros obtidos em campo, bem como a abundância relativa de cada espécie.

Tabela 20 - Espécies de répteis registradas em campo.

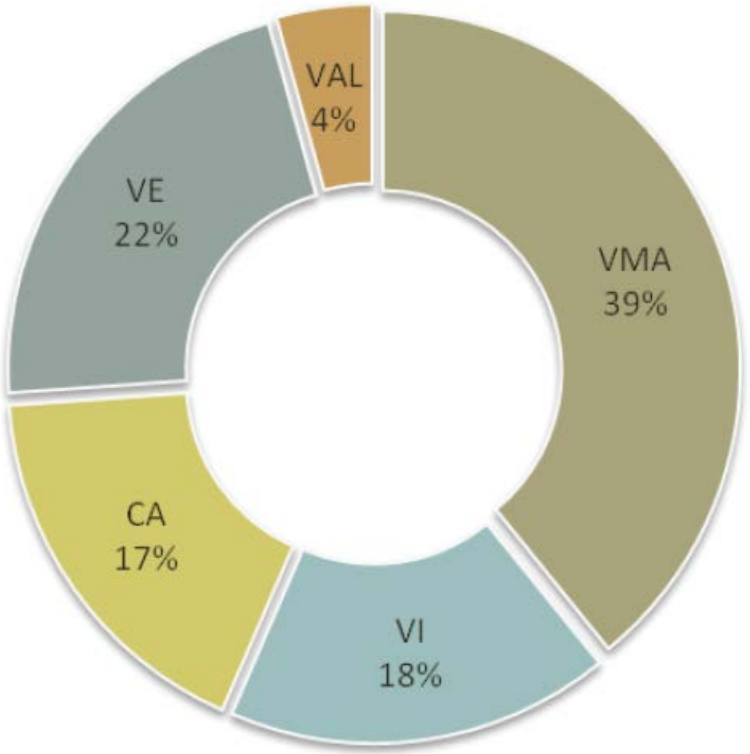
Espécies	Número de registro	Abundância relativa
Amphisbaena sp.	1	0,042
Gymnodactylus darwinii	1	0,042
Mabuya agilis	1	0,042
Chironius sp.	1	0,042
Chironiusla evicollis	1	0,042
Boa constrictor	1	0,042
Hemidactylus mabouia	2	0,083
Tupinambis merianae	3	0,125
Tropidurus torquatus	13	0,542

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Em relação aos ambientes amostrados, observou-se um maior número de registros em remanescentes florestais com estágio médio e avançado de regeneração, totalizando 39% do total das áreas amostradas, enquanto que nas áreas de vegetação exótica (eucalipto) e campo aberto representaram 22% e 17% respectivamente. Em ambientes com vegetação em estágio inicial de regeneração registrou-se 18% e, as áreas de vegetação alagada representam apenas 4% do total de registro (Figura 81), Quatro espécies de répteis (*Amphisbaena sp., Gymnodactylus darwinii*, *Hemidactylus mabouia* e *Mabuya*

agillis) foram encontradas apenas nos ambientes de mata em estágio médio e avançado de regeneração e apenas uma espécie de serpente (Boa constrictor) foi registrada em área de vegetação alagada.

Figura 41 – Percentual das espécies registradas em cada ambiente amostrado



Legenda: VE - Vegetação Exótica; VAL - Vegetação Alagada; VMA - Vegetação em estágio médio e avançado de regeneração; CA - Campo aberto; VI - Vegetação em estágio inicial de regeneração.

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Avifauna

O desenvolvimento de trabalhos com aves em ambientes naturais tornou esse grupo um dos mais estudados entre os vertebrados. Atualmente devido ao grande número de estudos taxonômicos o grupo apresenta uma taxonomia relativamente estável, facilitando a identificação dos indivíduos em campo, mesmo sem manipulação deles (Machado, 1995). É um grupo de fácil observação em campo, contando com métodos de estudo bem desenvolvidos (Wiens, 1989), possibilitando a coleta de um volume satisfatório de dados em levantamentos de menor duração (Machado, 1995). Além disso, estão distribuídas em quase todos os sistemas naturais da face da terra (Furness et al., 1995).

De uma forma geral, as aves podem ser classificadas em grupos funcionais, e dentre os critérios de classificação destacam-se: a guilda, o tamanho corporal, a distribuição geográfica, o estado de raridade, o tamanho das populações, a capacidade de dispersão e o estrato em que vivem. Essas características nos ajudam a entender a associação de uma sensibilidade alta à redução de habitat (Uezu, 2006).

Por serem sensíveis às mudanças sutis, tanto em pequena, como em média e grande escalas, o grupo das aves tem sido cada vez mais utilizado como indicadores de qualidade do ambiente, sejam estes naturais ou antrópicos (Verner, 1981), sendo que algumas aves

têm papel relevante, com primordial importância para auxiliar ações conservacionistas (Sick, 1997).

Para o Brasil são reconhecidas 1800 espécies de aves (CBRO, 2010), das quais 656 espécies tiveram ocorrência confirmada para o território do Espírito Santo (Simon, 2009), sendo que destas, 39 encontram-se listadas nacionalmente em diferentes níveis de ameaça e 85 constam na lista estadual de aves ameaçadas. Segundo Simon (2009), o estado possui 139 espécies endêmicas da Mata Atlântica

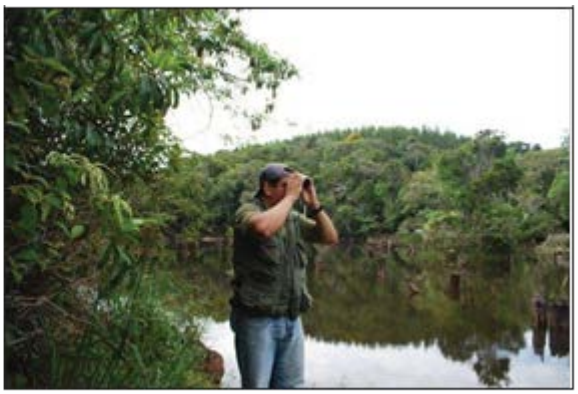
Procedimento Amostral

Nos locais amostrados, o levantamento da avifauna foi realizado nos diferentes habitats, entre os dias 09 de novembro e 16 de dezembro de 2010, totalizando aproximadamente sete dias, não consecutivos de coleta de dados em campo, com um esforço efetivo empregado de 46 horas. As observações aconteceram em períodos de maior atividade das aves, nos horários da manhã (5h - 10h) e da tarde (15h - 20h). Para as observações utilizou-se binóculo Canon 8 x 23A 6.4º, (Figuras 3.3.106 a 3.3.106). Registros fotográficos foram realizados com máquina fotográfica Canon Rebel XS e, as gravações executadas através de gravador digital modelo Powerpack Voice Recorder DVR - 1700 para posterior confirmação em laboratório. Na Figura 3.3.67 foi apresentado o mapa das áreas amostradas.

Para obter uma listagem mais completa de aves da Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, foram aplicados os seguintes métodos:

- Observações - Assistemáticas em termos de medida precisa de esforço, listando todas as aves encontradas e seguramente identificadas durante as atividades e nos deslocamentos, bem como aquelas encontradas fora do período de censo.
- Lista de espécies - foi utilizado o método de listas de espécies proposto por Mckinnon & Phillips (1993), discutido em Bibby et al. (2000) e Ribon, (2007), adotando-se para este estudo, listas com 10 (dez) espécies como a unidade amostral. Cada lista é constituída por 10 espécies únicas. Depois que 10 espécies são registradas em uma lista, uma nova lista é iniciada, que pode incluir espécies da lista anterior. Nesse método o pesquisador percorre trilhas pré-existentes registrando as espécies identificadas, evitando-se amostrar locais repetidos no mesmo dia. Esse processo continua até o final das amostragens. Das listas são obtidas as estimativas de riqueza de espécies para a área com a respectiva curva de acumulação de espécies e a abundância relativa.
- Levantamento de Dados Secundários - Para o levantamento dos dados secundários foi considerado os dados constantes na Coleção Zoológica do Museu de Biologia Professor Mello Leitão (MBML), disponível no sistema de informações Species Link do Centro de Referência em Informação Ambiental - CRIA (www.cria.org.br).

Foto 26 – Trabalhos de Levantamento de Avifauna



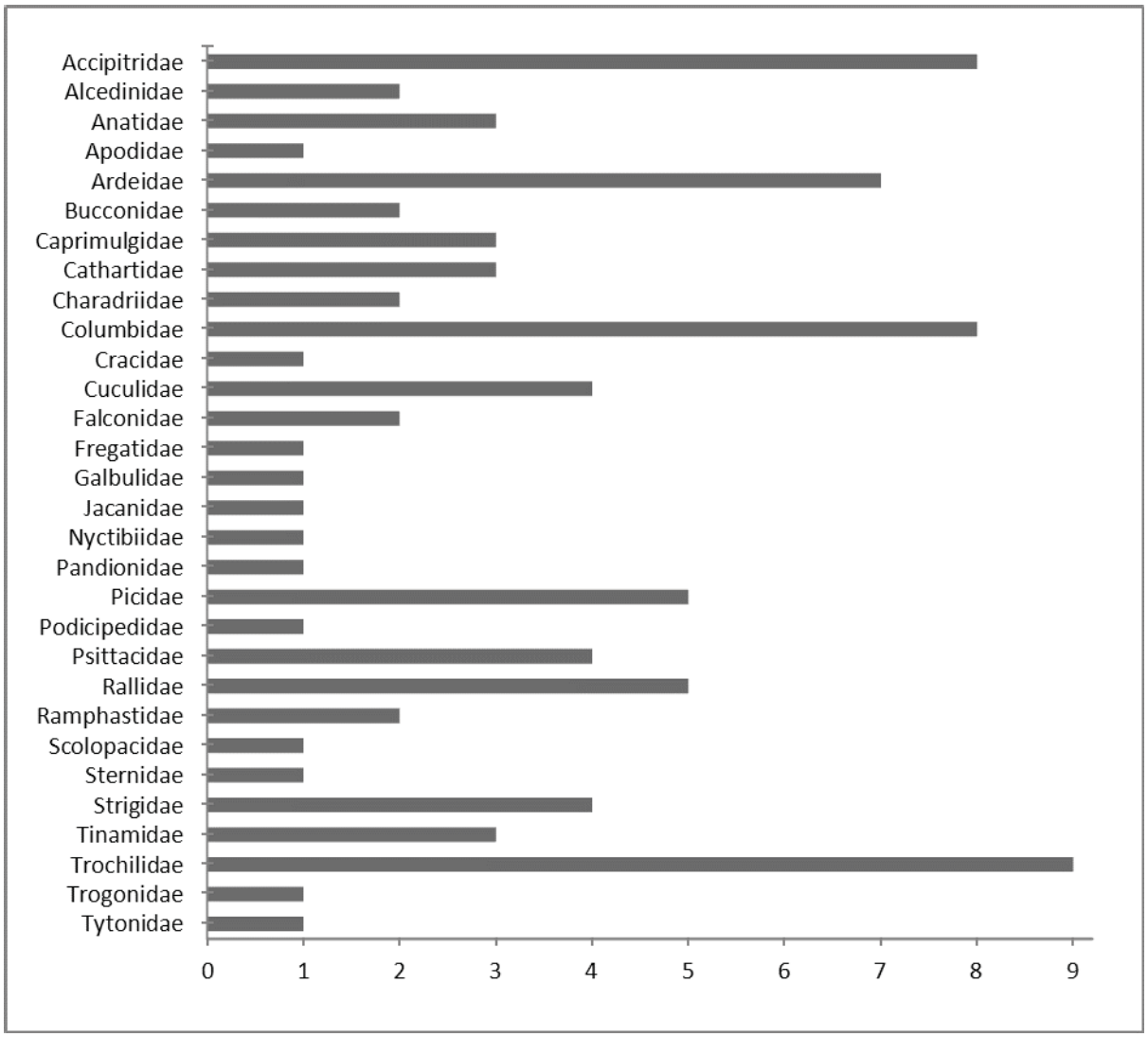
Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Resultados e Discussão

De acordo com os métodos utilizados, foi relacionado para a AID e AII do empreendimento, 189 espécies de aves (Anexo 1), sendo 71 através da análise dos dados secundários. A comunidade de aves ficou distribuída em 22 ordens e 55 famílias. Os nãos passeriformes foram representados por 88 espécies (47%), distribuídos em 30 famílias (Figura 3.3.110), enquanto que os passeriformes foram representados por 101 espécies (53%), distribuídas em 25 famílias (Figura 3.3.111). Entre os não passeriformes a família Trochilidae foi a mais representativa, com 9 espécies, e entre os passeriformes, a família Tyrannidae apresentou o maior número, com 22 espécie. O total de espécies catalogadas para a área de influência do empreendimento corresponde a 28,81% de um total de 656 espécies de aves registradas para o estado do Espírito Santo.

A família Trochilidae é um grupo de aves exclusivas das Américas, representando 10% da avifauna da América do Sul. No estado do Espírito Santo, estão representados por 38 espécies (Simom, 2009). Sua alimentação é composta principalmente por néctar, o que os tornam importantes agentes polinizadores, mas também procuram pequenos invertebrados para complementarem sua dieta protéica. Segundo Ruschi (1982), desempenham outro papel de suma importância, que é o controle de pequenos dípteros dos gêneros Culex, Anopheles e Simulum, mosquitos transmissores de doenças como febre amarela, malária e oncocerose.

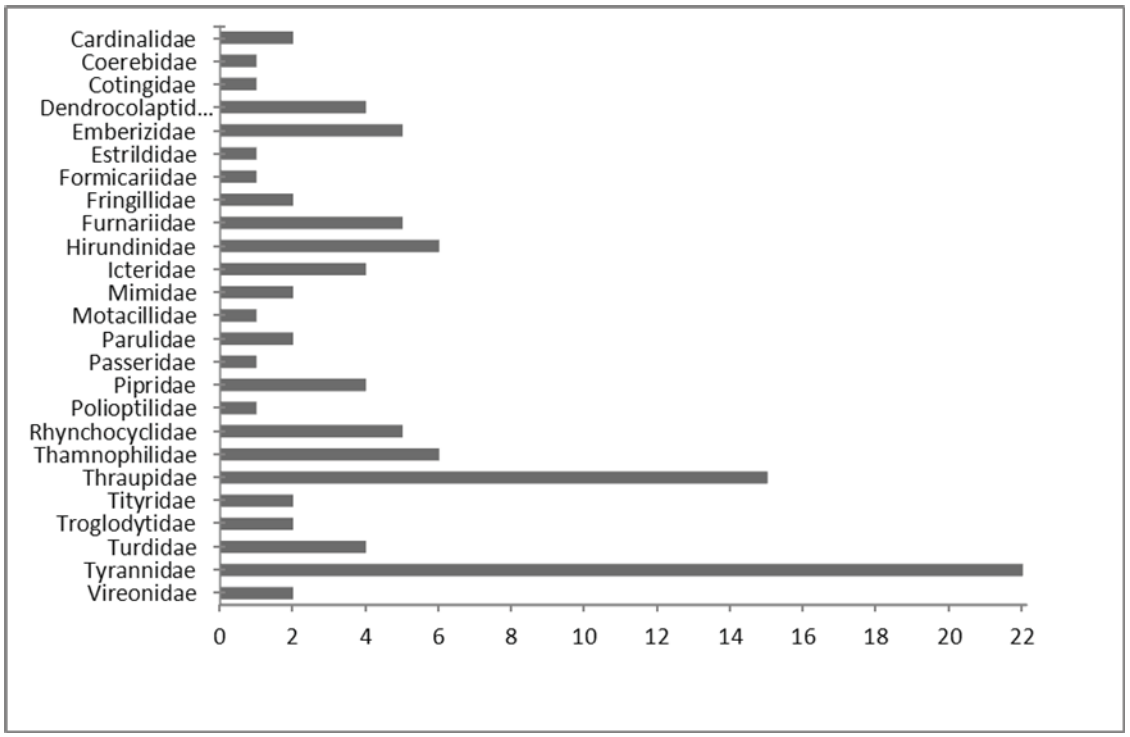
Figura 42 – Espécies por família não Passeriformes



Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

A família Tyrannidae congrega um dos grupos mais diversificados de aves do mundo é composta por papa-moscas, bem-te-vis, lavadeiras, patinho e afins. A maioria dos Tiranídeos são insetívoros, porém, algumas espécies podem apresentar dieta mista, alimentando-se, também, de pequenos frutos. Por se adaptarem a diferentes nichos ecológicos estão entre as mais bem representadas em número de espécies nos fragmentos florestais (Donatelli et al. 2007).

Figura 43 – Espécies por família Passeriformes



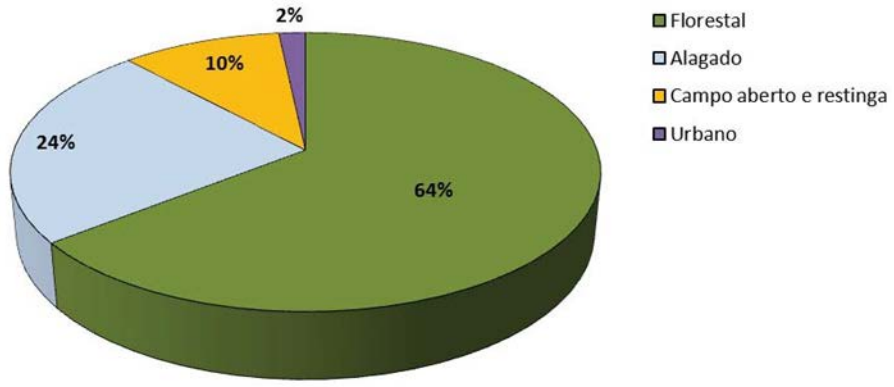
Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Muitas das espécies de tiranídeos são bastante tolerantes a ambientes alterados, com *Elaenia flavogaster*, *Camptostoma obsoletum*, *Pitangus sulphuratus*, *Megarynchus pitanguá*, e *Tyrannus melancholicus*.

As campanhas de campo para o Relatório Ambiental confirmaram a existência de 118 espécies nas áreas de influência do empreendimento, equivalente a 62% do total de espécies (Anexo 2)

Importante destacar que o levantamento indicou 64% das espécies dependentes de alguma forma de remanescentes florestais, 24% ocupando ambientes formados por ambientes alagados, 10% em campos abertos e restinga e 2% associados à área urbana, conforme a figura a seguir.

Figura 44 – Representação gráfica da distribuição das espécies de aves por ambientes amostrados



Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Da listagem de aves para a AID e AII do empreendimento, dezesseis espécies (Tabela a seguir) correspondem a endemismos da Mata Atlântica (Parker III et al. 1996; Sick, 1997).

Tabela 21 - Relação das espécies endêmicas listadas na região empreendimento

Nome do Taxon	Nome Popular	Status de Conservação		
		IUCN (2010)	MMA (2008)	IPEMA (2007)
Família Tinamidae				
Crypturellus soui	Tururim	-	-	-
Família Accipitridae				
Amadonastur lacernulatus	Gavião-pombo-pequeno	vu	vu	-
Família Psittacidae				
Amazona rhodocorytha	Chauá	EN	EN	-
Família Trochilidae				
Phaethornis idaliae	Rabo-branco-mirim	-	-	-
Família Bucconidae				
Malacoptila striata	Barbudo-rajado	-	-	-
Família Picidae				
Veniliornis maculifrons	Picapauzinho	-	-	-
Família Thamnophilidae				
Thamnophilus ambiguus	Choca-de-sooretama	-	-	-
Drymophila squamata	Pintadinho	-	-	-
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	-	-	-
Família Dendrocolaptidae				
Dendrocincla turdina	Arapaçu-liso	-	-	-
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	-	-	-
Família Rhynchocyclidae				
Myiornis auricularis	Miudinho	-	-	-
Família Cotingidae				
Procnias nudicollis	Araponga	vu	-	-
Família Thraupidae				
Lanio cristatus	Tiê-galo	-	-	-
Ramphocelus bresilius	Tiê-sangue	-	-	-
Tangara brasiliensis	Cambada-de-chaves	-	-	-

Status de conservação de acordo com a lista de espécies ameaçadas IuCN (2010), MMA (2008) e IPEMA (2007), onde CP - criticamente em perigo, EN ou EP - em perigo, vu - vulnerável

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Do total de espécies listadas para as áreas de influência do empreendimento, doze apresentam algum tipo de ameaça, como pode ser observado na tabela a seguir.

Tabela 22 - Lista das espécies ameaçadas registradas para a região empreendimento

Nome do Taxon	Nome Popular	Status de Conservação		
		IUCN (2010)	MMA (2008)	IPEMA (2007)
Família Accipitridae				
Amadonastur lacernulatus	gavião-pombo-pequeno	vu	vu	
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	-	-	vu
Família Psittacidae				
Amazona rhodocorytha	chauá	EN	EN	-
Família Bucconidae				
Chelidoptera tenebrosa	urubuzinho	-	-	vu
Família Formicariidae				
Formicarius colma	galinha-do-mato	-	-	vu
Família Dendrocolaptidae				
Xiphorhynchus guttatus	arapaçu-de-garganta-amarela	-	-	CP
Família Rhynchocyclidae				
Rhynchocyclus olivaceus	bico-chato-grande	-	-	vu
Família Cotingidae				
Procnias nudicollis	araponga	vu	-	-
Família Pipridae				
Machaeropterus regulus	tangará-rajado	-	-	vu
Família Tityridae				
Schiffornis turdina	flautim-marrom	-	-	vu
Família Turdidae				
Turdus fumigatus	sabiá-da-mata	-	-	vu
Família Mimidae				
Mimus gilvus	sabiá-da-praia			EP

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Muitas das espécies dominantes estão ocupando ambientes alterados. Essas espécies são conhecidas como sinantrópicas, ou seja, ampliam sua distribuição geográfica à medida que a vegetação original é suprimida, apresentando alta plasticidade aos impactos antrópicos nos ambientes naturais e elevada capacidade de se adaptar aos ambientes alterados (Sick, 1997).

Mastofauna

O Brasil contém cerca de 524 espécies, representando assim uma das maiores riquezas de espécies de mamíferos do mundo. Destas, 250 ocorrem na Mata Atlântica, sendo 65 endêmicas, que perfazem 12,4% do total da mastofauna brasileira (Fonseca et al. 1996).

Entretanto, somente nas últimas décadas esta diversidade tem sido objeto de estudo aprofundado por alguns autores (George et al., 1988; Fonseca & Kierulff, 1989; Herrmann, 1991; Pacheco et al., 1993; Cerqueira et al., 1993; Fernandez et al., 1997; Mendes 1995; Gargaglioni et al., 1998; Moura, 1999; Cabrera & Tijera, 1999; Geise et al., 2004). Para o estado do Espírito Santo, os trabalhos voltados ao levantamento da fauna de mamíferos, encontra-se na região serrana (Passamani, 2000 e 2003; Passamani et al., 2000; Nunes, 2004), norte do estado (Palma, 1996; Chiarello, 1999 e 2000), uma área de restinga no sul

(venturini et al., 1996), Anchieta (Passamani et al. 2005) e Ibiraçu (Segatto & Ferreira, 2004). Segundo Moreira et al. (2008) no estado do Espírito Santo ocorrem 85 espécies de mamíferos não-voadores. Dentre estas, 29 são endêmicas da Mata Atlântica e 28 espécies encontra-se ameaçadas de eXtinção em relação às listas nacional e estadual.

O estado do Espírito Santo é uma das regiões reconhecidas como uma das mais ricas em termos de diversidade de espécies. Entretanto, o conhecimento sobre a fauna de mamíferos é ainda limitado.

Procedimento Amostral

O estudo de campo para caracterizar a fauna de mamíferos, foi conduzido em oito dias de campo de 08 a 11 de novembro e 16,17, 21 e 22 de dezembro de 2010, somando cerca de 37 horas de campo, consistindo na aplicação das metodologias de transectos linear, observações indiretas, marcação de pegadas. Cada uma das metodologias está descrita mais detalhadamente a seguir. Na Figura 3.3.67 é apresentado o mapa das áreas amostradas.

Foi adotada a metodologia de Transectos Lineares para verificar a ocorrência de mamíferos de médio e grande porte (Cullen Jr. & Rudran, 2003), consistindo em percorrer trilhas e estradas para observações diretas nos horários de 05h30min as 08h00min e de 18h00min as 20h00min, já que estes são os horários com maiores picos de atividades dos mamíferos (Eisenberg & Redford, 1999). As transecções foram percorridas procurando-se avistamentos ou evidências da utilização da área de estudo por mamíferos silvestres. As transecções foram efetuadas em trajetos com uma distância aproXimada de 4 km onde o pesquisador desloca- se a pé, a uma velocidade de 1 a 2 km/h, levando em torno de duas a três horas. Quanto ao avistamento de algum mamífero é registrada a espécie, coordenadas e quando possível, foi realizado o registro fotográfico.

Foram também percorridos trilhas e caminhos em ambientes propícios para fauna em busca de Indícios diretos e indiretos, vasculhando-se possíveis abrigos, como pedras, troncos caídos, cascas de árvores, folhiços e tocas. A busca ativa foi executada durante um período de duas horas por dia. Sempre que houve identificação de algum vestígio como carcaça, pegadas, tocas ou fezes, estes pontos foram fotografados e georreferenciados.

Os mamíferos foram identificados com auxílio da literatura cientifica Eisenberg & Redford, (1999); Emmons & Feer, (1997); Moojen (1952); Reis (2006) e visita à coleção zoológica do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão Santa Teresa/ES. O arranjo sistemático seguiu Fonseca et al. (1996) e Wilson & Reeder (2005). Seguem registros dos levantamentos.

Foto 27 - Realização de busca ativa e Transecto Linear

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Resultados e Discussão

Por meio de dados secundários, foram obtidos 160 registros de mamíferos para o município da Serra/ES. Deste total foram reportadas 18 espécies pertencentes 10 famílias com potencial de ocorrência na área do empreendimento, conforme apresentado na Tabela a seguir.

Tabela 23 – Lista de espécies da Fauna

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ORDEM	FAMÍLIA	MUNICÍPIO	COLEÇÃO
Procyon cancrivorus	Mão-pelada	Carnivora	Procyonidae	Serra	uFES
Molossus rufus	Morcego	Chiroptera	Molossidae	Serra	MBML-Mamíferos
Anoura caudifer	Morcego	Chiroptera	Phyllostomidae	Serra	MBML-Mamíferos
Carollia perspicillata	Morcego	Chiroptera	Phyllostomidae	Serra	MBML-Mamíferos
Desmodus rotundus	Morcego	Chiroptera	Phyllostomidae	Serra	MBML-Mamíferos
Phyllostomus hastatus	Morcego	Chiroptera	Phyllostomidae	Serra	MBML-Mamíferos
Marmosops incanus	Cuíca	Didelphimorphia	Didelphidae	Serra	MBML-Mamíferos
Micoureus demerarae	Cuíca	Didelphimorphia	Didelphidae	Serra	MBML-Mamíferos
Gracilinanus microtarsus	Cuíca	Didelphimorphia	Didelphidae	Serra	uFES
Cavia sp.	Preá	Rodentia	Caviidae	Serra	MBML-Mamíferos
Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	Rodentia	Caviidae	Serra	MBML-Mamíferos
Akodon cursor	Rato-do-mato	Rodentia	Cricetidae	Serra	MBML-Mamíferos
Holochilus sp.	Rato-do-banhado	Rodentia	Cricetidae	Serra	MBML-Mamíferos
Trinomys sp.	Rato-de-espinho	Rodentia	Echimyidae	Serra	uFES
Rattus rattus	Rato-doméstico	Rodentia	Muridae	Serra	MBML-Mamíferos
Rattus novergicus	Rato-doméstico	Rodentia	Muridae	Serra	uFES
Guerlinguetus ingrami	Esquilo	Rodentia	Sciuridae	Serra	MBML-Mamíferos
Sylvilagus brasiliensis	Coelho-do-mato	Lagomorpha	Leporidae	Serra	uFES

Nota: Dados secundários obtidos através da plataforma Species Link/Cria disponível em www.cria.org.br. uFES: Banco de dados de mamífero da uFES; MBML- mamíferos: coleção de mamíferos do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Os levantamentos registraram 15 espécies de mamíferos pertencentes a onze famílias e seis ordens. Deste total, sete espécies foram visualizadas, seis por meio de pegadas/rastros, duas por vocalização, e ainda foram encontrados dois indivíduos mortos, registrados na área de influência indireta.

No Quadro a seguir é apresentada a lista das espécies de mamíferos registradas na área de influência do empreendimento.

Tabela 24 - Lista completa das espécies de mamíferos levantadas na área de estudo

TÁXON	NOME POPULAR	AMBIENTE	REGISTRO	ESPÉCIE ENDÊMICA	ESPÉCIE AMEAÇADA	DESTAQUE
DIDELPHIMORPHIA						
Didelphidae						
Didelphis aurita	Gamba	vMA, vI, CA, vE	Pe, Mo	X		CIN

TÁXON	NOME POPULAR	AMBIENTE	REGISTRO	ESPÉCIE ENDÊMICA	ESPÉCIE AMEAÇADA	DESTAQUE
Marmosaps Incanus	Cuíca	vMA	vi	X		
XENARTHRA						
Dasypodidae						
Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim	vMA	Pe			
PRIMATES						
Callitrichidae						
Callithrix geoffroyi	Saguí	vMA, vI	vo, vi	X		CIN
Alouatta guariba	Barbado	VMA	vo		x	
Cebus nigritus	Macaco-prego	VMA	vi			
CARNIVORA						
Canidae						
Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	vMA, vI, CA, vE	Pe, vi			
Felidae						
Leopardus tigrinus	Gato-do-mato	vMA, vE, CA	Pe		X	
Procyonidae						
Procyon cancrivorus	Mão-pelada	vAL	Pe			
Eirara barbara	Irara	vMA	vi			
ARTIODACTYLA						
Cervidae						
Mazama americana	veado-mateiro	vMA	Pe			CIN
RODENTIA						
Sciuridae						
Guerlinguetus ingrami	Esquilo	vMA	vi	X		
Erethizontidae						
Sphiggurus insidiosus	Ouriço	CA	Mo	X		
Cricetidae						
Nectomys squamipes	Rato-d'agua	vAL	Pe			NC, EPI
Muride						
Rattus rattus	Rato-domestico	vAL	vi			EX, EPI

NOTA: Tipos de ambiente: VMA= vegetação em estágio de regeneração médio a avançado; VI = vegetação em estágio inicial de regeneração; VE= vegetação eXótica; VAL = vegetação de ambiente alagado; CA= área aberta. Forma de registro: Vi = visualização; Vo = vocalização; Pe = pegadas/rastro; Mo= individuo encontrado morto. Destaque: IA - passiveis de serem utilizadas com indicadoras ambientais; CIN - cinegéticas; EPI - espécie com potencial epidemiológico; EX - espécie eXótica; NC - necessário eXemplar para confirmação

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

O levantamento de mastofauna realizou 30 registros. O método de busca de pegadas/rastros mostrou-se mais eficaz com cerca de 56% (17) de todos os registros,

seguido pela visualização do anima, com oito (27%), seguido de10% com vocalização e 7%dos registros foram indivíduos encontrados mortos na rodovia ES-010.

A família mais representativa em número de espécie foram Carnivora e Rodentia com quatro espécies cada, seguido pelo os Primatas com três espécies. Os menos representativos foram os Xenarthra e Artiodactyla com apenas uma espécie cada. No entanto em número de registros total, os carnívoros foram os mais abundantes, somando 11 registros, seguido pelos roedores e marsupiais (Didelphimorphia) com seis cada. Os menos abundantes foram os Xenarthra (tamanduá) e Artiodactyla (veado-mateiro) com apenas um registro cada.

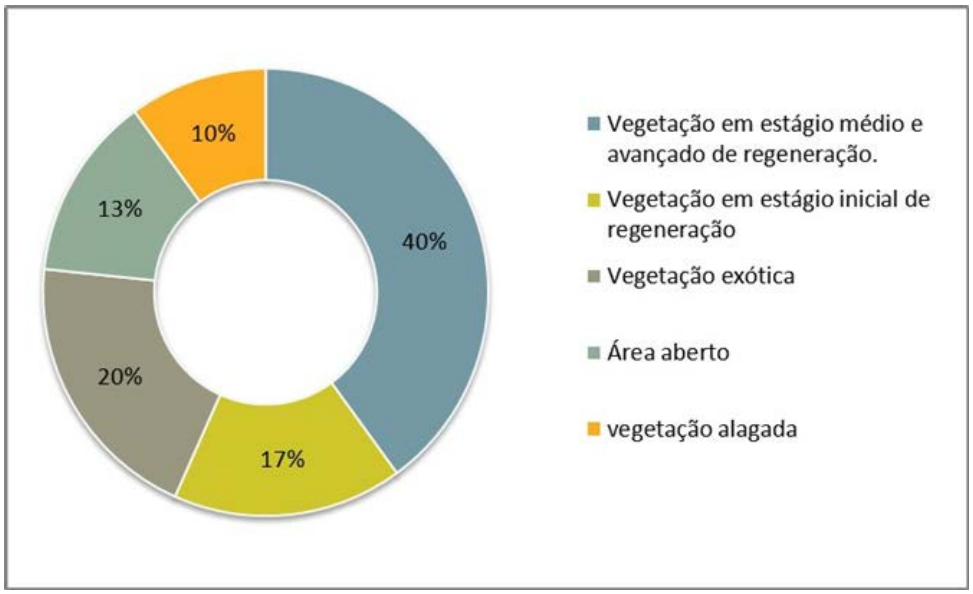
É interessante citar que os primatas registrados neste estudo vivem em grupos, assim o número de registro é equivalente ao número de grupo confirmado na área do empreendimento. Para os saguís (C. geoffroyi), foram verificados na área pelo menos três grupos distintos. Já o barbado (A. guariba) e o macaco-prego (C. nigritus) foram constatados nos oitos dias de campo, apenas um grupo cada.

As espécies D.aurita, C.thous, C.geoffroyi e P.cancrivorus, foram identificadas como as mais comuns na área de estudo. De maneira geral essas espécies são abundantes em áreas ambientalmente impactadas que ainda possuem remanescentes de vegetação natural, como é o caso da área de estudo em questão, e foram também bastantes representativas em vários estudos da mastofauna, realizado do Estado do Espírito Santo.

Quanto aos ambientes amostrados, o que apresentou o maior número de frequência de espécies foi o de vegetação em estágio médio a avançado de regeneração, seguido pela vegetação exótica e de vegetação em estágio sucessional inicial. Os locais com menores frequências de espécies de mamíferos foram os ambientes aberto e vegetação de áreas alagadiças.

Conforme a figura a seguir, a porcentagem de registros obtidos em cada ambiente. É interessante comentar que as espécies *M. Incanus, T. tetradactyla, C. geoffroyi, A. guariba, C. nigritus, C. thous, L. tigrinus, P. cancrivorus, E. barbara e M. americana*, foram encontradas associadas apenas no ambiente de vegetação em estágio médio e avançado de regeneração, sugerindo que são espécies de menor plasticidade ambiental e assim maiores exigências ecológicas.

Figura 45 - Porcentagem de registros de mamíferos em cada ambiente



Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

Com relação aos destaques das espécies, cinco espécies de mamíferos registradas na área do empreendimento são endêmicas do bioma Mata Atlântica Brasileira, sendo *D. aurita, M. Incanus, C. geoffroyi, G. ingramie S. insidiosus.*

Duas espécies de mamíferos registradas em campo, consta nas listas de espécies ameaçadas de extinção para o Brasil (MMA, 2011) e para o estado do Espírito Santo (IPEMA, 2007). Sendo o barbado (*Alouatta guariba*), e o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), a presença destas duas espécies, indica que a área ainda preserva uma qualidade ambiental razoável.

O total de espécies encontradas neste estudo (dados primários) na área de influência da rodovia a ser implantada, representa cerca de 28,6% da fauna de mamíferos não-voadores que ocorrem nos limites territoriais do Estado do Espírito Santo (Moreira et al. 2008).

O Relatório Ambiental indicou a necessidade da instalação de dispositivos de passagem de fauna, conforme a tabela a seguir.

Tabela 25 – Localização dos pontos de proteção de passagem de fauna

Passagem de fauna	Coordenadas		OAC	Proteção de tela (m)
	E	N		
1	374175	7774525	Nº 02 - BSTC 1,00 m	100
2	374211	7775078	Nº 3 - BSTC 1,50 m	100
3	374251	7775375	Nº 4 -BSCC 2,5 X 2,5 m	100
4	374181	7776124	Nº 05 - BSTC 1,00 m	100
5	374449	7776774	Nº 05A - BSTC 1,50 m	100
6	374494	7777197	Nº 06 - BSCC 2,0 X 2,0 m	100
7	374444	7778239	Nº 07 - BSCC 3,0 X 3,0 m	200
8	374147	7779129	Ponte projetada	100
9	374008	7779997	Ponte projetada	100
10	373551	7781044	Nº 11 - BSCC 2,5 X 2,5 m	100
11	373762	7781682	Nº 12 - BSTC 1,50 m	100

Fonte: Relatório Ambiental (Março/2016)

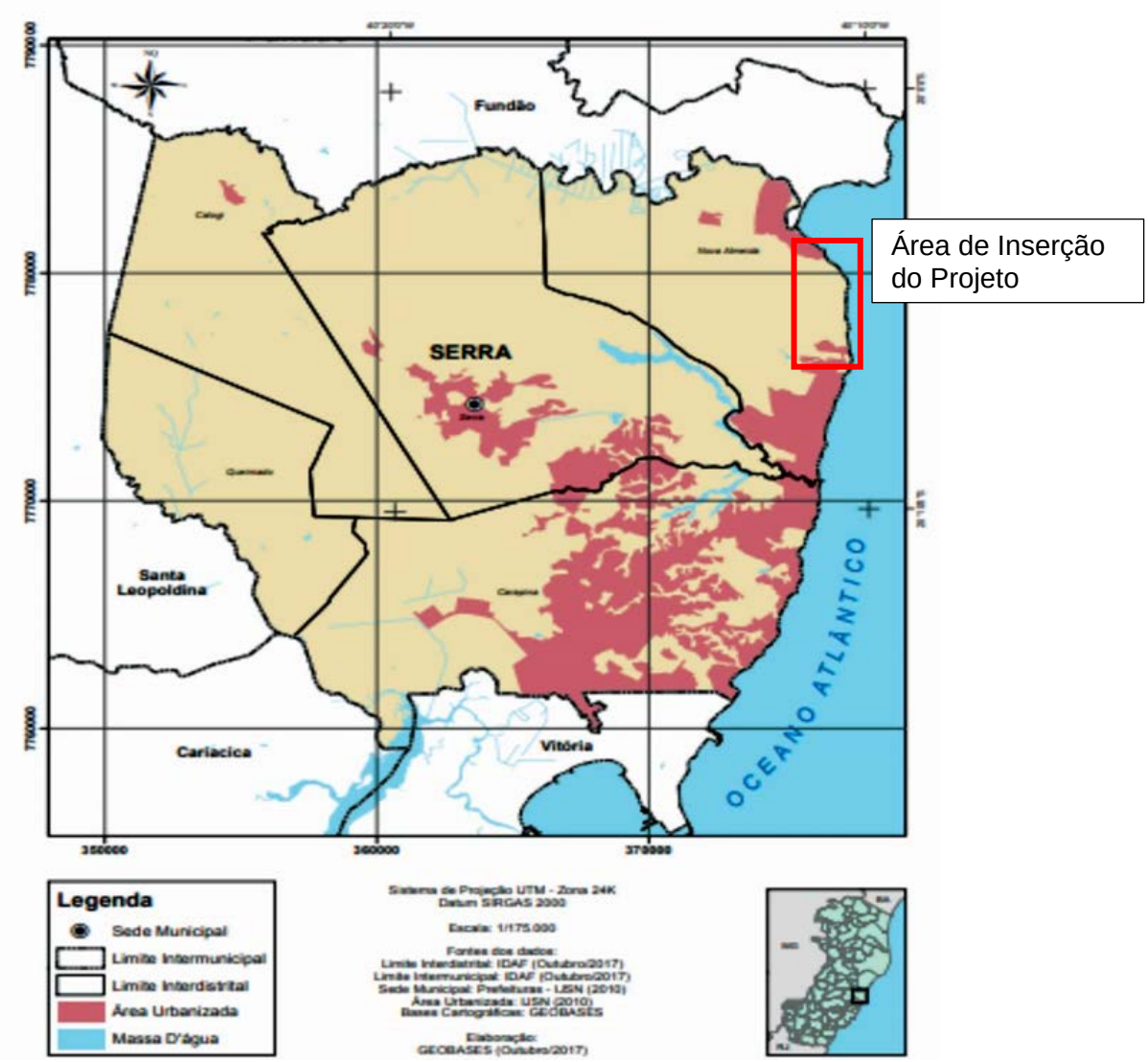
Para estes pontos, o Relatório Ambiental propôs implantar, de acordo com critérios técnicos e econômicos, da execução da obra, placas de sinalização informando o risco de atropelamento de animais silvestres ao longo do trecho, assim como estruturas que possibilitem a passagem dos animais. Considerando o tipo de habitat existente, recomenda-se para este empreendimento a construção de passagens de fauna terrestres, aquáticas e aérea (arborícola).

4.4 Meio Socioeconômico

O município da Serra, localizado no Estado do Espírito Santo, na Região Sudeste do Brasil, possui 553,5 km^2 de extensão territorial, o que corresponde a 1,2% do território do Estado do Espírito Santo.

O município limita-se ao norte com o município de Fundão, ao sul com a capital Vitória e com o município de Cariacica, a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com o município de Santa Leopoldina

Figura 46 – Município de Serra



Fonte: https://geobases.es.gov.br/mapas-municipios-es
Inserido na Região Metropolitana da Grande Vitória, distante 28 km de Vitória, a capital do Estado, o município é composto por 5 distritos: Serra (Sede), Calogi, Carapina, Nova Almeida e Queimado.

O Município localiza-se em um raio de 1.000 km de distância dos principais centros consumidores do país - São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Bahia. Sua posição geográfica privilegiada facilita o abastecimento de matérias primas e o acesso a mercados emergentes colocando-o como principal município industrial do Estado.

O Município é cortado pela BR 101 que liga o norte e o sul do país estando também muito próximo do início da BR 262 que liga o Espírito Santo - ES ao centro do país, gerando um intenso fluxo de caminhão de carga, uma vez que se constitui rota de escoamento de outros Estados (MG, MT, SP, RJ, BA, etc.), além da ES-010 e ES-015 que perpassa o território na faixa litorânea.

A faixa litorânea, com 23 km de extensão, abriga os balneários de Nova Almeida, Jacaraípe, Manguinhos, Bicanga e Carapebus. Seu potencial turístico é inegável, sendo no verão local de veraneio de turistas de outros Estados e municípios do Espírito Santo.

O Município possui áreas de floresta atlântica de planície e encosta, floresta de tabuleiro e mata de restinga. Atualmente a cobertura original do município encontra-se alterada em

função do acelerado crescimento urbano e industrial das últimas décadas. O litoral do município ainda é caracterizado pela ocorrência de vegetação de dunas, praias e manguezais.

4.4.1 Aspecto Histórico Cultural

O município da Serra teve início com a fundação de uma aldeia próxima ao morro Mestre Álvaro - montanha com 833,00m de altitude; na várzea, onde foi construída uma pequena igreja e em volta se estabeleceram os fundadores.

O município foi criado em 1833. Como território desmembra-se do município de Vitória, através da resolução do Conselho de Governo de 02 de abril de 1833 e, instalado em 19 de agosto daquele ano. Em 1875 a sede do município da Serra deixa de ser vila e é elevada à categoria de cidade. A instalação foi solene, com festa organizada pelo Deputado provincial, Major Joaquim Pereira Franco Pissarra, e políticos locais no dia 02 do mês de dezembro de 1875. O Major Pissarra foi o autor da Lei que transformou a vila da Serra em cidade.

Da pacata aldeia de Conceição da Serra, o Município cresceu com sua economia baseada na agricultura. Na década de 50, iniciou-se uma grande produção de abacaxi. Nos primórdios da década de 50 foi iniciada a construção da BR 101, o que promoveu, embora, no início, timidamente, o progresso da Serra. O município voltou a experimentar novo desenvolvimento, de uma forma acentuada, a partir da década de 60 (século XX).

Na sua primeira fase, rural, a população era quase constante. Houve uma redução após o ano de 1872. Neste ano possuía 11.032 habitantes, fato ocasionado, dentre outros, pela abertura da ferrovia EFVM, quando da inauguração do primeiro trecho: Porto Velho - Cariacica (Km 17,26) - Alfredo Maia (Km28,873) se deu em 13 de maio de 1904, o que levou os moradores da região a comerciarem diretamente com Vitória.

A redução da população da Serra, também se deu pelo êxodo rural, um fenômeno acontecido em todo o Brasil. Em 1960, é dado início à segunda fase, a fase industrial. A Serra possuía uma população de 9.192 habitantes, a partir desta data, começam os investimentos na região e, muda a configuração urbana do município; o distrito de Carapina passa por um processo de grande desenvolvimento. Em 1963 é iniciado o Porto de Tubarão e, em 1969 é iniciado o CIVIT I, o que levou a população do município da Serra, em 1970 para 17.286 habitantes. Na década de 70, outro investimento de grande porte é iniciado em solo serrano. Em 1976 inicia-se a construção da Companhia Siderúrgica de Tubarão - CST, que alavancou novo crescimento populacional, pois em 1980, o município já possuía uma população de 82.450 habitantes.

Atualmente, a Serra conserva sua história e se apresenta como um Município moderno e com grande capacidade de desenvolvimento. Segundo dados do IBGE, Censo 2010 o Município com aproximadamente 421 mil habitantes, a cidade possui infraestrutura, com grandes vias pavimentadas, áreas de lazer, rede hospitalar, polos industriais, diversificadas áreas de comércio.

O município possui o maior parque industrial do Espírito Santo e um dos maiores do Brasil. A importância do município da Serra no Estado do Espírito Santo e na Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV) é incontestável. Rico na sua história desde os primórdios do Estado, nas suas tradições que ainda se conservam, na variedade de sua natureza, na localização mais do que privilegiada.

4.4.2 Patrimônio Histórico e Cultural

Quanto às características histórico culturais, estas são bastante diferentes, o que leva o município a apresentar uma grande diversidade ambiental, econômica e cultural.

A Serra natural era dotada de diversidade ambiental, ou seja, Mata Atlântica, restinga, manguezais, várias bacias hidrográficas, complexo de lagoas, planícies de inundação, praias, o monte Mestre Álvaro (833m), visto na Figura . Também possui o Morro do Vigilante (427m), Morro do Céu (414m), Morro da Cavada (362m), Morro Grande (328m), Morro das Araras (297m), Morro Mourerão (200m), etc.

Foto 28 - Morro do Mestre Álvaro, na Serra, visto do Convento da Penha, em Vila Velha, aparecendo a ilha de Vitória, Capital do Estado, em primeiro plano

Fonte: DER-ES,2019

A Serra tem verdadeira miscigenação de raças e povos, imigrantes de origem portuguesa e de outras nacionalidades europeias, que foram acompanhados por significativo número de negros africanos, introduzidos no município como escravos que teve profundos reflexos no que se poderia chamar de cultura serrana. Essa miscigenação se expressa de forma contundente até os dias atuais, pelas manifestações culturais, como a Festa de São Benedito, Bandas de Congo, Folia de Reis, Boi Graúna, artesanato, folclore, comidas típicas, etc.

A presença humana na Serra, ao longo dos séculos, estruturou também certas atividades econômicas, como a agropecuária e a pesca artesanal para subsistência, os primeiros e diminutos núcleos urbanos, especialmente os da Serra Sede e Nova Almeida, e edificações monumentais, sobretudo de caráter religioso, como a Igreja de Nossa Senhora da Conceição, situada na sede.

4.4.3 Dinâmica Populacional da Serra

Na última década a população da Serra cresceu 27,43%. Em 2000, a Serra possuía 321.181 habitantes, em 2010 são 409.2674, sendo 406.450 habitantes (99,3%) localizados na área urbana e 2.817 habitantes (0,7%) localizados em área rural, conforme gráfico abaixo. Este crescimento é menos acelerado em relação às décadas anteriores. A população estimada para 2018, segundo o IBGE é de 507.598.

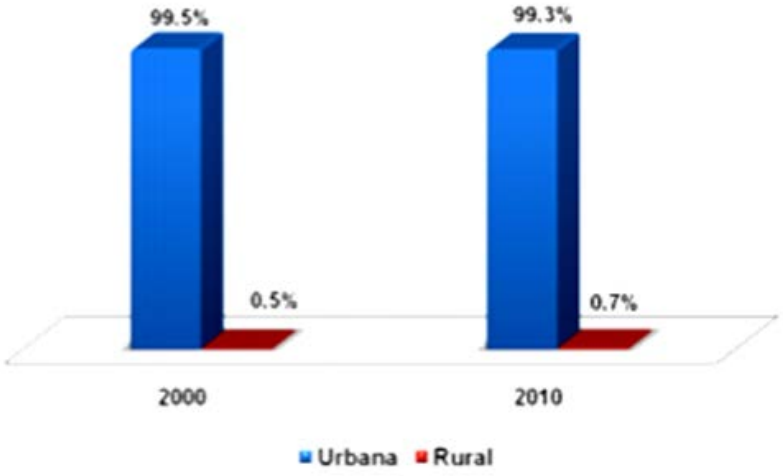
Nas décadas de setenta, oitenta e primeira metade da década de noventa as taxas anuais de crescimento da população serrana foram elevadas, tendo atingido 16,09%, 9,05% e 3,93%, respectivamente. O município tem apresentado taxas de crescimento populacional superiores às dos outros municípios da RMGV, o que continuará a ocorrer nos próximos vinte anos.

A explosão de crescimento ocorreu em função da implantação de grandes projetos industriais que atraíram grande número de trabalhadores sem qualificação procedente de Estados vizinhos e do interior do Estado em busca de trabalho na etapa das obras de construção civil e que depois de concluídas não foram absorvidos permanecendo na periferia do Município ocupando o espaço urbano, de maneira irregular.

O perfil da pirâmide etária indica queda na taxa de fecundidade, ou seja, redução na base da pirâmide, passando de 10,3% (0 a 4 anos) em 2000 para 7,9% em 2010.

Observa-se também, maior envelhecimento da população, ou seja, maior número de adultos e idosos, conforme gráfico a seguir

Figura 47 – População residente segundo localização do domicílio - 2000/2010



Fonte: IBGE. Censo Demográfico 2000 e 2010 - Elaboração: PMS/SEPLAE/DAE

4.4.4 Aspecto Socioeconômico

Na última década, a evolução do Produto Interno Bruto (PIB) indicou que a participação do município no PIB estadual saltou de 12,4%, em 1999, para 17,3%, em 2009. Dos sete municípios que compõem a Região Metropolitana, a Serra representa mais de ¼ do PIB dessa região, passando de 20,6% para 26,7%, no mesmo período. O PIB per capita da Serra é o quarto maior do estado e o segundo dentre os municípios da Região Metropolitana. Dentre os municípios dessa região e do próprio estado, sua evolução foi mais rápida na última década, passando de R$ 7,8 mil, em 1999, para R$ 28,5 mil, em 2009, com um crescimento equivalente a 3,7 vezes. Assim, em 1999 era superior ao PIB estadual em 20,6% e, em 2009, superior em 48,8%.

Em relação ao PIB por setor de atividade da economia, percebe-se que na última década ocorreu uma reversão na participação de cada setor no total do PIB da Serra, se dividindo entre os setores secundário (indústrias) e terciário (comércio e serviços).

O município se caracteriza pelo crescente desenvolvimento industrial. Os polos de Civit I e II ocupam uma área de 6 milhões de metros quadrados. Mais de 400 empresas estão instaladas no local. Juntos, os dois centros e o Terminal Intermodal da Serra geram diretamente 2 mil postos de trabalho. A Serra ocupa a primeira posição na área industrial,

com mais de um terço do PIB capixaba neste segmento. Além disso, o setor imobiliário se destaca na cidade. O comércio apresenta forte crescimento, principalmente na Avenida Central em Laranjeiras onde estão situados nove bancos, diversas lojas nos mais variados ramos (construção, confecção, móveis e eletrodomésticos, supermercados, videolocadoras, lanchonetes, etc.).

Em relação aos empregos formais, o crescimento foi ainda maior que o crescimento das empresas, equivalente a 99,7%, entre 2002 e 2010, e muito mais expressivo do que o crescimento na Região Metropolitana, de 56,3%, e no Espírito Santo, de 56,0%.

Em síntese, 3,0% dos trabalhadores formais da Serra perceberam até um salário mínimo, 80,1% tiveram remuneração entre um e cinco salários mínimos e 13,0% acima de cinco salários mínimos, sendo que os demais 3,9% não tiveram classificação salarial. Essa proporcionalidade para os da Região Metropolitana foi de 3,7%, 75,7% e 16,6%; enquanto para os do estado foi de 5,3%, 78,0% e 12,8%, respectivamente

O município da Serra apesar de ser o segundo município em arrecadação do Espírito Santo, apresenta um quadro de grande demanda pelos serviços públicos em função da explosão demográfica ocorrida em meados dos anos 70 até o final dos anos 80. A estruturação da cidade e a proximidade com polos de desenvolvimento industrial fez com que a Serra se destacasse também no segmento da construção civil, impulsionando ainda mais os investimentos em infraestrutura tanto do poder público quanto da iniciativa privada.

4.4.5 Habitação e Saneamento

A partir do crescimento populacional da cidade, segundo dados da Secretaria Municipal de Habitação a Serra possui um déficit habitacional de 30.484 unidades habitacionais (sem moradia) e um total de 19.135 imóveis em situação inadequada de moradia, para as famílias com renda mensal de até 5 (cinco) salários mínimos.

Os dados gerais do Município, considerando todas as classes de rendimento, o déficit habitacional sobe para 32.690 unidades e para 23.249 para os domicílios inadequados. Aliado a esses dados a SEHAB registra que no ano de 2012 foi realizado um cadastro para o Programa Minha Casa Minha Vida que inscreveu 30.000 habitantes da Serra. Um dos critérios para inclusão no programa foi o cadastramento da pessoa ou família no Cadastro Único do Governo Federal para Programas Sociais. Nesse sentido observou-se que das 30.000 pessoas inscritas no programa Minha Casa Minha Vida, apenas 3.000 pessoas declararam estar inscritas no CAD Único.

A SEHAB destaca o Projeto Aluguel Social (PAS) desenvolvido no Município desde o ano de 2003. No ano de 2013, o PAS registra um total de 489 famílias incluídas no Projeto.

Dados do Censo Demográfico de 2010 revelaram que o fornecimento de energia elétrica estava presente praticamente em todos os domicílios. A coleta de lixo atendia 98,2% dos domicílios. Quanto à cobertura de abastecimento de água o acesso estava em 96,5% dos domicílios particulares permanentes e 85,7% das residências dispunham de esgotamento sanitário adequado.

4.4.6 Saúde

Quanto à questão da saúde o atual quadro demográfico brasileiro e, particularmente, do município da Serra, resulta de vários fatores, como a queda da fecundidade, a redução da mortalidade infantil, o aumento da esperança de vida e o progressivo envelhecimento da população, que geram impactos e novas demandas para o sistema de saúde.

Quanto à esperança de vida ao nascer, a Serra vem melhorando lentamente seus indicadores. De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano em 2010 a expectativa de vida alcança 73 anos, aproximando-se da situação do estado que é de

aproximadamente 75 anos. Em relação ao perfil de mortalidade, observa-se que a situação da população na Serra vem se modificando, com destaque para a queda dos óbitos infantis, a redução relativa das mortes por doenças infecciosas e o aumento daquelas decorrentes de doenças crônico-degenerativas.

Na Serra houve um crescimento da taxa bruta de mortalidade para cada 1000 habitantes. Em 2010, foram registrados 21.205 óbitos no Espírito Santo e 2.130 óbitos na Serra, correspondendo a uma taxa bruta de 6,03 óbitos por mil habitantes no Espírito Santo e 5,2 na Serra (Ministério da Saúde/DATASUS).

Entre as doenças do aparelho circulatório perfazem maior número o infarto agudo do miocárdio e aquelas de doenças cerebrovasculares; e, por último, entre as neoplasias destacam-se as que acometem os brônquios e pulmões, próstata, esôfago e estômago. No caso das neoplasias, quando se estuda apenas o sexo feminino, é expressiva a presença de câncer de mama e de colo de útero, perfeitamente evitáveis ou detectáveis precocemente.

Com relação aos indicadores de morbidade e fatores de risco, destaca-se que, entre as doenças de notificação compulsória, as que apresentaram maior incidência na Serra, em 2018, foram a dengue, as hepatites virais, a hanseníase e a tuberculose. A incidência de dengue tem se mantido alta nos últimos anos, após o recrudescimento da epidemia a partir de 1994.

De acordo com dados do Sistema de Informação de Doenças de Notificação – SINAN foram registrados 1.367 casos em 2007, coeficiente de incidência de 337.17 por 100 mil habitantes.

4.4.7 Educação

Quanto ao sistema educacional na Serra existe um contingente de 154.954 pessoas com 10 anos ou mais de idade sem instrução ou com ensino fundamental incompleto e aproximadamente 50.000 adultos que não concluíram o ensino fundamental.

Em relação ao ensino médio são 66.215 pessoas que não concluíram essa etapa educacional, ou seja, 19,3% da população serrana não possuem o ensino médio, um percentual maior do que o apurado no âmbito estadual, que foi de 17,2%. Porém, entre as pessoas que possuem ensino médio completo e superior incompleto, o percentual na Serra é maior do que o apurado para o Espírito Santo.

Em 2010 aproximadamente um terço da população residente na Serra frequentava um estabelecimento de ensino. Desta população atendida pela rede educacional, 78,8% estava matriculada em escolas públicas,

Das 125.402 pessoas residentes na Serra, que frequentavam algum estabelecimento de ensino em 2010, 11,8% frequentavam o nível de graduação, especialização, mestrado ou doutorado. Mais de 12% desta população estava em creche ou pré-escola, 4,5% em classes de alfabetização e 0,9% em escola de alfabetização de jovens e adultos. Esses percentuais mostraram avanços importantes em relação ao apurado em 2000, especialmente no que diz respeito à frequência a cursos de graduação, especialização, mestrado e doutorado.

A exclusão da escola, de crianças na idade própria, seja por negligência do Poder Público, seja por omissão da família e da sociedade, é a forma mais perversa e irremediável de exclusão social por negar o direito elementar de cidadania, reproduzindo o círculo da pobreza e da marginalidade e alienando milhões de brasileiros de qualquer perspectiva de futuro.

4.4.8 Segurança Pública

Quanto à questão da segurança pública o Espírito Santo é o segundo estado brasileiro em número de homicídios com 50,1 por 100 mil habitantes, com manutenção da alta taxa ao longo da década e atrás de Alagoas com 66,89. Quanto às regiões metropolitanas, RMGV acompanha este padrão de taxas elevadas, figurando como a quarta região metropolitana em número de homicídios no Brasil com uma taxa de 68,6 por 100 mil habitantes, apesar de ter experimentado queda na última década.

Dentre os 200 municípios mais violentos do Brasil, considerando- se aqueles com população superior a 10 mil habitantes, 19 municípios são do Espírito Santo. A Serra aparece como o município mais violento do Estado e em 16° no ranking nacional

Os dados apontam que os municípios com altas taxas de homicídios são, na maioria das vezes, de grande porte, concentrando 44,1% da população do País. É o caso do município da Serra, um dos mais populosos da Região Metropolitana. Afetado por uma ocupação desordenada desde a década de 70, por conta da instalação de grandes plantas industriais, o município sofre até hoje os efeitos da desigualdade social.

4.4.9 Uso do Solo

A configuração urbana do município decorre de um processo histórico diferenciado de ocupação das várias porções de seu território. Em função das suas características morfológicas e ambientais, seu desenvolvimento urbano ocorreu de forma orgânica ao longo dos grandes eixos viários e nos platôs, formando núcleos urbanos que não mantêm estreita ligação entre si.

Essa particularidade faz com que a dinâmica urbana se realize de forma isolada e descontínua, formando núcleos urbanos separados por grandes vazios. Considerando o crescimento fragmentado do espaço urbano e tendo em vista o sistema viário e a tipologia habitacional, pode-se dividir a Serra em quatro macrorregiões: Serra Sede, Litorânea, Conjuntos Habitacionais e Planalto de Carapina/Laranjeiras.

Retornando ao período de mudanças que se deram na estrutura econômica do Estado, quando dos grandes fluxos migratórios, que se dirigiram para o município, a pressão exercida foi por habitação. Naquele período diversas invasões foram realizadas, a política adotada pelo governo, foi de construir conjuntos habitacionais, de diversos portes. No período de 60 a 80, grandes conjuntos foram construídos na Serra, como Barcelona, Serra Dourada.

No início dos anos 1960 a população do município da Serra apresentava a seguinte distribuição:

- a população urbana representava apenas 30% da população do município; dessa, aproximadamente 50% habitava a Serra Sede;
- 40% a sede do distrito de Nova Almeida e
- o restante localizava-se em Carapina.

Na década seguinte cresceram Jacaraípe e Carapina. A ocupação urbana era modesta, descontínua e próxima às margens das vias. Existiam, na época, a BR-101 – pavimentada no final dos anos 60 –, a ES-010, ligando a BR-101 a Jacaraípe e Nova Almeida, e um trecho de estrada que mais tarde deu origem à Av. Civit (atual Eldes Scherrer Souza).

As vias, as condições naturais do relevo, a construção dos conjuntos habitacionais e a lógica imobiliária ajudaram a definir a ocupação territorial do município, que teve como forma marcante a descontinuidade e uma mancha urbana extensa. As vias têm a função de estabelecer a ligação entre os lugares; dar acesso à moradia, ao trabalho, aos centros de consumo e de serviços especializados, ao lazer, dentre outros papéis. A BR-101 foi

estruturante nesse sentido. Serviu para dar acesso aos primeiros conjuntos, às áreas destinadas às indústrias e ao centro de consumo e de serviços, que era Vitória naquela época. A rodovia possibilitava ainda, por intermédio de vias secundárias, ligações com a CVRD (atualmente Vale SA).

A partir da década de 90, o Estado diminuiu investimentos destinados construções de habitações populares, com isso a participação da Companhia de Habitação do Estado do ES - COHAB, restringiu-se à implantação do conjunto Continental, no município.

O Instituto de Orientação a Cooperativas Habitacionais - INOCCOP passa a atuar, como agente habitacional, assessorando financiamentos do próprio Sistema Federal de Habitação, ou realizando empreendimentos através sistema de autofinanciamento (cooperativas).

Os conjuntos habitacionais foram indutores da ocupação. Possuíam infraestrutura, e o poder público procurou dotá-los de equipamentos urbanos e vias para o acesso de transporte. No contexto da Serra, naquele momento, para o migrante os conjuntos eram lugares privilegiados de moradia. A regularidade da ocupação era dada pela direção das vias existentes, a BR-101 e a ES-010, que davam acesso a esses povoados. A lógica de existência dessa ocupação era agrária.

Os conjuntos residenciais se consolidaram. Atraíram comércio/serviços locais e novos moradores. Passaram por transformações que reconfiguraram o seu perfil original. Formam bairros, que se expandiram a partir da ocupação original. No entorno desses bairros, nas encostas dos vales, ocorreram as primeiras ocupações espontâneas. Elas se tornaram maiores e mais intensas nos lugares mais afastados, porém próximos das vias de comunicação e de conjuntos, porque estes eram os lugares que dispunham de alguma infraestrutura e equipamentos que poderiam se tornar acessíveis.

Como ferramenta da política urbana nacional e local, o Estatuto da Cidade prevê que os Planos Diretores Municipais considerem a participação popular na sua elaboração, acompanhamento e ou revisão. A Serra está em processo de elaboração do seu PDM, que é na verdade uma adaptação do PDU, para os moldes de recomendação do Ministério das Cidades. O PDU do município é o principal instrumento da política municipal, aprovado em dezembro de 1998 e regulamentado pela Lei nº 2100/98.

O PDM da Serra estabelece o planejamento e ordenamento do uso e ocupação do espaço urbano através do zoneamento de planejamento e do zoneamento urbanístico.

Na tabela a seguir pode-se observar as áreas das zonas de uso do solo urbano municipal previstas no Plano Diretor.

Tabela 26 - Áreas das zonas de uso do solo urbano municipal

Zonas	Áreas (km)	(%)
Residencial	104.603	46,60
Uso diverso	32.934	14,67
Industrial	20.307	9,05
Natural	66.632	29,68
Perímetro Urbano	224.476	100,00

Fonte: PMS/SEDUR

O solo para usos comerciais/serviços e industriais está localizado nos principais eixos viários com boa capacidade de fluxo; há poucas ocupações de áreas inadequadas ao uso urbano; a metade da área residencial é oriunda de conjuntos habitacionais e, consequentemente possui boa infraestrutura, enfim o município possui mecanismos de controle para o crescimento municipal.

No município todo novo loteamento deve atender aos requisitos urbanísticos estabelecidos no Plano Diretor Urbano, incluindo um Relatório de Impacto Urbano, exigido pelo município, quando empreendimentos veem sobrecarregar a infraestrutura urbana existente.

4.4.10 Estrutura Econômica

O município da Serra concentrou o setor mais representativo desta evolução econômica do estado do ES, dado às presenças da base minero/siderúrgica (refere-se aqui a integração ferrovia/porto/politizadoras que representam a Vale, juntamente com a Arcelor), e o Centro Industrial da Grande Vitória (Civit), que vem sendo ocupado também por empreendimentos do setor de comércio e serviços.

Com 62% do PIB, o município da Serra é o mais industrializado do estado. Os setores industriais, incluindo o setor da construção civil, contribuem com cerca de 34% do pessoal formalmente ocupado, com destaque para a indústria de transformação que responde por 54% desses empregos.

O município da Serra é o que mais emprega pessoal no contexto da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), compreendendo 29% do total do pessoal ocupado.

Há predominância absoluta das atividades industriais, de comércio e serviços, concentrando um terço da indústria da Região Metropolitana da Grande Vitória, representando o seu maior parque industrial. As maiores especializações da indústria no município são nos segmentos de metalurgia, material plástico, material elétrico, comunicações e de construção civil. Destaca-se o crescimento do setor de mármore e granito. A concentração espacial da indústria ocorre nas regiões de Carapina, que engloba a CST (32,82%), Civit (13,75%) e Laranjeiras (47,22%), que somam 93,79% do emprego industrial do município.

Uma das principais variáveis para se analisar uma economia, sem dúvida, é o comportamento do Produto Interno Bruto ao longo da sua história. Em três grandes períodos o PIB da Serra cresceu a taxas muito superiores se comparadas com as da RMGV e com as do estado. Entre 1970 e 1975, a taxa anual de crescimento foi de 30,6%, contra 6,8% da RMGV e 8,4 do Espírito Santo. Entre 1975 e 1980, foram registradas taxas de 27,5%, 17,8% e 17,2%, respectivamente. Entre 1980 e 1985, a diferença foi ainda mais expressiva, com 29,3% de crescimento para o PIB da Serra e 4,1% e 5,1% para o da RMGV e o estado, respectivamente.

Entre 1985 e 1996, a relativa desaceleração do PIB, tanto na economia brasileira quanto na capixaba, atingiu mais fortemente o município serrano, certamente em função das privatizações das grandes empresas, do desemprego daí decorrente e do período necessário para uma rearticulação entre essas grandes empresas e a economia estadual. Nos períodos posteriores, a Serra reassume seu papel dianteiro no crescimento do Espírito Santo que, vale destacar, cresce sistematicamente a taxas superiores que a economia nacional.

Assim, durante as décadas de 1980 e 1990, a Serra experimentou taxas verdadeiramente espetaculares de crescimento da população, especialmente da urbana, e do produto interno bruto, particularmente do seu setor industrial, alterando inteiramente sua participação na economia capixaba. Nesse curto espaço de tempo, o município experimentou não apenas um intenso crescimento, mas, e principalmente, um salto qualitativo na composição e performance de suas atividades econômicas.

Nos anos mais recentes, essa trajetória ascendente continua ainda se manifestando, no sentido de uma relativa diversificação e modernização dos setores econômicos.

No setor industrial, o município da Serra assoma a uma relevância bem acentuada, sendo responsável pela geração de 36,8% do PIB industrial da região, no ano de 2005, inferior apenas ao município de Vitória, que participou com 37,4%.

Quanto ao setor de serviços, o município da Serra, embora contrariando uma vocação anteriormente observada de um forte viés industrial no PIB do município da Serra, nota-se que, recentemente, o setor de serviços vem gradativamente crescendo mais rapidamente. Considerando-se a distribuição setorial entre os três macrosetores, excetuando-se os impostos, nos dois anos extremos da série, o município de Serra praticamente inverteu a posição dos setores da indústria e dos serviços.

No que se refere à Agropecuária, a Serra possui um total de 516 propriedades rurais que são responsáveis, aproximadamente, por 3.600 empregos diretos.

- Os distritos de Calogi e Serra/Sede concentram 38,7% e 45,0%, respectivamente, dessas propriedades.
- Carapina, Queimado e Nova Almeida representam 4,5%, 3,7% e 8,0%, respectivamente, do universo total das propriedades rurais do município.

A observação da dimensão territorial das propriedades rurais municipais revela que, mesmo com as pequenas propriedades (estrato de 0,5 a 100,0 hectares) representando 84,0% do total das propriedades, essas ocupam somente 25,8% da área total. As grandes propriedades (estrato de 500 a 1000 hectares), ao contrário, apesar de representar somente 3,0% das propriedades, ocupam significativos 45,5% da área total.

O setor agropecuário entre 2002 e 2005, teve uma participação irrisória na formação do PIB municipal, apesar da grande área rural ainda existente, caindo sua participação de 0,4% para 0,2%. A indústria, que contribuía com 50,8% em 2002, caiu para 49,7% em 2005, enquanto os serviços aumentaram de 48,8% para 50,1% nesse período.

4.4.11 Eixos Viários

O acesso ao município da Serra ocorre através de alguns grandes eixos viários de domínio federal e estadual, que o atravessa servindo tanto ao trânsito de passagem como ao trânsito local. Esses eixos têm o sentido norte-sul e fazem parte do sistema viário principal metropolitano. O mais importante eixo é a BR-101 com os seus dois segmentos, o trecho norte e o contorno de Vitória. Esse eixo é o que apresenta o maior fluxo de veículos e de passageiros.

Foto 29 – Concessionária Eco 101 - Rodovia do contorno de Vitória - BR 101, com a Serra ao fundo

Fonte: DER-ES, 2019

O segundo eixo viário é a ES-010, que dá acesso à região litorânea, onde estão localizados os balneários, e prossegue até o limite com o município de Fundão. No período do verão, é superutilizado, devido ao crescimento da população flutuante dos bairros situados no litoral.

Há ainda a ES-262, que corta todo o território serrano no sentido Leste-Oeste no extremo Norte do município, ligando Nova Almeida a Santa Leopoldina. É uma via de pequena importância econômica, sendo quase totalmente rural e sem pavimentação.

Existem alguns eixos intraurbanos que desempenham papel fundamental na estruturação do sistema viário municipal. É o caso da Av. Civit II/Av. Manguinhos, que atravessam a região de Laranjeiras e, paralelamente à ES-010, dão acesso a Jacaraípe e às praias situadas ao Norte do município. Deve-se citar também o eixo denominado Avenida Norte-Sul, paralelamente à BR-101, estabelece a ligação entre as mais importantes áreas residenciais, industriais, comerciais e de serviços do município.

Pode-se dizer que as características mais marcantes do sistema viário existente no município são as seguintes: rede bem estruturada, dotada de eixos viários de boas dimensões, quase sempre compatíveis com o tráfego e em bom estado de conservação; predominância de ligações no sentido norte-sul, convergentes para Vitória e a parte Sul da Região Metropolitana; sobreposição de rodovias federal e estadual com tráfego urbano e uso local; e poucas ligações interbairros e intercorredores.

O transporte coletivo no município é controlado e operado pela Ceturb, por delegação da municipalidade. O Serviço Municipal de Transporte Coletivo encontra-se totalmente integrado ao Sistema de Transportes da Região da Grande Vitória.

O sistema é integrado através de dois terminais, situados em Laranjeiras e Carapina. A atual rede de transporte coletivo atinge 84% da área urbanizada do município, o que é considerada uma cobertura razoável.

Os principais pontos de estrangulamento do sistema viário estruturante da cidade situam-se basicamente nas seguintes áreas/trechos:

- BR 101 Contorno de Vitória, trecho Carapina – divisa com Cariacica;
- BR 101 e seu prolongamento até ao Aeroporto Eurico Salles;
- Avenida Norte-Sul, nas travessias de Barcelona e de Laranjeiras e no trecho delimitado pela interseção com a Rodovia ES 010, ao norte, e pela divisa com Vitória, ao sul;
- Centro dinâmico de Laranjeiras, que apresenta processo de adensamento acentuado, sem um sistema viário adequado para suportar novas demandas por circulação e estacionamento, principalmente na sua área central;
- Travessia das áreas centrais de Jacaraípe e de Nova Almeida, principalmente no período de veraneio;
- Rodovia ES 010, ao longo de Jardim Limoeiro e no trecho que a interliga à BR 101 tende a ficar saturado em curto espaço de tempo.

4.4.12 Proteção social para as famílias em situação de vulnerabilidade

De acordo com a PNAS/2004 é função da assistência social, a proteção social hierarquizada entre proteção básica e proteção especial, considerando a diversidade e a complexidade de situações que configuram vulnerabilidades e riscos sociais.

O Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) propicia o acesso das famílias e, ou, indivíduos à rede de proteção social básica de assistência social, se caracterizando como a principal “porta de entrada” do SUAS.

Desta forma, a Cidade da Serra desde que se habilitou na Gestão Plena de Assistência Social, 2005, subdividiu o Município em 13 territórios de abrangência de CRAS e atualmente conta com 9 (nove) unidades de CRAS implantadas em áreas consideradas de maior vulnerabilidade social do Município. O Centro de Referência de Assistência Social, além de ofertar o Serviço de Proteção e Atendimento Integral a Família (PAIF), principal Serviço do CRAS implementa a gestão territorial e desenvolve ações direcionadas a inclusão de famílias de baixa renda a Programas de Transferência Direta de Renda no âmbito Federal, Estadual e Municipal, visando a superação da fome e da pobreza.

A Serra conta os serviços de ação continuada e complementar ao PAIF instalados nos territórios onde radicam as famílias em situações de vulnerabilidade social, como os Serviços de Convivência e Fortalecimento de Vínculos (SCFV) para crianças e adolescentes de 6 a 15 anos de idade; para adolescentes entre 15 e 17 anos e pessoas idosas.

As vulnerabilidades sociais apresentadas pelos usuários muitas vezes são de caráter multifacetado, abrangem várias dimensões, a partir das quais é possível identificar situações de vulnerabilidade das famílias e/ou indivíduos ou comunidades. Tais dimensões dizem respeito a elementos ligados tanto às características próprias dos indivíduos ou famílias, como seus bens e características sociodemográficas, quanto àquelas relativas ao meio social onde esses estão inseridos. Existe um caráter essencial da vulnerabilidade, que é a capacidade de resposta frente a situações de risco ou constrangimentos.

Nos territórios de abrangência de CRAS as equipes técnicas do PAIF, a partir dos atendimentos realizados às famílias e ou indivíduos, efetiva a referência do usuário na rede de serviços socioassistenciais do SUAS e na rede intersetorial.

O encaminhamento aos Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS) ocorre quando por uma série de fatores, as famílias e, ou, indivíduos encontram-se com os vínculos familiares e comunitários fragilizados ou rompidos. São crianças, adolescentes, jovens, idosos e pessoas com deficiência que tiveram seus direitos violados e, ou, ameaçados. Os Serviços de Média Complexidade estão postos para as famílias e,

ou, indivíduos que tiveram seus direitos violados, mas cujos vínculos familiares e comunitários não foram rompidos.

São os Serviços ofertados pelos CREAS, através do Serviço de Proteção e Atendimento Especializado a Família e Individuo (PAEFI), plantão social emergencial, abordagem social de rua, medidas socioeducativas em meio aberto, entre outros. Os Serviços de Alta Complexidade atendem indivíduos cuja convivência com a família seja prejudicial à sua proteção e ao seu desenvolvimento.

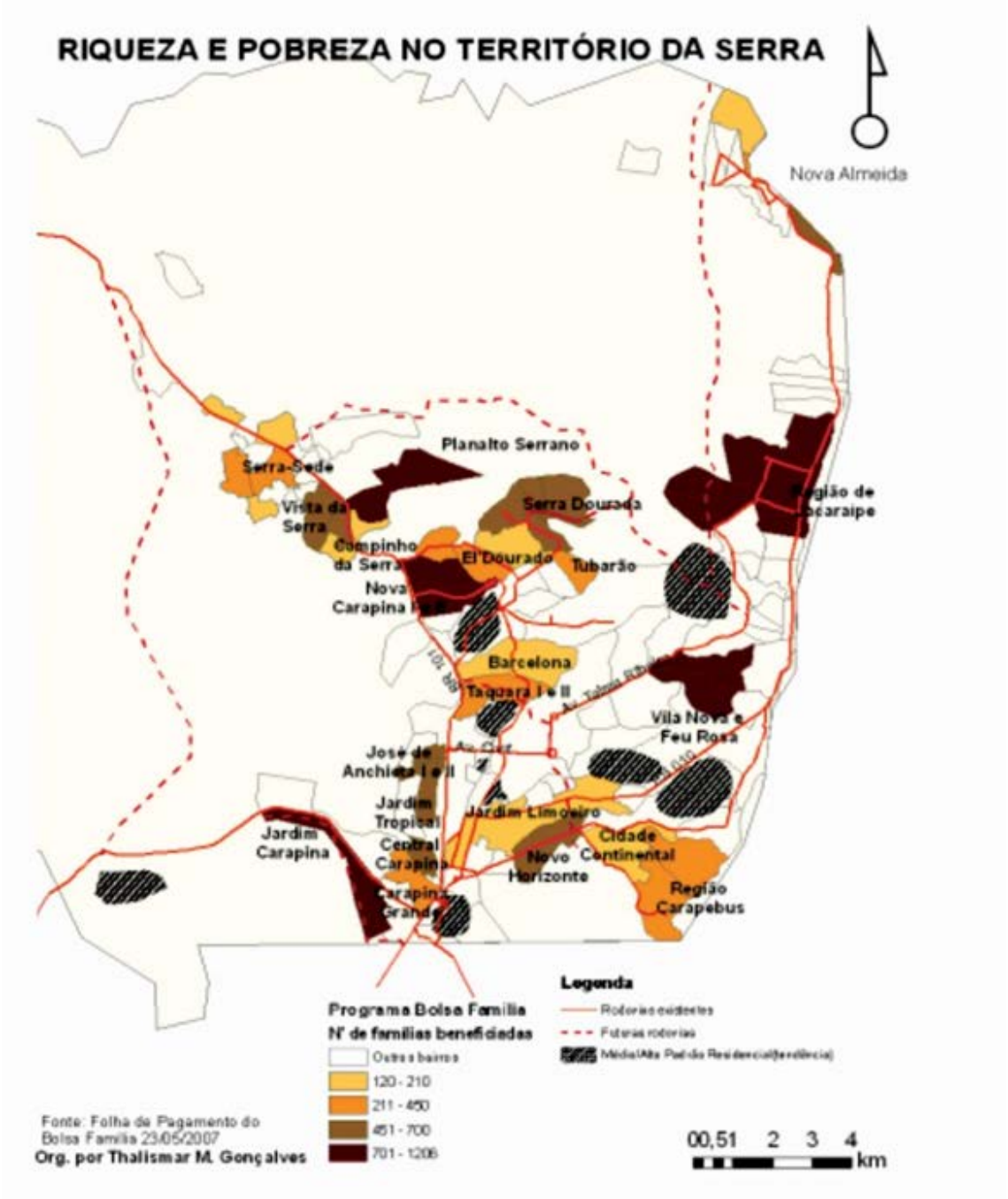
Consiste na proteção integral em serviços de casas lares, casas de passagem, famílias substitutas, medidas socioeducativas restritivas e privativas de liberdade, instituições de longa permanência, entre outras. Dessa forma, a integração das ações das diversas políticas públicas deve ocorrer nos territórios onde estão localizadas as famílias em situação de vulnerabilidade social, tendo em vista que o público alvo atendido nas Escolas, nas Unidades de Saúde, nos Centros de Referência da Assistência Social (CRAS), em Programas Habitacionais, e outros, pertencem às mesmas famílias e apresentam múltiplas carências sistemicamente interligadas.

Nessa perspectiva, assume particular importância a localização, no perímetro do município, das áreas que concentram os contingentes populacionais mais sensíveis aos efeitos negativos da segregação residencial.

A caracterização da população residente nessas áreas torna-se elemento central para a formulação de políticas e a definição de prioridades, pois contribui para a maior efetividade da ação pública no combate à pobreza e à segregação.

Na Figura a seguir, é apresentado o Mapa de Riqueza e Pobreza do município de Serra.

Figura 48 – Mapa de Riqueza e Pobreza



Fonte: Folha de Pagamento do Bolsa Família, maio/2007

4.4.13 Área de Influência Direta

Para melhor visualização das Áreas de Influência Direta e Áreas Diretamente Afetadas, optou-se por analisar as áreas de influência do início do trecho, a saber na Avenida Minas Gerais em primeiro lugar, junto com os moradores que serão diretamente afetados e após as áreas de influência do final do Trecho, a saber o bairro Serramar, em Nova Almeida e os moradores que serão impactos diretamente.

Jacaraípe

O bairro teve origem primeiro numa antiga aldeia de índios tupiniquim, mais tarde se transformou numa aldeia de pescadores denominada Aldeia de Caraípe. Já foi dito que Caraípe seria “caminho do homem branco” em tupi. Caraípe seria uma modificação da palavra “Caraíbape” pois Carayba significa homem branco, sábio, santo, europeu. Ou seja, Caraíbape seria o caminho utilizado pelos jesuítas. A explicação encontrada em documentos da Prefeitura, quanto a origem do nome Jacaraípe é a de que os índios Tupiniquins, quando precisavam ir de Manguinhos a Nova Almeida, enfrentavam grandes jacarés, de um lado e de outro. De tanto por ali passarem, formou-se um caminho, que eles denominaram de "caminho dos jacarés", ou Jacaraípe.

A Colônia de Férias dos Ferroviários construída na década de 50, faz parte da história do balneário. Mas os primeiros veranistas começaram a chegar em 1910. Dunas de areia e restos de fragmentos de Mata Atlântica era o visual de Jacaraípe na década de 70. Até esta época só existiam estradas de chão. Existia uma única estrada, também de chão, que cortava a região e ia de Vitória para Barra do Riacho.

O balneário é, ao lado de Nova Almeida, o mais antigo do município. Na região de Jacaraípe estão as praias da Baleia; da Castanheira, próximo ao tradicional Hotel Castanheira; Solemar, que é conhecido como a praia dos surfistas, e Capuba.

Foto 30 – Imagem aérea de Jacaraípe, onde observa-se a área urbana e a configuração da ES 010, perpassando o bairro Jacaraípe

Fonte: DER-ES, 2019

Foto 31 – Vista aérea praia de Jacaraípe/Serra

Fonte: DER-ES, 2019

Atualmente a região é composta por 17 bairros: Portal de Jacaraípe e Parque Jacaraípe são os únicos que levam o nome da região. O balneário, entretanto, só perde o aspecto interiorano após os anos 80, com a pavimentação da Rodovia ES-010 (Rodovia do Sol Norte). Tal pavimentação deu suporte de infraestrutura à empresas como Aracruz Celulose SA e Companhia Siderúrgica de Tubarão, que antes faziam sua comunicação norte-sul apenas pela BR 101.

Situação Geral

O território estendido de Jacaraípe configura-se como um dos maiores territórios do município, com 18.063 domicílios e com uma população de 59.607 habitantes. Inicialmente o território foi constituído pelos bairros que compunham a Grande Jacaraípe compreendendo uma população de 40.751 habitantes.

O território original é composto por 15 bairros situados numa região com larga extensão territorial entremeado de regiões com boa infraestrutura e população com elevado poder econômico. Em contrapartida há no perímetro do território regiões onde a população vivencia situações de vulnerabilidades socioeconômica. Desta forma, a configuração do território não facilita o acesso da população prioritária aos equipamentos a rede socioassistencial, principalmente o CRAS que está situado no Bairro das Laranjeiras.

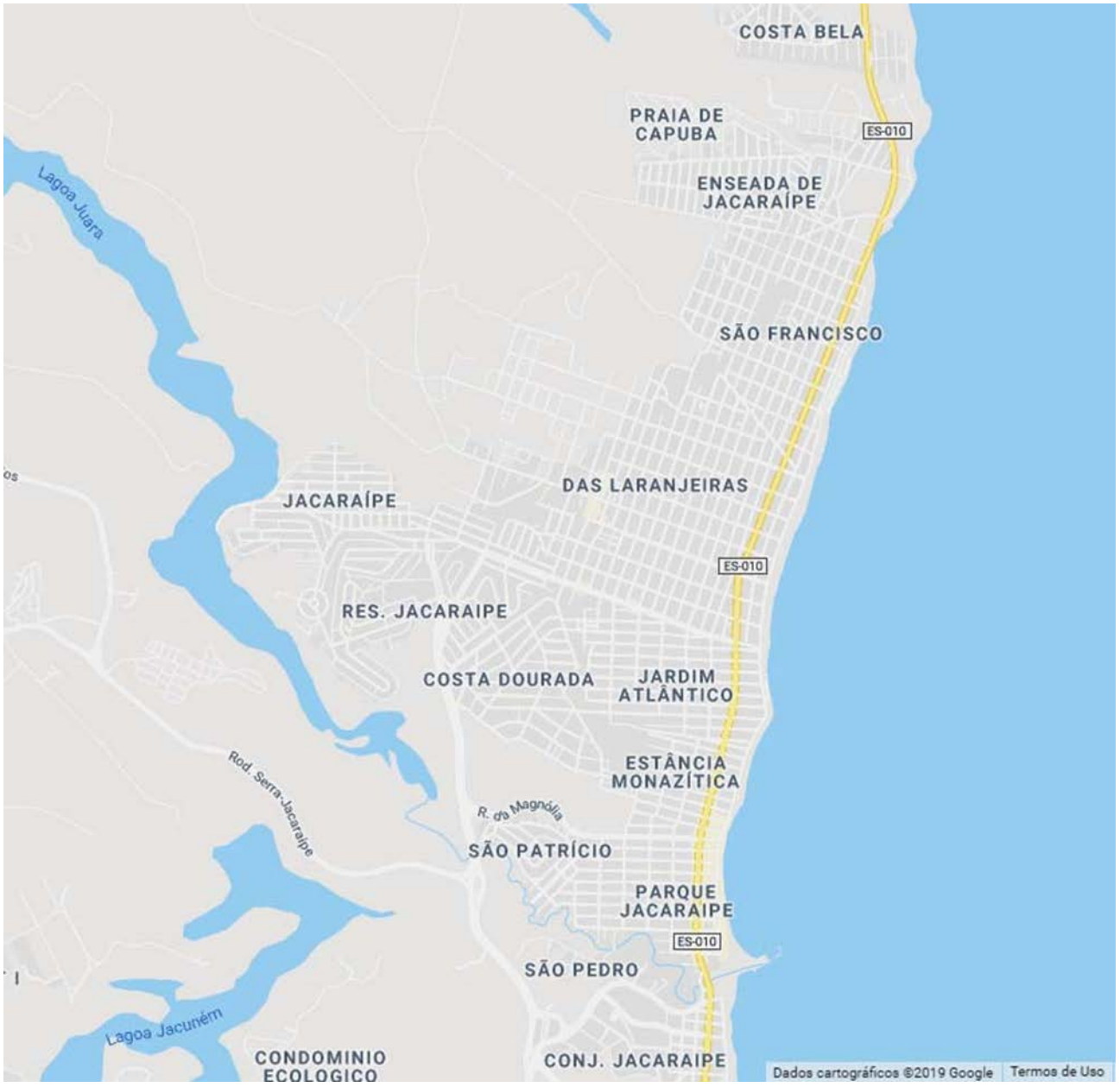
Uma característica comum do território de Jacaraípe ao território de Jardim Carapina e Jardim Tropical refere-se aos constantes alagamentos e enchentes ocasionados em períodos de chuvas, uma vez que parte da população reside próximo ao Rio Jacaraípe e Lagoa Jacaraípe.

Os bairros Lagoa de Jacaraípe, Bairro das Laranjeiras, São Patrício, Costa Dourada, Residencial Jacaraípe localizam-se na região de Jacaraípe. Segundo site da Prefeitura

Municipal as Serra, Jacaraípe é o principal Balneário da Serra, com todas as comodidades de um bairro residencial. Palco de manifestações culturais e artísticas, é excelente para a prática de esportes náuticos e um concorrido carnaval.

Possui hotéis e restaurantes, o que faz atrair ainda mais a população visitante da região. Na figura a seguir pode-se observar os bairros que compõem a Grande Jacaraípe.

Figura 49 – localização da Grande Jacaraípe - Serra



Fonte: Google Earth

População

Segundo o Censo do IBGE de 2010, a população residente no território era de 54.239 moradores. Registra-se que a ocupação em Jacaraípe se deu de forma desordenada, funcionando como cidade dormitório na época da implantação dos grandes empreendimentos.

Educação

O Bairro conta com as seguintes escolas públicas:

- EEEF Germano André Lube - R. São Lucas, Jacaraípe, Serra - ES, Tel.: 27 3252-3959- Fig. .
- CMEI Prof.ª Maria Ângela Teixeira Simões, R. Timbiras, Jacaraípe, Serra - ES.
- EEEFM Jacaraípe - Rua Guacyra, 713 - Jardim Atlântico, Serra - ES, Tel.: 27 3252-4482.
- CMEI Vantuil Raimundo Bessa - R. Eldorado, S/N - Jacaraípe, Serra - ES, Tel.: 27 3252-8621, sendo que este CMEI é a estrutura escolar mais próxima a área diretamente afetada

Infraestrutura

Saúde

Com relação a saúde o bairro conta com a URS Unidade Regional de Saúde, localizada na Avenida Minas Gerais (próxima da área de obras do trecho 4) sendo que atende todos os bairros dentro da Grande Jacaraípe. Os atendimentos de urgência são encaminhados para hospital Jones dos Santos Neves no bairro Laranjeiras.

Existe também o Centro de Referência em Ação Social – CRAS Jacaraípe, que trabalha com questões de atendimento as famílias cadastradas nos programas sociais.

Saneamento

- Resíduos Sólidos: Com relação a coleta de lixo é realizada três vezes por semana em todos os bairros que compõem a Grande Jacaraipe, variando somente os dias da semana. Os resíduos são encaminhados pela Prefeitura Municipal da Serra para Aterro Sanitário Controlado existente na Rodovia do Contorno de Vitória.
- Água: Abastecido pelo subsistema Carapina (Manancial Rio Santa Maria da Vitória) - Implantado em 1983, pela CESAN é constituído por: Captação, Elevatórias, Adutoras, Estação de Tratamento e Reservatórios. Este subsistema atende ao Município de Serra, Vitória (parte continental) e Fundão (distrito de Praia Grande). Jacaraípe possui 2 reservatórios.
- Esgoto: O Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto que atende Jacaraípe é o SES Jacaraípe, que atende os seguintes conjuntos habitacionais e loteamentos: Portal de Jacaraípe, Conjunto Residencial Castelândia, Conjunto Jacaraípe, Parque Jacaraípe, Estância Monazítica, Sítio Irema, Bairro das Laranjeiras, Residencial Jacaraípe, Jardim Atlântico, São Francisco e São Pedro.

Este sistema possui ligações de esgoto, redes coletoras, onze estações elevatórias e uma estação de tratamento de esgotos. O efluente tratado é lançado no Rio Cacu ou Jacaraípe.

Energia

A energia é fornecida pela EDP Escelsa e está presente em 100% dos domicílios.

Transporte

Jacaraípe é uma comunidade atendida pelo Sistema Transcol - O Terminal de Jacaraípe é um terminal rodoviário do Transcol, transporte coletivo da Grande Vitória, na Serra, Espírito Santo. Foi inaugurado em 22 de abril de 2008 para atender cerca de 30 bairros da Serra e de Praia Grande, em Fundão. Ele localiza-se próximo ao acesso do Contorno de Jacaraipe

Nova Almeida

Situação Geral

Destaca-se que a localização geografia da região de Nova Almeida, divisa com o município de Fundão, sinaliza ao Município a necessidade de se direcionar o Serviço de Proteção Social, através de equipes volantes, a população da região, uma vez que o distanciamento do território dificulta o acesso da população alvo da assistência social a rede de serviços local.

Quanto ao bairro de Nova Almeida cogitam-se que a comunidade tenha sido fundada pelos padres Diogo Jaques e Diogo Gonçalves. Porém, os registros históricos dão conta de que o padre evangelista, Brás Lourenço, juntamente cm os índios locais, os tupuniquins, erigiu uma pequena capela de palhas, e inaugurou-a no dia 06 de janeiro de 1557, daí o nome de “Aldeia dos Reis Magos”.

Em 1960 a Aldeia dos Reis Magos, passa a se chamar Aldeia Nova e Yapara, com a adoção de uma sesmaria para os índios locais. Em 1758, com o alvará da criação de Vila de Almeida, recebe o nome de Nova Almeida, para diferenciar de Almeida em Portugal. Nova Almeida foi sede da Comarca, de 1760 à 1921, quando foi transferida para Fundão pela Câmara Municipal de Serra e em 11 de novembro de 1938, Nova Almeida, desmembrou-se do município de Fundão, passando a ser Distrito do Município da Serra.

Atualmente, Nova Almeida possui 91 Km² de área e em se tratando de turismo, é o distrito mais desenvolvido. O Balneário de Nova Almeida abriga, em todo verão, artistas de várias partes do Brasil, que participam do “Festival de Verão”. Possui águas rasas quentes com concentração de águas arribadas.

Quando a corrente marinha é sudeste, as águas ficam turvas; quando a corrente é nordeste, ficam límpidas. No verão, as águas são claras e calmas, no inverno ocorrem as grandes ressacas. Na Praia das Barreiras (início da praia Nova Almeida), encontra-se áreas de falésias e recifes de lateritas (rochas vermelhas). Como os demais balneários, possui sua colônia de pescadores.

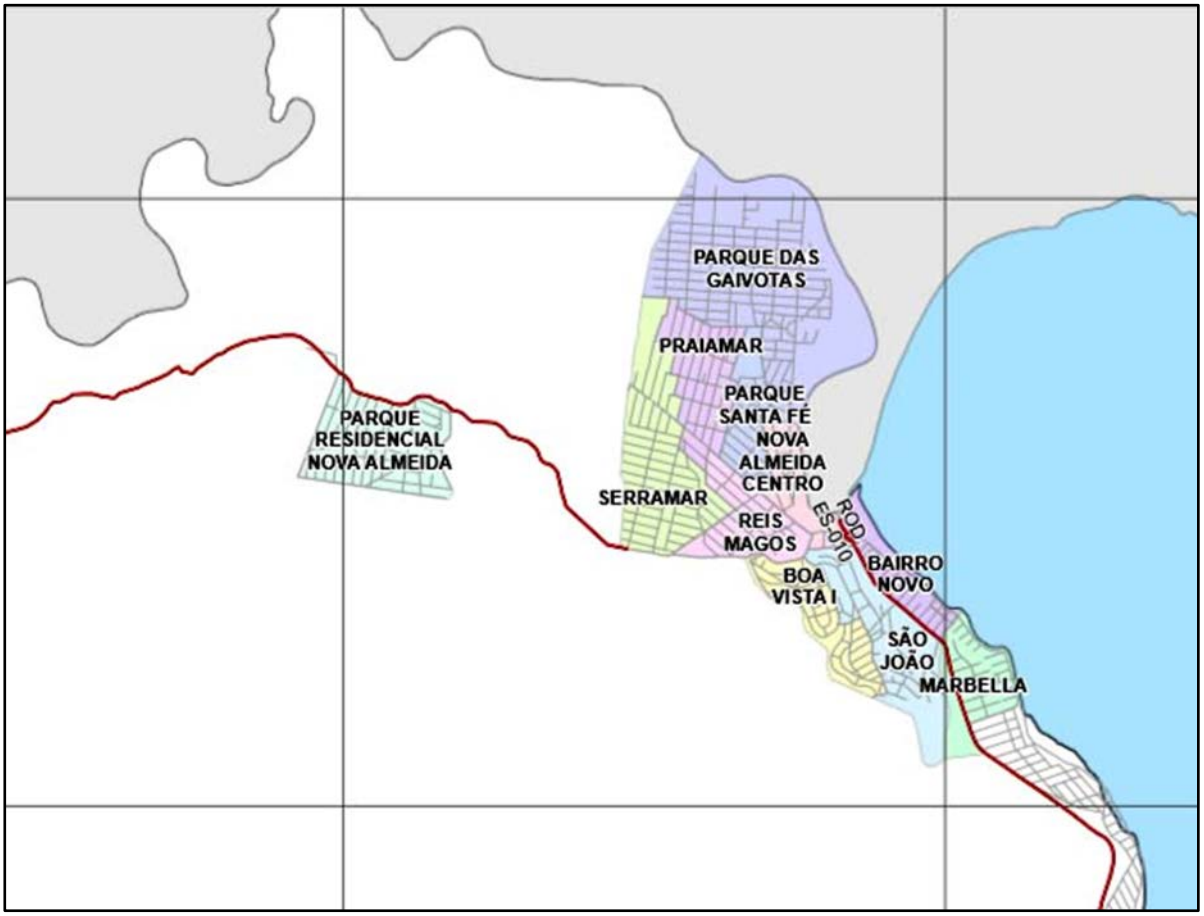
Em 1933 inaugura-se a ponte ligando Nova Almeida à Fundão a ponte de madeira que ainda existe. Os primeiros turistas começaram a chegar na década de 40. A luz chegou em 1950, mas só em 1958 a luz normal chegou, pois antes era a motor. Foi então que começaram a chegar os primeiros turistas mineiros e Nova Almeida encontra, no turismo, a sua vocação.

A Igreja dos Reis Magos construída em 1580 é o centro do balneário. Está à 40 metros de altura, com vista panorâmica e possui grande importância histórica e turística.

Localizado na foz do rio Reis Magos, o balneário está a 48 quilômetros da capital e fica entre os balneários de Jacaraípe e Praia Grande (no Município de Fundão). A pesca ainda é uma das suas características mais fortes de Nova Almeida. Existe um mercado de peixe tradicional na Praça dos Pescadores.

As manifestações culturais típicas da região continuam preservadas em Nova Almeida. O Congo é a principal delas e marca presença nos festejos da cidade - em especial na "Puxada do Mastro", que acontece no dia de São Benedito (26 de dezembro); e na procissão marítima de São Sebastião, em 20 de janeiro.

Figura 50 - Mapa de localização dos bairros no Distrito de Nova Almeida - Serra



Fonte: DER-ES, 2019

População

Segundo o Censo do IBGE de 2010, a população residente no território era de 54.239 moradores.

Educação

O Bairro conta com as seguintes escolas públicas:

- EEEF Virginio Pereira - Av. Edvaldo Lima - Nova Almeida Centro, Serra - Tel.: (27) 3253-2017
- CMEI Prof. Alaíde Alvarenga Lírio Rocha - R. Nossa Sra. de Fátima, 1 - Boa Vista (Nova Almeida), Tel.: (27) 3253-2383
- EMEF Valeriana Rosa Cezar - R. Anchieta, 36 - Reis Magos, Nova Almeida - Serra, : Tel.: (27) 3253-2948

Infraestrutura

Saúde

O distrito conta com as seguintes estruturas para atendimento à saúde:

- UAPS - Unidade de Atenção Primária à Saúde - Nova Almeida - Centro - Avenida Edvaldo Lima, S/N - Nova Almeida, Serra - ES. Tel.: (27) 3253 - 4527

- Unidade de Saúde mais perto da área que sofrerá intervenção de obras: UBS Unidade Básica de Saúde - Nova Almeida - Av. Colatinense, s/n - Serramar, Serra - Tel.: (27) 3253-4528.

Registra-se que o CRAS - Centro de Referência em Assistência Social de Jacaraípe atende Serramar e Praiamar entre outros bairros da região de Nova Almeida.

Saneamento

- Resíduos Sólidos: A coleta dos resíduos sólidos domiciliares e públicos é realizada três vezes por semana em todos os bairros que compõem a Zona Urbana do distrito de Nova Almeida, seguindo cronograma de coleta do Município da Serra.
- Água: Abastecida pelos Reservatórios do subsistema Carapina - CESAN. Em 2001 dentro do Plano Diretor de Água, foi construída adutora com aproximadamente 12.500m trecho do reservatório Jacaraípe até o reservatório de Nova Almeida, o que veio a melhorar o abastecimento de água dos balneários de Nova Almeida/Serra e Praia Grande /Fundão. Mas mesmo assim, Nova Almeida possui deficiência no abastecimento de água no verão, estação com amento populacional/turistas. (Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Serra/ES - Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário).
- Esgoto: O sistema de esgotamento sanitário Nova Almeida/Serra e Praia Grande/Fundão tem por finalidade atender as localidades de Nova Almeida no Município de Serra e Praia Grande no Município de Fundão. O SES Nova Almeida foi concluído pelo Programa Águas Limpas, possui rede coletora com extensão de 57.6 km, seis estações elevatórias e uma estação de tratamento de esgoto. (Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Serra/ES - Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário).

Energia:

Fornecida pela EDP Escelsa, semelhante aos outros bairros de Serra.

Transporte

O distrito de Nova Almeida é atendido pelo Sistema Transcol - O Terminal de Jacaraípe é o Terminal mais próximo de transporte coletivo da Grande Vitória, que atende o distrito e aproximadamente cerca de 30 bairros da Serra e de Praia Grande, em Fundão

5 AVALIAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL DO PROJETO

5.1 Contextualização Físico-Biótica

Conforme apresentado no diagnóstico do Meio Físico na área ocorre principalmente alguns fenômenos de instabilidade morfodinâmica, sobretudo nas encostas dos pequenos interflúvios não-florestados, que recuam progressivamente pela ação dos escoamentos superficiais provocando, além da lixiviação de nutrientes e argila, a ação de voçorocas e ravinas e o consequente aumento da capa arenosa dos mantos.

Tais movimentos de massas rápidos, ocorrem em períodos de maior pluviosidade (entre janeiro e março), sendo tipificados pelos desmoronamentos, resultantes da alta presença de argila expansiva nos regolitos.

Nos períodos mais chuvosos, os canais podem sofrer extravasamentos ocasionais, sem grandes impactos locais. É importante que, durante as fases de implantação da obra os canais não sejam bloqueados e que os períodos mais chuvosos sejam considerados durante o faseamento de obra.

Nos fragmentos em estágio inicial de regeneração, as espécies compõem populações dinâmicas ou metapopulações que permitem a persistência destas espécies na paisagem.

Estas áreas têm como fonte principal de propágulos as unidades de conservação inseridas no corredor ecológico, assim, como os estágios médio e avançado de regeneração localizado nas proximidades.

As áreas que sofrerão interferência com a implantação da rodovia em questão encontram-se inseridas em áreas, que historicamente foram interferidas por ciclos econômicos e, que atualmente encontram-se principalmente ocupadas por plantios de Eucalyptus sp., por fragmentos em estágio inicial, médio e avançado de regeneração, pastagem, mata paludosa, pomar e áreas alagadas (brejos).

Apesar, dos fragmentos apresentarem área linear, os estágios mais tardios de regeneração (médio e avançado) apresentam elevada diversidade biológica até mesmo em sua área de borda, possuindo inclusive espécies ameaçadas de extinção. Embora, a supressão vegetal seja exclusivamente na borda destes fragmentos, a atividade acarretará em perda de diversidade genética, sendo, necessários que as medidas mitigadoras e compensatórias sejam atendidas e garantam a perpetuação das espécies afetadas.

Serão suprimidos 2,58 hectares de cobertura vegetal em área de preservação permanente (APP). Além dos 2,07 hectares de vegetação em estágio avançado de regeneração florestal e dos 2,44 hectares de vegetação em estágio médio de regeneração florestal.

A supressão supracitada deve atender aos dispositivos legais da Instrução Normativa nº 5, de 20 de abril de 2011 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, que estabelece critérios e procedimentos para as análises dos pedidos e concessões de anuências prévias para a supressão de vegetação de mata atlântica primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração, nos termos do Art. 19 do Decreto nº 6.660, de 2008. Além dos dispositivos legais das Leis Estaduais nº 5.361/1996 e nº 5.866/1999 e aos dispositivos da Lei Federal nº 11.428/2006.

A fim, de prevenir e atenuar a magnitude do impacto, fazer planejamento prévio para preparo (limpeza do terreno) das áreas de construção, realizando acompanhamento técnico durante a execução, de modo, a causar o mínimo possível de danos ao ambiente, propõe-se a sua mitigação através das seguintes ações:

- Realização de reuniões com os operadores de máquinas para evitar desmatamento desnecessário (preventiva);
- Nas áreas e respectivo entorno, onde ocorrerá a limpeza do terreno, abertura de vias de serviço e terraplenagem com supressão de vegetação, deverão ser implantados serviços de recuperação ambiental, baseados em técnicas de recuperação do solo como revegetação nas bordas das vias de serviço e onde houver movimentação de solo, principalmente nos taludes de aterro (corretiva).

Quanto a fauna, as características ambientais da área amostrada se refletem nas comunidades faunísticas, evidenciando os aspectos ecológicos das mesmas. Dentre as espécies que ocorrem na região, as registradas em campo foram, em geral, aquelas que são generalistas e estão altamente adaptadas ao ambiente antrópico. De acordo com Willis (1979), a fragmentação de ambientes naturais dificulta a ocorrência de espécies frugívoras, devido à necessidade destas por áreas extensas florestadas, onde o suprimento de frutos é abundante o ano todo. Em contrapartida, espécies onívoras tendem ao aumento populacional em fragmentos de mata e áreas abertas por constituírem um grupo mais generalista e, em alguns casos, altamente sinantrópicos. Este fato explica a grande porcentagem de espécies generalistas levantadas na área de estudo.

De modo geral a riqueza de espécies pode ser considerada alta, em relação ao tipo de ambiente encontrado na área de influência da futura rodovia. No entanto foi registrada baixa densidade de indivíduos da fauna na área estudada. Fato comprovado em quase todos os grupos estudados, pois a estabilidade da curva do coletor ocorreu a partir do 7º

dia de campanha ou 35 horas de amostragem. Por tanto, estima-se que a comunidade aqui representada possui uma relação direta com os ambientes ali apresentados, por isso, o empreendimento deve considerar a manutenção e preservação dos ambientes naturais que existem no local, no sentido de manter sua qualidade ambiental e preservar as espécies nativas existentes.

Em relação aos possíveis impactos a serem gerados pelo empreendimento, deve-se destacar, a princípio, como potenciais geradores de impactos negativos, todas as atividades de ocupação do solo nas áreas próximas a áreas brejosas, a supressão de manchas de vegetação natural e quaisquer atividades poluidoras desses ambientes. Por fim, ressalta-se as atividades de instalação e operação da rodovia devem ser planejadas com o intuito de minimizarem os impactos, priorizando a conservação de recursos naturais, permitindo modelos de recuperação mais eficientes e compatíveis com as características locais, através de estudos, tanto na ecologia das espécies, como na interação destas com o ambiente.

5.2 Caracterização e Avaliação dos Impactos Ambientais

A inserção do empreendimento através da implantação da Rodovia Corredor urbano Jacaraípe, no trecho Avenida Minas Gerais - Costa Bela – Nova Almeida faz parte de um conjunto de obras de infraestrutura prioritária para o desenvolvimento do Estado do Espírito Santo e consequentemente do País. A Rodovia vai garantir uma nova alternativa de traçado para a região do município de Serra, contribuindo para o desenvolvimento da economia local e regional e melhorando a qualidade de vida da população que fará o uso da mesma.

Embora, os fatores positivos sejam proeminentes à instalação do empreendimento, cabe cautela na inserção do mesmo, em função das incidências de impactos ambientais nos meios físico, biótico e socioeconômico.

Para realização da avaliação dos impactos ambientais da rodovia em questão, foram conjugados e adaptados alguns dos métodos já consagrados de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), conforme apresentado no Manual de Avaliação de Impactos Ambientais (SEMA-PR, 1992).

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, serndo realizada através de dois procedimentos:

- Leitura socioambiental do empreendimento, que consistiu na formação do conhecimento do processo de implantação e operação do empreendimento;
- Relacionamento entre as ações do empreendimento e elementos socioambientais da área, utilizando-se a técnica da "Matriz de Interação", preconizada por Leopold *et. al.* (1971), que permite visualizar as relações com as possibilidades de impactos.

Ressalte-se que, para se classificar um impacto, no que diz respeito a um ecossistema, é importante levar em consideração as fundamentações e os conceitos de resiliência e homeostase.

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. Por outro lado, a homeostase é a medida da capacidade do ecossistema de manter o equilíbrio interno estável apesar das perturbações externas.

O método que fundamenta a matriz de interação de Leopold (LEOPOLD *et. al.* (1971) é uma das técnicas mais utilizadas dentre as metodologias de análise de impacto, correspondendo a uma análise matricial de causa e efeito.

Os dados de entrada nesse método estão organizados na forma de 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 suprir a deficiência avaliatória desse método, possibilitando determinar a significância de cada impacto ambiental, foram consideradas as características a eles inerentes, estabelecendo-se um grupo de classes para mensurar o valor dos impactos, conforme a tabela a seguir.

Às características dos impactos foram atribuídos pesos, com valores diferenciados conforme a relevância ambiental e acordo com critérios de classificação dos impactos. Esses pesos foram distribuídos de 1 a 4, de forma crescente em termos de interferência danosa ao meio ambiente, a partir do conhecimento e sensibilidade ambiental de cada técnico integrante da equipe.

O valor final poderá ser positivo (+) ou negativo (-), caso o impacto seja positivo ou negativo, respectivamente. Ainda, se esse valor for nulo ou insignificante, a célula na matriz é deixada em branco.

A partir desta valoração, definiu-se a relevância de cada impacto em relação a cada componente socioambiental. Para tanto, a equipe do estudo com base no método desenvolvido por Rocha *et al.* (2001), convencionou-se que os valores 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.

Cada impacto recebeu uma classificação segundo as suas possibilidades, acumulando-se os pesos correspondentes, cujo resultado foi repassado para a matriz de impactos, de maneira a mensurar de forma quantitativa o impacto, conforme classificação a seguir:

Tabela 27 - Caracterização e avaliação dos impactos ambientais.

Característica	Classificação do Impacto			
Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (4)	
Magnitude	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	Somatório das características observadas			

Característica de 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. Pode ser considerado:

- Impacto positivo ou benéfico - quando uma ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental; e
- Impacto negativo ou adverso - quando uma ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

Característica de Ordem – Refere-se à forma como o efeito do impacto manifesta-se sobre a variável ambiental. Classifica-se em:

- Impacto direto - quando resulta de uma simples relação de causa e efeito; também chamado de impacto primário ou de primeira ordem; e
- Impacto indireto - quando é uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações; também chamado de impacto secundário, ou de enésima ordem, de acordo com sua situação na cadeia de reações.

Característica Espacial – Trata-se da classificação do impacto segundo a sua área de abrangência. Assim, considera-se:

- Impacto local - quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações;
- Impacto regional - quando um efeito se propaga por uma área além das imediações do sítio onde se dá a ação; e
- Impacto estratégico - quando é afetado um componente ambiental de importância coletiva ou nacional.

Característica de 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. Nesse sentido, o impacto pode ser:

- Impacto de magnitude desprezível - quando a alteração provocada não tem significação;
- Impacto de pequena magnitude - quando a alteração provocada tem pouca significação;
- Impacto de média magnitude - quando a magnitude da alteração situa-se num nível intermediário; e
- Impacto de alta magnitude - quando altera intensamente uma situação preeXistente.

Característica de Importância – Ao contrário da magnitude, a importância eXpressa à interferência do impacto ambiental sobre um componente e sobre as demais variáveis ambientais. Segundo essa característica, o impacto pode ser assim classificado:

- Impacto de importância desprezível - quando o impacto só atinge uma variável ambiental, de maneira insignificante;
- Impacto de pequena importância - quando o impacto só atinge uma variável ambiental sem afetar outros componentes;
- Impacto de média importância - 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; e
- Impacto de alta importância - 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.

Característica de Intervenção – Refere-se à possibilidade do impacto ser prevenido, minimizado, compensado no caso de ser negativo e potencializado no caso de ser positivo. O impacto pode ser classificado como:

- Impacto evitável - aquele que admite soluções preventivas;
- Impacto mitigável - aquele que não pode ser evitado, mas seus efeitos podem ser minimizados pela adoção de medidas mitigadoras;

- Impacto compensável - aquele que não pode ser evitado nem minimizado, para o qual apenas medidas compensatórias podem ser estabelecidas; e
- Impacto potencializável – aquele que mesmo sendo positivo pode ser otimizado *através de medidas adequadas.*

Para possibilitar uma avaliação dos impactos, considerou-se os meios impactados e a interação entre os impactos nas fases do empreendimento, bem como a relevância dos mesmos em cada meio. Portanto, embora tenham sido agrupadas segundo as áreas impactadas, as interações entre eles foram igualmente consideradas e apresentadas na Matriz de Identificação das Ações Impactantes do Corredor Urbano Jacaraípe, no final deste capítulo.

5.2.1 Impactos no Meio Físico

Alteração na paisagem

A pavimentação da Rodovia desde a etapa de implantação até a operação mudará permanentemente as características cênicas da área, em virtude das mudanças de uso do solo do espaço existente. As alterações mais impactantes ocorrerão com reflexo em todos os meios: físico, biótico e socioeconômico.

Sob o aspecto físico, a modificação incidirá no aspecto visual de percepção da paisagem, decorrente primeiramente pela implantação do canteiro de obras e das construções civis (pavimentação da rodovia). O impacto no aspecto biótico incidirá na supressão da vegetação da área onde será implantado o empreendimento, deixando o solo exposto temporariamente. No aspecto socioeconômico, embora, a paisagem local já esteja alterada pelo uso do solo por atividades e usos urbanos, a presença do empreendimento fixará um marco modificador da paisagem, incidindo em impactos principalmente pela transformação das atividades exercidas no local.

Na tabela a seguir é apresentada a avaliação do impacto resultante da alteração na paisagem nas fases de implantação e operação da Rodovia.

Tabela 28 – Avaliação do impacto resultante da alteração na paisagem nas fases de implantação e operação da Rodovia**.**

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	-10 (Impacto Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Instalação do canteiro de obras, instalações industriais e vias de acesso evitando ao máximo a derrubada de vegetação e impactos desnecessários em locais de valor paisagístico;
- Desenvolver o Plano de Controle Ambiental do Corredor urbano Jacaraípe.

Alteração da qualidade das águas superficiais

Os corpos d'água da região poderão ser afetados por despejos de esgotos sanitários, graxas e óleos provenientes das instalações provisórias localizadas ao longo da rodovia; assim como pelo escoamento superficial de materiais utilizados na construção, produtos químicos e resíduos sólidos; e acidentes com cargas potencialmente poluidoras e cargas de produtos perigosos.

Deve-se atentar para os ecossistemas aquáticos e os recursos hídricos existentes no local, conforme indicação no Diagnóstico Ambiental deste estudo.

O traçado do projeto geométrico da Rodovia Corredor urbano de Jacaraípe intercepta cinco cursos d'água, sendo os córregos Joãozinho, Piraném, Capivari, Capuba e Laranjeiras nas estacas 1245+00, 1290+00, 1334+00 do Eixo 1.000 e nas estacas 2245+00, 2290+00, 2334+00 do Eixo 2.000.

Na tabela a seguir é apresentada a avaliação do impacto resultante da alteração da qualidade das águas superficiais nas fases de implantação e operação da Rodovia.

Tabela 29 – Avaliação do impacto resultante da alteração da qualidade das águas superficiais nas fases de implantação e operação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	-10 (Impacto Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Desenvolver o Programa de Gestão Ambiental dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos com a adoção de medidas de controle;
- As instalações localizadas ao longo da rodovia, elas deverão ter sistemas de tratamento para esgotos sanitários, óleos e graxas; sobretudo no que diz respeito ao Canteiro de obras e ao alojamento dos colaboradores;
- Com relação ao transporte de poluentes oriundos das lavagens do pavimento pelo escoamento superficial, deve ser prevista a instalação de caixa de retenção nas descargas das canaletas de microdrenagem;
- Implantação de barreiras de silagem para evitar o carreamento de material para os cursos d'água, conforme indicado no Plano de Controle Ambiental deste Estudo.

Alteração da qualidade do ar

De forma genérica, a poluição do ar consiste na presença de gases tóXicos e partículas líquidas ou sólidas no ar. Na implantação do empreendimento ela será oriunda da poeira levantada pelo tráfego, atividades de terraplanagem e bota-fora.

A poluição do ar pode provocar sérios problemas ambientais e sanitários. Poeiras provocam efeitos desagradáveis sobre materiais, cobertura vegetal, à saúde humana e animal.

Na tabela a seguir é apresentada a avaliação do impacto resultante da alteração da qualidade do ar na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 30 – Avaliação do impacto resultante da alteração da qualidade do ar na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 07 (Impacto Irrelevante)			

Medidas recomendadas:

- Adoção de medidas que visem o atendimento aos padrões aceitáveis de qualidade do ar;
- Adoção de medidas e procedimentos que visem monitorar e manter o perfeito funcionamento dos maquinários utilizados durante a obra, evitando assim a formação excessiva de gases;
- Manter úmidas as superfícies sujeitas à poeira.

Degradação de áreas utilizadas como instalações provisórias

Durante o processo de implantação e pavimentação da Rodovia Corredor urbano Jacaraípe, no trecho Avenida Minas Gerais - Loteamento Costa Bela, algumas áreas poderão apresentar focos de degradação devido ao descuido ou não adoção de medidas de proteção que visem a não formação das mesmas.

Dentre os locais sujeitos a este processo destacam-se as áreas onde serão instalados o canteiro de obras, bota-fora, oficinas e alojamento da mão de obra.

As áreas degradadas, além de representarem elemento paisagístico negativo, mostram potencial para formação de focos de erosão ou para estabelecimento de condições propícias ao desenvolvimento de patógenos, criando um ambiente favorável à reprodução de vetores de doenças (valas isoladas, acúmulo inadequado e abandono indevido de restos de obra e resíduos diversos, entre outros).

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da degradação de áreas utilizadas como instalações provisórias na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 31 – Avaliação do impacto resultante da degradação de áreas utilizadas como instalações provisórias na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		

Característica	Classificação do Impacto			
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 09 (Impacto Relevante)			

Medidas Recomendadas:

- Implantar as áreas de apoio em pontos que não interfiram com os recursos hídricos, além de adotar as medidas de segurança, indicadas no Plano de Controle Ambiental deste estudo, que evitem a contaminação;
- As áreas onde forem implantados o canteiro de obras e as instalações industriais deverão ser devidamente recuperadas revegetadas;
- Armazenamento de combustíveis e outras substâncias perigosas em bacias de contenção;
- Em caso de acidente com produtos tóxicos e/ou substâncias contaminantes, informar imediatamente à fiscalização ou ao órgão responsável de meio ambiente, para que tomem as medidas cabíveis;
- Executar a desmobilização do canteiro de obras segundo as normas do DNIT nº 070/2006 – PRO e DNIT 011/2004 – PRO;
- Desenvolver Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Mobilização das camadas do solo

Consiste na alteração da disposição natural das camadas de solo, o que produz modificações na estrutura física do sistema ambiental, alterando diversos ciclos e processos naturais, com riscos do aumento da instabilidade de taludes, danos ou destruição de áreas de interesse geológico, mudanças na geomorfologia local e erosão.

A instabilidade do solo pode gerar consequências, tais como a obstrução da via, alterações nos padrões de drenagem e deterioração da qualidade das águas na fase de obras.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da mobilização das camadas do solo na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 32 – Avaliação do impacto resultante da mobilização das camadas do solo na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	

de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 08 (Impacto Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Evitar a retirada de solos, de terrenos frágeis ou de inclinação elevada, propensos à atuação de processos erosivos;
- Prever a aplicação de medidas transitórias e permanentes durante a execução de obras, para controlar a erosão, o assoreamento dos cursos d'água, e a instabilidade de taludes e encostas;
- Manter as linhas de talvegues para evitar obstruções e desvio do fluxo natural das águas;
- Estocar adequadamente o material retirado e executar a recuperação dos taludes de corte e aterro através da cobertura vegetal e dispositivos de drenagem.

Ocorrência de erosão em taludes de cortes e aterros

A execução dos cortes e aterros nas encostas pelas máquinas durante a implantação da rodovia poderá expor o solo às ações erosivas lineares das chuvas e sujeitar o mesmo a escorregamentos de terra que afetarão localmente as vertentes incidindo diretamente sobre os cursos d'água.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da ocorrência de erosão em cortes e aterros na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 33 – Avaliação do impacto resultante da ocorrência de erosão em taludes cortes e aterros na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 08 (Impacto Relevante)			

Medidas Recomendadas:

- Banqueteamento dos taludes de corte mais inclinado;
- Processos de revestimento vegetal dos taludes com gramíneas (hidrossemeadura);
- Implantação de drenagem de águas superficiais e a execução de terraceamentos (banqueteamentos) nos taludes de aterros elevados.

Geração de superfícies expostas pela terraplanagem

É um impacto proveniente da terraplanagem ocorrendo nas áreas de corte e aterro, expondo horizontes mais profundos do solo e alterando substancialmente a morfologia do relevo. Poderá inclusive gerar consequências secundárias, como carreamento do material para a rede de drenagem, para áreas mais baixas e causar deslizamentos.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da geração de superfícies expostas pela terraplanagem na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 34 – Avaliação do impacto resultante da geração de superfícies expostas pela terraplanagem na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 09 (Impacto Relevante)			

Medidas Recomendadas:

- Reconformação e proteção das superfícies de terrenos expostas pela terraplanagem mediante programa de recomposição da paisagem através da cobertura vegetal.
- Durante as atividades de terraplenagem, as áreas em operação devem ser contempladas com sistema de drenagem especifico temporário;
- Observar as diretrizes dos Programas de Recuperação de Áreas Degradadas e de Revitalização Paisagística integrantes do Plano Executivo de Controle Ambiental (PECA).

Assoreamento dos cursos de água

Os cortes nas encostas, o remanejamento de terra e os aterramentos irão expor o solo à ação das águas pluviais, acarretando no transporte dos sedimentos para os cursos de água, podendo provocar o assoreamento e a alteração da qualidade da água dos cursos d'água (aumento da carga de sedimentos arenosos e material em suspensão).

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante do assoreamento dos cursos de água na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 35 – Avaliação do impacto resultante do assoreamento dos cursos de água na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 09 (Impacto Relevante)			

Medidas Recomendadas:

- Implementação de medidas mitigadoras para proteção dos cortes e aterros;
- Implantação do canteiro de obras e das instalações industriais em locais distantes das margens dos rios;
- Implantação de barreiras de siltagem para proteção dos recursos hídricos, conforme indicado no Plano de Controle Ambiental deste Estudo.

5.2.2 Impactos no Meio Biótico

Morte acidental de animais

Este impacto afeta mais as espécies das mastofauna, da herpetofauna, sendo que a avifauna é menos afetada. Este sem dúvida é um dos mais importantes impactos das rodovias que transpassam áreas com incidência de cobertura florestal.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da morte acidental de animais na fase de operação da rodovia.

Tabela 36 - Avaliação do impacto resultante da morte acidental de animais na fase de operação da rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 12 (Impacto Muito Relevante)			

Medida recomendada:

- Instalação de placas de sinalização aos usuários da rodovia.
- Instalação de Passagens de Fauna

Interferência na Fauna Terrestre

Atividades como a operação de máquinas e equipamentos, o aumento de ruídos, a mobilização de trabalhadores, terraplanagem entre outras, podem afugentar várias espécies.

A remoção da vegetação e a consequente redução de alimento podem levar algumas espécies a se deslocarem à procura de outros locais em busca de recursos, podendo invadir áreas vizinhas, como plantações e áreas residenciais. Entretanto, após cessadas as atividades de implantação, a fauna deverá retornar gradativamente aos seus antigos habitats, com a recuperação das áreas degradadas.

As espécies que ocorrem na região, registradas em campo, são de caráter generalistas e estão altamente adaptadas ao ambiente antrópico. De acordo com Willis (1979), a fragmentação de ambientes naturais dificulta a ocorrência de espécies frugívoras, devido à necessidade destas por áreas extensas florestadas, onde o suprimento de frutos é

abundante o ano todo. Em contrapartida, espécies onívoras tendem ao aumento populacional em fragmentos de mata e áreas abertas por constituírem um grupo mais generalista e, em alguns casos, altamente sinantrópicos. Este fato explica a grande porcentagem de espécies generalistas levantadas na área de estudo.

Em relação aos possíveis impactos a serem gerados pelo empreendimento, deve-se destacar, a princípio, como potenciais geradores de impactos negativos, todas as atividades de ocupação do solo nas áreas próximas a áreas brejosas, a supressão de manchas de vegetação natural e as atividades poluidoras desses ambientes.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da interferência na fauna na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 37 - Avaliação do impacto resultante da interferência na fauna na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 12 (Impacto Muito Relevante)			

Medidas recomendadas:

- As atividades de instalação e operação da rodovia devem ser planejadas com o intuito de minimizarem os impactos, priorizando a conservação de recursos naturais, permitindo modelos de recuperação mais eficientes e compatíveis com as características locais, tanto na ecologia das espécies, como na interação destas com o ambiente;
- Desenvolver o Programa de Comunicação Social evolvendo dois públicos-alvo: a população local e os trabalhadores e colaboradores envolvidos no empreendimento. O objetivo do mesmo será orientar as pessoas sobre as repreensões legais relacionado à morte da fauna e a necessidade de não predar os animais;
- Elaborar e implantar um programa de prevenção de acidentes prevendo ações emergenciais que evitem derramamento de substâncias nocivas, incluindo-se óleos e combustíveis atentando especialmente aos cursos d'água;
- Otimizar a utilização do maquinário de forma a realizar as atividades dentro do menor prazo possível minimizando o eventual stress resultante destas;
- Manter máquinas e equipamentos bem regulados, evitando sons e ruídos excessivos.

Aumento do efeito da fragmentação ambiental

A retirada da cobertura vegetal, ainda que pequena, leva à redução da área de muitas espécies florestais, deixando diversos animais expostos a condições ambientais desfavoráveis (aumento de luminosidade, aumento de temperatura, redução de umidade, aumento do efeito de borda), facilitando sua predação e também interferindo em

processos como reprodução (isolamento de populações e perda de variabilidade genética) e obtenção de alimento.

Além disso, a retirada de vegetação favorece o estabelecimento de espécies típicas de ambientes abertos, algumas delas exóticas para a Floresta Atlântica. Este impacto pode ser minimizado através da conexão entre fragmentos florestais por meio de corredores florestais, principalmente ao longo de cursos d'água.

O projeto geométrico da Rodovia Corredor Urbano de Jacaraípe intercepta cinco cursos d'água, sendo os córregos Joãozinho, Piraném, Capivari, Capuba e Laranjeiras nas estacas 1245+00, 1290+00, 1334+00 do Eixo 1.000 e nas estacas 2245+00, 2290+00, 2334+00 do

Eixo 2.000. Nessas estacas serão implantadas obras de arte (Volume 2ª – Projeto de Obras de Arte Especiais) que propiciarão o contato entre os fragmentos florestais ao longo da Rodovia, visando minimizar o efeito da fragmentação ambiental.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante do aumento do efeito da fragmentação ambiental na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 38 - Avaliação do impacto resultante do aumento do efeito da fragmentação ambiental na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 12 (Impacto Muito Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Delimitar de forma visível às áreas que sofrerão intervenção como auxílio aos operadores evitando inserções além do estritamente necessário;
- Implantar obras de arte especiais (Volume 2ª - Projeto de Obras de Arte Especiais);
- Atender às especificações descritas nos Programas de Compensação Ambiental, de Recuperação de Áreas Degradadas e de Revitalização Paisagística integrantes do Plano Executivo de Controle Ambiental (PECA).

Pressão sobre o ecossistema aquático

Devido às obras estarem em boa parte do trecho próximas aos córregos Joãozinho, Piraném, Capivari, Capuba e Laranjeiras nas estacas 1245+00, 1290+00, 1334+00 do Eixo 1.000 e nas estacas 2245+00, 2290+00, 2334+00 do Eixo 2.000, em caso de acidentes e condutas incorretas dos construtores durante o processo de implantação da rodovia, os mesmos poderão sofrer impactos negativos como assoreamento e perda da qualidade da água.

Outro fato que contribui para este cenário é a degradação das matas ciliares, que influenciam diretamente o ecossistema aquático.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da pressão sobre o ecossistema aquático na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 39 – Avaliação do impacto resultante da pressão sobre o ecossistema aquático na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 10 (Impacto Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Anular os riscos de erosão próximos aos cursos d'água;
- Execução de barreiras de siltagem para evitar o carreamento de material para os cursos d'água.

Supressão da cobertura vegetal em área de preservação permanente

A perda da proteção aos cursos d'água (faixa ciliar) produz alterações nos padrões físicos, especialmente temperatura e luminosidade, alterando profundamente o ambiente e provocando, inclusive, efeitos sobre o regime hídrico. Esses ambientes dentro da paisagem são importantes, pois, possibilitam que as espécies animais se desloquem entre fragmentos, reservas, etc., possibilitando o fluxo gênico destas populações.

O inventário florístico deste estudo computou as seguintes quantidades de supressão florestal: serão suprimidos 8,67 hectares de cobertura vegetal em área de preservação permanente (APP) devendo ser compensados 17,35 hectares. Além dos 2 hectares de vegetação em estágio avançado e dos 2,4 hectares em estágio médio de regeneração florestal.

De acordo com as Leis Estaduais nº 5.361/1996, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Espírito Santo e nº 5.866/1999, que altera dispositivos da anterior, estabelecem que a supressão de vegetação das florestas naturais nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração depende de prévia autorização do órgão competente e a sua supressão n estágios médio e avançado de regeneração só será permitida quando haja necessidade de implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública e o empreendedor fica obrigado a recuperar área com o dobro da área suprimida, preferencialmente com espécies de Mata Atlântica.

A Lei da Mata Atlântica, nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006, prevê que o corte de vegetação primária ou no estágio avançado de regeneração, somente poderá ser autorizado em casos de utilidade pública. O corte de vegetação estágio médio de regeneração, poderá ser autorizado em casos de utilidade pública e interesse social. Em ambos os casos, a supressão também fica condicionada a compensação ambiental.

Por tanto, fica condicionado ao empreendedor a obrigação de recuperar as áreas de supressão vegetal atingidas pelas obras do empreendimento, equivalentes ao dobro da

vegetação suprida em locais de ocorrência de APP, adicionada ao equivalente da área suprimida nos fragmentos vegetais nos estágios médio e avançado de regeneração florestal, preferencialmente com espécies nativas.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da supressão da cobertura vegetal em área de preservação permanente na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 40 - Avaliação do impacto resultante da supressão da cobertura vegetal em área de preservação permanente na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 13 (Impacto Muito Relevante)			

Medida recomendada:

- Atender às especificações descritas nos Programas de Compensação Ambiental, de Recuperação de Áreas Degradadas e de Revitalização Paisagística integrantes do Plano Executivo de Controle Ambiental (PECA);
- Atender aos dispositivos legais da Instrução Normativa nº 5, de 20 de abril de 2011 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, que estabelece critérios e procedimentos para as análises dos pedidos e concessões de anuências prévias para a supressão de vegetação de mata atlântica primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração, nos termos do Art. 19 do Decreto nº 6.660, de 2008
- Atender aos dispositivos legais das Leis Estaduais nº 5.361/1996 e nº 5.866/1999 e aos dispositivos da Lei Federal nº 11.428/2006;

Supressão da vegetação

Consiste no impacto resultante dos trabalhos de retirada da vegetação na faixa atingida pelo empreendimento. É importante que o corte de qualquer tipo de vegetação seja realizado de maneira consciente, limitando-se ao extremamente necessário. Qualquer vegetação, por mais deficiente ou precária que seja, desenvolve sua função dentro do ecossistema, seja ela abrigando o solo da erosão ou protegendo a fauna silvestre.

No âmbito do inventário florestal deste estudo foi identificado que as áreas que sofrerão interferência com a implantação da rodovia em questão encontram-se inseridas em locais, que historicamente foram interferidas por ciclos econômicos e, que atualmente encontram-se principalmente ocupadas por plantios de *Eucalyptus* sp., por fragmentos em estágio inicial, médio e avançado de regeneração, pastagem, mata paludosa, pomar e áreas alagadas (brejos).

A fim, de prevenir e atenuar a magnitude do impacto, deverá ser realizado planejamento prévio para preparo (limpeza do terreno) das áreas de construção, realizando acompanhamento técnico durante a execução, de modo, a causar o mínimo possível de danos ao ambiente, propõe-se a sua mitigação através das seguintes ações:

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da supressão vegetal na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 41 – Avaliação do impacto resultante da supressão vegetal na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 12 (Impacto Muito Relevante)			

Medidas recomendadas

- Escolher locais já degradados para a construção do canteiro de obras e alojamentos;
- Atender às especificações descritas nos Programas de Compensação Ambiental, de Recuperação de Áreas Degradadas e de Revitalização Paisagística integrantes do Plano Executivo de Controle Ambiental (PECA);
- Atender aos dispositivos legais das Leis Estaduais nº 5.361/1996 e nº 5.866/1999 e aos dispositivos da Lei Federal nº 11.428/2006;
- Atender aos dispositivos legais da Instrução Normativa nº 5, de 20 de abril de 2011 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, que estabelece critérios e procedimentos para as análises dos pedidos e concessões de anuências prévias para a supressão de vegetação de mata atlântica primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração, nos termos do Art. 19 do Decreto nº 6.660, de 2008;
- Restringir a abertura de novos acessos, ocupando ao máximo as estradas já implantadas e dotando as estradas de dispositivos de proteção ambiental provisório e definitivo, principalmente no que tange a proteção contra erosão e de recobrimento vegetal;
- Utilizar espécies nativas nos Programas de Compensação Ambiental, de Recuperação de Áreas Degradadas e de Revitalização Paisagística integrantes do Plano Executivo de Controle Ambiental (PECA);
- Realização de reuniões com os operadores de máquinas para evitar desmatamento desnecessário;
- Nas áreas e respectivo entorno, onde ocorrerá a limpeza do terreno, abertura de vias de serviço e terraplenagem com supressão de vegetação, deverão ser implantados serviços de recuperação ambiental, baseados em técnicas de recuperação do solo como revegetação nas bordas das vias de serviço e onde houver movimentação de solo, principalmente nos taludes de aterro (corretiva);

5.2.3 Impactos no Meio Socioeconômico

Interferências com o cotidiano das comunidades próximas às obras

A implantação e pavimentação de uma rodovia, mesmo sendo considerado um empreendimento ótimo para a maioria dos moradores locais, causam alguns desconfortos temporários e permanentes à população residente próxima às obras.

Esses transtornos estão relacionados com o aumento de fluxo de veículos nestes locais (incluindo veículos pesados), ruídos no Canteiro de Obras e das atividades de supressão vegetal da faixa de domínio, aumento temporário da densidade demográfica local e possibilidade de presença de viroses ou outras doenças exógenas à comunidade.

Em menor escala temos as interferências permanentes, entre as principais destacam-se as mudanças inerentes a esse tipo de empreendimento como: mudanças cênicas devido à concepção da nova rodovia, aumento do fluxo de veículos, pequeno aumento da densidade populacional, fluxo de turistas, modificação do uso do solo, entre outras.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante das interferências da obra no cotidiano das comunidades próximas às obras na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 42 – Avaliação do impacto resultante das interferências com o cotidiano das comunidades próximas às obras na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 08 (Impacto Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Tornar público através de um Programa de Comunicação Social a intenção do empreendedor, prestando todos os esclarecimentos necessários para sua perfeita compreensão à população;
- Orientação aos operários da obra através do Programa de Comunicação Social, integrante do Plano Executivo de Controle Ambiental (PECA), sobre os hábitos da população local de forma a evitar possíveis situações de conflito;
- Planejamento dos horários de maior ruído para o transporte de pessoal, materiais e equipamentos, evitando-se os horários de pico e noturnos, para não perturbar o sossego das comunidades atingidas;
- Treinamento dos técnicos que terão contato direto com a população em relação à forma de abordagem aos proprietários (que seja de maneira educada e paciente), de forma a evitar possíveis conflitos;
- Reforço da sinalização das vias utilizadas, principalmente nas proximidades de escolas, igrejas, postos de saúde e de grande circulação humana.

Aumento da demanda por equipamentos e serviços sociais

As obras de pavimentação da Rodovia Corredor Urbano Jacaraípe irão acarretar num aumento da demanda por equipamentos e serviços sociais. Além das alterações no mercado imobiliário, de trabalho e de bens e serviços, este contingente irá pressionar principalmente o conjunto de serviços e equipamentos, de responsabilidade, basicamente, do poder público na esfera municipal.

O número maior de habitantes demandará, dentre outros, serviços e equipamentos de saúde, de transporte, de saneamento e de limpeza urbana e segurança.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante do aumento da demanda por equipamentos e serviços sociais na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 43 – Avaliação do impacto resultante do aumento da demanda por equipamentos e serviços sociais na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 08 (Impacto Relevante)			

Medidas Recomendadas

- Manutenção de informações à comunidade através Programa de Comunicação Social integrante do Plano Executivo de Controle Ambiental (PECA).

Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos

A geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos é inevitável em um empreendimento desse tipo. Eles são provenientes das atividades do canteiro de obras (resíduos e efluentes domésticos) e das atividades construtivas (concreto, embalagens de produtos utilizados, etc.). As máquinas envolvidas nas obras do empreendimento em questão também irão gerar efluentes, tais como óleos e graxas usados.

Os resíduos sólidos devem ser manejados adequadamente de acordo com as suas características, ou seja, diferenciando-se os resíduos perigosos (classe 1, NBR 10004, 2004), os resíduos não inertes (classe 2 A, NBR 10004, 2004) e os resíduos inertes (Classe 2 B, NBR 10004, 2004). Quando mal gerenciados estes resíduos podem promover temporariamente a perda da qualidade ambiental nas localidades próximas ao empreendimento.

Para mitigar este impacto deverá ser realizado contrato de prestação de serviço com empresa licenciada para o recolhimento dos resíduos gerados na implantação da rodovia e construído sistemas de tratamento de efluentes líquidos no canteiro de obras, oficinas e alojamento, de acordo com as características de cada efluente produzido.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 44 – Avaliação do impacto resultante da geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 10 (Impacto Relevante)			

Medidas Recomendadas

- Implantar Programa de Gestão Ambiental dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;
- Observar as diretrizes da Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Instalar dispositivos de saneamento no canteiro de obras, oficinas e alojamento;
- Desenvolver o Programa de Educação Ambiental com os trabalhadores;
- Realizar contrato de prestação de serviço com empresa licenciada para o recolhimento dos resíduos gerados na implantação da rodovia.

Formação de ambientes favoráveis à proliferação de vetores e endemias

Diferentes situações podem gerar condições para o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças, podendo afetar a saúde publica. As situações estão relacionadas à estagnação de volumes de águas ou à presença de matéria orgânica, como restos de alimentos, que favorecem o desenvolvimento dos micro e macro vetores.

As principais doenças de veiculação hídrica, por via oral são febre tifóide *(salmonella typhi*), febre paratifóide (*salmonella paratyphi*), cólera (*vibrio cholerae*), disenteria bacilar (*shigella*), disenteria amebiana (*entamoeba histolytica*), hepatite infecciosa (vírus) e outras. No caso de contato direto, a doença do tipo cutâneo-mucosa mais importante e difundida é a esquistossomose (*schistossoma mansoni*), que constitui no Brasil um dos mais graves problemas de saúde pública.

Além das doenças de veiculação hídrica, a água pode ser o habitat para os vetores que transmitem outras doenças. É o caso da dengue, encefalite, entre outras.

Com relação aos resíduos sólidos, para que os mesmos não funcionem como ambientes de estagnação hídrica, os mesmos devem sofrer uma gestão integrada, constituída pelas etapas de segregação, acondicionamento, coleta seletiva de materiais recicláveis e comercialização destes materiais, coleta dos rejeitos, transporte, tratamento e/ou disposição final em aterros sanitários.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da formação de ambientes favoráveis à proliferação de vetores e endemias na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 45 – Avaliação do impacto resultante da formação de ambientes favoráveis a proliferação de vetores e endemias na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 10 (Impacto Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Drenagem das águas superficiais;
- Limpeza dos locais de trabalho;
- Implantação do Programa de Gestão Ambiental dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;

Poluição sonora

A percepção e as alterações psicológicas causadas pelos ruídos e vibrações afetam cada indivíduo de forma e intensidades diferentes. Na impossibilidade de mudar o local da rodovia ou às atividades de seu entorno, as medidas mitigadoras são variadas, podendo exigir maior ou menor investimento.

O possível impacto negativo identificado compreende o aumento de ruídos durante a operação de serviços e os equipamentos utilizados nas obras de pavimentação da Rodovia Corredor Urbano Jacaraípe.

Impacto de natureza negativa de incidência direta é localizado na faixa de domínio da rodovia, caminhos de serviço e canteiro de obras. Sua duração é temporária: ao longo da faixa de domínio, o ruído ocorre em trechos curtos nos quais ocorre a movimentação dos equipamentos de terraplanagem, pavimentação, drenagem, obras de arte e serviços complementares.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da poluição sonora nas fases de implantação e operação da Rodovia.

Tabela 46 – Avaliação do impacto resultante da poluição sonora nas fases de implantação e operação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)

Resultado da Análise	- 09 (Impacto Relevante)

Medidas recomendadas:

- Adequada localização dos canteiros de obras, se possível seguir indicação do local sugerida neste estudo;
- Planejamento antecipado das detonações, caso as mesmas sejam necessárias;
- Planejamento antecipado do transporte de materiais e equipamentos;
- Utilização de equipamentos de segurança pelos funcionários da obra;
- Manutenção e conservação dos veículos utilizados nas obras, com o propósito da redução de ruídos na própria fonte;
- Estabelecimento de horários diurnos para os trabalhos;
- Cumprimento dos valores legais de ruído próximo aos aglomerados urbanos;
- Utilização de dispositivos redutores de ruído nas instalações e equipamentos ruidosos.

Risco de acidentes devido à movimentação de equipamentos

Com o aumento do tráfego e manobras de equipamentos necessários para as obras de pavimentação da rodovia, há o risco de aumento de acidentes, sendo seu efeito localizado na faixa de domínio, caminhos de serviço e canteiro de obras.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante do risco de acidentes por movimentação de equipamentos na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 47 – Avaliação do impacto resultante do risco de acidentes por movimentação de equipamentos na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 10 (Impacto Relevante)			

Medida recomendada:

- Estabelecimento de horários diurnos para os trabalhos;
- Controle de velocidade;
- Implantar sinalização de segurança.

Risco de acidentes devido aos desvios no tráfego de veículos e pedestres

Os traçados temporários que serão utilizados durante as obras, muitas vezes destoantes do padrão da rodovia, poderão aumentar o risco de acidentes na faixa de domínio da rodovia. A duração deste impacto é temporária, pois terminará com a conclusão dos serviços em cada trecho.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante do risco de acidentes devido aos desvios no tráfego de veículos e pedestres na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 48 – Avaliação do impacto resultante do risco de acidentes devido aos desvios no tráfego de veículos e pedestres na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	- 10 (Impacto Relevante)			

Medidas recomendadas:

- Sinalização ostensiva diurna e noturna;
- Dispositivos canalizadores do tráfego;
- Controle de velocidade;
- Prévio remanejamento dos acessos a propriedades;
- Confecção de escadas e caminhos provisórios para pedestres.

Expectativas da população local em relação ao empreendimento

O fato da iminência de ter uma rodovia pavimentada, favorecendo o tráfego local, dinamizando o escoamento de mercadorias e contribuindo com o desenvolvimento de atividades turísticas irá criar uma expectativa positiva na população local a cerca do empreendimento. Este acontecimento, alem de proporcionar uma oportunidade maior de dinamização das atividades econômicas, propiciará uma melhor qualidade de vida à população ao facilitar o seu transporte.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante das expectativas da população local em relação ao empreendimento na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 49 – Avaliação do impacto resultante das expectativas da população local em relação ao empreendimento na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	+ 08 (Impacto Relevante)			

Medida Recomendada:

- Sanar e responder as expectativas da população local em relação ao Empreendimento no âmbito do Programa de Comunicação Social integrante do Plano Executivo de Controle Ambiental (PECA).

Dinamização das atividades econômicas

A implantação da Rodovia Corredor Urbano Jacaraípe, no trecho Avenida Minas Gerais – Loteamento Costa Bela trará como consequência positiva o desenvolvimento da região, por funcionar como via de escoamento de fluxo de tráfego urbano. A pavimentação desta Rodovia trará benefícios socioeconômicos, desde que asseguradas as medidas adequadas para a segurança dos usuários da rodovia e da comunidade residente na sua área de influência direta.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da dinamização das atividades econômicas na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 50 - Avaliação do impacto resultante da dinamização das atividades econômicas na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	+ 12 (Impacto Muito Relevante)			

Medida Recomendada

- Expor à população local as possibilidades de dinamização das atividades econômicas no âmbito do Programa de Comunicação Social integrante do Plano Executivo de Controle Ambiental (PECA).

Valorização imobiliária

A instalação de empreendimentos de infraestrutura, especialmente rodovias, impulsiona o mercado imobiliário, elevando os valores praticados tanto em áreas rurais quanto urbanas dos municípios situados próximos destes empreendimentos.

Portanto, existe a tendência de haver uma majoração dos preços praticados no mercado imobiliário para áreas localizadas próximas ao empreendimento.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da valorização imobiliária nas fases de implantação e operação da Rodovia.

Tabela 51 – Avaliação do impacto resultante da valorização imobiliária nas fases de implantação e operação da Rodovia.

Característica	**Classificação do Impacto**			
de Valor	**Positivo (+)**	Negativo (-)		

de Ordem	**Indireta (1)**	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	**Irreversível (2)**		
Espacial	Local (1)	**Regional (2)**	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	**Permanente (3)**	
de Importância	Desprezível (1)	**Pequena (2)**	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	+ 10 (Impacto Relevante)			

Medida Recomendada:

- Exportar à população local as possibilidades de valorização imobiliária no âmbito do Programa de Comunicação Social integrante do Plano Executivo de Controle Ambiental (PECA).

Geração de empregos

A demanda por emprego torna-se cada vez mais crescente nas zonas urbanas e rurais, sendo um dos fatores sociais mais latentes dos últimos tempos. A falta de recursos financeiros e estrutura administrativa do poder público, bem como, pela falta de investimentos do setor privado na implantação de frentes de trabalho com a inserção de indústrias, comércio e serviços de pequeno porte, caracteriza-se como causa da deficiência na oferta de emprego e condiciona ainda mais a marginalização do trabalhador de baixa renda.

A pavimentação da rodovia vem vislumbrar uma nova oportunidade de empregos, fato positivamente esperado pela população. O impacto é positivo de ocorrência estratégica, a partir das obras e operação da rodovia, permanente, reversível e de importância alta.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da geração de empregos na fase de implantação da Rodovia.

Tabela 52 - Avaliação do impacto resultante da geração de empregos na fase de implantação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	+ 10 (Impacto Relevante)			

Medida Recomendada:

- Expor à população local as possibilidades geração de emprego no âmbito do Programa de Comunicação Social integrante do Plano Executivo de Controle Ambiental (PECA).

Melhoria do tráfego regional e local

1) Melhoria do tráfego regional

Em termos regionais a influência da rodovia abrangerá além do município de Serra, também os municípios de Fundão, Cariacica e Vitória, já que para os dois primeiros a Rodovia Corredor Urbano Jacaraípe passará a ser outra opção para se chegar à ES-010.

2) Melhoria do tráfego local

A fluidez do tráfego local e de longa distância vai permitir ganhos de tempo e de segurança, com reflexos na atividade econômica e no bem estar da população. O município de Serra será o principal beneficiado, facilitando o fluxo de veículos na área urbana do município.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da melhoria do tráfego regional e local na fase de operação da Rodovia.

Tabela 53 - Avaliação do impacto resultante da melhoria do tráfego regional e local na fase de operação da Rodovia.

Característica	Classificação do Impacto			
de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	+ 14 (Impacto Relevante)			

Medida Recomendada:

- Exportar à população no âmbito do Programa de Comunicação Social, integrante do Plano Executivo de Controle Ambiental (PECA), as melhorias viárias a serem realizadas com a implantação da pavimentação do Corredor Urbano Jacaraípe.

Maior segurança aos pedestres e ciclistas

Ao longo da área onde será implantado a Rodovia Corredor Urbano Jacaraípe, no trecho Avenida Minas Gerais – Loteamento Costa Bela, principalmente no nas áreas do gasoduto da Petrobrás e dos cultivos de silvicultura da Aracruz Celulose, existe atividades que implicam em movimento de pedestres e ciclistas, sobretudo na época de supressão da madeira de reflorestamento.

A segurança aos pedestres e ciclistas deverá ser maximizada a partir da pavimentação da rodovia nas áreas urbanas seccionadas, atualmente já adensadas, visto que serão implantados acostamentos e passarelas em toda sua extensão.

Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da maior segurança aos pedestres e ciclistas na fase de operação da Rodovia.

Tabela 54 – Avaliação do impacto resultante da segurança aos pedestres e ciclistas

Característica	Classificação do Impacto

de Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
de Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
de permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Espacial	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
de Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Resultado da Análise	+ 14 (Impacto Relevante)			

Medida Recomendada:

- Expor à população no âmbito do Programa de Comunicação Social, integrante do Plano Executivo de Controle Ambiental (PECA), as melhorias em benefício dos pedestres e ciclistas.

Desapropriação de terrenos lindeiros ao trecho

Os terrenos a serem desapropriados no âmbito das obras de da implantação da pavimentação do trecho Santa Leopoldina – Santa Teresa tratam-se das áreas que efetivamente serão desapropriadas em razão das retificações e melhorias a serem implantadas pela obra, constituindo-se da linha de "off set" acrescida de uma faixa de 5m. Na tabela a seguir é apresentada a classificação do impacto resultante da desapropriação de terrenos lindeiros ao trecho do Corredor Urbano de Jacaraípe, trecho: Avenida Minas Gerais - Costa Bela – Nova Almeida.

Tabela 55 – Avaliação do impacto da desapropriação de terrenos e propriedades lindeiras

Característica	Classificação do Impacto			
Valor	Positivo (+)	Negativo (-)		
Ordem	Indireta (1)	Direta (2)		
Permanência	Reversível (1)	Irreversível (2)		
Abrangência	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	
Dinâmica	Temporário (1)	Cíclico (2)	Permanente (3)	
Importância	Desprezível (1)	Pequena (2)	Média (3)	Alta (4)
Intervenção	Evitável (1)	Mitigável (2)	Compensável (3)	Potencializável (4)
Resultado da Análise	- 15 (Impacto muito relevante)			

- Expor à população no âmbito do Programa de Comunicação Social, as condições e formas de negociação do processo de desapropriação por conta das obras da implantação do Corredor Urbano de Jacaraípe, trecho: Avenida Minas Gerais - Costa Bela – Nova Almeida

5.2.4 Análise Dos Impactos

Conforme metodologia proposta, a análise dos impactos ambientais identificados resultou numa matriz interativa e avaliativa. Através da interação foi possível observar a incidência dos impactos advinda das etapas e das ações do empreendimento. A avaliação resultou na mensuração dos impactos conforme sua relevância ambiental.

Foram registradas 31 interações nas duas etapas do empreendimento, descritas a seguir.

As ações derivadas da *etapa 1* (relativa a implantação da infraestrutura básica e obras principais) incidirão 23 impactos, sendo 6 no meio físico, 6 no meio biótico e 11 no meio socioeconômico. Já as ações da *etapa 2* (operação da rodovia) promoverão 8 impactos, incidindo 2 no meio físico, 1 no meio biótico e 5 no socioeconômico.

Considerando-se o número de impactos observados na matriz, o meio mais impactado, descrito na identificação dos impactos, foi o socioeconômico, com a incidência de 13 tipos, seguido pelo meio biótico com 07 tipos e o meio físico com 06 impactos. Dentro da análise de interação neste prognóstico, é factível que alguns impactos existentes muito específicos sejam considerados irrelevantes em função da magnitude, sendo, portanto, desconsiderados em valor e importância. Cabe, porém observar, que mesmo qualificados como tal, eles estarão contemplados em nível macro nas medidas e programas de controle ambiental.

Sob o enfoque da análise quantitativa proposta por Leopold *et al* (1971), só houve a identificação de um impacto considerado irrelevante do ponto de vista ambiental, sendo a alteração da qualidade do ar (-07).

Os impactos considerados relevantes, em ordem crescente, são: mobilização das camadas do solo (-08); ocorrência de erosão das encostas (cortes) (-08); Ocorrência de erosão em taludes de corte e aterro (-08); Interferências com o cotidiano das comunidades próximas às obras (-08); Aumento da demanda por equipamentos e serviços sociais (-08); Expectativa da população local em relação ao empreendimento (-08); Degradação de áreas utilizadas como instalações provisórias (-09); Assoreamento dos cursos d'água (-09); Interferência na fauna terrestre (-09); Poluição Sonora (-09); Alteração na paisagem (-10); Alteração da qualidade das águas superficiais (-10); Pressão sobre o ecossistema aquático (-10); Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos (-10); Formação de ambientes favoráveis à proliferação de vetores e endemias (-10); Risco de acidentes devido à movimentação de equipamentos (-10); Risco de acidentes devido aos desvios no tráfego de veículos e pedestres (-10) e Valorização Imobiliária (+10).

Os impactos considerados muito relevantes do ponto de vista ambiental, em ordem crescente de módulo, foram: Geração de empregos (+11); Morte acidental de animais (-12); Aumento do efeito da fragmentação ambiental (-12); Supressão da vegetação (-12); Dinamização das atividades econômicas (+12); Maior segurança aos pedestres e ciclistas (+12); Supressão de cobertura vegetal em Área de Preservação Permanente (APP) (-13); Melhoria do tráfego local e regional (+14) e Desapropriação de terrenos e propriedades lindeiras ao trecho (-15).

Não foram identificados impactos considerados extremamente relevantes.

Em que pese à possibilidade de geração de passivos ambientais a análise dos impactos mostrou que os tipos positivos são importantes para o melhoramento/manutenção da qualidade ambiental local, consistindo em justificativa plausível para implantação da pavimentação do Corredor Urbano Jacaraípe.

Cabe também destacar que, pela magnitude do empreendimento, o somatório final dos riscos e possibilidades ambientais pende favoravelmente a implantação do pavimento asfáltico já que, de um modo geral, o território em questão já apresenta atualmente estradas vicinais que não possuem pavimentação.

Da mesma forma, alguns impactos negativos aqui caracterizados levantados merecem muita atenção, visto que terão medidas de controle ambiental apresentadas no tópico a seguir, constituído pelo Plano de Gestão Ambiental e Social – PGAS do Empreendimento. São eles: supressão da cobertura vegetal em área de preservação permanente, assim como a supressão da vegetação em outras áreas, aumento do efeito da fragmentação

ambiental e alteração da qualidade das águas superficiais dos cursos d'água lindeiros ao trecho.

As análises realizadas neste estudo atestam que a implantação da pavimentação do trecho rodoviário em questão é avalizável do ponto de vista ambiental, desde que as mediadas mitigadoras e compensatórias dos impactos negativos e potencializadoras dos impactos positivos sejam executadas.

Os efeitos das obras de pavimentação deste trecho rodoviário deverão atingir especialmente o modo de vida das populações da área atingida, os cultivos de silvicultura, fragmentos florestais em estágio médio e avançado de regeneração florestal e fragmentos de áreas de preservação permanente.

5.3 Potenciais Riscos de Desastres Naturais

Os riscos de desastres naturais identificados pelos estudos realizados resumem-se nos riscos a erosão e deslizamentos de terras, porém, em áreas impactadas e com processos de movimentação de terras pela ação humana. A área de inserção do empreendimento compreende, em sua grande maioria, áreas naturais e de reflorestamento. Áreas com risco de deslizamento e desmoronamento de terras costumam ter menor risco nesse tipo de ambiente tendo em vista a presença de áreas mais vegetadas e com solos mais íntegros, no qual, mesmo em situações de alta pluviosidade, o ambiente permite maior capacidade de suporte e dinâmica do comportamento hídrico.

Os terrenos apresentam de baixa a média declividade, porém, constituídos de solos frágeis aos processos erosivos.

Dessa forma, os tipos de risco a desastres naturais na área de inserção do Trecho 4 do Programa, resumem-se ao risco de deslizamento em locais com declividade mais expressiva, porém, com potencial muito baixo.

5.4 Avaliação de Impactos Cumulativos e Indiretos

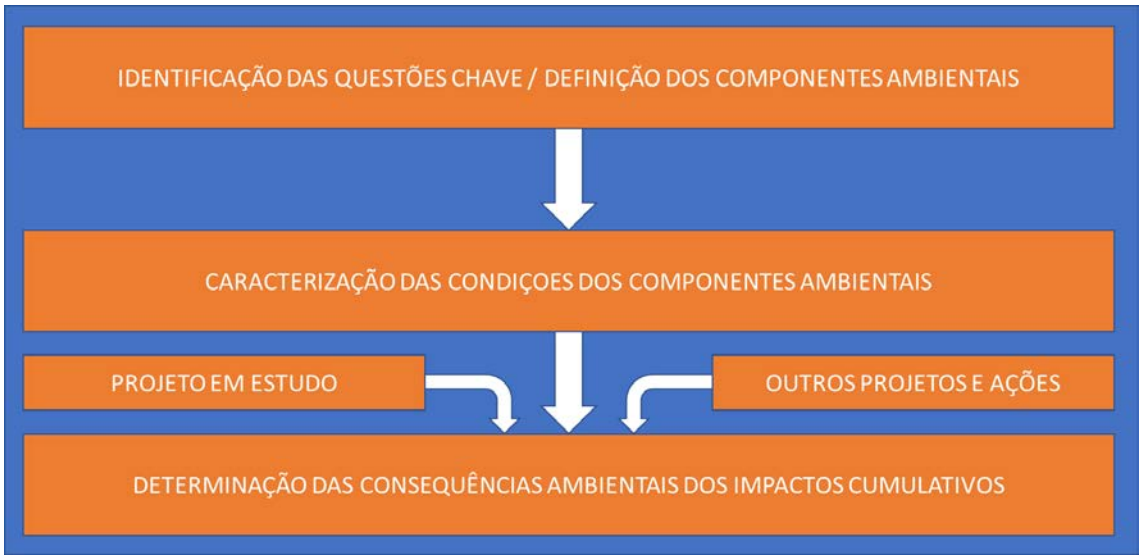
5.4.1 Metodologia de Avaliação de Impactos Cumulativos

Para a determinação dos impactos cumulativos, é importante a definição de uma sequência lógica que estabeleça limites claros sobre questões como temporalidade, espacialidade, significância dos impactos a serem analisados, bem como a identificação dos Componentes Ambientais Selecionados – CAS.

Os CAS são relacionados com atributos ambientais e/ou sociais que podem ser individualizados em um sistema e que são considerados relevantes regionalmente ou que podem ser afetados pelas atividades combinadas/acumuladas.

O processo simplificado é apresentado na figura a seguir:

Figura 51 – Processo Simplificado de Avaliação de Impactos Cumulativos



Elaboração: Consultoria, 2019

Identificação das questões-chave de interesse e dos componentes ambientais

Inicialmente devem ser respondidas algumas questões que são chave para os Componentes Ambientais Selecionados, assim definidas (DIBO, 2018):

- Identificar questões regionais de interesse associadas ao projeto e definir os objetivos da avaliação: envolve a identificação dos impactos diretos e indiretos da ação proposta, e quais efeitos sobre os componentes são importantes sob a perspectiva de impactos cumulativos.
- Selecionar os componentes ambientais: deve-se selecionar os componentes ambientais que podem ser afetados pela ação proposta. Cada componente selecionado deve ser objeto de cada etapa descrita a seguir.
- Estabelecer limites espaciais para a análise: para a definição de limites espaciais para cada componente ambiental selecionado (CAS), pode-se, por exemplo, determinar a área que será afetada pela ação (zona de impacto do projeto).
- Estabelecer limites temporais: tem como objetivo determinar os períodos de tempo no passado e no futuro que devem ser considerados para a análise. O limite temporal do passado inicia-se antes da ação proposta e para o futuro considera-se o tempo em que um CAS se recupera dos efeitos das ações.
- Identificar outras ações que afetam os CAS: deve-se identificar outras ações do passado, do presente e as que são razoavelmente previsíveis no futuro, que podem causar efeitos e que podem interagir com os efeitos causados pela ação em análise, em cada componente ambiental.

É importante destacar que os CAS possibilitam melhor compreensão e monitoramento das consequências ambientais, particularmente considerando a crescente significância de fatores de risco, como os relacionados à biodiversidade (IFC, 2013).

Caracterização das condições dos componentes ambientais selecionados

Uma vez definidos os Componentes Ambientais, é importante uma análise para determinar as condições atuais dos componentes. Esta análise de linha base demostra eventuais

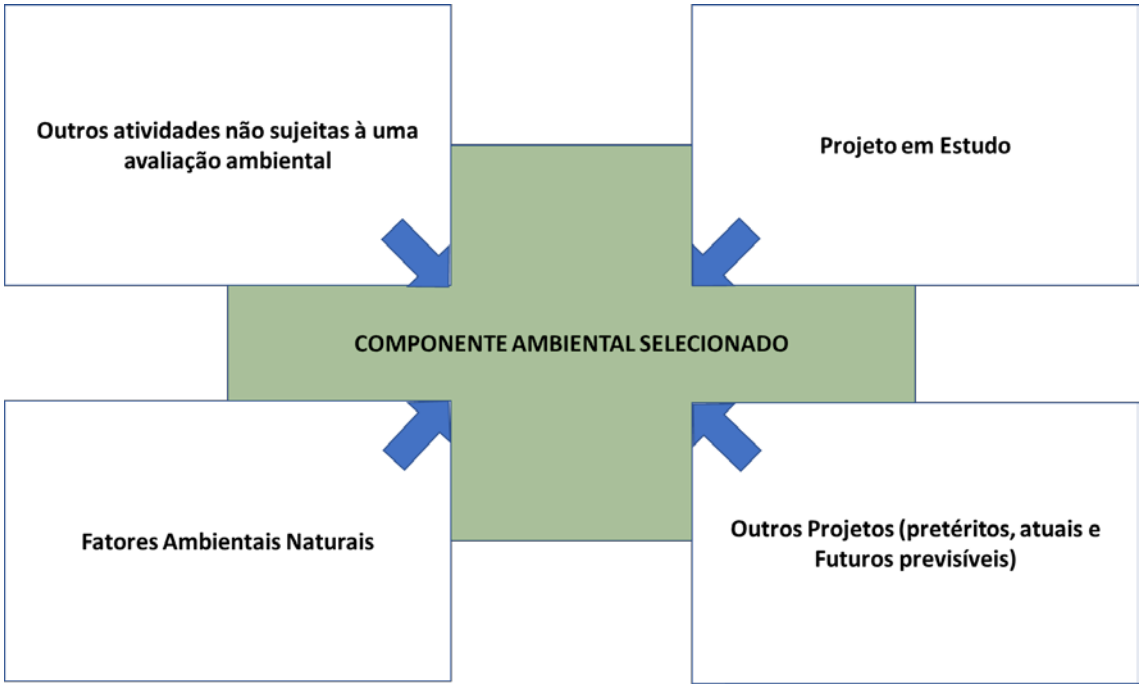
desequilíbrios e tensões que já estejam ocorrendo em tais componentes e que podem ser acentuadas. Em geral, a caracterização contempla:

- Questões históricas (formação, presença de passivos, entre outros);
- Diagnóstico atual;
- Tensões e pressões já existentes sobre os componentes, quando identificadas.
- Projetos futuros que podem exercer pressão aos componentes, quando identificados

Determinação das consequências ambientais dos impactos cumulativos

Uma vez definidas as questões chave e caracterizada a situação dos componentes ambientais selecionados, poderão ser identificadas as relações de causa e efeito entre as ações, ou seja, como os CAS reagirão aos estímulos ocasionados pelas mudanças cumulativas impostas pelo projeto em análise conjuntamente às demais ações dentro de uma dada temporalidade.

Figura 52 – Componente Ambiental Selecionado e suas possíveis interações



Elaboração: Consultoria, 2019

É importante estabelecer um padrão para determinar a magnitude e a significância dos impactos cumulativos de forma a estabelecer um ranqueamento de consequências sobre os CAS, facilitando a proposição de formas de mitigação.

Instrumento de grande valia pode ser a sobreposição de mapas em sistemas de informação geográficas (SIG) que incorporam diversas ferramentas de análise espacial que facilitam o entendimento dos efeitos dos impactos ambientais nos terrenos e sua possível interrelação com os CAS. Essa sobreposição também poderá ocorrer na acumulação das perturbações em zonas apresentando um quadro mais realista para a análise.

Existem diversos métodos para a avaliação de impactos cumulativos, entre os quais podem ser citados métodos participativos de populações locais, métodos em formato de checklists e matrizes, bem como, diagramas e redes de decisão.

A seguir, são apresentados alguns métodos que serão utilizados na presente AIC, adaptados de Dibo (2018).

Análise da capacidade de suporte e do ecossistema

A análise da capacidade de suporte procura estabelecer um limiar dos recursos ambientais, fornecendo mecanismos para o seu monitoramento. É um instrumento valioso em situações em que os projetos estejam atuando diretamente na biota, sobretudo em projetos extrativistas, mas também apresenta boa resposta para estabelecer ferramental de monitoramento de outras atividades.

No caso da análise de ecossistema, a abordagem visa explicitamente a sustentabilidade da biodiversidade e ecossistemas. A abordagem ecossistêmica utiliza limites naturais (como bacias hidrográficas e ecorregiões), onde se aplicam novos indicadores ecológicos (como índices de integridade biótica e análises de métricas de paisagem). Ademais, a análise de ecossistemas implica em uma perspectiva regional ampla e um pensamento holístico, os quais são necessários para uma AIC exitosa neste método.

Análise de impacto econômico

A análise de impacto econômico é um componente importante durante a AICs, pois, o bem-estar econômico de uma comunidade local depende de diversas ações diferentes que podem atuar de forma sinérgica. Os primeiros passos para a condução de uma análise de impacto econômico são: (1) estabelecer a região de influência, (2) modelar os efeitos econômicos, e (3) determinar a significância dos efeitos. Modelos econômicos tem um importante papel nas avaliações de impacto e variam entre simples e sofisticados modelos.

Análise de impacto social

A análise do impacto social considera impactos cumulativos relacionados à sustentabilidade das comunidades humanas, centrando-se (1) nas variáveis-chaves sociais, tais como características da população, da comunidade e das estruturas institucionais, recursos políticos e sociais, mudanças individuais e familiares, e recursos da comunidade, (2) projetando efeitos futuros utilizando técnicas de análise social, como as projeções de tendências lineares, métodos multiplicadores de população, cenários, depoimento de especialistas e modelagem de simulação

Mitigação e Monitoramento

Uma vez determinada as consequências ambientais dos impactos cumulativos, é importante dispor procedimentos e ferramentas que visem evitar, minimizar ou mitigar tais impactos dentro dos componentes ambientais.

É importante destacar que tais procedimentos devem ter como alvo sempre os componentes ambientais, visto que impactos cumulativos de grande relevância em um componente podem ser nulos em outro. Tal dirigismo é necessário de forma que se evite a elaboração de ferramental extremamente complexo e caro.

Por fim, é importante o estabelecimento de programas de monitoramento, quando necessários e possíveis, para os impactos cumulativos, incluindo uma visão de gestão para os Componentes Ambientais e os impactos cumulativos.

5.4.2 Avaliação de Impactos Cumulativos

Identificação das Questões-Chave

A obra aqui analisada (ES-115) trata-se da implantação de uma rodovia com duas faixas de rodagem com 8,7 km de extensão, interligando dois eixos estruturantes, com importância local.

O foco principal dessa implantação é absorver o trânsito, sobretudo de veículos pesados, que atualmente roda pela rodovia ES-010, junto a orla da praia sobrecarregando os sistemas viários locais.

A área foco da instalação da obra apresenta como matriz de uso as atividades de reflorestamento, existentes na área já há muitos anos, voltadas principalmente a produção de insumos para a indústria de celulose e secundariamente para alimentar caldeiras em atividades industriais. No entorno ocorrem alguns campos e nas conexões que serão construídas para interligar o novo viário são identificados usos urbanos.

A drenagem local é rica, sem focos de poluição evidentes, apresentando Áreas de Preservação Permanente – APP preservadas, com existência de vegetação, com canais hídricos locais. Foram identificadas também algumas áreas de brejo.

Seleção e Caracterização dos Componentes Ambientais

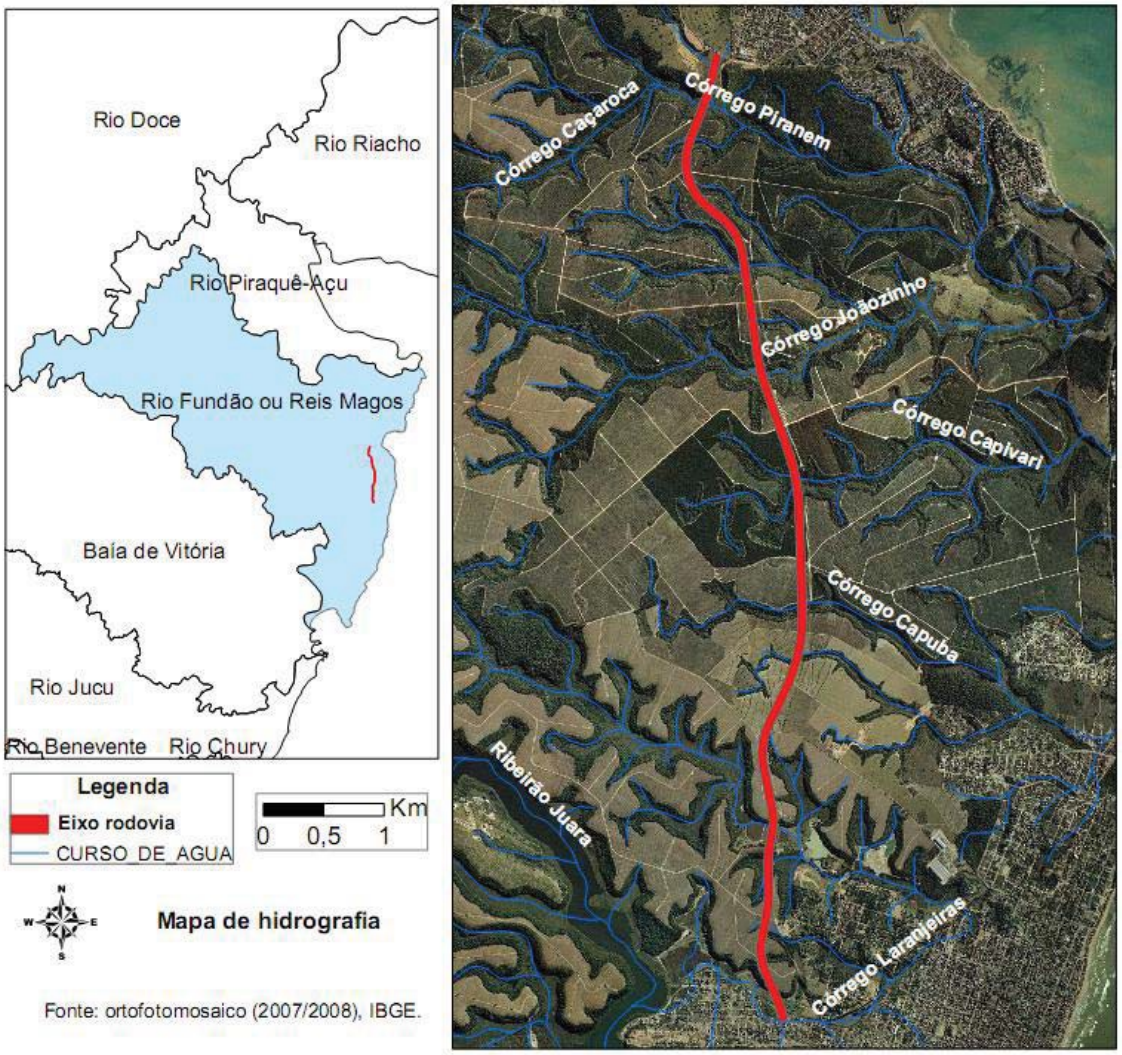
Os componentes ambientais selecionados foram:

CAS Rios e Brejos

Composto pelos rios locais, com água corrente que drena diretamente para a área de praia. Tais canais encontram-se atualmente protegidos pela presença das APPs que são respeitadas pelas atividades de silvicultura que prevalecem na área.

De acordo com o Estudo Ambiental elaborado para subsidiar o licenciamento ambiental da obra, os principais rios que serão cruzados pela ES-115 são: Córrego Caçaroca, Córrego Pinanem, Córrego Joãozinho, Córrego Capivari e Córrego Capuba (figura a seguir).

Figura 53 – Principais Rios



Fonte: Relatório Ambiental, 2016

Os estudos ambientais apontam para águas com boa qualidade, com capacidade para abrigar uma ictiofauna com papel importante de estrutura ecológica local. A maioria dos rios nasce dentro da área de reflorestamento, e não recebem esgotos domésticos e/ou de comunidades locais.

Foto 32 – Área alagada em ambiente florestal

Fonte: Relatório Ambiental, 2016

Foto 33 – Áreas de Brejo, com silvicultura ao fundo

Fonte: Relatório Ambiental, 2016

O padrão de silvicultura, com ciclos bastante longos, reduz a inserção constante de adubos orgânicos e/ou químicos, sobretudo fosfatados. Esse padrão de cultura também apresenta demanda mais baixa por agrotóxicos. Pelo padrão de ciclo, não existe grande atividade humana nas proximidades, o que representa relativa tranquilidade aos ambientes.

A atual estabilidade local indica a baixa pressão sobre os rios locais, que, em geral devem permanecer com boa qualidade.

Como parte do sistema hídrico, existem os brejos, que apresentam solo e vegetação distintos. Estes ambientes são bastante sensíveis, visto que dependem do nível e quantidade de água dos rios que os alimentam. Dessa forma, até pequenas obras hidráulicas podem inviabilizar toda uma área de banhado ou pelo excesso de água ou pela sua drenagem, secando o local.

A vegetação associada aos brejos compreende, além das hidrófitas, as plantas que periodicamente estão submersas em diversos níveis e outras espécies que margeiam estes ambientes, como por exemplo, os anfíbios anuros.

As macrófitas aquáticas são definidas por Cook (1996), como vegetais visíveis a olho nu, cujas partes fotossintetizantes ativas estão presentes permanentemente, ou por diversos meses, total ou parcialmente submersas em água doce, ou ainda flutuantes na mesma.

A vegetação que compõe esta fisionomia se caracteriza por possuir espécies tolerantes a alta acidez do sedimento orgânico e também aos processos de inundação periódica. Estas espécies são capazes de controlar a fisionomia deste ambiente de tal forma que, nos períodos de maior pluviosidade, a vegetação avança sobre as áreas de pastagem, e nos períodos de estiagem retorna a sua formação original ou entra em dormência.

As famílias *Poaceae* e *Cyperaceae* são as principais famílias nos brejos, sendo caracterizadas pela alta capacidade de dormência, regeneração e dominância sobre as outras famílias que ocorrem neste ecossistema. Estas vantagens são conferidas graças a um sistema de caule rizomatoso (subterrâneo) que permite que a planta colonize o ambiente com maior facilidade e se regenere com maior rapidez

Foto 34 – Aspectos da vegetação de brejo

Fonte: Relatório Ambiental, 2016

Foto 35 – Aspectos da vegetação de brejo

Fonte: Relatório Ambiental, 2016

Limites Espaciais

Envolvem todos os cursos d'água a partir do cruzamento do projeto da ES-115, até o desague no mar e inclui os ambientes brejosos no mesmo espaço, acrescidos dos ambientes brejosos à montante até 1 km de distância.

Limites Temporais

O sistema brejoso está intimamente ligado com os canais hídricos, eventualmente alguns brejos podem ter se formado com a implantação de pequenas estradas pela silvicultura; contudo atualmente esses ambientes se encontram em aparente equilíbrio.

Outros Projetos e Ações

Localmente, o único vetor que pode influir sobre os Rios e Brejos é a atividade de silvicultura

Capacidade de Suporte

Os brejos apresentam capacidade de suporte para fauna associada a estes ambientes, como os estudos ambientais indicaram, pela presença de anuros e plantas típicas destes ambientes.

Impacto Econômico

Os impactos cumulativos sobre rios e brejos pode afetar a qualidade da água e assoreamento de corpos hídricos, com efeitos na paisagem e balneabilidade das praias, apresentando consequências econômicas no turismo, atividade importante na região do empreendimento.

Impacto Social

Pode haver indiretamente a redução de renda das famílias que utilizam os recursos hídricos como fonte de renda e alimentação, sendo as afetações identificadas ligadas à extração vegetal, pesca e economias turísticas.

CAS Fragmentos Florestais

A vegetação local apresenta proteção para as encostas dos canais hídricos, assim como suporte para fauna local. Levantamentos realizados na área indicam que a vegetação pode ser classificada entre estágio médio e avançado de regeneração.

O levantamento florístico realizado indicou a presença de 127 espécies, subentendidas em 47 famílias botânicas. As famílias mais representativas foram *Myrtaceae* com 14 espécies, seguida por *Euphorbiaceae* com 11 espécies, e *Leg. Faboideae* e *Arecaceae* com 6 espécies cada.

Foram identificados estágios mais tardios de regeneração (médio e avançado), apresentando elevada diversidade biológica, até mesmo em sua área de borda, possuindo inclusive espécies ameaçadas de extinção.

Com relação às espécies em extinção, foram identificadas quatro espécies: *Handroanthus arianeae* (ipê-preto - arbórea), *Brosimum glaucum* (leiteira - arbórea), *Eltroplectris calcarata (*orquídea) e *Pavonia multiflora* (muitas flores).

Foi identificada riqueza das famílias predominantemente herbáceas (*Cyperaceae* e *Poaceae*), o que se deve ao fato destas espécies colonizarem ambientes brejosos, sendo as principais famílias constituintes deste ecossistema.

As espécies identificadas apresentam suporte importante para a fauna local, bem como trazem estabilidade para os canais hídricos e qualidade da água.

Novamente, o padrão de ocupação local propicia a manutenção dessa vegetação. Ainda que hajam impactos por conta da silvicultura, ocorre estabilidade e a capacidade de absorção por parte deste CAS, como pode ser comprovado pela forte presença de espécies arbóreas clímax e pela estabilidade dos maciços de vegetação.

Foto 36 – Aspectos da vegetação em estágio médio de regeneração

Fonte: Relatório Ambiental, 2016

Foto 37 – Aspectos da vegetação em estágio avançado de regeneração

Fonte: Relatório Ambiental, 2016

A tipologia denominada Mata Paludosa caracteriza-se por apresentar vegetação arbórea associada a áreas inundadas permanente ou periodicamente pela água de córregos presentes nos vales.

Foto 38 – Aspectos da vegetação Paludosa

Fonte: Relatório Ambiental, 2016

O ambiente terrestre apresenta suporte para a fauna terrestre local.

Dentre as famílias, a mais representativa em número de espécie foi Carnívora e Rodentia com quatro espécies cada, seguido pelos Primatas com três espécies. Os menos

representativos foram os *Xenarthra* e *Artiodactyla* com apenas uma espécie cada. No entanto, em número de registros total os carnívoros foram os mais abundantes, somando 11 registros, seguido pelos roedores e marsupiais (*Didelphimorphia*) com seis cada. Os menos abundantes foram os *Xenarthra* (tamanduá) e *Artiodactyla* (veado-mateiro) com apenas um registro cada

Desta forma, os mais representativos foram os gambás (*Didelphis aurita*) e cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), com cinco registro e abundância de 0,17 cada. Seguido pelo primata saguí (*Callithrix geoffroyi*) e o carnívora mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) com abundância de 0,10 cada. O gato-do-mato (*L. tigrinus*), o esquilo (*G. ingrami*) e o rato-d'água (*N. squamipes*) tiveram apenas dois registros cada. As outras espécies contribuíram com apenas um registro cada, conforme indicado na tabela a seguir

É interessante citar que os primatas registrados neste estudo vivem em grupos, assim, o número de registro é equivalente ao número de grupos confirmados na área do empreendimento. Para os saguis (*C. geoffroyi*), foram verificados na área pelo menos três grupos distintos. Já o barbado (*A. guariba*) e o macaco-prego (*C. nigritus*) foram constatados em oitos dias de campo, apenas um grupo cada.

As espécies D*.aurita, C.thous, C.geoffroyi e P.cancrivorus*, foram identificadas como as mais comuns na área de estudo. De maneira geral, essas espécies são abundantes em áreas ambientalmente impactadas que ainda possuem remanescentes de vegetação natural, como é o caso da área de estudo em questão, e foram também bastantes representativas em vários estudos da mastofauna, realizados no Estado do Espírito Santo.

Com a existência da silvicultura, ocorre maior facilidade dos indivíduos perambular entre as APPs com relativa segurança, se deslocando entre as áreas de alimentação e refúgio.

A baixa movimentação antrópica local favorece a existência dessa fauna. A este fato deve-se somar a inexistência de ruídos contínuos, durante os períodos de retirada de madeira e atividades de replantio certamente gera estresse e força o deslocamento de parte desta fauna para locais mais distantes. Como os períodos entre atividade nos talhões é relativamente longo, ocorre a “recolonização” das áreas em um ciclo mais ou menos estável.

Destaca-se o bugio marrom (*A. guariba*), presente na lista de Espécies Ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente na categoria CR (Criticamente em Perigo) e gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*) presente na lista de Espécies Ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente na categoria EM (Em Perigo) e na Lista da Fauna e Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo na Categoria VU (Vulnerável).

Limites Espaciais

Tratam-se de todas as áreas com vegetação no entorno da área de implantação da ES-115, cujos efeitos foram estimados em até 2 km de distância

Limites Temporais

A área apresenta vegetação secundária com desenvolvimento há muitos anos, o que é indicado pela presença de vegetação em estágio médio e até avançado de regeneração.

Outros Projetos e Ações

Localmente, o único projeto que pode influir sobre a vegetação é a atividade de silvicultura.

Capacidade de Suporte

A Vegetação local apresenta boa capacidade de suporte para a Fauna, como pode ser observado no levantamento faunístico elaborado, que indica a presença de diversas

espécies locais e que usufruem da mata ciliar como corredor ecológico e fonte de alimentação. Não foram identificadas atividades econômicas extrativas florestais locais.

A capacidade de suporte pode ser comprometida com o acumulo de impactos, porém, há medidas que poderão contribuir com a minimização deste impacto, como a incorporação de travessias adequadas à fauna local e a recuperação / implantação de áreas reflorestadas na região como parte da compensação ambiental.

Impacto Econômico

Não são identificados

Impacto Social

Não são identificados

CAS Áreas Urbanas

As áreas urbanas se subdividem em locais bastante adensados e locais em processo de adensamento. As áreas adensadas estão alinhadas com a orla praiana, e apresentam uso misto, ao longo do eixo da Rodovia ES-010. A implantação do Trecho 04 da Amostra Representativa propiciará uma nova ligação viária entre Laranjeiras e Nova Almeida, desafogando a rodovia ES-010 neste ponto.

É importante ressaltar que a ES-010 nesta parte do trecho é uma rodovia com apenas uma faixa de rolamento em cada sentido, o que reduz bastante sua velocidade média e a segurança para os usuários em geral.

Entre as áreas urbanas de Nova Almeida e Laranjeiras ocorrem áreas abertas e vegetação de restinga, típica da área após a faixa de areia.

São identificados pontos sujeitos a alagamentos no traçado dos trechos das rodovias. Esses locais sofrem com o aumento da velocidade de escoamento das águas pluviais e ineficácia dos sistemas de drenagem que já se encontram hoje incompatíveis com o estrangulamento das áreas propícias ao espraiamento e percolação das águas de chuva. Isso se deve pelo processo de urbanização constante na região.

Limites Espaciais

Os limites espaciais correspondem às áreas dos núcleos urbanos adensados, em especial, às sedes municipais.

Limites Temporais

As ocupações na porção setentrional da região metropolitana de Vitória iniciaram-se no século XVI, mas, foi em meados de 1800 que o município de Serra, em especial nas áreas próximas ao Trecho 4 (Jacaraípe), tiveram o seu início de expansão. Porém, a consolidação da ocupação nos locais onde há a interconexão viária do projeto em questão com as áreas urbanizadas, eclodiu apenas na década de 1980, e pode-se adotar este período como inicial à temporalidade das avaliações deste CAS na AIC.

Outros Projetos e Ações

A constante ampliação dos portos e infraestrutura logística acarreta oportunidade para a atração de população em busca de empregos, adensando ainda mais as áreas urbanas. A pujança nos setores logísticos na área de implantação do Programa colabora com essa dinamização demográfica.

Capacidade de Suporte

A capacidade de suportar impactos das áreas urbanas é relativamente constante, porém, deve-se atentar para a correta implantação e fiscalização dos instrumentos de ordenamento territorial como os Planos Diretores, Planos de Saneamento Básico e Zoneamento Municipal.

Impacto Econômico

Os impactos econômicos previstos neste CAS envolvem aspectos positivos no que tange a maior capacidade de escoamento de produção nas vias novas e revitalizadas do Programa e pela aplicação de investimentos setoriais e governamentais, com ganhos e melhorias na infraestrutura viária.

Impacto Social

Também agrega impactos positivos da redução de acidentes, melhor distribuição no tráfego e segurança viária pela presença de equipamentos e sinalização para evitar acidentes.

Por outro lado, o aumento da velocidade nas pistas é condicionante à necessidade de maior atenção ao sistema de segurança viária.

Análise dos Impactos Cumulativos

A seguir é apresentada a análise dos impactos cumulativos considerados relevantes, consolidados em uma matriz ao final deste item.

Impactos Cumulativos para o CAS Rios e Brejos

Conforme apresentado na Matriz, para o sistema hídrico local, existem alguns impactos que podem gerar alterações cumulativas:

- Atualmente os rios e brejos locais apresentam qualidade de água boa, com presença identificada de espécies vegetais e animais típicos. Com a inserção de um novo sistema viário e a circulação contínua, sobretudo de maquinário pesado, existe a possibilidade de que a qualidade dos corpos hídricos locais comece a decair, principalmente pela presença do material particulado oriundo do desgaste de pneus e de óleos e combustíveis que são lançados na estrada com posterior carreamento com as águas das chuvas.
- A ocorrência de erosões e o consequente assoreamento de canais ou o aumento de finos nas águas poderá também reduzir a quantidade de luz na água afetando micro e macro organismos que fazem fotossíntese e servem como base de alimentação local, podendo afetar toda a cadeia alimentar nos canais hídricos.
- O processo continuo de finos e material particulado poderá afetar os ambientes marinhos próximos à faixa da praia.

É importante destacar a importância do sistema hídrico para a existência da vegetação e da fauna locais. A redução da qualidade da água pouco a pouco poderá afetar a qualidade ambiental local reduzindo a capacidade destes ambientes de sustentar uma vegetação e fauna, construindo, dessa forma, um ciclo de redução da qualidade local.

Neste aspecto é importante dar destaque nas áreas de silvicultura no qual, ocasionalmente, ocorrerão trabalhos de corte e replantio de eucaliptos, o que poderá aumentar momentaneamente a pressão sobre esses ambientes.

Atualmente, tais ambientes apresentam capacidade de suportar a pressão ocorrida durante os manejos florestais, mas, caso ocorra a diminuição desta capacidade, os manejos florestais poderão provocar perdas de qualidade mais evidentes dos rios, com maiores processos de assoreamento.

Impactos Cumulativos para o CAS Fragmentos Florestais

Durante a implantação do empreendimento, haverá corte de vegetação e a consequente geração de novas bordas nos fragmentos. Efeitos de borda aumentam a temperatura e a entrada de luz, com redução de umidade do ar e do solo; tais alterações podem mudar as características do ambiente florestal, favorecendo o aparecimento de espécies heliófilas nativas, como as lianas.

As lianas podem se tornar abundantes ao ponto de prejudicar o desenvolvimento dos indivíduos arbóreos, neste sentido, caso os fragmentos remanescentes apresentam tamanho reduzido ou pelo formato (por exemplo, fragmentos muito alongados). Com o passar do tempo, tais fragmentos acabam entrando em colapso e não conseguem mais serem viáveis

Com relação a fauna local, os principais impactos considerados cumulativos considerados são:

- Excesso de ruídos espantando parte da fauna para longe das pistas; neste caso deve-se atentar para o fato de que a rodovia em projeto cortará ao meio áreas que atualmente funcionam como corredores para a fauna local, representados pelas APP. Com essa secção, os grupos faunísticos podem ficar separados, o que reduz a troca gênica entre tais grupos.
- Os ruídos também podem afetar comunidades faunísticas próximas em eventos reprodutivos e de defesa e, por estresse, alterar comportamentos e relações sociais, o que, com o tempo poderá afetar profundamente essas comunidades.
- Eventos de atropelamentos com relativa recorrência pode reduzir populações; diminuindo a capacidade reprodutiva de grupos, resultando em diminuição de tamanho e persistência de populações.
- É importante destacar que as carcaças que animais atropelados podem atrair carnívoros carniceiros, aumentando a probabilidade de novos atropelamentos.

Impactos Cumulativos para o CAS Área Urbana

Os impactos cumulativos considerados para o Área Urbana são apresentados a seguir.

- Redução gradativa e melhoria nos fluxos de trânsito no eixo viário entre Nova Lima e Laranjeiras, por redução de volume de passagem, sobretudo de veículos grandes.
- A área localizada entre a Rodovia ES-010 (existente) e ES-115 (aqui em estudo) poderá vir a sofrer uma diversificação de sua ocupação, por conta de dinamismos impostos com a instalação do novo eixo viário, com aumento de valores dos terrenos e glebas, bem como da especulação imobiliária.

É importante destacar que, caso haja essa alteração no padrão de ocupação, novas fontes de pressão ocorrerão sobre os CAS Rios e Brejos e CAS Fragmentos Florestais pela inserção de novos padrões de uso e aumento da presença humana.

Matriz de Impactos Cumulativos

CAS	Aspecto Físico, Biótico	Impactos decorrentes	Fonte geradora do Impacto	Processo de mudança ambiental cumulativa	Potenciais Impactos Cumulativos	Mitigação
Rios e Brejos	Físico: Água	Alteração na Qualidade da Água	Óleos, graxas, combustíveis e material particulado	A persistência desses elementos sendo carreados para os canais hídricos podem afetas organismos base de cadeia alimentar	Queda na qualidade da água Redução de disponibilidade alimentar Redução de comunidades aquáticas	Instalação de baia de emergência para contenção de vazamentos. Controle e manutenção dos taludes e instalação de sistemas de dispersão de energia e retenção de sólidos no sistema de drenagem da via.
Rios e Brejos	Físico: Água	Alteração na Qualidade da Água	Processos de Erosão e Assoreamento	assoreamento de canais ou o aumento de finos nas águas poderá também reduzir a quantidade de luz na água afetando micro e macro organismos que fazem fotossíntese e servem como base de alimentação local		
Rios e Brejos	Físico: Água	Alteração na Qualidade da Água	Processos de Erosão e Assoreamento	processo continuo de finos e material particulado poderá afetar os ambientes marinhos próximos à faixa da praia	Redução de comunidades aquáticas	

CAS	Aspecto Físico, Biótico	Impactos decorrentes	Fonte geradora do Impacto	Processo de mudança ambiental cumulativa	Potenciais Impactos Cumulativos	Mitigação
Fragmentos Florestais	Biótico: Flora	Aumento de efeitos de Bordas e desequilíbrio	Supressão de Vegetação	Durante a implantação do empreendimento, haverá corte de vegetação e a consequente geração de novas bordas nos fragmentos. Efeitos de borda aumentam a temperatura e a entrada de luz, com redução de umidade do ar e do solo	Alteração das características do ambiente florestal, favorecendo o aparecimento de espécies heliófilas nativas, como as lianas. As lianas podem se tornar abundantes ao ponto de prejudicar o desenvolvimento dos indivíduos arbóreos	Manejo adequado de vegetação, procurando a redução do efeito de bordas e a elaboração de um programa de manejo de Lianas, caso necessário

CAS	Aspecto Físico, Biótico	Impactos decorrentes	Fonte geradora do Impacto	Processo de mudança ambiental cumulativa	Potenciais Impactos Cumulativos	Mitigação
Fragmentos Florestais	Biótico: Fauna	Alterações na Fauna	Ruídos	Excesso de ruídos espantando parte da fauna para longe das pistas; neste caso deve-se atentar para o fato de que a rodovia em projeto cortará ao meio áreas que atualmente funcionam como corredores para a fauna local.	os grupos faunísticos podem ficar separados, o que reduz a troca gênica entre tais grupos	Estudo para inserção de barreiras acústicas nas áreas próximas as APPs e corredores com vegetação e fluxo de animais
Fragmentos Florestais	Biótico: Fauna	Alterações na Fauna	Ruídos	Os ruídos também podem afetar comunidades faunísticas próximas em eventos reprodutivos e de defesa e, por estresse, alterar comportamentos e relações sociais	Redução de Comunidades locais	
Fragmentos Florestais	Biótico: Fauna	Alterações na Fauna	Atropelamentos	Eventos de atropelamentos com relativa recorrência podem reduzir populações; diminuindo a capacidade reprodutiva de grupos,	diminuição de tamanho e persistência de populações	Instalação de passagens de fauna utilizando os viadutos, bueiros e instalando também passagens aéreas por conta da presença de macacos, conforme Relatório Ambiental

CAS	Aspecto Físico, Biótico	Impactos decorrentes	Fonte geradora do Impacto	Processo de mudança ambiental cumulativa	Potenciais Impactos Cumulativos	Mitigação
Área Urbana	Antrópico: Urbano/Trânsito	Redução do Volume de Veículos em meio urbano	Abertura de Nova Via	Redução do volume de passagem, sobretudo de veículos grandes	Redução gradativa e melhoria nos fluxos de trânsito no eixo viário entre Nova Lima e Laranjeiras	Atuação junto as prefeituras locais para melhorar os fluxos de trânsito e evitar o adensamento/mudança do padrão de uso na área entre as rodovias
Área Urbana	Antrópico: Dinâmica de Ocupação	Alterações na Dinâmica da Ocupação Local, bem como dos valores da terra	Abertura de Nova Via	A área localizada entre a Rodovia ES-010 (existente) e ES-115 (aqui em estudo) poderá vir a sofrer uma diversificação de sua ocupação, por conta de dinamismos impostos com a instalação do novo eixo viário,	Aumento de valores dos terrenos e glebas, bem como da especulação imobiliária	

5.5 Avaliação de Passivos Ambientais e Sociais

Com relação aos Passivos Ambientais, na área foram identificadas apenas questões relativas aos processos erosivos ocorrendo, sobretudo, em áreas sem cobertura vegetal no qual os solos encontram-se expostos e desprotegidos. Estas áreas encontram-se na faixa já decapeada para implantação da rodovia ES-115 em trechos no qual se iniciaram as obras e posteriormente paralisadas por questões de estratégia administrativa-financeira do DER-ES.

Os processos erosivos tendem a acentuarem-se com as chuvas e outras atividades rurais e de reflorestamento lindeiras aos locais das obras paralisadas. Com o início das atividades, tais processos deverão ser solucionados pelas ações previstas na implantação da via em questão, no qual incorporam conformação dos terrenos, terraplanagem, taludamento, cortes e aterros e a implantação de sistemas de drenagem adequados e dimensionados ao ambiente de inserção.

Pelo padrão de ocupação das áreas no entorno e pela falta de atividades potencialmente poluidoras no local (postos de combustível, indústrias, aterros sanitários, entre outros) não foram identificados mais passivos locais.

6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANEXOS

ANEXO 1 – ESPÉCIES DE AVES LISTADAS PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.

TAXON	NOME POPULAR	DADO SECUNDÁRIO	STATUS DE CONSERVAÇÃO			
			IUCN (2010)	MMA (2008)	IPEMA (2007)	DESTAQUES
Tinamidae						
Crypturellus soui	tururim					FL, ED, CI
Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	x				EX
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã					FL, CI
Anatidae						
Dendrocygna viduata	irerê					CI
Cairina moschata	pato-do-mato					CI
Amazonetta brasiliensis	pé-vermelho					
Cracidae						
Penelope superciliaris	jacupemba					FL, CI
Podicipedidae						
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador					
Fregatidae						
Fregata magnificens	tesourão	x				
Ardeidae						
Tigrisoma lineatum	socó-boi					
Botaurus pinnatus	socó-boi-baio					
Nycticorax nycticorax	savacu					FL
Butorides striata	socozinho					
Bubulcus ibis	garça-vaqueira					EX
Ardea alba	garça-branca-grande					
Syrigma sibilatrix	maria-faceira					
Cathartidae						
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha					
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela					
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta					
Pandionidae						
Pandion haliaetus	águia-pescadora					
Accipitridae						

Leptodon cayanensis	gavião-de-cabeça-cinza	x				FL
Elanoides forficatus	gavião-tesoura					FL
Ictinia plumbea	sovi					FL
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo					
Amadonastur lacernulatus	gavião-pombo-pequeno	x	VU	VU		FL, ED
Rupornis magnirostris	gavião-carijó					
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco					
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco				VU	FL
Falconidae						
Caracara plancus	caracará					
Milvago chimachima	carrapateiro					
Rallidae						
Aramides cajanea	saracura-três-potes					FL, CI
Laterallus viridis	sanã-castanha					
Laterallus melanophaius	sanã-parda	x				
Porzana albicollis	sanã-carijó					
Porphyrio martinica	frango-d'água-azul					
Charadriidae						
Vanellus chilensis	quero-quero					
Charadrius collaris	batuíra-de-coleira	x				
Scolopacidae						
Actitis macularius	maçarico-pintado	x				
Jacanidae						
Jacana jacana	jaçanã					
Sternidae						
Sterna hirundinacea	trinta-réis-de-bico-vermelho	x				
Columbidae						
Columbina minuta	rolinha-de-asa-canela	x				
Columbina talpacoti	rolinha-roxa					CI
Columbina squammata	fogo-apagou					
Claravis pretiosa	pararu-azul	x				FL
Patagioenas picazuro	pombão					EX, CI

Patagioenas cayennensis	pomba-galega					CI
Leptotila verreauxi	juriti-pupu					FL, CI
Geotrygon montana	pariri	x				FL
Psittacidae						
Aratinga aurea	periquito-rei					XE
Pionus maximiliani	maitaca-verde					FL, XE
Amazona rhodocorytha	chauá		EN	EN		FL, ED, XE
Amazona amazonica	curica					XE
Cuculidae						
Piaya cayana	alma-de-gato					FL
Crotophaga major	anu-coroca					FL
Crotophaga ani	anu-preto					
Guira guira	anu-branco					
Tytonidae						
Tyto alba	coruja-da-igreja					
Strigidae						
Megascops choliba	corujinha-do-mato					
Glaucidium brasilianum	caburé					
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	x				
Asio clamator	coruja-orelhuda	x				
Nyctibiidae						
Nyctibius griseus	mãe-da-lua					FL
Caprimulgidae						
Chordeiles acutipennis	bacurau-de-asa-fina	x				
Hydropsalis albicollis	bacurau					FL
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura					FL
Apodidae						
Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento					FL
Trochilidae						
Glaucis hirsutus	balança-rabo-de-bico-torto	x				FL
Phaethornis idaliae	rabo-branco-mirim					FL, ED
Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro	x				FL

Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura					
Chlorostilbon notatus	beija-flor-de-garganta-azul					FL
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vemelho	x				
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca					
Amazilia brevirostris	beija-flor-de-bico-preto	x				
Amazilia fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde	x				
Trogonidae						
Trogon viridis	surucuá-grande	x				FL
Alcedinidae						
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande					
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno					
Galbulidae						
Galbula ruficauda	ariramba-de-cauda-ruiva					FL
Bucconidae						
Malacoptila striata	barbudo-rajado	x				FL, ED
Chelidoptera tenebrosa	urubuzinho	x			VU	FL
Ramphastidae						
Ramphastos vitellinus	tucano-de-bico-preto	x				FL, XE
Pteroglossus aracari	araçari-de-bico-branco	x				FL
Picidae						
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado					
Veniliornis maculifrons	picapauzinho	x				FL, ED
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo					
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela					FL
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca					FL
Thamnophilidae						
Thamnophilus palliatus	choca-listrada					
Thamnophilus ambiguus	choca-de-sooretama					FL, ED
Myrmotherula axillaris	choquinha-de-flanco-branco					FL
Formicivora grisea	papa-formiga-pardo	X				
Drymophila squamata	pintadinho	X				FL, ED
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	X				FL, ED

Formicariidae						
Formicarius colma	galinha-do-mato	X			vu	FL
Dendrocolaptidae						
Dendrocincla turdina	arapaçu-liso	X				FL, ED
Dendroplex picus	arapaçu-de-bico-branco	X				FL
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	X				FL, ED
Xiphorhynchus guttatus	arapaçu-de-garganta-amarela	X			CP	FL
Furnariidae						
Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama					EX
Furnarius rufus	joão-de-barro					
Certhiaxis cinnamomeus	curutié					
Xenops minutus	bico-virado-miúdo	X				FL
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	X				FL
Rhynchocyclidae						
Rhynchocyclus olivaceus	bico-chato-grande	X			vu	FL
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo					FL
Myiornis auricularis	miudinho					FL, ED
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	X				FL
Mionectes oleagineus	abre-asa	X				FL
Tyrannidae						
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	X				FL
Elaenia flavogaster	guaracava-de					
Elaenia chilensis	guaracava-de-crista-branca	X				
Elaenia mesoleuca	tuque	X				
Ornithion inerme	poiaeiro-de-sobrancelha	X				FL
Camptostoma obsoletum	risadinha					
Myiophobus fasciatus	filipe	X				
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	X				FL
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada					EX
Arundinicola leucocephala	freirinha					
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro					
Myiozetetes similis	bentevizinho-de					

Pitangus sulphuratus	bem-te-vi					
Philohydor lictor	bentevizinho-do-brejo					FL
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado					FL
Megarynchus pitangua	neinei					FL
Tyrannus melancholicus	suiriri					
Tyrannus savana	tesourinha	X				
Rhytipterna simplex	vissiá	X				FL
Myiarchus tuberculifer	Dusky-capped	X				FL
Myiarchus ferox	maria-cavaleira					
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de					FL
Cotingidae						
Procnias nudicollis	araponga	X	vu			FL, ED
Pipridae						
Machaeropterus regulus	tangará-rajado	X			vu	FL
Manacus manacus	rendeira	X				FL
Dixiphia pipra	cabeça-branca	X				FL
Pipra rubrocapilla	cabeça-encarnada	X				FL
Tityridae						
Schiffornis turdina	flautim-marrom	X			vu	FL
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto					FL
Vireonidae						
Vireo olivaceus	juruviara					FL
Hylophilus thoracicus	vite-vite					FL
Hirundinidae						
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	X				
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco					
Progne tapera	andorinha-do-campo					
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande					
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa					
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora					
Troglodytidae						
Troglodytes musculus	corruíra					

Pheugopedius genibarbis	garrinchão-pai-avô					FL
Polioptilidae						
Ramphocaenus melanurus	bico-assovelado	X				FL
Turdidae						
Turdus flavipes	sabiá-una	X				FL, XE
Turdus leucomelas	sabiá-barranco					FL, XE
Turdus fumigatus	sabiá-da-mata	X			vu	FL, XE
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca					
Mimidae						
Mimus gilvus	sabiá-da-praia				EP	XE
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	X				
Motacillidae						
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor					
Coerebidae						
Coereba flaveola	cambacica					
Thraupidae						
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto					FL
Lanio melanops	tiê-de-topete	X				FL
Habia rubica	tiê-do-mato-grosso	X				FL
Lanio cristatus	tiê-galo	X				FL, ED, XE
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	X				FL
Ramphocelus bresilius	tiê-sangue	X				ED, XE
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	X				XE
Tangara palmarum	sanhaçu-do-coqueiro	X				
Tangara brasiliensis	cambada-de-chaves					FL, ED
Tangara cayana	saíra-amarela					XE
Tangara velia	saíra-diamante	X				FL
Dacnis cayana	saí-azul					FL
Cyanerpes cyaneus	saíra-beija-flor					FL
Hemithraupis flavicollis	saíra-galega					FL
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho					FL
Emberizidae						

Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo					
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro					XE
Emberizoides herbicola	canário-do-campo	X				
Sporophila collaris	coleiro-do-brejo	X				
Lanio pileatus	tico-tico-rei-cinza					XE
Cardinalidae						
Caryothraustes canadensis	furriel	X				FL
Saltator maximus	tempera-viola					
Parulidae						
Parula pitiayumi	mariquita					FL
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	X				
Icteridae						
Cacicus haemorrhous	guaXe					FL
Gnorimopsar chopi	graúna	X				XE
Molothrus bonariensis	vira-bosta					
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul					
Fringillidae						
Euphonia chlorotica	fim-fim					FL
Euphonia violacea	gaturamo-verdadeiro					FL, XE
Estrildidae						
Estrilda astrild	bico-de-lacre					EX
Passeridae						
Passer domesticus	pardal					EX

ANEXO 2 – RELAÇÃO DE ESPÉCIES COM REGISTRO CONFIRMADO EM CAMPO PARA NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Nome do Táxon	Nome Comum	Forma de Registro	Ambiente	AID	AII
Tinamidae					
Crypturellus soui	tururim	Auditivo	Florestal	X	X
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	Auditivo	Florestal	X	X
Anatidae					
Dendrocygna viduata	irerê	visual	Alagado	X	
Cairina moschata	pato-do-mato	visual	Alagado	X	X
Amazonetta brasiliensis	pé-vermelho	Auditivo	Alagado	X	
Cracidae					
Penelope superciliaris	jacupemba	Auditivo e visual	Florestal	X	
Podicipedidae					
Podilymbus podiceps	mergulhão- caçador	visual	Alagado	X	
Ardeidae					
Tigrisoma lineatum	socó-boi	visual	Alagado	X	
Botaurus pinnatus	socó-boi-baio	visual	Florestal	X	
Nycticorax nycticorax	savacu	visual	Alagado	X	
Butorides striata	socozinho	visual	Alagado	X	
Bubulcus íbis	garça-vaqueira	visual	Alagado	X	X
Ardea Alba	garça-branca-grande	visual	Alagado	X	
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	visual	Alagado	X	
Cathartidae					
Cathartes aura	urubu-de- cabeça-vermelha	visual	Campo aberto	X	X
Cathartes burrovianus	urubu-de- cabeça-amarela	visual	Campo aberto		X
Coragyps atratus	urubu-de- cabeça-preta	visual	Campo aberto	X	X
Pandionidae					
Pandion haliaetus	águia-pescadora	visual	Alagado	X	X
Accipitridae					
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	visual	Florestal		X
Ictinia plumbea	sovi	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	visual	Florestal		X
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Falconidae					
Caracara plancus	caracará	visual	Florestal	X	X
Milvago chimachima	carrapateiro	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Rallidae					
Aramides cajanea	saracura-três- potes	visual	Alagado	X	
Laterallus viridis	sanã-castanha	Auditivo e visual	Alagado	X	

Nome do Táxon	Nome Comum	Forma de Registro	Ambiente	AID	AII
Porzana albicollis	sanã-carijó	Auditivo	Alagado	X	
Porphyrio Martinica	frango-d'água- azul	visual	Alagado	X	
Charadriidae					
Vanellus chilensis	quero-quero	Auditivo e visual	Campo aberto	X	X
Jacanidae					
Jacana jacana	jaçanã	Auditivo e visual	Alagado	X	X
Columbidae					
Columbina talpacoti	rolinha-roXa	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Columbina squammata	fogo-apagou	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Patagioenas picazuro	pombão	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	visual	Florestal		X
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	Auditivo	Florestal	X	X
Psittacidae					
Aratinga aurea	periquito-rei	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Pionus maximiliani	maitaca-verde	Auditivo	Florestal	X	
Amazona rhodocorytha	chauá	Auditivo	Florestal	X	X
Amazona amazonica	curica	Auditivo	Florestal	X	X
Cuculidae					
Piaya cayana	alma-de-gato	Auditivo	Florestal	X	
Crotophaga major	anu-coroca	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Crotophaga ani	anu-preto	visual	Alagado	X	X
Guira guira	anu-branco	Auditivo	Florestal	X	X
Tytonidae					
Tyto alba	coruja-da-igreja	Auditivo	urbano		X
Strigidae					
Megascops choliba	corujinha-do- mato	Auditivo	Florestal	X	
Glaucidium brasilianum	caburé	Auditivo	Florestal	X	X
Nyctibiidae					
Nyctibius griseus	mãe-da-lua	Auditivo e visual	Florestal	X	
Caprimulgidae					
Hydropsalis albicollis	bacurau	Auditivo e visual	Florestal	X	
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	visual	Florestal	X	
Apodidae					
Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento	visual	Florestal	X	X
Trochilidae					
Phaethornis idaliae	rabo-branco- mirim	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	visual	Florestal		X
Chlorostilbon notatus	beija-flor-de-garganta-azul	visual	Florestal	X	X
Amazilia versicolor	beija-flor-de- banda-branca	visual	Florestal	X	X
Alcedinidae					

Nome do Táxon	Nome Comum	Forma de Registro	Ambiente	AID	AII
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	Auditivo	Alagado	X	X
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	Auditivo e visual	Alagado	X	X
Galbulidae					
Galbula ruficauda	ariramba-de-cauda-ruiva	visual	Florestal	X	
Picidae					
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado	Auditivo	Florestal	X	
Colaptes campestris	pica-pau-do- campo	Auditivo e visual	Campo aberto	X	X
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeca-amarela	Auditivo	Florestal	X	X
Dryocopus lineatus	pica-pau-de- banda-branca	Auditivo	Florestal	X	X
Thamnophilidae					
Thamnophilus palliatus	choca-listrada	Auditivo	Florestal	X	X
Thamnophilus ambiguus	choca-de-sooretama	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Myrmotherula axillaris	choquinha-de-flanco-branco	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Furnariidae					
Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama	Auditivo e visual	Alagado	X	X
Furnarius rufus	joão-de-barro	Auditivo e visual	Alagado	X	X
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	Auditivo e visual	Alagado	X	X
Rhynchocyclidae					
Tolmomyias flaviventris	bico-chato- amarelo	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Myiornis auricularis	miudinho	Auditivo	Florestal	X	X
Tyrannidae					
Elaenia flavogaster	guaracava-de	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Camptostoma obsoletum	risadinha	Auditivo	Florestal	X	X
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	visual	Alagado	X	
Arundinicola leucocephala	freirinha	visual	Alagado	X	
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	visual	Campo aberto	X	X
Myiozetetes similis	bentevizinho-de	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Philohydor lictor	bentevizinho-do-brejo	Auditivo e visual	Alagado	X	
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Megarynchus pitangua	neinei	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Tyrannus melancholicus	suiriri	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira- de	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Tityridae					
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	Auditivo e visual	Florestal		X

Nome do Táxon	Nome Comum	Forma de Registro	Ambiente	AID	AII
Vireonidae					
Vireo olivaceus	juruviara	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Hylophilus thoracicus	vite-vite	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Hirundinidae					
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	visual	Alagado		X
Progne tapera	andorinha-do-campo	visual	Florestal	X	X
Progne chalybea	andorinha-doméstica- grande	visual	Alagado	X	X
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	visual	Florestal	X	
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	Auditivo e visual	Alagado	X	
Troglodytidae					
Troglodytes musculus	corruíra	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Pheugopedius genibarbis	garrinchão-pai- avô	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Turdidae					
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	Auditivo	Florestal	X	X
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	Auditivo	Florestal	X	X
Mimidae					
Mimus gilvus	sabiá-da-praia	visual	Restinga		X
Motacillidae					
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	Auditivo	Campo aberto	X	
Coerebidae					
Coereba flaveola	cambacica	Auditivo	Florestal	X	X
Thraupidae					
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Tangara brasiliensis	cambada-de-chaves	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Tangara cayana	saíra-amarela	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Dacnis cayana	saí-azul	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Cyanerpes cyaneus	saíra-beija-flor	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Hemithraupis flavicollis	saíra-galega	visual	Florestal	X	X
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Emberizidae					
Ammodramus humeralis	tico-tico-do- campo	visual	Campo aberto	X	X
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	Auditivo e visual	Florestal		X
Lanio pileatus	tico-tico-rei-cinza	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Cardinalidae					
Saltator maximus	tempera-viola	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Parulidae					
Parula pitiayumi	mariquita	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Icteridae					

Nome do Táxon	Nome Comum	Forma de Registro	Ambiente	AID	AII
Cacicus haemorrhous	guaXe	Auditivo e visual	Florestal	X	X
Molothrus bonariensis	vira-bosta	visual	Campo aberto		X
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa- do-sul	Auditivo e visual	Restinga		X
Fringillidae					
Euphonia chlorotica	fim-fim	Auditivo	Florestal	X	X
Euphonia violacea	gaturamo-verdadeiro	Auditivo	Florestal	X	X
Estrildidae					
Estrilda astrild	bico-de-lacre	Auditivo e visual	Campo aberto		X
Passeridae					
Passer domesticus	pardal	visual	urbano		X