

**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA – SEMOBI**  
**DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO ESTADO DO**  
**ESPÍRITO SANTO – DER-ES**  
**DIRETORIA DE ENGENHARIA**



**RODOVIAS:** ES-146

**EXTENSÃO:** 65,623 km (61,390 km com a exclusão dos trechos urbanos)

**OBRA:** PROJETO DE REABILITAÇÃO DE PAVIMENTOS

**RELATÓRIO AMBIENTAL E SOCIAL (RAS) – LOTE 05**



**MAIO DE 2023**

**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA – SEMOBI**  
**DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO ESTADO DO**  
**ESPÍRITO SANTO – DER-ES**  
**DIRETORIA DE ENGENHARIA**



**RELATÓRIO AMBIENTAL E SOCIAL (RAS) – LOTE 05**

**RODOVIAS:** ES-146

**EXTENSÃO:** 65,623 km (61,390 km com a exclusão dos trechos urbanos)

**OBRA:** PROJETO DE REABILITAÇÃO DE PAVIMENTOS

**Contrato de Consultoria N°: 007/2021**

**Fiscalização: Superintendência Regional 01 – SR-1**



**MAIO DE 2023**

## Sumário

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| 1. APRESENTAÇÃO.....                                           | 5   |
| 1.1. Introdução .....                                          | 5   |
| 1.2. Constituição do Relatório .....                           | 5   |
| 1.3. Identificação do Executor .....                           | 6   |
| 2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO .....                                   | 7   |
| 3. SÍNTESE DO PROJETO E CONCEPÇÃO GERAL .....                  | 8   |
| 3.1. Síntese do Projeto de Restauração .....                   | 10  |
| 3.1.1. Estudos realizados .....                                | 11  |
| 3.1.2. Projetos .....                                          | 15  |
| 4. ARRANJO INSTITUCIONAL.....                                  | 27  |
| 5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....                            | 28  |
| 5.1. POLÍTICAS E SALVAGUARDAS DO BID.....                      | 28  |
| 5.2. DIPLOMAS LEGAIS INCIDENTES .....                          | 31  |
| 5.2.1. Esfera Federal .....                                    | 31  |
| 5.2.2. Esfera Estadual .....                                   | 42  |
| 5.2.3. Esfera Municipal .....                                  | 43  |
| 5.3. CAPACIDADE INSTITUCIONAL DO EXECUTOR .....                | 43  |
| 5.3.1. Fortalecimento Institucional .....                      | 44  |
| 6. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL .....                            | 45  |
| 6.1. Definição das Áreas de Estudo .....                       | 45  |
| 6.1.1. Área de Influência Indireta (AII) .....                 | 45  |
| 6.1.2. Área de Influência Direta (AID) .....                   | 48  |
| 6.1.3. Área de Diretamente Afetada (ADA).....                  | 50  |
| 6.2. Diagnóstico Ambiental da Área de Influência.....          | 52  |
| 6.2.1. Áreas Legalmente Protegidas .....                       | 52  |
| 6.2.2. Meio Físico .....                                       | 64  |
| 6.2.3. Meio Biótico .....                                      | 108 |
| 6.2.4. Meio Socioeconômico.....                                | 148 |
| 7. AVALIAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL DO PROJETO .....               | 164 |
| 7.1. CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS... 164 |     |
| 7.1.1. Impactos sobre o Meio Físico .....                      | 170 |
| 7.1.2. Impactos sobre o Meio Biótico.....                      | 174 |
| 7.1.3. Impactos sobre o Meio Socioeconômico .....              | 179 |

|        |                                                                                                              |     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.     | PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL (PGAS) .....                                                              | 191 |
| 8.1.   | PGSO - PROGRAMA DE DIRETRIZES E PROCEDIMENTOS PARA O GERENCIAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DAS OBRAS.....         | 191 |
| 8.1.1. | Objetivos.....                                                                                               | 192 |
| 8.1.2. | Atividades Propostas / Abordagens.....                                                                       | 192 |
| 8.2.   | MECANISMO DE GESTÃO DE QUEIXAS .....                                                                         | 205 |
| 8.2.1. | Objetivos.....                                                                                               | 205 |
| 8.2.2. | Atividades Propostas / Abordagens.....                                                                       | 206 |
| 8.2.3. | Recursos .....                                                                                               | 207 |
| 8.3.   | PRAD - PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA ..                                                          | 207 |
| 8.3.1. | Objetivos.....                                                                                               | 207 |
| 8.3.2. | Atividades Propostas / Abordagens.....                                                                       | 207 |
| 8.3.3. | Detalhamento: Linhas de ação .....                                                                           | 216 |
| 8.3.4. | Materiais .....                                                                                              | 219 |
| 8.3.5. | Mão de obra .....                                                                                            | 220 |
| 8.3.6. | Inserção do Programa no Cronograma .....                                                                     | 220 |
| 8.4.   | GESTÃO DOS RESÍDUOS DE DEMOLIÇÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....                        | 221 |
| 8.4.1. | Objetivos.....                                                                                               | 221 |
| 8.4.2. | Atividades Propostas / Abordagens.....                                                                       | 221 |
| 8.4.3. | Escopo/Atividades .....                                                                                      | 222 |
| 8.5.   | PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA SILVESTRE EM FASE DE OBRA E MONITORAMENTO DE FAUNA ATROPELADA .....             | 225 |
| 8.5.1. | Objetivos.....                                                                                               | 225 |
| 8.5.2. | Atividades Propostas / Abordagens.....                                                                       | 225 |
| 8.5.3. | Inserção do Programa no Cronograma .....                                                                     | 228 |
| 8.6.   | ESTUDOS FLORÍSTICO .....                                                                                     | 228 |
| 8.7.   | PROGRAMA DE RESGATE ARQUEOLÓGICO (INCLUSIVE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL) E PROGRAMA MONITORAMENTO ARQUEOLÓGICO..... | 229 |
| 9.     | CRONOGRAMA GERAL.....                                                                                        | 231 |
| 10.    | RESUMO DAS QUANTIDADES.....                                                                                  | 232 |
| 11.    | REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....                                                                                | 234 |
| 12.    | ENCERRAMENTO .....                                                                                           | 236 |

## 1. APRESENTAÇÃO

### 1.1. Introdução

O Consórcio Supervisor DSFS – composto pelas empresas DYNATEST ENGENHARIA LTDA., STE – SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A., FUTURE ATP SERVICOS DE ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA. e SIMEMP SERVIÇOS TÉCNICOS E OBRAS LTDA., de acordo com o Contrato de Consultoria nº 008/2021 firmado com o Departamento de Edificações e de Rodovias do Espírito Santo – DER-ES, referente à prestação de Serviços Especializados de Engenharia Consultiva Para Supervisão e Apoio Técnico as atividades de fiscalização técnica ambiental e de regularidade trabalhista, fiscal e previdenciária das obras rodoviárias a serem executados na área de jurisdição da Superintendência Regional I – SR-I, apresenta o **Volume V – Relatório Ambiental e Social (RAS) – Lote 5**, referente aos serviços de reabilitação do pavimento, drenagem, sinalização, dispositivos de segurança e meio ambiente.

Esse Projeto Básico de Engenharia teve como referência a Orientação Técnica do Instituto Brasileiro de Obras Públicas – IBRAOP Nº 001/2006 e teve as seguintes premissas básicas:

- a) O projeto não conterá melhorias geométricas de traçado e perfil;
- b) O projeto contém melhorias operacionais entendidas como medidas destinadas a melhorar os aspectos relacionados à segurança das rodovias do Lote, tais como: implantação de limpa-rodas, implantação de passeios, inserção de baias e abrigos em pontos de parada de ônibus.
- c) O projeto tem como referência principal a restauração do pavimento, a restauração dos dispositivos de drenagem superficial, o refazimento da sinalização horizontal e vertical, e a implantação das obras complementares necessárias.

### 1.2. Constituição do Relatório

O relatório do Projeto Básico de Restauração é composto por 5 volumes, conforme apresentado abaixo:

- Volume I – Relatório do Projeto Básico de Restauração;
- Volume II – Desenhos de Projeto;
- Volume III – Relatório do Projeto Básico de Restauração por Desempenho e Demanda;
- Volume IV – Orçamento do Projeto Básico de Restauração e Conserva por Desempenho e Demanda;
- Volume V – Relatório Ambiental e Social (RAS).

### 1.3. Identificação do Executor

Tabela 1 – Identificação do Executor

|                     |                                                                                                     |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Razão Social        | Departamento de Edificações e de Rodovias do Espírito Santo                                         |
| CNPJ                | 04.889.717/0001-97                                                                                  |
| Endereço            | Avenida Marechal Mascarenhas de Moraes nº 1501, Ilha de Santa Maria, Vitória – ES, CEP: 29.051-015. |
| Site                | www.der.gov.br                                                                                      |
| Nome do Responsável | Luiz Cesar Maretto Coura                                                                            |
| Cargo               | Diretor Geral                                                                                       |
| Telefone (s)        | (27) 3636 – 4401                                                                                    |

## 2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO

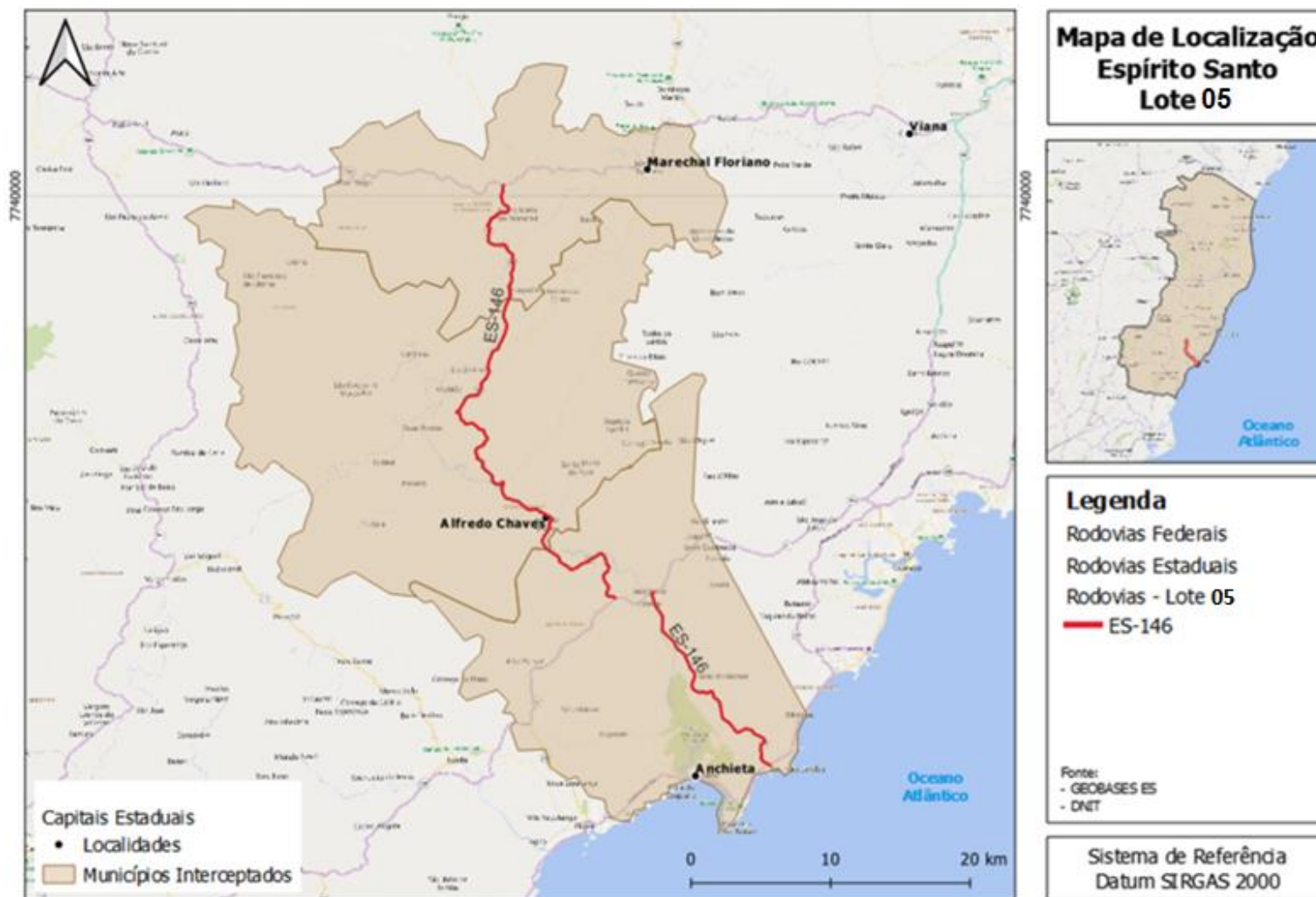


Figura 1. Mapa de localização – Lote 5

### 3. SÍNTESE DO PROJETO E CONCEPÇÃO GERAL

No presente Volume I – Relatório do Projeto Básico de Restauração são apresentados todos os levantamentos, estudos e metodologias que possibilitaram a definição das soluções a serem adotadas para elaboração do Projeto Básico de Restauração do Pavimento na rodovia: ES-146, (Lote 05 da Superintendência Regional 01 - SR-I). A malha total abrange uma extensão de 65,623 km, de acordo com o Sistema Rodoviário Estadual do Espírito Santo (DER, 2016). A codificação e extensões dos trechos estão apresentadas na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2. Projeto Básico de restauração – Lote 05 – SR-01 (DER, 2016).

| Rodovia  | SRE          | Descrição                                                      | km inicial | km final | Extensão (km) |
|----------|--------------|----------------------------------------------------------------|------------|----------|---------------|
|          |              | <b>TOTAL</b>                                                   |            |          | <b>65,623</b> |
| ES-146 A | 146EES0010   | ENTR. BR-262 - ARAGUAIA                                        | 0,000      | 10,625   | 10,625        |
|          | 146EES0020   | ARAGUAIA - ENTR. ES-474                                        | 10,625     | 21,500   | 10,875        |
|          | 146EES0030   | ENTR. ES-474 - ENTR. ES-376                                    | 21,500     | 30,253   | 8,753         |
|          | 146EES0040   | ENTR. ES-376 - ALFREDO CHAVES                                  | 30,253     | 34,862   | 4,609         |
|          | 146EES0050   | ALFREDO CHAVES - ENTR. BR-101 (A)                              | 34,862     | 47,500   | 12,638        |
| ES-146 B | 146EES0070-A | ENTR. BR-101 (B) (JABAQUARA) - ENTR. ES-150 (PLANEJADA)        | 50,722     | 59,452   | 8,730         |
|          | 146EES0070-B | ENTR. ES-150 (PLANEJADA) - ENTR. ES-146 (ACESSO) (P/ ANCHIETA) | 59,452     | 62,342   | 2,890         |
|          | 146EES0080   | ENTR. ES-146 (ACESSO) (P/ ANCHIETA) - ENTR. ES-060 (UBÚ)       | 62,342     | 68,845   | 6,503         |

Os limites de atuação do presente contrato foram redefinidos a partir da exclusão da área urbana de Alfredo Chaves. Desse modo, a configuração do lote passou a ter a **extensão de 61,390 km**.

Após visita em campo realizada em julho de 2022 entre fiscalização e consórcio, verificou-se a necessidade de proposição de soluções de pavimento de pequeno vulto (recapeamento em CBUQ com espessura de 3 cm) somente em parte do segmento urbano de Alfredo Chaves, localizado no primeiro trecho da Rodovia ES-146, segmento nº 20. Em tal segmento, entre as estacas 1790 e 1815+10, apesar de se tratar de trecho essencialmente urbano, está sendo previsto serviço de recapeamento e sinalização horizontal. Os demais serviços e obrigações (drenagem, sinalização, conservação etc) não farão parte do escopo da contratada para a execução das obras.

Foi identificada a necessidade de reconstrução do pavimento na ES-146A no trecho histórico de Araguaya, localizado entre as estacas 530 e 550, segmento nº 7, prevendo-se revestimento em pavimento intertravado. Além disso, a implantação de pavimento intertravado foi solicitada pela equipe técnica do DER/ES no acostamento esquerdo, da estaca 1225 a 1229 e estaca 1293 a 1295, também no acesso à Capela Santo Antônio e saída para comunidade de Rio Fundo, localizada do lado esquerdo da rodovia ES-146A da estaca 394 até 400. Neste local, foi projetado sistema superficial de drenagem compatível com a área a ser pavimentada.

Na Tabela 3 estão apresentadas as referências de estacas, quilometragem e extensão de projeto referentes a cada um dos trechos.

Tabela 3. Redefinição da malha – subtração de trechos urbanos.

| Rodovia | SRE          | Descrição SRE                                                  | SRE        |          |                         | Projeto    |          |                |              |                         | Extensão urbana (km) | Trecho urbano removido |
|---------|--------------|----------------------------------------------------------------|------------|----------|-------------------------|------------|----------|----------------|--------------|-------------------------|----------------------|------------------------|
|         |              |                                                                | km inicial | km final | Extensão do trecho (km) | km inicial | km final | Estaca Inicial | Estaca Final | Extensão do trecho (km) |                      |                        |
|         |              | <b>TOTAL</b>                                                   |            |          | <b>65,623</b>           |            |          |                |              | <b>61,390</b>           | <b>3,870</b>         |                        |
| ES-146A | 146EES0010   | ENTR. BR-262 - ARAGUAIA                                        | 0,000      | 10,625   | 10,625                  | 0,000      | 10,600   | 0              | 530          | 10,600                  |                      |                        |
|         | 146EES0020   | ARAGUAIA - ENTR. ES-474                                        | 10,625     | 21,500   | 10,875                  | 10,600     | 21,440   | 530            | 1072         | 10,840                  |                      |                        |
|         | 146EES0030   | ENTR. ES-474 - ENTR. ES-376                                    | 21,500     | 30,253   | 8,753                   | 21,440     | 30,300   | 1072           | 1515         | 8,860                   |                      |                        |
|         | 146EES0040   | ENTR. ES-376 - ALFREDO CHAVES                                  | 30,253     | 34,862   | 4,609                   | 30,300     | 32,440   | 1515           | 1622         | 2,140                   |                      |                        |
|         |              |                                                                |            |          |                         | 32,440     | 34,980   | 1622           | 1749         |                         | 2,540                | Alfredo Chaves         |
|         | 146EES0050   | ALFREDO CHAVES - ENTR. BR-101 (A)                              | 34,862     | 47,500   | 12,638                  | 34,980     | 36,310   | 1749           | 1816         |                         | 1,330                | Alfredo Chaves         |
|         |              |                                                                |            |          |                         | 36,310     | 47,260   | 1816           | 2363         | 10,950                  |                      |                        |
| ES-146B | 146EES0070-A | ENTR. BR-101 (B) (JABAQUARA) - ENTR. ES-150 (PLANEJADA)        | 50,722     | 59,452   | 8,730                   | 50,722     | 59,382   | 0              | 433          | 8,660                   |                      |                        |
|         | 146EES0070-B | ENTR. ES-150 (PLANEJADA) - ENTR. ES-146 (ACESSO) (P/ ANCHIETA) | 59,452     | 62,342   | 2,890                   | 59,382     | 62,222   | 433            | 575          | 2,840                   |                      |                        |
|         | 146EES0080   | ENTR. ES-146 (ACESSO) (P/ ANCHIETA) - ENTR. ES-060 (UBÚ)       | 62,342     | 68,845   | 6,503                   | 62,222     | 68,722   | 575            | 900          | 6,500                   |                      |                        |

### **3.1. Síntese do Projeto de Restauração**

A concepção do Projeto Básico de Restauração possui a finalidade, não apenas restaurar o pavimento, como também implementar melhorias sem grandes impactos nos custos e serviços capazes de proporcionar maior qualidade ao projeto que visem melhorias nas condições operacionais e de segurança da rodovia. Desta forma, são consideradas as seguintes disciplinas brevemente descritas na sequência:

#### **Pavimentação**

Foram avaliadas as condições funcionais e estruturais do trecho obtidas através de levantamentos deflectométricos, levantamentos visuais de superfície e avaliação funcional da irregularidade longitudinal (IRI). Adicionalmente, foi realizado um completo estudo de tráfego que englobou contagens volumétricas e classificatórias, avaliação de parâmetros de sazonalidade e análise detalhadas da taxa de crescimento do trecho, possibilitando a obtenção do Número N de cada segmento das rodovias avaliadas. Por fim, foram considerados as informações obtidas nos boletins de sondagens rotativas de maneira a se avaliar as espessuras das camadas do pavimento existente.

Com base em tais informações, foram realizadas as segmentações homogêneas, possibilitando a proposição de soluções de natureza funcional e estrutural para o período de projeto de 5 anos.

Além das soluções aplicadas para o projeto de restauração do pavimento, foi dimensionada solução de recuperação do pavimento intertravado, baias para paradas de ônibus e limpa-rodas nos principais acessos não pavimentados.

#### **Drenagem e OAC**

Em função dos inventários e levantamentos de demandas no campo sobre o estado atual das rodovias, o projeto aponta a necessidade de recuperação de dispositivos danificados ou comprometidos existentes e implantação de novos dispositivos de drenagem.

#### **Obras complementares**

Foram inseridos os serviços relativos à implantação de defensas metálicas, ondulação transversal, passeio de concreto, pontos de ônibus, obras de arte especiais e cercas.

#### **Sinalização**

Foram previstas melhorias nas condições atuais da sinalização horizontal e vertical. Nos trechos com alta declividade e sinuosidade foram previstos reforços da sinalização.

#### **Meio ambiente**

Foram considerados os quantitativos relacionados aos programas decorrentes da caracterização física, biótica e antrópica, e os passivos e impactos levantados nas áreas de influência direta e indireta das rodovias que compõem o trecho do Lote 5-SR-I.

### 3.1.1. Estudos realizados

#### 3.1.1.1. Estudos de Tráfego

O estudo de tráfego realizado para a elaboração do projeto de restauração do pavimento e conservação tem por objetivo definir e caracterizar qualitativa e quantitativamente os fluxos de tráfego atuais e futuros que circularão desde o ano de abertura do projeto até o seu respectivo horizonte. As atividades que constituem o estudo são apresentadas na sequência:

- Caracterização Socioeconômica da Região;
- Análise de dados existentes de radares;
- Contagem Volumétrica e Classificatória (CVC) dos veículos;
- Determinação do Volume Diário Médio de Tráfego;
- Determinação do Volume Diário Médio Anual e Projeção do Tráfego;
- Cálculo do Número N para subsidiar o dimensionamento das obras de pavimentação.

O Estudo do Tráfego foi dividido em 3 (três) segmentos distintos com características homogêneas de tráfego:

- **Segmento 1:** se inicia no entroncamento com a BR-262 (km 58,756) e segue sentido crescente com extensão de 21,5 quilômetros, até o entroncamento com a ES-474, que direciona para a localidade de Matilde, município de Alfredo Chaves. Neste trecho, a rodovia passa por povoados importantes como Santa Maria de Marechal e Araguaia, ambos pertencente ao município de Marechal Floriano.
- **Segmento 2:** inicia-se em sequência ao segmento 1 (km 21,5) e segue sentido crescente com extensão de 25,700 quilômetros, até o entroncamento com a BR-101 (km 357,405). É neste trecho que passa pela região central Alfredo Chaves, que leva o nome do município. Com geometria semelhante ao segmento 1, a pista é simples e pavimentada em toda sua extensão, sendo novamente caracterizada em função do volume de tráfego.
- **Segmento 3:** se inicia após a quebra do segmento 2, pela sobreposição de pista com a BR-101, desta forma, optou-se por iniciar novamente do km 0,000. O entroncamento com a BR-101, agora no km 354,18 é a origem do segmento 3 (km 0) e segue sentido crescente com extensão de 18,0 quilômetros, até o entroncamento com a ES-060 (km 76,111), rodovia de importante acesso para a região de Anchieta, sede do município. A quebra de continuidade da via e o volume de tráfego, contribuem para segmentação neste trecho que como os demais, é pavimentado e de pista simples.

Na Tabela 4 e Tabela 5 são apresentados os resultados obtidos de Volume Médio Diário anual de tráfego e o Número N.

Tabela 4. Volume Médio Diário Anual – atual e futuro

| Rodovia | Seg. | Localização  |               | Posto             | Dados           | VDMa        |       | VDMa Pesados |      |
|---------|------|--------------|---------------|-------------------|-----------------|-------------|-------|--------------|------|
|         |      | inicial      | final         |                   |                 | 2021 / 2022 | 2032  | 2021 / 2022  | 2032 |
| ES-146  | 1    | 0,000        | 21,5          | km 8+200          | Contagem Manual | 1.547       | 2.079 | 235          | 316  |
| ES-146  | 2    | 21,5         | 47,2          | km 33+515         | Contagem Manual | 2.371       | 3.282 | 207          | 287  |
| ES-146  | 3    | 0,0 (50,772) | 18,0 (68,772) | km 6+300 (57+300) | Contagem Manual | 1.437       | 1.989 | 164          | 227  |

Tabela 5. Número N para 5 e 10 anos.

| Rodovi<br>a | Seg<br>. | Localização  |               | Fator de Veículo |           | Número N (5 anos) |              | Número N (10 anos) |              |
|-------------|----------|--------------|---------------|------------------|-----------|-------------------|--------------|--------------------|--------------|
|             |          | inicial      | final         | AASHT<br>O       | USAC<br>E | AASHT<br>O        | USACE        | AASHTO             | USACE        |
| ES-146      | 1        | 0,000        | 21,5          | 2,63             | 6,60      | 6,79E+0<br>5      | 1,71E+0<br>6 | 1,47E+0<br>6       | 3,69E+0<br>6 |
| ES-146      | 2        | 21,5         | 47,2          | 1,95             | 5,05      | 4,21E+0<br>5      | 1,09E+0<br>6 | 9,08E+0<br>5       | 2,35E+0<br>6 |
| ES-146      | 3        | 0,0 (50,772) | 18,0 (68,772) | 1,95             | 7,08      | 3,75E+0<br>5      | 1,36E+0<br>6 | 8,11E+0<br>5       | 2,94E+0<br>6 |

O Estudo de Tráfego está apresentado no presente Volume I, item 4.1 Estudos de Tráfego.

### 3.1.1.2. Levantamento de Pavimento

O levantamento de pavimento consistiu no levantamento de:

- **Avaliação deflectométrica (FWD):** A avaliação deflectométrica da rodovia em questão foi realizada através do equipamento *Falling Weight Deflectometer* (FWD). Em atendimento à exigência do programa segundo orientações do DNIT, os cálculos de dimensionamentos dos pavimentos devem ser realizados através de leituras deflectométricas com Viga Benkelman.
- **Avaliação da Irregularidade Longitudinal (IRI):** desvio da superfície da rodovia em relação a um plano de referência, que afeta a dinâmica dos veículos, a qualidade de rolamento e as cargas dinâmicas sobre a via. Os levantamentos de campo foram realizados com o perfilômetro laser 5051 Mk-III RSP.
- **Avaliação Objetiva de Superficial (IGG):** O Índice de Gravidade Global (IGG) é calculado em função de pesos dados aos seguintes tipos de defeitos: Trincas Classe 1 (FC-1): (FI, TTC, TTL, TLC, TLL e TRR); Trincas Classe 2 (FC-2): (J e TB); Trincas Classe 3 (FC-3) (JE e TBE); Afundamento: (ALP, ATP e ALC, ATC); Ondulação e Panelas (O, P e E); Exsudação (EX); Desgaste (D); Remendos (R).

Os resultados de pavimento estão sintetizados no item 5.1 Projeto de Pavimento, Volume I.

### 3.1.1.3. Estudos Geotécnicos

#### Poços de inspeção

Foram realizados poços de inspeção para identificar as características dos materiais existentes na rodovia, os resultados estão resumidos na tabela a seguir. Realizou-se também os ensaios de caracterização e de CBR no subleito de cada um dos furos, com o objetivo de definir a característica e capacidade de suporte do solo em cada rodovia.

Tabela 6. Boletim de Sondagem – Poços de Inspeção.

| BOLETIM DE SONDAAGEM                                                                                          |                     |                      |           |             |         |                                         |      |               |              |      |        |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|-----------|-------------|---------|-----------------------------------------|------|---------------|--------------|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| OBRA: RODOVIA ES-146                                                                                          |                     |                      |           |             |         | SONDADOR: JADIEL E MARCOS               |      |               |              |      |        |                                                                                       |
| TRECHO: Entr. BR-262 > Anchieta                                                                               |                     |                      |           |             |         | PERÍODO: Outubro                        |      |               |              |      |        |                                                                                       |
| EXTENSÃO: -                                                                                                   |                     |                      |           |             |         | OBJETIVO DA SONDAAGEM: Poço de Inspeção |      |               |              |      |        |                                                                                       |
| Nº DO FURO                                                                                                    | CAMADA              | TRECHO               | ESTACA    | COORDENADAS |         | TRILHA DE RODAS                         | POS. | TIPO DE SOND. | PROFUND. (m) |      | AM. Nº | CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA                                                                |
|                                                                                                               |                     |                      |           | X           | Y       |                                         |      |               | DE           | A    |        | Condições Atmosféricas: S<br>Dia Seco (S); Dia Chuvoso (C);<br>Chuva Dia Anterior (A) |
| LEGENDA: PP = pá e picareta, ST = sondagem a trado, DPL = sondagem penetrométrica, SP = sondagem de Pavimento |                     |                      |           |             |         |                                         |      |               |              |      |        |                                                                                       |
| 1                                                                                                             | ASFALTO             | BR 101 - ANCHIETA    | 190 + 17  | 326673      | 7708398 | Ext.                                    | LE   | SP            | 0,00         | 0,03 | -      | TSD                                                                                   |
| 1                                                                                                             | BASE                | BR 101 - ANCHIETA    | 190 + 17  | 326673      | 7708398 | Ext.                                    | LE   | SP            | 0,03         | 0,19 | 1      | SOLO BRITA                                                                            |
| 1                                                                                                             | SUB-BASE            | BR 101 - ANCHIETA    | 190 + 17  | 326673      | 7708398 | Ext.                                    | LE   | SP            | 0,19         | 0,39 | 2      | AREIA GROSSA                                                                          |
| 1                                                                                                             | SUBLEITO            | BR 101 - ANCHIETA    | 190 + 17  | 326673      | 7708398 | Ext.                                    | LE   | SP            | 0,39         | 0,62 | 3      | ARGILA SILTOSA AMARELA                                                                |
| 4                                                                                                             | ASFALTO             | BR 262 - ALF. CHAVES | 319 + 15  | 314421      | 7736443 | Ext.                                    | LE   | SP            | 0,00         | 0,02 | -      | TSD                                                                                   |
| 4                                                                                                             | BASE                | BR 262 - ALF. CHAVES | 319 + 15  | 314421      | 7736443 | Ext.                                    | LE   | SP            | 0,02         | 0,24 | 1      | SAIBRO VERMELHO                                                                       |
| 4                                                                                                             | SUB-BASE            | BR 262 - ALF. CHAVES | 319 + 15  | 314421      | 7736443 | Ext.                                    | LE   | SP            | 0,24         | 0,40 | 2      | SAIBRO VERMELHO                                                                       |
| 4                                                                                                             | REFORÇO DO SUBLEITO | BR 262 - ALF. CHAVES | 319 + 15  | 314421      | 7736443 | Ext.                                    | LE   | SP            | 0,40         | 0,54 | 3      | SAIBRO VERMELHO                                                                       |
| 4                                                                                                             | SUBLEITO            | BR 262 - ALF. CHAVES | 319 + 15  | 314421      | 7736443 | Ext.                                    | LE   | SP            | 0,54         | 0,72 | 4      | ARGILA ARENOSA AMARELA                                                                |
| 3                                                                                                             | ASFALTO             | BR 262 - ALF. CHAVES | 594 + 00  | 314881      | 7731947 | Ext.                                    | LD   | SP            | 0,00         | 0,02 | -      | TSD                                                                                   |
| 3                                                                                                             | BASE                | BR 262 - ALF. CHAVES | 594 + 00  | 314881      | 7731947 | Ext.                                    | LD   | SP            | 0,02         | 0,22 | 1      | SAIBRO VERMELHO                                                                       |
| 3                                                                                                             | SUB-BASE            | BR 262 - ALF. CHAVES | 594 + 00  | 314881      | 7731947 | Ext.                                    | LD   | SP            | 0,22         | 0,50 | 2      | SAIBRO ROSA                                                                           |
| 3                                                                                                             | SUBLEITO            | BR 262 - ALF. CHAVES | 594 + 00  | 314881      | 7731947 | Ext.                                    | LD   | SP            | 0,50         | 0,70 | 3      | SAIBRO ARGILOSO VERMELHO                                                              |
| 2                                                                                                             | ASFALTO             | ALF. CHAVES - BR 101 | 1996 + 10 | 319197      | 7713583 | Ext.                                    | LD   | SP            | 0,00         | 0,05 | -      | TSD                                                                                   |
| 2                                                                                                             | BASE                | ALF. CHAVES - BR 101 | 1996 + 10 | 319197      | 7713583 | Ext.                                    | LD   | SP            | 0,05         | 0,18 | 1      | SAIBRO AMARELO                                                                        |
| 2                                                                                                             | SUB-BASE            | ALF. CHAVES - BR 101 | 1996 + 10 | 319197      | 7713583 | Ext.                                    | LD   | SP            | 0,18         | 0,35 | 2      | ARGILA ARENOSA VERMELHA                                                               |
| 2                                                                                                             | REFORÇO DO SUBLEITO | ALF. CHAVES - BR 101 | 1996 + 10 | 319197      | 7713583 | Ext.                                    | LD   | SP            | 0,35         | 0,48 | 3      | ARGILA ARENOSA VERMELHA                                                               |

#### Rotativas no Pavimento

Foram realizadas sondagens rotativas a cada 3 km aproximadamente na rodovia do lote em estudo. Tais dados possibilitaram o conhecimento das espessuras das camadas de revestimento de pavimento, permitindo avaliação das espessuras de fresagem, caso necessário.

#### ES-146 A

Tabela 7. Boletim de Sondagem – Sondagens Rotativas – ES-146 A.

| Estaca | Espessura (cm) | Material | Coordenada    |                |
|--------|----------------|----------|---------------|----------------|
| 70     | 3,5            | TSD      | 314711.85 m E | 7739458.77 m S |
| 212    | 4              | TSD      | 313634.00 m E | 7737924.00 m S |
| 320    | 2              | TSD      | 314421.00 m E | 7736443.00 m S |
| 470    | 4              | CBUQ     | 315346.00 m E | 7734201.00 m S |
| 595    | 2              | TSD      | 314881.00 m E | 7731947.00 m S |
| 720    | 3,5            | TSD      | 314611.16 m E | 7729589.54 m S |
| 785    | 6              | CBUQ     | 313916.00 m E | 7728638.00 m S |
| 870    | 5              | CBUQ     | 313595.05 m E | 7727108.40 m S |

| Estaca | Espessura (cm) | Material | Coordenada    |                |
|--------|----------------|----------|---------------|----------------|
| 1020   | 4              | TSD      | 311933.50 m E | 7725196.40 m S |
| 1170   | 2,5            | TSD      | 312582.24 m E | 7723650.69 m S |
| 1267   | 5              | CBUQ     | 313456.00 m E | 7722356.00 m S |
| 1415   | 3,5            | TSD      | 313449.24 m E | 7720396.20 m S |
| 1565   | 4,8            | CBUQ     | 314766.00 m E | 7718627.00 m S |
| 1715   | PARALELEPIPEDO |          | 317214.23 m E | 7717547.82 m S |
| 1900   | 6              | CBUQ     | 317814.36 m E | 7714780.17 m S |
| 1990   | 10             | CBUQ     | 319079.00 m E | 7713648.00 m S |
| 1997   | 5              | TSD      | 319197.00 m E | 7713583.00 m S |
| 2147   | 4              | CBUQ     | 321689.60 m E | 7714423.34 m S |
| 2297   | 3,5            | TSD      | 322296.85 m E | 7712021.06 m S |

## ES-146 B

Tabela 8. Boletim de Sondagem – Sondagens Rotativas – ES-146 B.

| Estaca | Espessura (cm) | Material | Coordenada    |                |
|--------|----------------|----------|---------------|----------------|
| 134    | 4,5            | TSD      | 326154.00 m E | 7709315.00 m S |
| 191    | 3              | TSD      | 326673.00 m E | 7708398.00 m S |
| 341    | 2              | TSD      | 328310.65 m E | 7706039.05 m S |
| 491    | 4              | CBUQ     | 329727.15 m E | 7704543.25 m S |
| 641    | 5              | CBUQ     | 331097.46 m E | 7702114.07 m S |
| 700    | 5              | CBUQ     | 332019.00 m E | 7701827.00 m S |
| 850    | 5              | CBUQ     | 333271.14 m E | 7700025.21 m S |

### *Ensaios de pedreiras, areal e jazidas*

Verificou-se a disponibilidade dos materiais a que poderão ser utilizados na obra (caso necessário) de restauração da rodovia. Foram apresentados os resumos dos ensaios e localização das jazidas de solos disponíveis na região:

Tabela 9. Localização das Fontes de Materiais.

| Ocorrência | Nome do Local                | Coordenadas<br>(Fuso 24k) |         |
|------------|------------------------------|---------------------------|---------|
|            |                              | E                         | S       |
| Pedreira   | Pedreira Brasília            | 353994                    | 7752343 |
| Areal      | Areal Alfredo Chaves Peruzzo | 316204                    | 7717690 |
| Jazida     | Jazida Material Aterro       | 318008                    | 7716070 |

### 3.1.2. Projetos

#### 3.1.2.1. Projeto de Pavimento

A proposição de solução para a restauração dos pavimentos considerou a situação atual do pavimento, tanto em termos estruturais como em termos funcionais, bem como os aspectos locais de tráfego.

Tal estudo foi realizado seguindo a análise dos seguintes dados de levantamentos dos pavimentos realizados.

- Avaliação da irregularidade longitudinal dos pavimentos (IRI), utilizando-se do equipamento perfilometro laser, em todas as faixas de tráfego;
- Avaliação das condições deflectométricas (FWD), realizada nas faixas de tráfego;
- Avaliação dos defeitos superficiais do pavimento através do método do DNIT PRO-006/2003;

Além disso, foram cumpridas as seguintes etapas para elaboração do presente estudo:

- Realização de contagem e estudo de tráfego para realização do cálculo do Número N;
- Análise e tratamento dos dados existentes da estrutura dos pavimentos;
- Dimensionamento com memória de cálculo das necessidades de intervenção estrutural pelo procedimento normativo DNER PRO-011/79;
- Análise mecanística para o pavimento novo;
- Proposição de Solução de Intervenção.

Com o objetivo de se adequar às condições funcionais e estruturais dos pavimentos às necessidades dos usuários e às exigências do projeto, recomenda-se a execução das seguintes atividades, conforme detalhado nos itens posteriores:

Correções Preliminares:

Reparo Localizado – Reconstrução Localizada de Base [RL(X%)] – Reconstrução da camada de base do pavimento em X% da área do segmento, em toda a largura correspondente a faixa de rolamento e acostamento, conforme a estrutura a seguir:

- Remoção estrutura remanescente na espessura de 20 cm de pavimento;
- Regularização do Sub-base;
- Execução de camada de sub-base em Brita Graduada Simples (BGS) totalizando 15 cm de espessura;
- Imprimação betuminosa impermeabilizante (EAI);

- Pintura de ligação;
- Execução de camada de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) com 5,0 cm de espessura.

Reperfilagem – Massa Fina [REP] – Aplicação de reperfilagem em concreto asfáltico massa fina (Faixa IV – DER/SP) como camada antirreflexão de trincas para correção dos defeitos superficiais classe 2 e classe 3 conforme a seguir:

- Execução de reperfilamento em concreto asfáltico convencional massa fina (Faixa IV – DER/SP), com 2,0 cm de espessura média em toda a faixa de rolamento após a execução prévia da pintura de ligação.

Correção Estrutural Definitiva:

Reforço Estrutural [CBUQ(Xcm)] – Reforço Estrutural em concreto asfáltico conforme a seguir:

- Execução de recapeamento em concreto asfáltico na faixa C convencional, com X cm de espessura em toda a plataforma após previa pintura de ligação.

Pavimento intertravado – Reconstrução ou implantação de pavimento em blocos de concreto intertravados conforme a seguir:

- Remoção da estrutura remanescente na espessura de 23 cm de pavimento, se existente, se não existente somente abertura de caixa de pavimento;
- Execução de camada de sub-base em Brita Graduada Simples (BGS) totalizando 10 cm de espessura compactada;
- Execução de camada de colchão de areia totalizando 5 cm de espessura, após compactação;
- Assentamento dos blocos de concreto de 8,0cm de espessura.

### **3.1.2.2. Projeto de Sinalização**

O Projeto de Sinalização foi desenvolvido adotando-se a concepção de aproveitamento das placas existentes, substituindo as placas danificadas e reparando as placas em condições de reaproveitamento.

O Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança foi elaborado conforme o Manual de Sinalização Rodoviária do DNER, edição de 1999 e a Resolução nº 160/04 do CONTRAN, sendo considerados os seguintes elementos:

- Sinalização Horizontal: constituída de pintura de linhas, setas, zebrações, símbolos e dizeres no pavimento;
- Sinalização Vertical: constituída de placas de regulamentação, placas de advertência, placas de indicativas, placas de educativas, delineadores e balizadores com seus respectivos suportes;

- Dispositivos de Segurança: constituídos de tachas, tachões, balizadores, delineadores.

### **Sinalização Horizontal**

A seguir, na Tabela 10, apresentam-se as quantidades previstas para a sinalização horizontal para cada uma das rodovias.

Tabela 10. Resumo de quantidades – Sinalização Horizontal.

| Rodovia      | Sinalização horizontal amarela (m²) | Sinalização horizontal branca (m²) | Sinalização horizontal vermelha (m²) | setas e zebraos (m²) |
|--------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| <b>Total</b> | <b>17.971,74</b>                    | <b>13.956,49</b>                   | -                                    | <b>1.603,12</b>      |
| ES-146A      | 13.331,86                           | 9.824,72                           | -                                    | 906,16               |
| ES-146B      | 4.639,88                            | 4.131,76                           | -                                    | 696,95               |

### **Sinalização Vertical**

De acordo com a Tabela 11, estão apresentados os serviços previstos nas rodovias, para remoção e implantação de placas, em função da avaliação da condição, e complementação de sinalização.

Tabela 11. Resumo de serviços – Sinalização Vertical.

| Rodovia      | Total (un.)   | Área (m²)     | Manter        |               | Remover      |              | Implantar     |               |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
|              |               |               | (un.)         | (m²)          | (un.)        | (m²)         | (un.)         | (m²)          |
| <b>Total</b> | <b>689,00</b> | <b>846,20</b> | <b>313,00</b> | <b>321,71</b> | <b>51,00</b> | <b>51,92</b> | <b>325,00</b> | <b>472,57</b> |
| ES-146A      | 464,00        | 617,45        | 261,00        | 256,76        | 42,00        | 43,83        | 161,00        | 316,86        |
| ES-146B      | 225,00        | 228,75        | 52,00         | 64,95         | 9,00         | 8,09         | 164,00        | 155,71        |

### **Tachas e tachões refletivos**

Na Tabela 12 estão apresentadas as quantidades propostas de tachas e tachões para cada uma das rodovias.

Tabela 12. Resumo de quantidades – Tachas e tachões.

| Rodovia      | Tacha (unidades) |                | Tachão (unidades) |
|--------------|------------------|----------------|-------------------|
|              | Birrefletorizada | Monodirecional | Birrefletorizado  |
| <b>Total</b> | <b>46.171,00</b> | -              | <b>25.650,00</b>  |
| ES-146A      | 33.964,00        | -              | 21.588,00         |
| ES-146B      | 12.004,00        | -              | 4.062,00          |

#### **3.1.2.3. Projeto de Drenagem**

O projeto de drenagem tem por objetivo a definição e quantificação de dispositivos capazes de captar e conduzir adequadamente as águas superficiais e profundas de modo a preservar a estrutura da via, bem como possibilitar sua operação durante a incidência

de precipitações mais intensas. No programa de recuperação, a elaboração do projeto de drenagem e obras de arte correntes consistiu nas seguintes etapas:

- Vistoria dos dispositivos de drenagem existentes;
- Identificação dos dispositivos de drenagem superficial que deverão ser demolidos e reconstruídos em função das soluções definidas no projeto de pavimentação;
- Projeto de novos dispositivos para adequação e melhoramento do sistema de drenagem superficial.

### ***Drenagem superficial***

A seguir estão apresentados (Tabela 13 e Tabela 14) os resumos por rodovia, para os dispositivos de drenagem superficiais cadastrados. Também estão apresentadas as soluções propostas, inclusive a quantidade de implantação, caso notada a necessidade.

- Meio Fio;
- Sarjeta;
- Valeta;
- Canaleta; e
- Entradas d'água.

Para os dispositivos de superficial tais como meio-fio, sarjeta, canaleta e entrada d'água, foi verificado de maneira geral que tais dispositivos se encontrarão parcialmente enterrados devidos aos ciclos de recapeamento e intervenção sofridos ao longo do tempo. Desta forma, indica-se a necessidade, inclusive alinhada com expectativas da fiscalização do DER, da proposição de reconstrução de todos os dispositivos existentes na rodovia, haja vista que as soluções de restauração afetarão os espelhos/áreas disponíveis para condução da drenagem, afetando a segurança da rodovia e dos usuários.

As quantidades de limpeza são abordadas da etapa de conservação da rodovia conforme Volume 3 do produto. Na fase de recuperação, portanto, foram consideradas as quantidades de dispositivos de drenagem a serem recuperadas e implantadas.

Tabela 13. Resumo das Quantidades da Drenagem Superficial – ES-146 A.

| <b>Rodovia ES-146 (trecho A)</b> |                    |                |                  |               |                |                |                                |
|----------------------------------|--------------------|----------------|------------------|---------------|----------------|----------------|--------------------------------|
| <b>Dispositivo</b>               | <b>Tipo</b>        | <b>Unidade</b> | <b>Total</b>     | <b>Manter</b> | <b>Limpeza</b> | <b>Reparar</b> | <b>Implantar / Reconstruir</b> |
| Meio Fio                         | MFC 12             | m              | <b>29.925,29</b> | 128,86        | 649,15         | 14,25          | 29133,02                       |
|                                  | MFC 20             | m              | <b>1.037,40</b>  | 0,00          | 0,00           | 0,00           | 1037,40                        |
| Sarjeta                          | STC 20x80          | m              | <b>28.507,70</b> | 0,00          | 594,32         | 0,00           | 27913,38                       |
|                                  | STC 30x50          | m              | <b>2.608,85</b>  | 0,00          | 0,00           | 0,00           | 2608,85                        |
| Valeta                           | VPC-03             | m              | <b>1.820,81</b>  | 67,85         | 885,83         | 40,83          | 826,30                         |
| Canaleta                         | Canaleta CRC 45x40 | m              | <b>3.748,24</b>  | 0,00          | 0,00           | 0,00           | 3.748,24                       |
|                                  | Canaleta em rocha  | m              | <b>89,99</b>     | 0,00          | 0,00           | 89,99          | 0,00                           |
| Entradas                         | Entrada dagua      | unid.          | <b>77,00</b>     | 1,00          | 1,00           | 0,00           | 75,00                          |
|                                  | EDA-01             | unid.          | <b>15,00</b>     | 0,00          | 0,00           | 0,00           | 15,00                          |
|                                  | EDA-02             | unid.          | <b>9,00</b>      | 0,00          | 0,00           | 0,00           | 9,00                           |

Tabela 14. Resumo das Quantidades da Drenagem Superficial – ES-146 B.

| Rodovia ES-146 (trecho B) |                    |         |          |        |         |         |                         |
|---------------------------|--------------------|---------|----------|--------|---------|---------|-------------------------|
| Dispositivo               | Tipo               | Unidade | Total    | Manter | Limpeza | Reparar | Implantar / Reconstruir |
| Meio Fio                  | MFC 12             | m       | 7.580,78 | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 7580,78                 |
|                           | MFC 20             | m       | 46,41    | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 46,41                   |
|                           | MFPM-01            | m       | 413,20   | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 413,20                  |
| Sarjeta                   | STC 30x50          | m       | 559,88   | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 559,88                  |
|                           | STC 20x80          | m       | 837,03   | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 837,03                  |
|                           | STC 02             | m       | 1.273,05 | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 1273,05                 |
| Canaleta                  | Canaleta CRC 40x30 | m       | 140,67   | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 140,67                  |
| Entradas                  | EDA-01             | unid.   | 11,00    | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 11,00                   |
|                           | EDA-02             | unid.   | 1,00     | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 1,00                    |

### Drenagem profunda

O tipo de dreno previsto para o trecho é do tipo DPS-08, conforme projeto tipo abaixo apresentado:

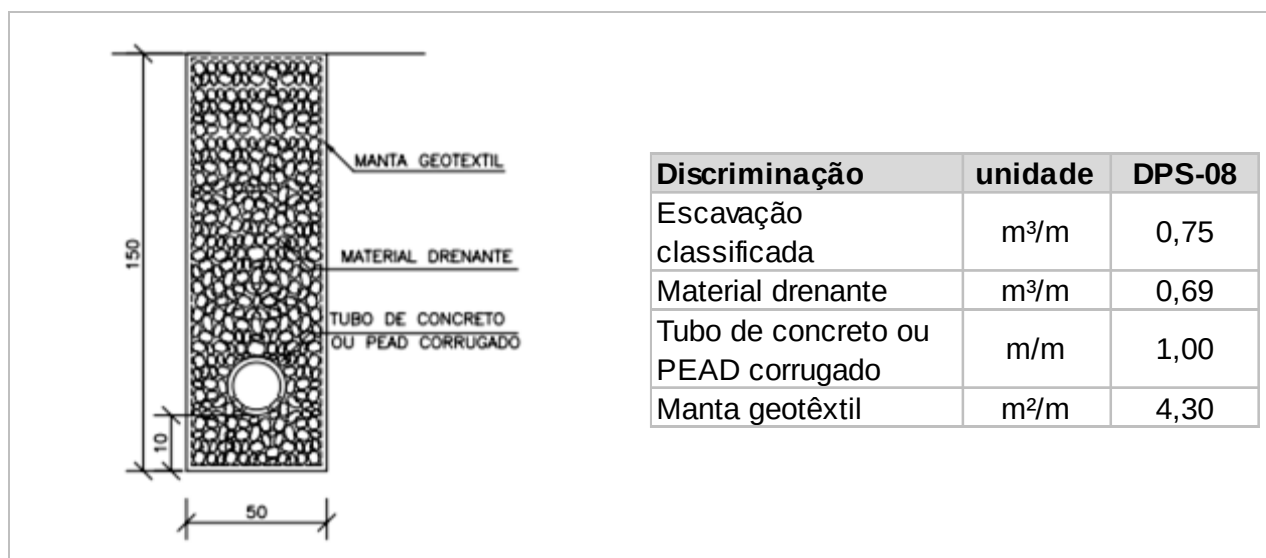


Figura 2. Detalhe típico – Dreno Profundo DPS-08.

Na sequência (Tabela 15) está contido o resumo de quantidades proposto para a implantação de drenos profundo ao longo das rodovias para rebaixamento de lençol freático nos trechos em corte. Somam uma extensão de 751.68 m na rodovia em estudo:

Tabela 15. Resumo de quantidades de implantação de Drenos.

| Rodovia      | Implantar     |
|--------------|---------------|
| <b>TOTAL</b> | <b>751,68</b> |
| ES-146A      | 751,68        |
| ES-146B      | 0,00          |

### Obras de arte correntes

Em relação às obras de arte correntes, a partir do cadastro realizado em campo, foram identificados os dados de cada um dos dispositivos, com identificação de dimensões, comprimento, esconsidade, diagnóstico da condição, e também, indicados os serviços a serem desenvolvidos, bem como: limpeza, desobstrução, reconstrução e reparo em caixas e bocas.

Na Tabela 16 e a Tabela 17 estão apresentados quadros resumos das obras de arte correntes cadastradas e as soluções propostas em função da condição observada em capo.

Tabela 16. Resumo de obras de arte correntes – ES-146A.

| Tipo         | Diâmetro (m) | Altura (m) | Largura (m) | Total         | Limpeza (un)  | Desobstrução (un) | Reparo do corpo (un) | Reparar bocas / caixas (un) | Reconstrução de bocas (un) |
|--------------|--------------|------------|-------------|---------------|---------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|
| <b>Total</b> |              |            |             | <b>193,00</b> | <b>192,00</b> | <b>0,00</b>       | <b>105,00</b>        | <b>138,00</b>               | <b>2,00</b>                |
| BDCC         | 0,00         | 2,00       | 2,00        | 3,00          | 3,00          | 0,00              | 0,00                 | 0,00                        | 0,00                       |
| BDCC         | 0,00         | 3,00       | 2,50        | 1,00          | 1,00          | 0,00              | 0,00                 | 0,00                        | 0,00                       |
| BDCC         | 0,00         | 3,00       | 3,00        | 1,00          | 1,00          | 0,00              | 0,00                 | 0,00                        | 0,00                       |
| BDTC         | 0,60         | 0,00       | 0,00        | 2,00          | 1,00          | 0,00              | 2,00                 | 3,00                        | 2,00                       |
| BDTC         | 0,80         | 0,00       | 0,00        | 3,00          | 3,00          | 0,00              | 0,00                 | 0,00                        | 0,00                       |
| BDTC         | 1,00         | 0,00       | 0,00        | 6,00          | 6,00          | 0,00              | 1,00                 | 2,00                        | 0,00                       |
| BDTC         | 1,20         | 0,00       | 0,00        | 1,00          | 1,00          | 0,00              | 0,00                 | 0,00                        | 0,00                       |
| BSCC         | 0,00         | 2,00       | 2,00        | 2,00          | 2,00          | 0,00              | 1,00                 | 2,00                        | 0,00                       |
| BSTC         | 0,35         | 0,00       | 0,00        | 1,00          | 1,00          | 0,00              | 0,00                 | 0,00                        | 0,00                       |
| BSTC         | 0,40         | 0,00       | 0,00        | 1,00          | 1,00          | 0,00              | 1,00                 | 2,00                        | 0,00                       |
| BSTC         | 0,50         | 0,00       | 0,00        | 1,00          | 1,00          | 0,00              | 1,00                 | 1,00                        | 0,00                       |
| BSTC         | 0,60         | 0,00       | 0,00        | 116,00        | 116,00        | 0,00              | 72,00                | 90,00                       | 0,00                       |
| BSTC         | 0,70         | 0,00       | 0,00        | 2,00          | 2,00          | 0,00              | 0,00                 | 0,00                        | 0,00                       |
| BSTC         | 0,80         | 0,00       | 0,00        | 30,00         | 30,00         | 0,00              | 14,00                | 18,00                       | 0,00                       |
| BSTC         | 1,00         | 0,00       | 0,00        | 23,00         | 23,00         | 0,00              | 13,00                | 20,00                       | 0,00                       |

Tabela 17. Resumo de obras de arte correntes – ES-146B.

| Tipo         | Diâmetro (m) | Altura (m) | Largura (m) | Total        | Limpeza (un) | Desobstrução (un) | Reparo do corpo (un) | Reparar bocas / caixas (un) | Reconstrução de bocas (un) |
|--------------|--------------|------------|-------------|--------------|--------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|
| <b>Total</b> |              |            |             | <b>15,00</b> | <b>15,00</b> | <b>2,00</b>       | <b>4,00</b>          | <b>9,00</b>                 | <b>2,00</b>                |
| BDTC         | 0,60         | 0,00       | 0,00        | 1,00         | 1,00         | 0,00              | 0,00                 | 1,00                        | 0,00                       |
| BSTC         | 0,60         | 0,00       | 0,00        | 9,00         | 9,00         | 0,00              | 4,00                 | 6,00                        | 0,00                       |
| BSTC         | 0,80         | 0,00       | 0,00        | 2,00         | 2,00         | 0,00              | 0,00                 | 0,00                        | 0,00                       |
| BSTC         | 1,00         | 0,00       | 0,00        | 2,00         | 2,00         | 1,00              | 0,00                 | 2,00                        | 0,00                       |

### 3.1.2.4. Projeto de Obras Complementares

O Projeto de Obras Complementares prevê assegurar as condições de operação da rodovia mediante a inserção e/ou ajustamento nas quantidades de serviços previstos pelo projeto original, abrangendo as seguintes intervenções a seguir:

#### **Defensas metálicas**

As defensas metálicas são sistemas contínuos de proteção responsáveis por absorver e desacelerar os veículos durante o impacto, redirecionando os veículos desgovernados para o leito das vias, diminuindo ou eliminando o risco de danos aos usuários.

Na Tabela 18 estão resumidas as quantidades propostas de soluções para as extensões de defensas.

Tabela 18. Resumo – Soluções para defensas metálicas

| Rodovias     | Total (m)       | Manter (m)      | Substituir (m) | Implantar (m)   |
|--------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| <b>Total</b> | <b>5.162,00</b> | <b>3.714,00</b> | <b>72,00</b>   | <b>1.376,00</b> |
| ES-146A      | 4.714,00        | 3.714,00        | 72,00          | 928,00          |
| ES-146B      | 448,00          | -               | -              | 448,00          |

#### **Passeio de concreto**

A implantação de calçadas de concreto (passeios) complementa as medidas destinadas a oferecer maiores e melhores condições de segurança aos usuários da rodovia e população lindeira, e foi adotado nesse projeto como elemento acessório a outros dispositivos a serem implantados, em especial nas áreas urbanas. A largura do passeio projetado varia de 1,0 a 3,0 m e a sua construção está condicionada ao local.

Na sequência (Tabela 19) estão apresentadas as quantidades de passeio de concreto em número de trechos, extensão e área, por rodovia. De uma extensão de 7.181 m de passeio cadastrado, totalizam 1.361 m de extensão (19%) de reconstrução e uma área de 2.113 m².

Tabela 19. Resumo de quantidades – Passeio de concreto.

| Lado         | Extensão total (m) | TOTAL        |              |              |              |              |           |
|--------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
|              |                    | Manter       |              | Recompor     |              | Implantar    |           |
|              |                    | Extensão (m) | Área (m²)    | Extensão (m) | Área (m²)    | Extensão (m) | Área (m²) |
| <b>Total</b> | <b>7.181</b>       | <b>5.820</b> | <b>8.980</b> | <b>1.361</b> | <b>2.113</b> | -            | -         |
| LD           | 3.214              | 3.062        | 4.824        | 152          | 227          | -            | -         |
| LE           | 3.915              | 2.707        | 4.104        | 1.209        | 1.886        | -            | -         |
| LD/LE        | 26                 | 26           | 26           | -            | -            | -            | -         |

#### **Pontos de ônibus com baia**

Foram cadastrados 37 pontos de ônibus na malha do estudo. O resumo do cadastro por rodovia, bem como as soluções propostas para a implantação de abrigos e baias pode ser visualizado na Tabela 20 a seguir.

Tabela 20. Resumo do cadastro – pontos de ônibus.

| Rodovia      | Total<br>(unidades) | Características Existentes |          | Soluções          |                     |                   |
|--------------|---------------------|----------------------------|----------|-------------------|---------------------|-------------------|
|              |                     | Abrigo                     | Baia     | Remover<br>abrigo | Implantar<br>abrigo | Implantar<br>baia |
| <b>Total</b> | <b>37</b>           | <b>26</b>                  | <b>8</b> | <b>26</b>         | <b>37</b>           | <b>17</b>         |
| ES-146A      | 30                  | 19                         | 8        | 19                | 30                  | 12                |
| ES-146B      | 7                   | 7                          | 0        | 7                 | 7                   | 5                 |

### Obras de Arte Especiais

Para as obras de arte especiais, estão previstos os serviços de recuperação funcional, tal como: recuperação da estrutura de concreto, troca das juntas de dilatação, recomposição de guarda corpos. Os serviços de limpeza e pintura estão previstos na etapa de conserva, enquanto a recomposição e complementação da drenagem, e recuperação de pavimento estão considerados em suas respectivas disciplinas.

As rodovias somam 12 (doze) obras de arte especiais, com uma extensão total de 267,00 m, sendo que 11 (onze) estão localizadas entre a BR-262 e a BR-101, 1 (uma) está localizada entre a BR-101 e a ES-060, conforme apresentado na Tabela 21, na sequência.

Tabela 21. Obras de arte especiais cadastradas.

| Rodovia | Estaca inicial | Estaca final | Extensão (m) | Largura (m) | Área (m²) | Passeio |
|---------|----------------|--------------|--------------|-------------|-----------|---------|
| ES-146A | 202+15         | 203+10       | 15,00        | 10,00       | 150,00    | Sim     |
| ES-146A | 372+17         | 373+5        | 8,00         | 10,00       | 80,00     | Sim     |
| ES-146A | 381+0          | 381+18       | 18,00        | 7,00        | 126,00    | Não     |
| ES-146A | 420+17         | 421+13       | 16,00        | 8,00        | 128,00    | Sim     |
| ES-146A | 613+10         | 616+0        | 50,00        | 9,00        | 450,00    | Sim     |
| ES-146A | 1394+7         | 1395+7       | 20,00        | 10,00       | 200,00    | Sim     |
| ES-146A | 1424+16        | 1425+14      | 18,00        | 9,00        | 162,00    | Sim     |
| ES-146A | 1513+0         | 1513+18      | 18,00        | 10,00       | 180,00    | Sim     |
| ES-146A | 1623+12        | 1624+6       | 14,00        | 10,00       | 140,00    | Sim     |
| ES-146A | 1687+5         | 1689+9       | 44,00        | 6,00        | 264,00    | Sim     |
| ES-146A | 1908+13        | 1909+11      | 18,00        | 10,00       | 180,00    | Sim     |
| ES-146B | 344+10         | 345+18       | 28,00        | 10,00       | 280,00    | Sim     |

Nas obras de arte avaliadas, notou-se a necessidade de recomposição do guarda corpo conforme apresentado no resumo da Tabela 22 a seguir.

Tabela 22. Resumo de quantidades – Recomposição de guarda corpos.

| Rodovia      | Extensão total (m) | Manter (m) | Recompor (m) | Implantar (m) |
|--------------|--------------------|------------|--------------|---------------|
| <b>TOTAL</b> | 368                | 368        | 0            | 0             |
| ES-146A      | 312                | 312        | 0            | 0             |
| ES-146B      | 56                 | 56         | 0            | 0             |

### Ciclovias

Foi cadastrada a ciclovias existente, cujos elementos existentes serão abordados nas obras

complementares, e nas disciplinas de sinalização drenagem e pavimento. O trecho de ciclovia existente abordado está apresentado na Tabela 23 a seguir.

Tabela 23. Ciclovia - Cadastro de trechos existentes e a serem implantados.

| Rodovia | Localização    |              |              |              | Características   |           | Observação |
|---------|----------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|-----------|------------|
|         | Estaca inicial | Estaca final | Extensão (m) | Lado (LD/LE) | Largura Média (m) | Área (m²) |            |
| ES-146A | 1.815 + 0,0    | 1.830 + 0,0  | 300,00       | LD           | 1,20              | 360,00    | existente  |

No presente estudo não foram identificados pontos de implantação de ciclofaixas ou ciclovias ao longo do traçado.

### **Ondulação transversal**

De acordo com a Tabela 24 na sequência, estão apresentadas as quantidades de lombadas a serem consideradas nos quantitativos, para remoção e reimplantação, após a recuperação do pavimento. Somam 22 ondulações transversais ao longo da rodovia ES-146.

Tabela 24. Resumo - Lombadas cadastradas.

| Rodovia (trecho)          | Número de Lombadas |
|---------------------------|--------------------|
| <b>TOTAL</b>              | 22                 |
| ES-146A (BR-262 a BR-101) | 20                 |
| ES-146B (BR-101 a ES-060) | 2                  |

### **Cercas**

Foi identificada a necessidade de deslocamento de cercas (remoção e implantação) em uma extensão de 425 m ao longo da malha estudada, conforme apontado a seguir, Tabela 25. Tratam-se, portanto de 8 locais na ES-146.

Tabela 25. Remoção e implantação de cercas.

| Rodovia | EST. INICIAL  | EST. FINAL    | Extensão (m) | Lado |
|---------|---------------|---------------|--------------|------|
| ES-146A | 245 + 15,48   | 248 + 10,48   | 55,00        | LD   |
| ES-146A | 1.210 + 10,12 | 1.213 + 5,12  | 55,00        | LD   |
| ES-146A | 1.515 + 7,75  | 1.518 + 2,75  | 55,00        | LD   |
| ES-146A | 2.321 + 18,00 | 2.324 + 13,00 | 55,00        | LD   |
| ES-146A | 2.324 + 0,66  | 2.326 + 15,66 | 55,00        | LE   |
| ES-146B | 103 + 16,34   | 106 + 11,34   | 55,00        | LE   |
| ES-146B | 204 + 8,97    | 206 + 8,97    | 40,00        | LE   |
| ES-146B | 362 + 19,00   | 365 + 14,00   | 55,00        | LD   |

### **3.1.2.5. Meio Ambiente**

No Volume 5 é apresentado o Relatório Ambiental e Social (RAS), no qual são abordados:

- Arranjo Institucional;
- Marco legal e institucional nas esferas federal, estadual e municipais;

- Diagnóstico socioambiental a partir das etapas de:
  - Definição das áreas de estudo (Área Diretamente Afetada, área de Influência Direta e Área de Influência Indireta)
  - Diagnóstico Ambiental da área de Influência, dos meios físico, biótico e socioeconômico;
- Avaliação ambiental e social do projeto, com a caracterização e avaliação de impactos ambientais nos meios físico, biótico e socioeconômico; e
- Plano de gestão ambiental e social (PGAS), com a apresentação dos seguintes programas:
  - Resgate de Fauna Silvestre em fase de obras, conforme IN-08/2013 IEMA
  - Monitoramento de atropelamento de fauna, conforme TR IEMA - por campanha de 5
  - Estudo Florístico, conforme TR IEMA
  - Monitoramento Arqueológico, conforme IN-01/2015 IPHAN
  - Resgate Arqueológico (inclusive Educação Patrimonial)
- Quantitativos: em função da definição de programas, foram estimadas as quantidades.

A rodovia da malha em questão não possui licença de operação vigente, portanto não há condicionantes de licenciamento que impliquem na execução de programas específicos ou adicionais.

Com base na definição das áreas de influência e na caracterização dos meios físico, biótico e socioeconômico, nota-se que as obras previstas no programa de recuperação das vias não têm influência em áreas de proteção.

### **Passagens de Fauna**

O estudo técnico está consubstanciado em levantamentos secundários, no qual não é possível definir pontos de atropelamento de fauna a partir de histórico. Para tanto, as sugestões dos pontos de implantação dos respectivos mecanismos levaram em consideração os fragmentos de vegetação nativa do entorno, a topografia que possibilita a travessia, bem como os locais potenciais da ocorrência e possível travessia da fauna na fase de operação da rodovia.

Neste contexto, é indicado que a definição dos pontos de travessia de fauna seja realizada com base em estudos mais detalhados, fundamentados em campanhas de monitoramento da fauna atropelada. Essa amostragem tem o objetivo de verificar se os locais sugeridos para a instalação dos mecanismos foram suficientes e eficazes, ou se será necessária a realocação desses mecanismos.

Na Tabela 26 a seguir, apresenta-se a localização proposta dos mecanismos de mitigação do atropelamento da fauna.

Tabela 26. Pontos de travessia de fauna

| Proposição de pontos de travessia de fauna |        |        |                                 |
|--------------------------------------------|--------|--------|---------------------------------|
| Rodovia                                    | km     | Estaca | Bueiro existente                |
| ES-146                                     | 0,211  | 10+11  | BSTC $\phi$ 1,20 m est. 10+11   |
|                                            | 8,465  | 423+05 | BSTC $\phi$ 1,00 m est. 423+05  |
|                                            | 16,712 | 835+12 | BSTC $\phi$ 0,60 m, est. 835+12 |

Nota-se que na ES-146, próximos aos pontos indicados há a existência de obras-de-arte correntes, porém com dimensões incompatíveis que permitam a travessia de fauna.

### Tratamento de taludes em processo de erosão

Para a recuperação dos passivos ambientais relativos a taludes erodidos serão realizadas, majoritariamente, intervenções de reconformação da geometria da face do talude, de forma que sejam removidas porções da massa de solo que estejam em evidente condição de instabilidade além de acumulados de solo já rompidos e depositados no pé dos taludes, e que contribuem para o assoreamento dos dispositivos de drenagem ou, ainda, para a diminuição da segurança viária quando são transportados para a pista por ação da chuva ou do vento.

Na Tabela 27 está apresentado um resumo contendo o número de ocorrências para cada rodovia, bem como a área e o volume a serem considerados nas soluções.

Tabela 27. Resumo de passivos – Taludes com erosões.

| Rodovia      | Número de erosões | Área (m <sup>2</sup> ) | Volume (m <sup>3</sup> ) |
|--------------|-------------------|------------------------|--------------------------|
| <b>TOTAL</b> | <b>19</b>         | <b>4.900,00</b>        | <b>493,75</b>            |
| ES-146A      | 18                | 4.750,00               | 456,25                   |
| ES-146B      | 1                 | 150,00                 | 37,50                    |

### Pontos de supressão de vegetação e compensação ecológica

Observa-se presença de árvores que margeiam os bordos das pistas ao longo dos traçados à uma distância de até dois metros. Estas árvores devem ser suprimidas para que as intervenções previstas sejam implantadas, uma vez que, as raízes das árvores próximas aos bordos das pistas, podem atingir os pavimentos e danificá-los, diminuindo o seu horizonte de projeto.

Neste contexto, verifica-se que as árvores isoladas na ADA do empreendimento possuem baixa importância na dinâmica ecológica da paisagem, haja vista que são formadas em parte por elementos exóticos e; dentre as nativas são espécies de ampla distribuição geográfica e comuns na própria área de estudo, não caracterizando perda relevante na diversidade genética de suas populações.

As árvores presentes nas tipologias antropizadas ao longo da área diretamente afetada pelo empreendimento, foram quantificadas e os resultados apresentados na Tabela a seguir. Verifica-se que foram mensuradas 8.889 espécies, com a distribuição nos trechos da rodovia ES-146 conforme observa-se na tabela a seguir.

Tabela 28. Resumo de passivos – Árvores.

| Rodovia      | Total (unidades) | Porte > 30 cm | Porte de 15 a 30 cm |
|--------------|------------------|---------------|---------------------|
| <b>TOTAL</b> | <b>8889</b>      | <b>187</b>    | <b>8702</b>         |
| ES-146A      | 5713             | 52            | 5661                |
| ES-146B      | 3176             | 135           | 3041                |

#### 4. ARRANJO INSTITUCIONAL

O DER-ES conta com uma gerência específica a qual é responsável por acompanhar atividades relativas aos investimentos programados pelo Estado do Espírito Santo, de forma a atender suas demandas de controle, intermediação, gestão estratégica e aconselhamento. Na fase de projetos, a DIGEP gerenciar as atividades de entregas de produtos; acompanhar cronogramas, realiza avaliação de custos e escopo, executa levantamentos de recursos necessários e avaliação de riscos relativos aos programas e projetos previstos. A Figura 3 apresenta parte do organograma da nova autarquia.

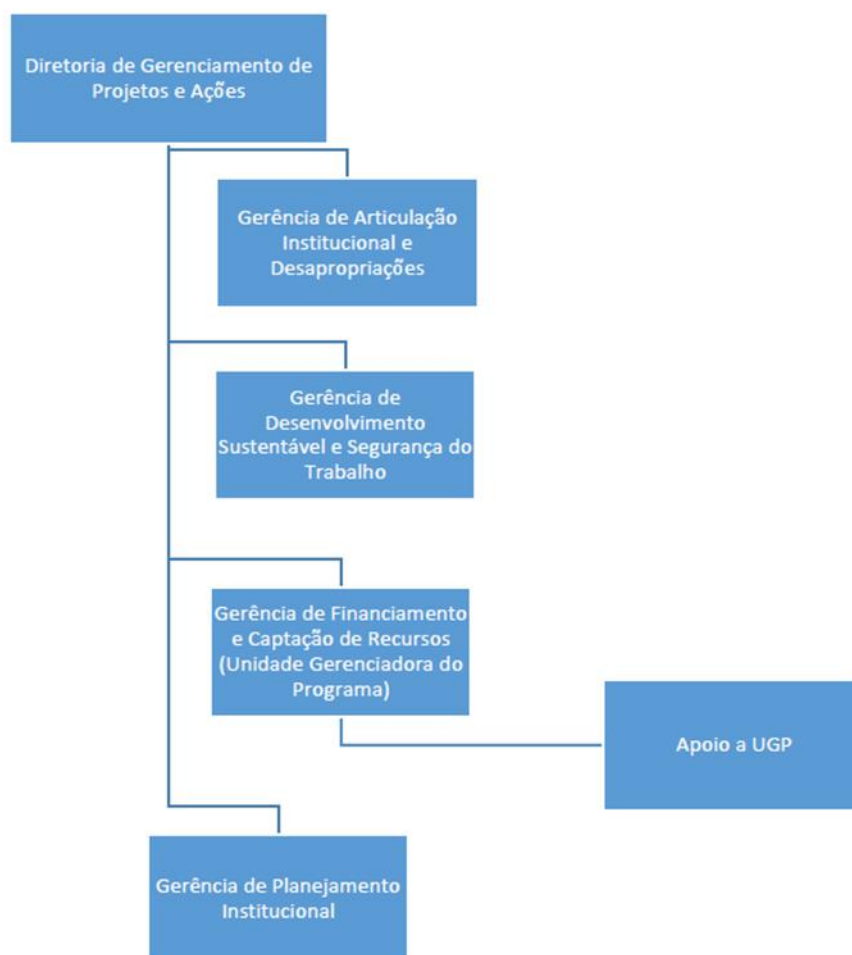


Figura 3 – Organograma da nova Autarquia.  
Fonte: DER-ES, 2021.

## 5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

A seguir é apresentado o marco legal com o assentamento jurídico necessário.

### 5.1. 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 (OPs por seu acrônimo em inglês) relevantes na questão ambiental e que nortearam esse trabalho, estando descritas na Tabela 29.

Tabela 29 – Políticas Operacionais do BID

| DIRETRIZES                                                             | INCIDÊNCIA NO PROGRAMA LOGÍSTICA-ES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | MEDIDAS E SALVAGUARDAS DE CUMPRIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE E CUMPRIMENTO DE SALVAGUARDAS – OP703</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B1- A operação deve cumprir com as políticas do Banco.                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração do Marco de Gestão Ambiental (MGAS) do Programa Logística - ES;</li> <li>• Elaboração do Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) dos projetos da amostra;</li> <li>• 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).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.);</li> <li>• Critérios de Elegibilidade Ambiental (CEA), incluídos no ROP.</li> </ul>                    |
| B.2- Cumprimento da legislação ambiental.                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Deverão ser obtidas todas as licenças e outorgas pertinentes.</li> </ul>                                                                                                                                                               |
| B.3- Classificação da operação.                                        | Operação classificada na Categoria B.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de RAS, PGAS, MGAS, Plano Específico de Reassentamento Involuntário, Marco de Reassentamento Involuntário.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B.4- Outros fatores de risco.                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise dos riscos ambientais decorrentes das obras, da capacidade de gestão ambiental do mutuário, dos riscos sociais e vulnerabilidade a danos ambientais.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <li>• 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</li> </ul> |

| DIRETRIZES                                  | INCIDÊNCIA NO PROGRAMA LOGÍSTICA-ES                                                                                                                                                                       | MEDIDAS E SALVAGUARDAS DE CUMPRIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |                                                                                                                                                                                                           | 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; <ul style="list-style-type: none"> <li>A Unidade de Gerenciamento do Programa (UGP) contará com especialistas de meio ambiente da Gerência de Desenvolvimento Sustentável e as empresas supervisora e construtora deverão também contar com especialistas em meio ambiente, que deverão dar apoio as ações da Gerência de Desenvolvimento Sustentável do DERES.</li> </ul>                                                                                                                                                                      |
| B.6- Consultas com as partes afetadas.      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sendo Categoria B, o Programa deverá organizar consultas com as comunidades afetadas.</li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>As obras do Programa Logística - ES estão em conformidade com as políticas públicas e os planos e programas setoriais dos governos estadual e municipais;</li> <li>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;</li> <li>Será elaborado dossiê contendo: i) reuniões setoriais, ii) inserções na mídia; e iii) o resultado das consultas públicas realizadas, que serão enviadas ao BID.</li> </ul>                                                                                                                                          |
| B.7- Supervisão e cumprimento.              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Discussão sobre a gestão socioambiental;</li> <li>Inclusão de cláusulas contratuais com exigências ambientais e penalidades no caso de não cumprimento.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>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.</li> </ul> |
| B.9 – Habitats Naturais e Sítios Culturais. | <ul style="list-style-type: none"> <li>As obras serão instaladas em ambientes que já sofreram intensa degradação antrópica;</li> </ul>                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>O PGAS a ser elaborado para as obras da amostra do PROGRAMA LOGÍSTICA -ES</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| DIRETRIZES                                                                                                                                        | INCIDÊNCIA NO PROGRAMA LOGÍSTICA-ES                                                                                                                                                                                                                     | MEDIDAS E SALVAGUARDAS DE CUMPRIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>As interferências nas APP dos rios serão mitigadas e as áreas serão recuperadas após as obras.</li> <li>Em áreas protegidas, deverá ser dada atenção especial aos programas de controle de impactos.</li> </ul>  | <p>deverá conter programas de controle e qualidade ambiental destinados a proteção ambiental nas áreas de influência das obras;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                      |
| B.10 – Materiais Perigosos                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Análise dos projetos e discussão sobre o armazenamento de produtos químicos; e</li> <li>Resíduos de amianto nas demolições de estruturas antigas.</li> </ul>                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Deverá ser incluído no PGAS Programa específico de demolição e disposição de resíduos poluentes e contaminantes.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B.11 – Prevenção e redução da contaminação.                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Análise dos projetos e discussão sobre os resíduos sólidos e o tratamento de efluentes.</li> </ul>                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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.</li> </ul> |
| <b>POLÍTICA DE REASSENTAMENTO INVOLUNTÁRIO – OP710</b>                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Minimização do reassentamento;<br>Consultas do PER;<br>Análise do risco de empobrecimento;<br>Elaboração do MRI; e<br>Restauração do Modo de Vida | <ul style="list-style-type: none"> <li>O programa prevê o reassentamento de 56 famílias.</li> </ul>                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Para atender com as diretrizes das políticas do BID, estão sendo elaborados o PER e o MRI;</li> <li>Após a realização das consultas públicas, a Unidade de Gestão do Programa deverá preparar dossiês contento todas as informações sobre os eventos;</li> <li>O MRI deverá indicar os objetivos, as metas, as normas e os procedimentos que deverão ser seguidos na implantação do processo de realocização das famílias afetadas;</li> </ul>                                                                                                         |
| <b>POLÍTICA DE IGUALDE DE GÊNERO EM DESENVOLVIMENTO – OP761</b>                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Enfrentamento de exclusão baseada em gênero.<br>Acesso equitativo aos benefícios do projeto.                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>As obras do programa devem gerar oportunidades de trabalho a serem compartilhadas por homens e mulheres.</li> <li>Nas consultas públicas, deverá ser promovida a participação igualitária de gêneros.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>POLÍTICA DE ACESSO À INFORMAÇÃO – OP102</b>                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| DIRETRIZES                                                                                                                  | INCIDÊNCIA NO PROGRAMA LOGÍSTICA-ES                                                                                                                                | MEDIDAS E SALVAGUARDAS DE CUMPRIMENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Divulgação da RAS, PGAS, MGAS, PER, MRI antes da Missão de Análise Disponibilidade dos estudos socioambientais do Programa. | <ul style="list-style-type: none"> <li>O Programa Logística - ES conta com RAS, PGAS e MGAS;</li> <li>Novas consultas públicas então sendo programadas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Os documentos RAS, PGAS, MGAS, PER e MRI deverão estar disponíveis para consulta em meio eletrônico e físico na Unidade Gestora;</li> <li>Serão realizadas reuniões de consulta pública dos RAS, PGAS, PER e MRI. Um dossiê com os resultados da consulta será encaminhado ao Banco.</li> </ul> |

## 5.2. 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 alterações potenciais 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 as regiões, pela esfera municipal.

### 5.2.1. 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 (SISNAM), 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 nº 12.587/12, cujo objetivo principal, previsto no art. 1º 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”.

#### **5.2.1.1. 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 nº 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 8º 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 do IBAMA n. 13/2013, de 19 de julho de 2013, que estabelece os procedimentos para padronização metodológica dos planos de amostragem de

fauna exigidos nos estudos ambientais necessários para o licenciamento ambiental de rodovias e ferrovias.

- 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 nº 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 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 nº 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 delegatárias 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.
- Lei Estadual nº 10.179/2014 – Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos. Determina os usos sujeitos à Outorga;
- Resolução Normativa CERH nº 005/2005 – Estabelece critérios gerais sobre a Outorga no Estado do ES;
- Instrução Normativa IEMA nº 007/2006 – Estabelece critérios técnicos referentes à Outorga para lançamento de efluentes em corpos de água e aquicultura;
- Resolução Normativa CERH nº 017/2007 – Define os usos insignificantes em corpos de água de domínio do Estado do ES;
- Instrução Normativa IEMA nº 008/2007 – Estabelece procedimentos administrativos e critérios técnicos referentes à Outorga para aproveitamentos hidrelétricos;
- Instrução Normativa AGERH nº 053/2015 – Estabelece procedimentos para solicitação de Outorga para atividade de Aquicultura enquadrados nas modalidades de Dispensa de Licenciamento Ambiental Simplificado.
- Instrução Normativa AGERH nº 005/2017 – Estabelece procedimentos administrativos e critérios técnicos referentes à Outorga para captações em poços tubulares acima de 13 l/s;
- Instrução Normativa AGERH nº 002/2019 – Estabelece critérios e procedimentos dos usos de água subterrânea no ES (captações inferiores a 13 l/s);
- Instrução Normativa AGERH nº 001/ 2020 - Institui e estabelece os procedimentos para o requerimento online de outorga;
- Instrução Normativa AGERH nº 002/2020 – Institui a Declaração de Uso de Recursos Hídricos Superficiais no âmbito da Agerh.
- Instrução Normativa AGERH nº 005/2020 - Prorroga o prazo do art. 2º da Instrução Normativa nº 002, de 27.08.2019, e dá outras providências.

- Instrução Normativa AGERH nº 006/2020 - Estabelece procedimentos e critérios técnicos referentes à outorga para o lançamento de efluentes com fins de diluição em cursos hídricos superficiais de domínio do Estado do Espírito Santo.
- Instrução Normativa AGERH nº 007/2020 – Estabelece procedimentos administrativos e critérios técnicos referentes à outorga de direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio do Estado do Espírito Santo. Os critérios técnicos estabelecidos nessa Instrução se aplicam somente às captações e barramentos em corpos de água superficial.

### **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.

#### **5.2.1.2. 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 resguardecem 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.

#### **5.2.1.3. 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.

#### **5.2.1.4. 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.

#### **5.2.1.5. 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.

#### **5.2.1.6. 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.

#### **5.2.2. Esfera Estadual**

##### **5.2.2.1. Licenciamento Ambiental Estadual**

- Decreto nº 1.777-R, de 08 de janeiro de 2007 o qual dispõe sobre o Sistema de Licenciamento e Controle das Atividades Poluidoras ou Degradoras do Meio Ambiente, denominado SILCAP.
- Decreto nº 4039 – R, de 07 de dezembro de 2016 o qual atualiza as disposições sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental e Controle das Atividades Poluidoras ou degradadoras do Meio Ambiente – SILCAP.
- Instrução Normativa IEMA nº 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 nº 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 nº 5.361, de 30 de dezembro de 1996 a qual dispõe sobre a política florestal do Estado do Espírito Santo.
- Lei Estadual nº 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.
- Lei Complementar 936/2019, de 27 de dezembro de 2019 a qual institui a Política Estadual de Proteção à Fauna Silvestre e dá outras providências.

## **Conselho Estadual de Meio Ambiente**

- Resolução CONSEMA n° 02, de 03 de novembro de 2016 a qual define a tipologia das atividades ou empreendimento 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 árvores 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.

### **5.2.3. Esfera Municipal**

#### **5.2.3.1. Marechal Floriano**

- Lei 170, de 30 de dezembro de 1995, que institui o Código de Postura Municipal de Marechal Floriano;
- Lei 168, de 30 de dezembro de 1995, que institui o Código de Obras do Município de Marechal Floriano;
- Lei 1.245, de 16 de maio de 2013, que institui o Código Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e sobre o Sistema Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos para o Município de Marechal Floriano e dá outras providências.

#### **5.2.3.2. Alfredo Chaves**

- Lei 169, de 06 de agosto de 2007, que institui o Código de Posturas e Atividades Urbanas do Município Alfredo Chaves;
- Lei 190, de 19 de fevereiro de 2008, que dispõe sobre o Código de Obras e Edificações do Município de Alfredo Chaves e dá outras providências;
- Lei 017, de 04 de julho de 2019, que dispõe sobre o Código de Proteção Ambiental do Município de Alfredo Chaves/ES e dá outras providências.

#### **5.2.3.3. Anchieta**

- Lei 049, de 05 de outubro de 1990, que institui o Código de Posturas do Município de Anchieta;
- Lei 22, de 24 de agosto de 2010, que dispõe sobre o Código de Obras do Município de Anchieta;
- Lei 26, de 02 de março de 2012, que institui o Código Municipal de Meio Ambiente, no Município de Anchieta.

### **5.3. CAPACIDADE INSTITUCIONAL DO EXECUTOR**

O DER-ES conta com uma gerência específica a qual é responsável pelo monitoramento e fiscalização dos impactos socioambientais de suas obras. Além da parte de obra, a Gerência Desenvolvimento Sustentável e Segurança do Trabalho do DER-ES (GEDES) 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 GEDES, se encontra apresentado um fluxograma na Figura 4.

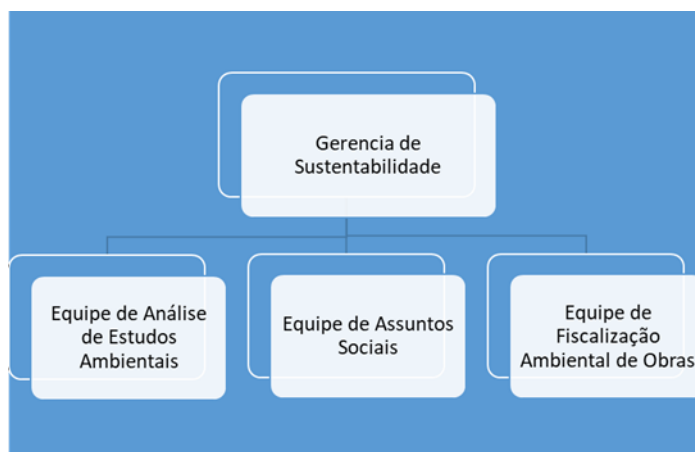


Figura 4 – Fluxograma de Funcionamento da GEDES

Considerando a estrutura da Gerência Desenvolvimento Sustentável e Segurança do Trabalho do DER-ES, a equipe de assuntos sociais atua tanto na fase de projetos quanto na fase de obras. Na fase de projeto está equipe de assuntos sociais 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 sociais 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 de Desenvolvimento Sustentável e Segurança do Trabalho 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 GEDES também faz a fiscalização e realiza reuniões gerenciais para garantir o bom trabalho das contratadas.

### 5.3.1. 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.

## **6. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL**

### **6.1. Definição das Áreas de Estudo**

A definição das áreas de influência do empreendimento foi realizada com base nas diretrizes da Resolução CONAMA nº 01/1986, da Publicação IPR – 729 (DNIT/2006) e do que é observado em prática nos Estudos de Impacto Ambiental relacionados a rodovias.

Destaca-se que, a Área de Influência Direta (AID) equivale à área que sofre os impactos diretos do empreendimento, que engloba a Área de influência Afetada (ADA) e está relacionada às suas proximidades, sendo afetada ou afetando os processos que ocorrem na ADA. Já a Área de Influência Indireta (AII) é a região potencialmente sujeita aos impactos indiretos do empreendimento, englobando as demais áreas de influência, nas quais as consequências dos impactos gerados pelo empreendimento apresentam, em geral, efeito cumulativo e sucessivo, baixa magnitude e um complexo de inter-relações sistêmicas (Sánchez, 2006; Carvalho et al., 2016).

Assim, as interferências sofridas pelo empreendimento ou por este exercidas sobre os meios físico, biótico e socioeconômico serão diagnosticadas em três níveis de detalhamento, espacializados distintamente nas áreas de influência indireta, direta e afetada, a serem estabelecidas como se segue.

#### **6.1.1. Área de Influência Indireta (AII)**

Conforme descrito no Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controles Ambientais – Publicação IPR – 711 a “distribuição” dos impactos das rodovias tem características muito mais amplas do que os impactos dos outros meios de transporte. Com efeito, os veículos rodoviários se diferenciam dos outros (ferro e hidroviários) pela grande flexibilidade de deslocamento, bastando que os caminhos lhes deem passagem para que sejam trilhados. Esta flexibilidade amplia enormemente a área de influência dos impactos, englobando toda a rede rodoviária tributária da estrada em estudo.

Cumprir registrar que muitas rodovias poderão dar acesso a recursos naturais com vantagens de tal ordem que podem causar o deslocamento de atividades de uma região para outra, completamente diferente, com distâncias entre elas muito maiores do que as recomendadas para estudo. Tais deslocamentos podem ser considerados impactos sobre a organização social e devem ser estudados em profundidade quando detectados.

Os estudos destas faixas, denominadas de “área de influência indireta das rodovias” cabem nas fases de elaboração de Planejamento e Estudos de Viabilidade viários e se referem aos impactos de maiores dimensões, que podem ser visualizados em pequenas escalas de mapeamento.

#### **Meios Físico e Biótico**

Para os Meios Físico e Biótico será, como regra geral, considerada como AII uma faixa contínua ao longo das alternativas de traçado (rodovia existente e/ou variantes), limitada lateralmente por paralelas às alternativas, distantes no mínimo, 1,0 km para cada lado destas.

Tal limite, eventualmente, deverá ser reduzido ou ampliado, quando da ocorrência/identificação de áreas de proteção legal, remanescentes florestais ou mananciais hídricos que o excedam ou impeçam a sua devida observância.

Em referência às áreas indígenas e/ou em componentes e sítios integrantes do Patrimônio Histórico/Cultural/Artístico/Arqueológico/Espeleológico deverá ser adotado, em cada caso, o que dispõem a respeito os respectivos diplomas legais/regulamentadores.

### **Meio Socioeconômico**

Para os estudos socioeconômicos propriamente ditos, a área será caracterizada para dois grupos distintos, a saber:

- Capitais dos Estados interferentes que, embora possam não estar afetadas diretamente, constituem áreas polarizadas de grande significado, do ponto de vista urbano e econômico;
- Municípios/cidades polarizadoras ou com grande potencial de polarização futura, existentes nas proximidades do traçado, considerando-se principalmente a variável acessibilidade viária. Deve-se ressaltar, no entanto, que ao longo dos estudos poderão ser identificados municípios e/ou cidades com maior potencial de acolhimento de impactos, principalmente positivos, do que algumas comunidades diretamente afetadas.

O mapa da Figura 5 apresenta a área de influência indireta.

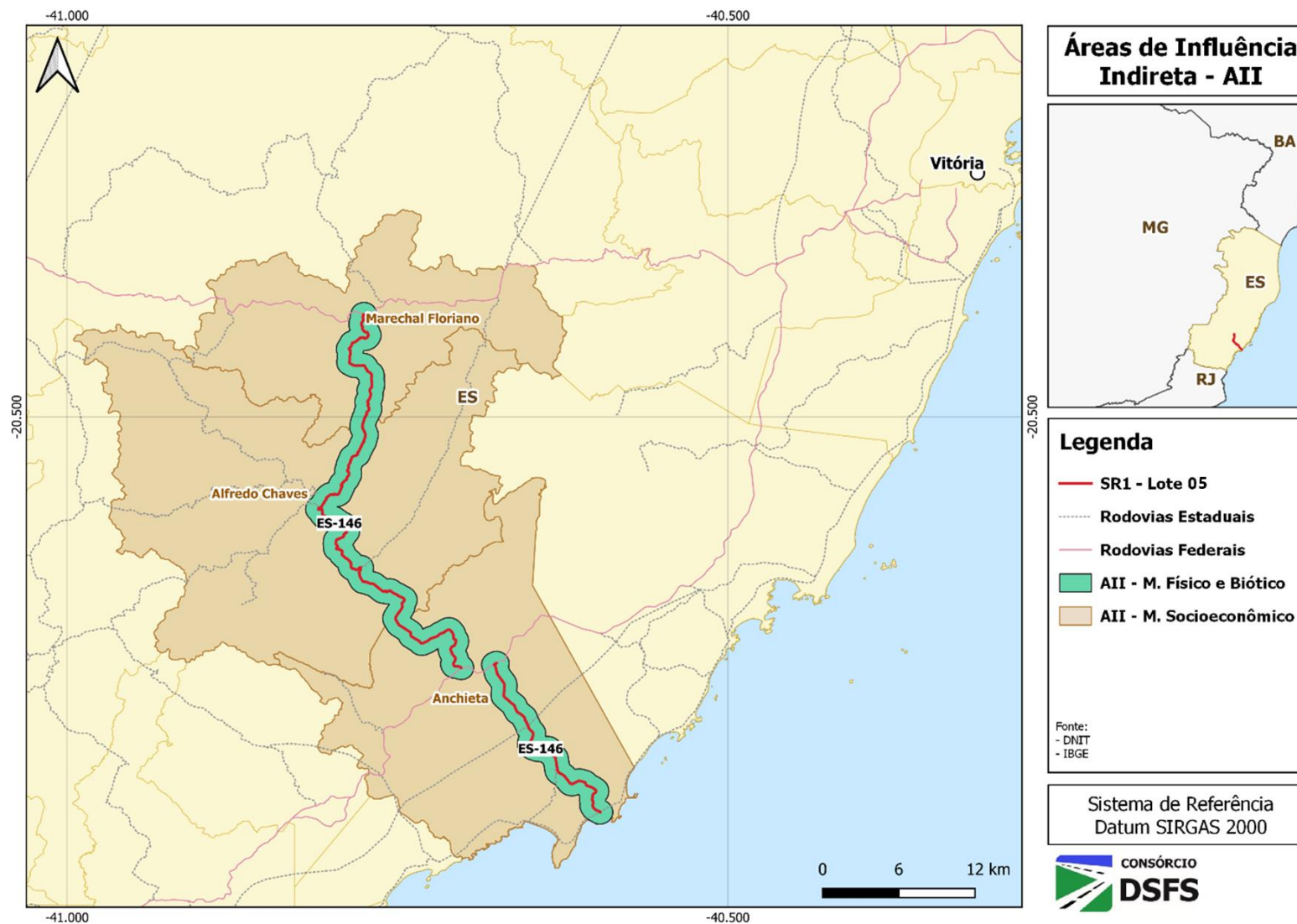


Figura 5 – Mapa da Área de Influência Indireta – Lote 05

### **6.1.2. Área de Influência Direta (AID)**

#### **Meio Físico**

A AID para o Meio Físico será composta pela rodovia existente ladeadas por faixas marginais com 300 metros de seção para cada lado, somando às diversas estruturas de apoio às obras (como canteiros de obras principais e secundários e alojamentos) e ainda aos locais de obtenção dos materiais de construção (como pedreiras, saibreiras e areais) e de deposição de bota-foras. Estarão ainda incluídos nesta AID os trajetos programados para os veículos de transporte de materiais, equipamentos e pessoal, envolvidos na fase de construção.

#### **Meio Biótico**

Para o Meio Biótico a AID incluirá trechos complementares delimitados, externamente às faixas de 300 metros, pelos ambientes florestais, cursos hídricos ou áreas de preservação atingidas.

#### **Meio Socioeconômico**

Compreenderá todos os municípios a serem diretamente afetados (atravessados) pelo trecho em pauta e demais estruturas inerentes às obras. Os municípios que a rodovia perpassa são: Marechal Floriano, Alfredo Chaves e Anchieta. A Figura 6 apresenta a AID da rodovia.

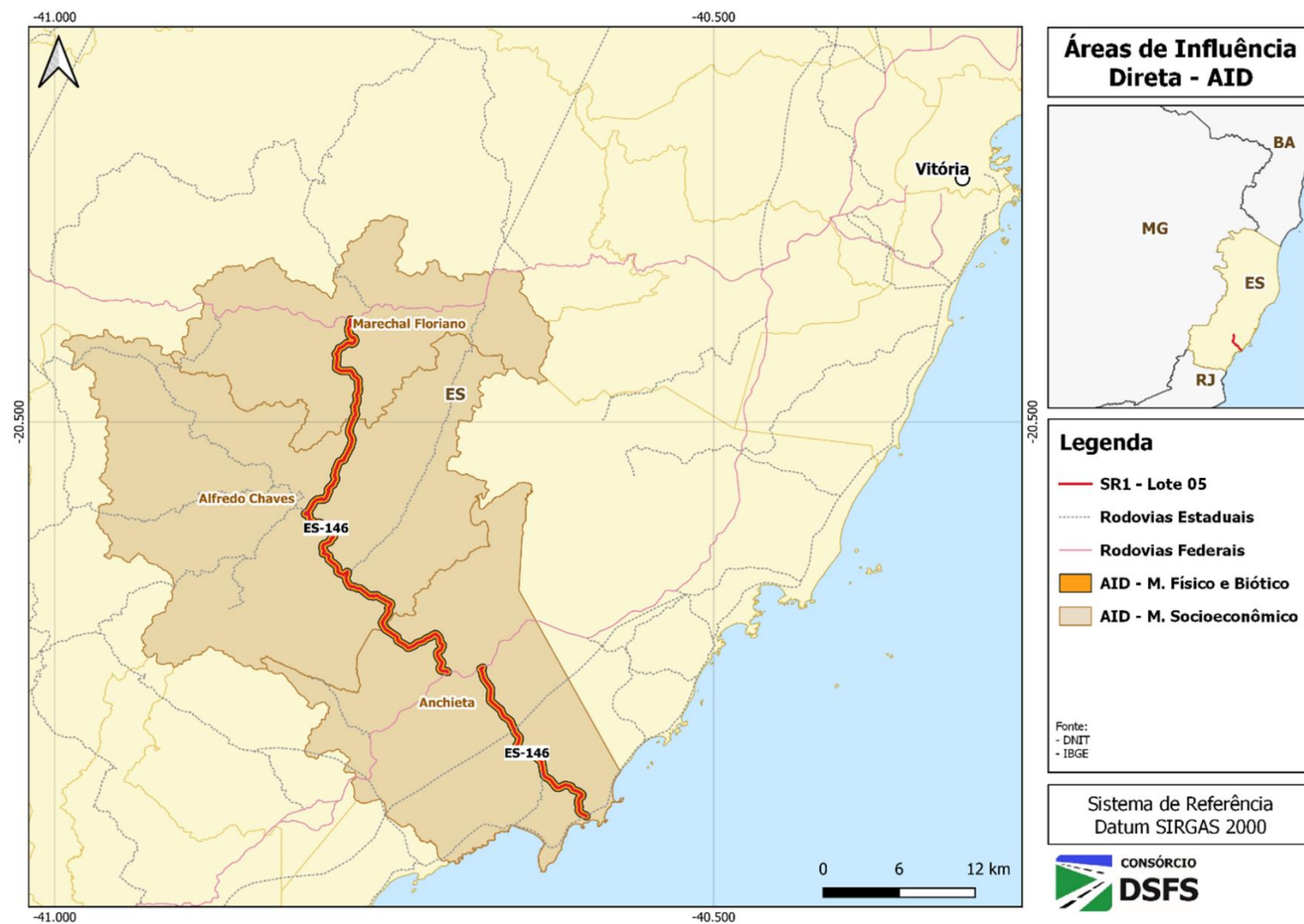


Figura 6 – Mapa da Área de Influência Direta – Lote 05

### **6.1.3. Área de 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 (25 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, conforme apresentado no mapa da Figura 7.

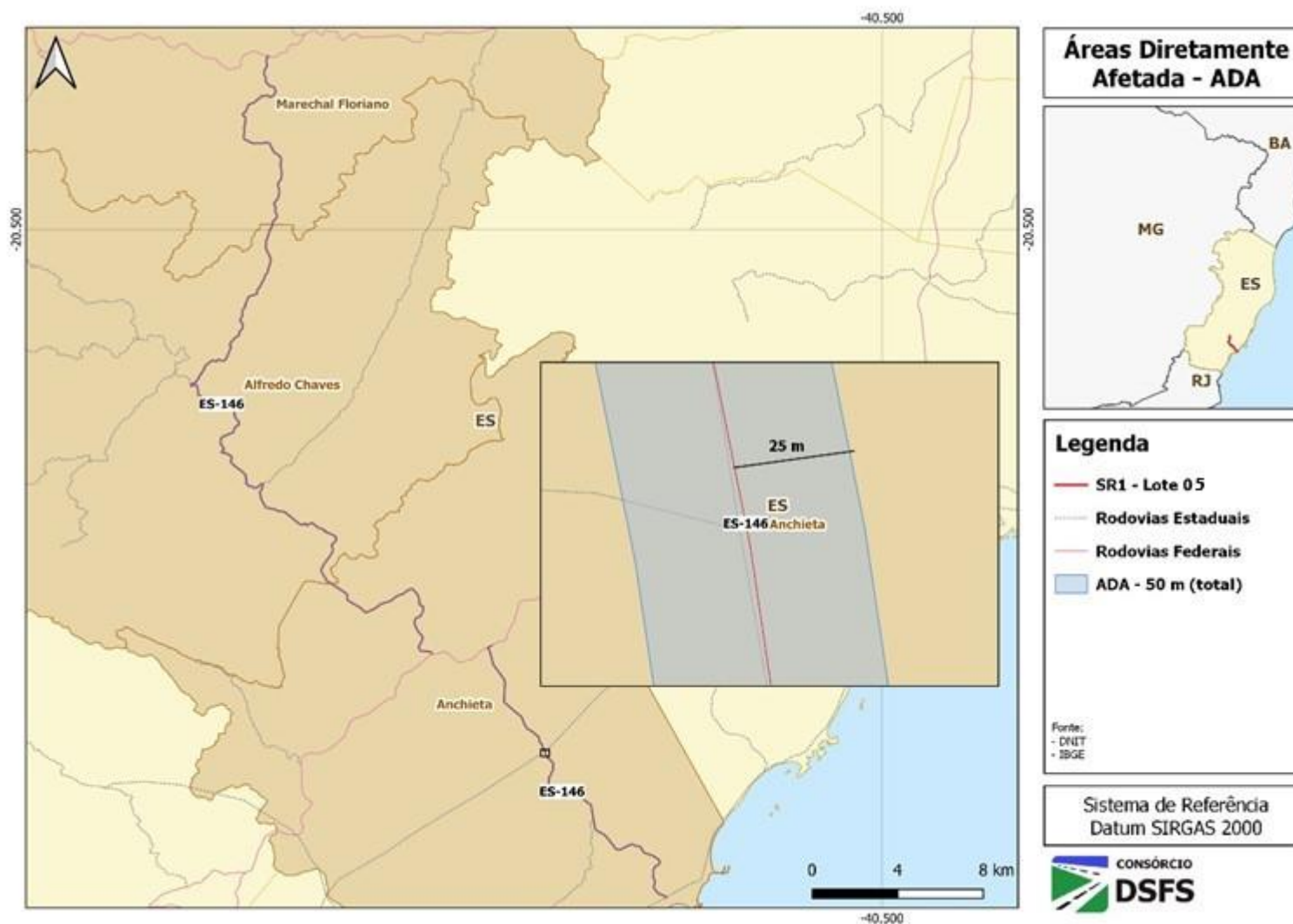


Figura 7 – Mapa da Área de Influência Afetada – Lote 05

## 6.2. Diagnóstico Ambiental da Área de Influência

### 6.2.1. Áreas Legalmente Protegidas

#### 6.2.1.1. Unidade de Conservação

As Unidades de Conservação (UC) são espaços territoriais que possuem características ambientais/naturais importantes. Assim, a delimitação de uma UC tem como objetivo a proteger as singularidades/recursos contidas numa determinada área (BRASIL, 2000).

A Lei Federal Nº 9.985, de 18/07/2000, criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Este sistema categorizou as diferentes formas de se constituir Unidades de Conservação, de acordo com os objetivos. Assim, a partir da Lei as UC passaram a ser divididas em duas grandes categorias: Unidades de Conservação de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável. As de Proteção Integral tem como objetivo a preservação da natureza, sendo permitido o uso indireto de seus recursos naturais, elas categorizam-se em:

- Estação Ecológica;
- Reserva Biológica;
- Parque Nacional;
- Monumento Natural; e
- Refúgio da Vida Silvestre.

As Unidades de Conservação de Uso Sustentável têm como objetivo a compatibilização entre a conservação da natureza, como o uso sustentável de parte dos recursos naturais; podem ser classificadas em:

- Área de Proteção Ambiental;
- Área de Relevante Interesse Ecológico;
- Floresta Nacional;
- Reserva Extrativista;
- Reserva de Fauna;
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e
- Reserva Particular do Patrimônio Natural.

A Tabela 30 a seguir apresenta um resumo da Lei nº 9.985 (que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC) no que tange a identificação dos objetivos para cada categoria.

Tabela 30 - Categorização dos tipos de Unidades de Conservação e seus objetivos de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

| GRUPO DE MANEJO               | CATEGORIA DE MANEJO | OBJETIVOS                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unidades de Proteção Integral | Estação Ecológica   | Preservar a natureza e realizar pesquisas científicas                                                                                                                           |
|                               | Reserva Biológica   | Preservar a biota e os demais atributos naturais existentes em seus limites                                                                                                     |
|                               | Parque Nacional     | Preservar ecossistemas naturais de relevância ecológica e beleza cênica, pesquisas científicas, atividades de educação e interpretação ambiental, recreação e turismo ecológico |
|                               | Monumento Natural   | Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza                                                                                                                 |

| GRUPO DE MANEJO             | CATEGORIA DE MANEJO                      | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unidades de Uso Sustentável |                                          | cênica                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                             | Refúgio de Vida Silvestre                | Proteger ambientes naturais de forma a assegurar condições para a existência e a reprodução de espécies ou comunidades da flora e fauna residente ou migratória                                                                                                                                           |
|                             | Área de Proteção Ambiental               | Proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais                                                                                                                                                                          |
|                             | Área de Relevante Interesse Ecológico    | Área com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza. |
|                             | Floresta Nacional                        | Área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica.                                                                                                                                 |
|                             | Reserva Extrativista                     | Área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações.                |
|                             | Reserva de Fauna                         | Área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.                                                                                     |
|                             | Reserva de Desenvolvimento Sustentável   | Área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência se baseia em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, adaptados às condições ecológicas locais e que desempenhem papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica                    |
|                             | Reserva Particular do Patrimônio Natural | Área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica.                                                                                                                                                                                                              |

O estado do Espírito Santo possui um Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SISEUC), criado pela Lei Estadual Nº 9.462, de 12/05/2010, onde são apresentadas categorias de unidades de conservação com as mesmas definições indicadas no SNUC.

Neste contexto, foram identificadas e mapeadas as áreas legalmente protegidas na área de influência da rodovia, bem como as unidades de conservação e suas respectivas Zonas de Amortecimento, existentes no entorno da rodovia, com intento de constatar os impactos decorrentes das intervenções proposta na rodovia, conforme a Tabela 31 e a Figura 8.

Tabela 31 – Áreas Legalmente Protegidas

| NOME                                 | ESFERA ADMINISTRATIVA | GRUPO DE MANEJO   | ANO DE CRIAÇÃO | MUNICÍPIO | PLANO DE MANEJO | ÁREA (HA) | ZONA DE AMORTECIMENTO   |
|--------------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------|-----------|-----------------|-----------|-------------------------|
| Estação Ecológica Municipal Papagaio | Municipal             | Proteção Integral | 1992           | Anchieta  | Não             | 772,00    | Não (estipulou-se 3 km) |

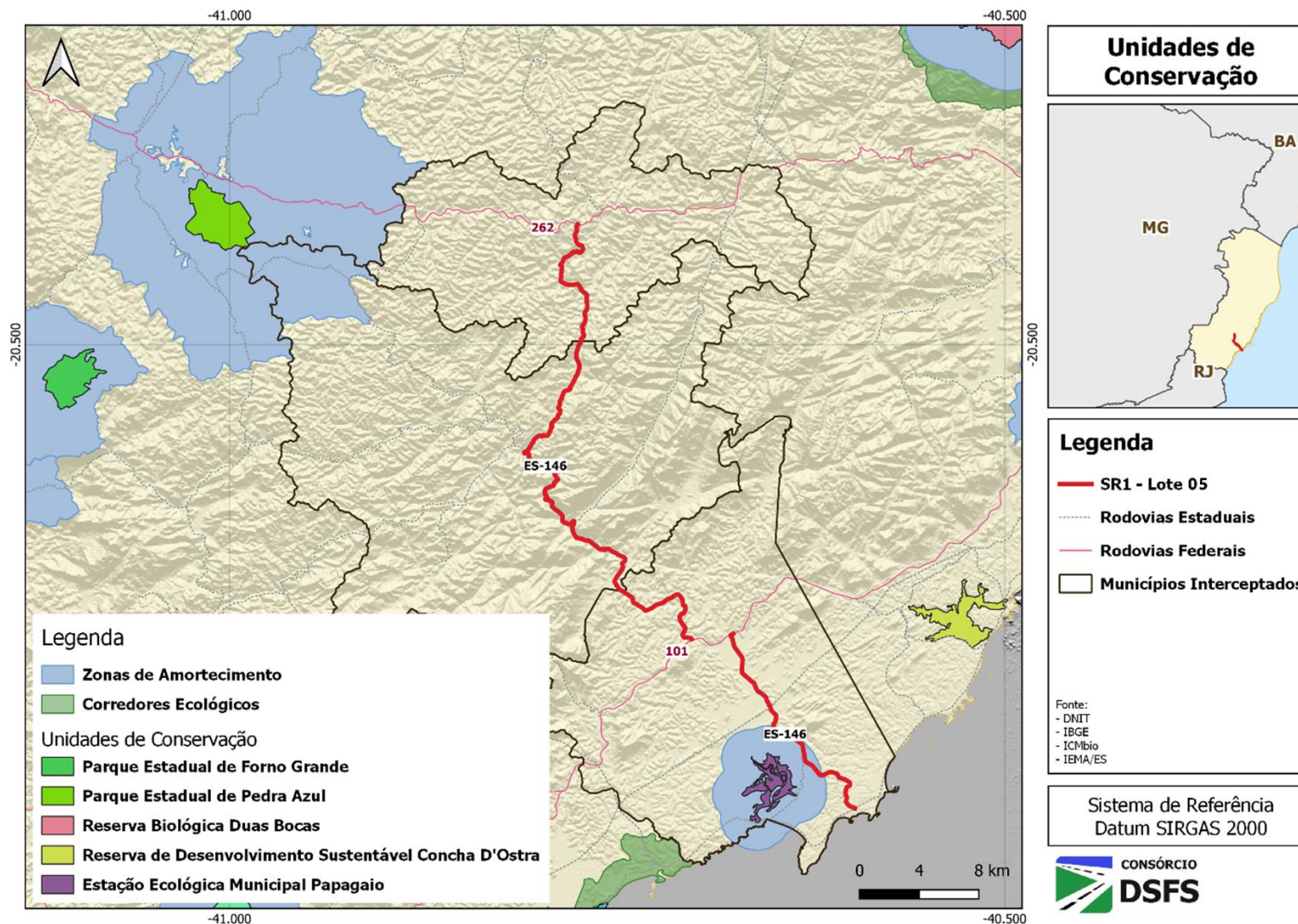


Figura 8 – Mapa das Unidades de Conservação – Lote 05

#### **6.2.1.2. Corredores Ecológicos**

De acordo com o PERH-ES, o Espírito Santo encontra-se na zona Tropical Central, com um clima quente

A fragmentação é um dos grandes problemas ambientais atuais que afeta diretamente a manutenção da biodiversidade e a disponibilidade de água. Trata-se do processo de divisão em partes do ambiente que passa a ter condições ambientais diferentes do seu entorno. Dentre as estratégias de enfrentamento a esse problema, encontra-se a conexão de remanescentes para a formação de corredores ecológicos. Os corredores referem-se a extensões significativas de ecossistemas biologicamente prioritários, nos quais o planejamento responsável do uso da terra facilita o fluxo de indivíduos e genes, além de contribuir para a regulação do ciclo hidrológico.

São apresentados na Figura 9, os Corredores Ecológicos do Brasil e na Figura 10, os do Espírito Santo. Destaca-se que nenhum corredor ecológico é perpassado pelo Lote 05 em estudo.

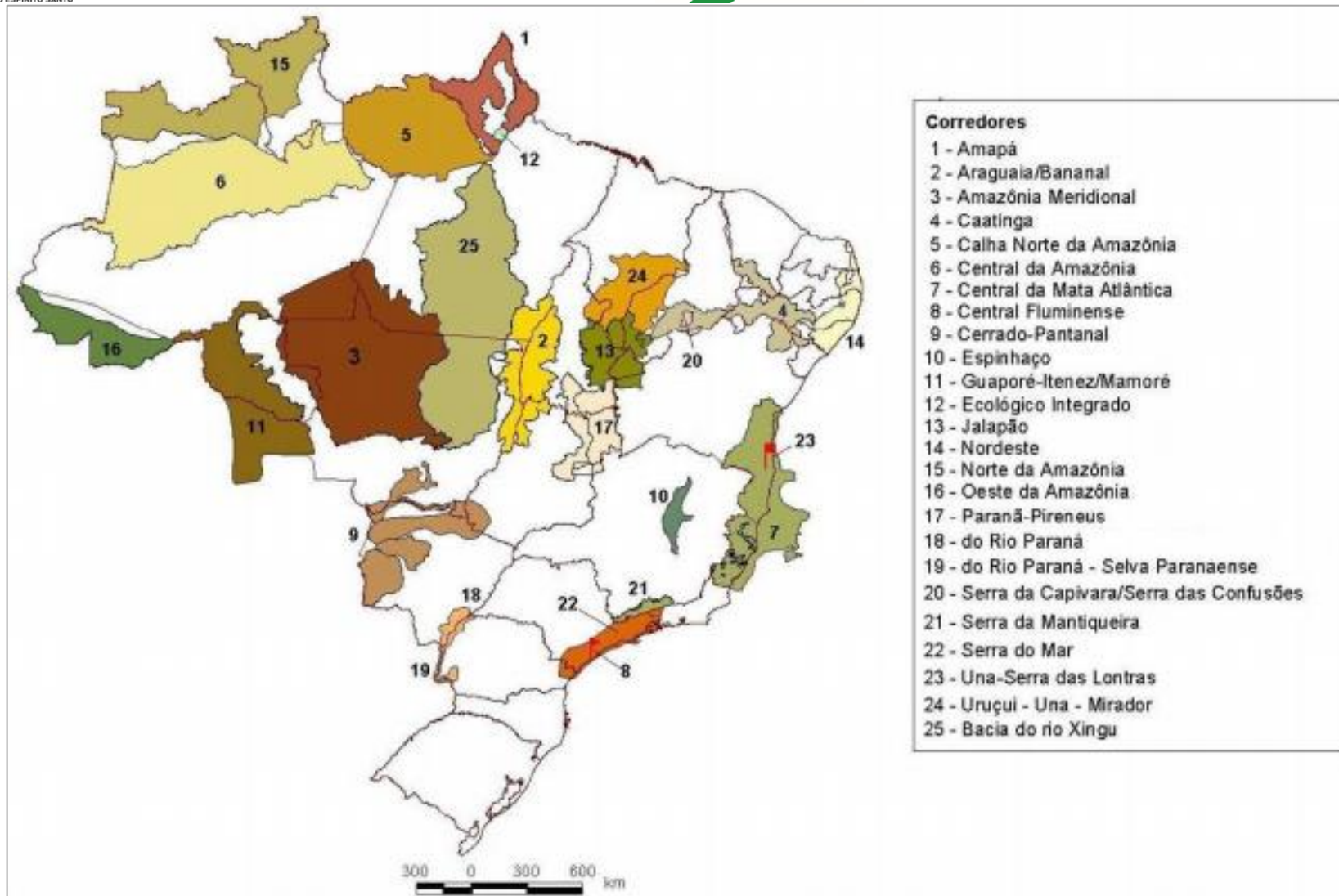


Figura 9 – Mapa Corredores Ecológicos do Brasil. Fonte: UFRRJ



Figura 10 – Mapa Corredores Ecológicos do Espírito Santo. Fonte: Projeto UCE/ES (2005/2006)

- **Córrego do Veado**

Localizado numa das regiões com menor cobertura florestal do Estado e uma das que mais sofre com escassez de água, o Corredor Ecológico Córrego do Veado propõe conectar a Reserva Biológica Córrego do Veado, em Pinheiros, a fragmentos florestais no entorno e no município de Boa Esperança.

Os remanescentes são do tipo Floresta Ombrófila Densa, com árvores de grande altura e sub-bosque pouco denso, onde se encontram exemplares de espécies vegetais e animais ameaçadas de extinção, como o papagaio chauá (*Amazona rhodocorytha*), considerado a espécie de papagaio mais ameaçada de extinção no Brasil, e o raro beija-flor-balança-rabo-canela (*Glaucis dohrnii*).

O relevo predominante é plano, mas em Boa Esperança há afloramentos rochosos que se destacam na paisagem, como as Pedras da Botelha, do Presidente, da Inveja, do Sete, da Gameleira, da Cabeluda e do Oratório.

As ações prioritárias são a recuperação da mata ciliar, a sensibilização dos proprietários rurais para a averbação e recuperação das Reservas Legais, a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural e a regularização das barragens.

- **Pedra do Elefante**

A proposta é conectar fragmentos em altos de morros localizados dentro e no entorno da APA Pedra do Elefante. Neles, são encontradas diversas espécies ameaçadas de extinção, como jequitibás (*Cariniana* sp) e jacarandás (*Dalbergia nigra*), preguiças-de-coleira (*Bradypus torquatus*) e jaguatiricas (*Felis pardalis*).

A árvore mais famosa na região, no entanto, não consta na lista de espécies ameaçadas: é uma gameleira (*Ficus* sp) de cinco metros de diâmetro que, de tão imponente, tem se transformado num verdadeiro altar ao ar livre, onde são depositadas oferendas e símbolos trazidos por fiéis de diversas religiões.

As manifestações culturais também são variadas, devido à múltipla colonização, por portugueses, negros e italianos, que se estabeleceram após o extermínio dos índios aymorés. Daí o motivo do antigo nome da Pedra do Elefante ser Serra dos Aymorés.

A região sofre com intenso êxodo rural, devido ao recrutamento dos jovens por grandes mineradoras. A mineração ainda é uma das principais ameaças à biodiversidade da região, mas a atividade está em processo de adequação à legislação ambiental. As principais atividades econômicas são a pecuária (bovinos, suínos, caprinos e ovinos) e a agricultura (café, banana, cacau, pimenta e cana-de-açúcar). Há diversas escolas agroecológicas que protegem significativos remanescentes florestais, produtores orgânicos certificados em Nova Venécia e produtores agroecológicos em Vila Pavão. Nesse sentido, é grande o potencial da região para o desenvolvimento e difusão de práticas agrícolas sustentáveis.

- **Sooretama – Goytacazes – Comboios**

É o maior corredor ecológico prioritário do Estado e protege a maior área contínua de Mata Atlântica de tabuleiro do país, formada pela Reserva Biológica de Sooretama e pela

Reserva Natural de Linhares, uma área particular especialmente protegida, que são naturalmente interligadas.

É a área que oferece as melhores condições de conservação de grandes predadores, como o gavião-real (*Harpya harpya*), a onça-pintada (*Panthera onca*) e a onça-parda (*Puma concolor*), espécies localizadas no “topo da cadeia alimentar”.

O corredor visa a conexão desse grande remanescente à Floresta Nacional dos Goytacazes e, esta, à Reserva Biológica de Comboios, já na foz do rio Doce, onde existe o único sítio conhecido de reprodução da tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*).

Há indústrias de móveis, sucos, celulose, petróleo e gás, exportação de mamão e álcool. Na agricultura, destacam-se café, coco, pimenta-doreino, eucalipto e cacau. Esta, devido ao modo especial de produção, chamado “mata de cabruca”, contribui para conservar a floresta na foz do rio Doce, onde existem cerca de 20 mil hectares de plantações de cacau sombreadas pela Mata Atlântica.

A área de intervenção prioritária é a região do Farias, entre Goytacazes e Sooretama, onde os produtores rurais são bem organizados e apóiam a implantação do corredor. O Projeto está realizando um cadastro georreferenciado das propriedades rurais e os proprietários estão assinando um termo de compromisso para plantio em Áreas de Preservação Permanente - APP.

- Alto Misterioso

Os “mares de morros”, com grande diversidade de orquídeas, bromélias e outras espécies ameaçadas de extinção, dominam a paisagem da região e representam um grande potencial para o desenvolvimento do turismo científico e do ecoturismo, contribuindo para a efetivação do corredor.

A proposta é conectar os fragmentos florestais nos altos dos morros das serras do Palmital e do Alto Misterioso e recuperar as matas ciliares nos vales dos rios Santa Joana e Laje, do Córrego Estrela, da região do Pontal e do nordeste de Laranja da Terra. A água é uma questão delicada na região, que enfrenta forte estiagem em algumas épocas do ano.

Os principais obstáculos à conservação da biodiversidade são os cultivos extensivos de eucalipto e a extração de granito, com baixo aproveitamento da lavra, feito por cerca de 40 empresas.

A agricultura é diversificada, com destaque para as hortaliças e predomínio absoluto das pequenas propriedades. Muitos produtores estão sensíveis ao desenvolvimento de práticas sustentáveis, havendo algumas experiências de café orgânico. O agroturismo também é crescente.

A educação ambiental começa a ganhar espaço na região, destacando-se a construção de uma parceria do Projeto com a Pastoral Ecológica. A ação prioritária é a criação de uma unidade de conservação na região.

- Saíra Apunhalada

O nome deste corredor homenageia uma espécie de ave (*Nemosia rourei*) redescoberta na Fazenda Pindobas, em Conceição do Castelo, em 1998, 50 anos depois de ser sido declarada extinta nacionalmente.

Apesar de não possuir unidades de conservação, a área possui várias propriedades rurais que preservam fragmentos florestais importantes em altos de morros e ao longo de cursos d'água, formando grandes trechos contínuos de vegetação em excelente estado de conservação.

Os principais fragmentos são a Mata da Carolina (Trilha do Imperador), Fazenda Capijuma e Fazenda Pindobas IV. Neles, além da saíra, destacam-se outras duas aves frugívoras importantes para disseminação de sementes: o tropeiro-da-serra (*Lipaugus lanioides*), também ameaçada de extinção, e o corocoxó (*Carpornis cucullatus*).

A diversidade cultural é marcada por descendentes de portugueses, italianos e africanos. O catolicismo é a religião predominante, sendo as festas religiosas as maiores atrações do calendário de eventos, além de cavalgadas e folias de reis.

A cafeicultura domina o setor produtivo, dividindo espaço com a silvicultura (eucalipto e pinus) e a pecuária. As principais ameaças são a caça e a extração de palmito jussara, orquídeas e bromélias. Entre as ações prioritárias, estão a criação de unidades de conservação e a realização de pesquisas visando o levantamento da fauna e flora.

- Caparaó

Localizado numa região de grande produção de água, o corredor proposto pelo grupo de articulação objetiva interligar dois fragmentos, de 700 ha e 500 ha., localizados em propriedades particulares em Ibatiba e Ibitirama, num raio de 10 km do Parque Nacional do Caparaó.

O Parque abriga o Pico da Bandeira, o terceiro mais alto do país, com 2891,9 metros de altitude e, acima da altitude de 1.800 metros, são encontradas amostras importantes dos chamados “campos rupestres” ou “campos de altitude”, sendo a única ocorrência desse ecossistema no Estado. Entre as centenas de espécies raras protegidas no Parque, destaque para o muriquido-norte (*Brachyteles hypoxanthus*) e a onça-pintada (*Panthera onca*).

A economia baseia-se na pecuária e no café. Entre as alternativas de baixo impacto ambiental com grande potencial, estão a agricultura de subsistência, a produção de madeira, o cultivo de palmitos, a fruticultura, a floricultura e o ecoturismo.

O turismo tem ganhado impulso, principalmente depois da abertura de um acesso capixaba ao parque, em Dorcas do Rio Preto. As principais atrações são as belezas naturais, com destaque para o Pico da Bandeira, as trilhas na mata, as cachoeiras e poços de água cristalina.

A hospitalidade também é um ponto positivo. A herança indígena, principalmente dos Puris, exerce grande influência sobre a cultura local, sendo mantidas algumas tradições folclóricas, como o Bate Espada, Bate Flecha, o Boi Pintadinho e as Folias de Reis.

- Guanandy

É o único corredor localizado exclusivamente em área costeira. A proposta é conectar o pontal de Marataízes à foz do Córrego Iriri. As áreas de intervenção contemplam os principais fragmentos florestais, localizados nas duas unidades de conservação e no entorno do Monte Aghá.

Na paisagem, destacam-se ainda os alagados do Vale do Orobó e as lagoas da Conceição ou Iriri e, a maior delas, a Guanandy ou Sete Pontas, cujo espelho d'água tem mais de 1.000.000 m<sup>2</sup>.

A lagoa Guanandy não recebe esgoto, possui mata ciliar conservada e abastece as localidades de Itaoca, Itaipava e Gomes. A maior ameaça é a proliferação de plantas aquáticas (macrófitas), que se instalaram há cerca de dois anos, depois que a lagoa recebeu água drenada de fazendas do entorno, alagadas durante um grande temporal.

Outra particularidade da região é a Escola de Pesca de Piúma, a principal do Brasil, e declarada Pólo de Educação Ambiental da Mata Atlântica.

O turismo e a pesca lideram a economia, sendo seguidos pela pecuária, agricultura e comércio. O artesanato de conchas de Piúma é famoso nacionalmente. Há também vários estaleiros, fábricas de gelo, maricultura e extrativismo de aroeira, de caranguejo e de sementes, estas para o artesanato da Associação das Mulheres do Guanandy, na comunidade do Gomes.

É grande o potencial para o ecoturismo. O turismo esportivo já acontece, principalmente por meio das caminhadas ecológicas no Monte Aghá, cavalgadas e passeios de barco para a Ilha dos Franceses.

- Burarama-Pacotuba-Cafundó

O menor corredor foi também o primeiro a iniciar o processo de implantação, em 2004, estando atualmente em estágio mais avançado, com o estabelecimento das primeiras unidades demonstrativas de Sistemas Agroflorestais (SAF) e de recomposição de Reservas Legais (RL) e Áreas de Preservação Permanentes (APP). A meta é reflorestar 300 hectares com espécies nativas.

Outra ação prioritária é o manejo dos fragmentos florestais por meio do corte e retirada de espécies invasoras.

Inicialmente, este corredor surgiu com a proposta de interligar a RPPN Cafundó à Flona Pacotuba. A ampliação aconteceu durante as oficinas de planejamento, quando lideranças comunitárias de Burarama solicitaram a inserção do distrito no corredor, devido ao valor paisagístico, remanescentes florestais e importância hídrica, já que a região protege nascentes de córregos e ribeirões que cortam as duas unidades de conservação.

O corredor também abrange a comunidade quilombola de Monte Alegre, onde já são desenvolvidas atividades de educação ambiental e ecoturismo através do grupo “Bicho do Mato”.

As principais atividades econômicas são a pecuária e o cultivo de cana-de-açúcar e café. O Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural (Incaper) está trabalhando na

estruturação do distrito de Burarama e da comunidade de Monte Alegre para implementação do circuito turístico Águas de Burarama.

- Complexo Centro Norte-Serrano

A região tem a maior concentração de cobertura florestal do Estado, havendo algumas unidades naturalmente interligadas com a Reserva Biológica Augusto Ruschi e a Estação Biológica Santa Lúcia. Há também áreas com potencial de conexão a outras UC's do entorno.

A população mantém traços das colonizações pomerana e italiana. É predominantemente rural e compartilha forte consciência ecológica.

A agricultura familiar é a atividade econômica mais importante, com grande diversificação de culturas. O eucalipto não forma monoculturas extensas, mas está se disseminando rapidamente, como alternativa de renda, fazendo-se necessário o fortalecimento da agricultura familiar.

Em Fundão, as áreas baixas são ocupadas com pastagens, café e banana. A Associação de Produtores Rurais da APA Goiapaba-açu planeja diversificar sua fonte de renda com o ecoturismo.

Em Santa Teresa encontra-se o Museu de Biologia Mello Leitão, referência para os pesquisadores no Brasil e um dos pólos de Educação Ambiental da Mata Atlântica.

A região possui enorme vocação para implantação de Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN. Atualmente, há quatro RPPNs em processo de criação em Santa Leopoldina Rio do Norte, Moxafongo, Suíça e Bragança.

- Duas Bocas-Mestre Álvaro

Este corredor engloba duas importantes unidades de conservação: Reserva Biológica de Duas Bocas e a Área de Proteção Ambiental do Mestre Álvaro, além de outra em processo de criação, o Parque Natural Municipal do Moxuara. Em meio as grandes pressões antrópicas da Grande Vitória essas áreas são verdadeiros refúgios para biodiversidade.

A proposta é aumentar a conectividade entre as duas unidades de conservação e seu entorno, protegendo, assim, grande quantidade de fragmentos florestais, nascentes e o complexo de lagoas e alagados da Serra, incluindo as lagoas Juá e Juara. Os rios Santa Maria da Vitória e Jucu abastecem a maior parte da Grande Vitória, onde vive metade da população do Estado.

Apesar da presença de grandes indústrias, complexo portuário e forte rede de comércio e serviços na região metropolitana, é a agricultura que predomina nas localidades abrangidas pelo Corredor.

Em Cariacica, a maioria das propriedades rurais tem até cinco hectares. Destaca-se a produção de banana, mel, flores e aguardente, a pecuária e a agroindústria banana-passa. Há também muitos sítios de lazer.

Na Serra a agropecuária divide espaço com a produção de café, coco, seringueira, eucalipto, e com o agroturismo. As atividades mais impactantes são a extração mineral e as carvoarias.

Há que se destacar a atuação efetiva de instituições de ensino e de ONGs e a grande possibilidade de conexão com o Corredor CentroNorte-Serrano.

O fortalecimento da agricultura orgânica e o apoio ao agroturismo no entorno do Mestre Álvaro e da Rebio Duas Bocas e a criação de RPPNs estão entre as ações prioritárias.

### **6.2.1.3. Áreas de Proteção Permanente (APPs)**

O conceito de Áreas de Preservação Permanente (APP) presente no Código Florestal brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012), emerge do reconhecimento da importância da manutenção da vegetação de determinadas áreas - as quais ocupam porções particulares de uma propriedade, não apenas para os legítimos proprietários dessas áreas, mas, em cadeia, também para os demais proprietários de outras áreas de uma mesma comunidade, de comunidades vizinhas, e, finalmente, para todos os membros da sociedade.

De acordo com o Código Florestal brasileiro, Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas:

*“...cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.*

Distinguem-se das áreas de “Reserva Legal”, também definidas no mesmo Código, por não serem objeto de exploração de nenhuma natureza, como pode ocorrer no caso da Reserva Legal, a partir de um planejamento de exploração sustentável. Exemplos de APP são as áreas marginais dos corpos d’água (rios, córregos, lagos, reservatórios) e nascentes; áreas de topo de morros e montanhas, áreas em encostas acentuadas, restingas e mangues, entre outras.

De acordo com a Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965, Art. 2º: consideram-se de preservação permanente, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

*“a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:  
(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)  
de 30 (trinta) metros para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;  
de 50 (cinquenta) metros para os cursos d’água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;  
de 100 (cem) metros para os cursos d’água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;  
b) ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios d’água naturais ou artificiais;”*

Em verificação, foram identificadas 3 áreas de preservação permanente, apresentadas na Tabela 6, com as localizações de cada corpo hídrico interceptado pela rodovia no trecho em estudo. Para o cálculo da área de cada APP, foi considerada a faixa de domínio da rodovia de 25 metros.

Tabela 32 – Áreas de Preservação Permanente (APPs)

| Nome          | km    | Coordenadas | Administração | Largura Estimada do Curso D'água (m) | Faixa APP (m) | Área APP (m²) | Situação                                   |
|---------------|-------|-------------|---------------|--------------------------------------|---------------|---------------|--------------------------------------------|
|               |       | Latitude    | Longitude     |                                      |               |               |                                            |
| Rio Salinas   | 11,2  | -40,648307  | -20,738054    | 12,0                                 | 50            | 3750          | Não preservada (apenas vegetação rasteira) |
| Rio Benevente | 33,8  | -40,677694  | -20,687457    | 18,8                                 | 50            | 3750          | Preservada                                 |
| Rio Joeba     | 38,15 | -40,747473  | -20,658369    | 8,7                                  | 30            | 2400          | Não preservada (apenas vegetação rasteira) |

Das APPs mapeadas, apenas a do rio Benevente encontra-se preservada. As demais possuem apenas vegetação rasteira, de forma que se faz necessário o plantio de árvores e arbustos, a fim de proteger tais locais.

## 6.2.2. Meio Físico

### 6.2.2.1. Clima e Condições Meteorológicas

#### Classificação Climática

A partir da classificação de Koppen, foi classificado o mapa climático da região do estado do Espírito Santo. A metodologia desenvolvida para essa classificação no Brasil consiste em um sistema de informações geográficas para identificar os tipos de climas com base de dados mensais de temperatura e precipitação (ALVARES et al., 2013).

Essa metodologia considera variáveis como temperatura, índice de chuvas, e indicação climática geral para classificar em até três níveis o clima. No qual o primeiro nível, do indicador do grupo climático é representado em letras maiúsculas em A, B, C, D e E, senão vejamos:

- A (tipo de clima tropical): clima megatérmico com temperatura média do mês mais frio maior que 18°C; estação invernal ausente; precipitação anual superior a Evapotranspiração anual;
- B (tipo de clima, árido): clima seco com precipitação anual menor que 500 mm; evapotranspiração anual superior a precipitação anual; inexistência de cursos de água permanentes;
- C (tipo de clima temperado): Climas mesotérmicos; temperatura média do mês mais frio entre -3 e 18°C (considerado a mínima média); temperatura do mês mais quente maior que 10°C; verão e inverno bem definidas (HOLANDA, MEDEIROS, 2019; ALVARES et al., 2013; SOUZA et al., 2013).

O segundo nível de classificação é o indicador de tipo climático, descrito principalmente pela precipitação anual média que varia da seguinte forma:

- s: clima de estepes; precipitação anual média entre 380 e 760 mm; (Grupo climático B);
- w: clima desértico; precipitação anual média 60 mm; (Grupo climático A, B, C)
- w: chuvas de verão; (Grupo climático A, B, C);
- s: chuvas de inverno; (Grupo climático A, B, C);
- w': chuvas de verão outono; (Grupo climático A, B, C);
- s': chuvas de inverno-outono; (Grupo climático A, B, C).

- m: clima de monção; precipitação anual média > 1500 mm e precipitação do mês mais seco < 60 mm (Grupo climático A). Os demais grupos não são encontrados em território brasileiro (HOLANDA, MEDEIROS, 2019; ALVARES et al., 2013; SOUZA et al., 2013).

O terceiro (e último) nível representa a caracterização do indicador de subtipo climático, é indicado principalmente pela temperatura média do ar, e varia da seguinte forma:

- a: verão quente – Temperatura média do ar no mês mais quente maior que 22°C (GRUPO C-D);
- b: verão temperado – Temperatura média do ar no mês mais quente menor que 22°C; Temperatura média do ar nos 4 meses mais quentes maior que 10°C (GRUPO C-D);
- c: verão curto e fresco – Temperatura média do ar no mês mais quente menor que 22°C; Temperatura média do ar maior que 10°C durante menos de 4 meses; temperatura média do ar no mês mais frio maior que -38°C (GRUPO C-D);
- d: inverno muito frio – Temperatura média do ar no mês mais frio menor que -38°C (GRUPO D)
- h: seco e quente – Temperatura média anual do ar maior que 18°C; deserto ou semideserto quente (Temperatura anual média do ar igual ou superior a 18°C) (GRUPO B);
- k: seco e frio – Temperatura média anual do ar menor que 18°C; deserto ou semideserto frio (temperatura anual média do ar igual ou inferior a 18°C) (GRUPO B) (HOLANDA, MEDEIROS, 2019; ALVARES et al., 2013; SOUZA et al., 2013).

De acordo com o PERH-ES, o Espírito Santo encontra-se na zona Tropical Central, com um clima quente e predominantemente úmido, sem uma estação fria definida. Segundo a classificação de Köppen, a maior parte do Estado possui clima tropical úmido (Am), com temperaturas médias acima dos 18°C. Ao noroeste do Estado e na região da capital Vitória, o clima é o tropical com inverno seco (Aw), também com temperaturas médias acima dos 18 °C. Na região serrana do Espírito Santo encontra-se o clima subtropical de altitude (Cwb), com inverno seco e verão ameno; e ao sudoeste do Estado predomina o clima subtropical de inverno seco e verão quente (Cwa) (ANTONGIOVANNI e COELHO, 2005).

Ainda de acordo com dados do IBGE (2017), identificados no PERH-ES, a maior parte do Estado classificado com clima quente e úmido, com 1 a 3 meses secos. Na região serrana predomina clima subquente e mesotérmico brando úmido e superúmido. Para o clima subquente, as temperaturas médias variam entre 15 e 18°C em pelo menos um mês do ano e para o mesotérmico, entre 10 e 15°C. A representação climática da área de estudo foi apresentada no mapa Figura 11.

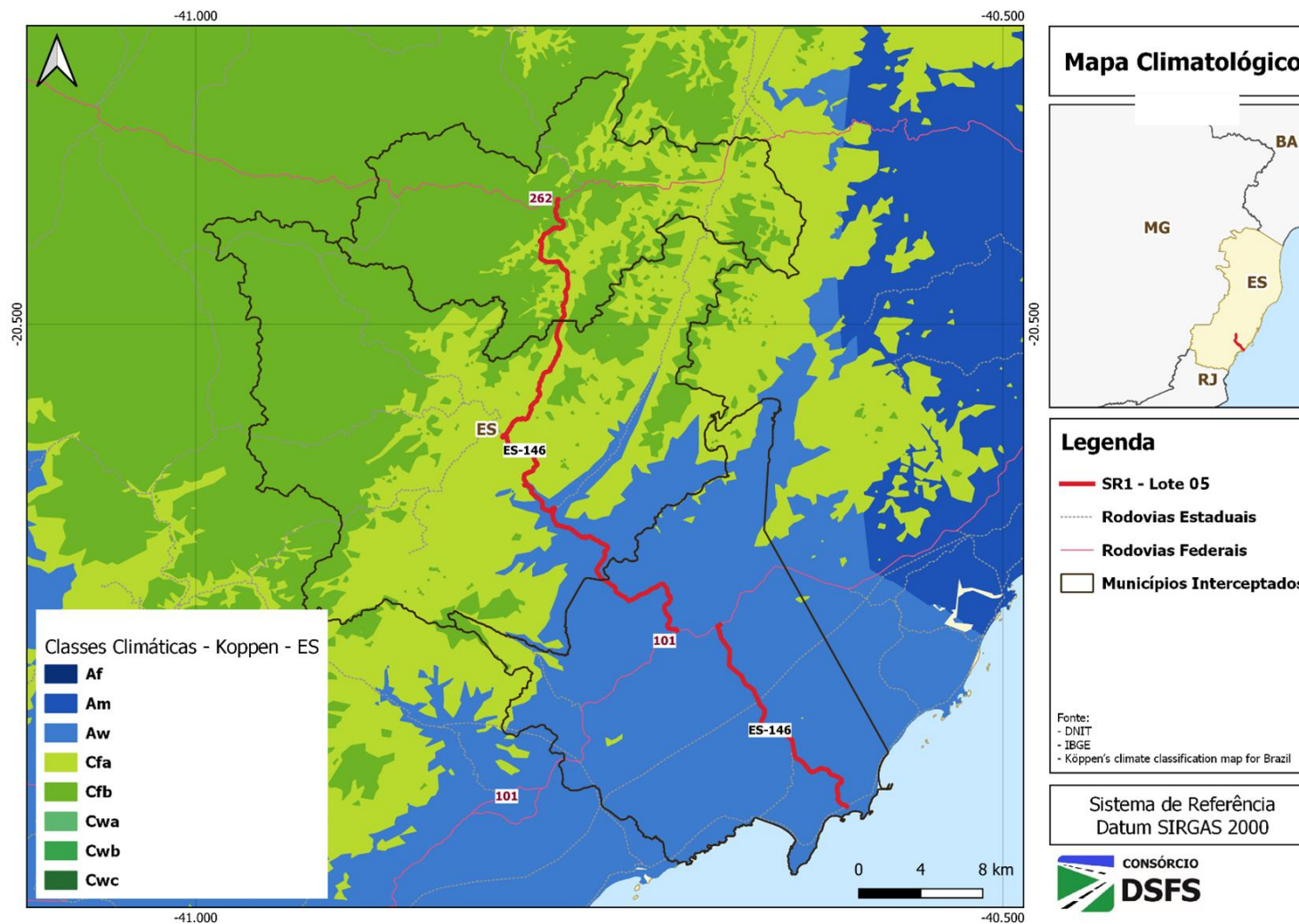


Figura 11 – Mapa Climatológico. Fonte: IBGE

## **Pluviometria**

A determinação do comportamento do regime pluviométrico da região, foi realizada com base em dados obtidos do Sistema de Informações Hidrográficas - Hidroweb, da Agência Nacional de Águas – ANA. A análise dos dados ocorreu através do estudo das estações pluviométricas instaladas, das quais foram obtidas séries históricas que permitiram o conhecimento da característica climática do local aonde melhorias operacionais serão implantadas na rodovia.

Foi selecionado para o estudo a estação meteorológica de São Joaquim Rio Iriritimir, devido à proximidade do posto com a ES-146, com medições recentes. A partir do levantamento e tratamento dos dados, determinou-se o histograma de chuvas ocorridas no último ano, conforme apresenta a Figura 12.

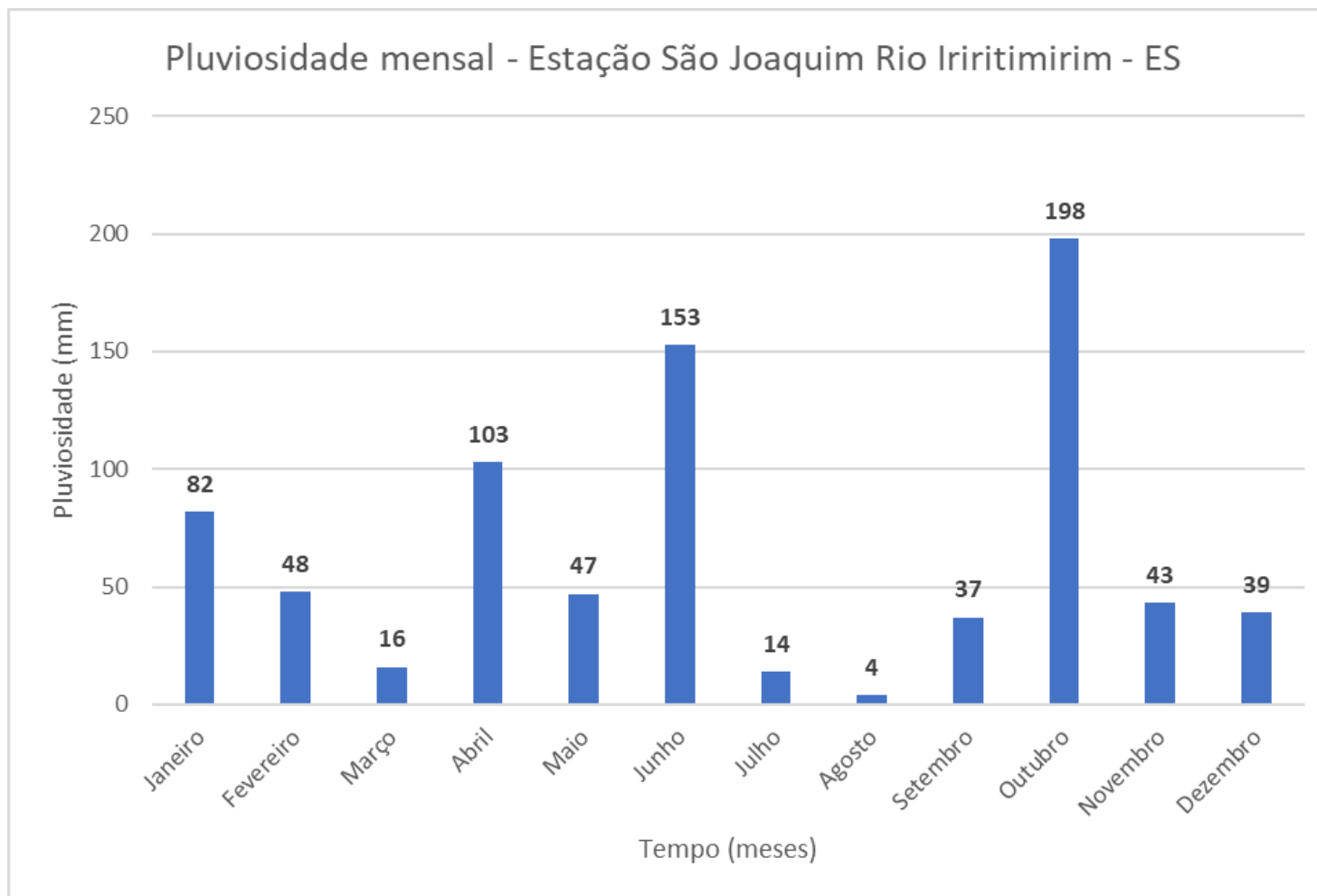


Figura 12 – Histograma de chuvas no último ano

Face ao exposto, o mês de maior chuva se refere a outubro de 2022, com quase 200 mm, e o de menor chuva foi agosto, com apenas 4 mm. Dessa forma, considerando que o início ideal para execução das obras de melhorias na rodovia, concerne aos meses de menor precipitação pluviométrica na região, recomenda-se o início da execução dos serviços no terceiro trimestre.

### **Zonas Naturais do Espírito Santo**

As zonas naturais no sentido concebido pela EMCAPA/NEPUT (1999) possuem o formato da estratificação espacial do estado do Espírito Santo em áreas onde estão integrados uma seleção de informações de clima e solos associadas com a ecologia e desenvolvimento sócio – econômico do Espírito Santo. A organização de informações do espaço geográfico pelas zonas naturais permite o detalhamento da regionalização e o conhecimento de diferenças regionais dentro dos municípios. Uma vez que as regiões mais homogêneas, com problemas recorrentes, extrapolam os limites municipais, os aspectos do ambiente, dos seus usos e das características socioeconômicas tornam-se mais relevantes que os limites municipais para fins de regionalização, criando-se uma abertura para a integração intermunicipal de agentes e estratégias.

Neste contexto, o Estado do Espírito Santo foi dividido em 9 zonas naturais, sendo estas:

Tabela 33 – Zonas Naturais

| <b>Zonas</b> | <b>Descrição</b>                                          |
|--------------|-----------------------------------------------------------|
| Zona 1       | Terras frias, acidentadas e chuvosas                      |
| Zona 2       | Terras de temperaturas amenas, acidentadas e chuvosas     |
| Zona 3       | Terras de Temperaturas amenas, acidentadas e chuvosa/seca |
| Zona 4       | Terras quentes, acidentadas e chuvosas                    |
| Zona 5       | Terras Quentes, acidentadas e transição chuvosa/seca      |
| Zona 6       | Terras quentes, acidentadas e secas                       |
| Zona 7       | Terras quentes, planas e chuvosas                         |
| Zona 8       | Terras quentes, planas e transição chuvosa/seca           |
| Zona 9       | Terras quentes, planas e secas                            |

### **ES-146 – Zonas Naturais nos Municípios de Anchieta, Alfredo Chaves e Marechal Floriano**

A rodovia ES-146 atravessa as zonas 2, 4, 5, 8 e 9, as quais apresentam variações entre si, principalmente quanto ao período chuvoso, sendo a área dentro da zona 9 a com maior número de meses secos, conforme apresentado nas Tabela 34 e

Tabela 35, assim como na Figura 13.

Tabela 34 – Zonas Naturais dos Municípios

| Zonas | Descrição                                                         | Trechos aproximados                                                                                                                                        | Temp. min<br>mês<br>mais<br>°C | Média<br>Máx.<br>mês<br>mais<br>quente<br>°C | Declividade | Período<br>chuvoso      |
|-------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|-------------|-------------------------|
| 2     | Terras de<br>temperaturas<br>amenas,<br>acidentadas e<br>chuvosas | Predominantemente no<br>segmento norte da rodovia,<br>entre as estacas 0+ 000 a<br>1080 + 000                                                              | 9,4 -<br>11,8                  | 27,8 -<br>30,7                               | >8%         | < 4<br>meses<br>secos   |
| 4     | Terras quentes,<br>acidentadas e<br>chuvosas                      | Predominantemente no<br>segmento norte da rodovia,<br>entre as estacas 1080 +<br>000a 2165 + 000                                                           | 11,8 –<br>18,0                 | 30,7 –<br>34,0                               | >8%         | < 4<br>meses<br>secos   |
| 5     | Terras Quentes,<br>acidentadas e<br>transição<br>chuvosa/seca     | No segmento norte da<br>rodovia, entre as estacas<br>2165 + 000 a 2360 + 000 e<br>no segmento sul da rodovia,<br>entre as estacas 280 + 000<br>a 520 + 000 | 11,8 –<br>18,0                 | 30,7 –<br>34,0                               | >8%         | 4 a 6<br>meses<br>secos |
| 8     | Terras quentes,<br>planas e<br>transição<br>chuvosa/seca          | Predominantemente no<br>segmento sul da rodovia,<br>entre as estacas 0 + 000 a<br>280 + 000 e 520 + 000 a 625<br>+ 000                                     | 11,8 –<br>18,0                 | 30,7 –<br>34,0                               | <8%         | 4 a 6<br>meses<br>secos |
| 9     | Terras quentes,<br>planas e secas                                 | Predominantemente no<br>segmento sul da rodovia,<br>entre as estacas 625 + 000<br>a 900 + 000                                                              | 11,8 –<br>18,0                 | 30,7 –<br>34,0                               | <8%         | > 6<br>meses<br>secos   |

Tabela 35 – Períodos chuvosos mensais

| Zona | Nº de<br>Meses<br>Secos | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2    | 2,5                     | C | P | C | C | C | P | P | P | P | C | C | C |
| 4    | 2,5                     | C | P | C | C | C | P | P | P | P | C | C | C |
| 5    | 4,5                     | C | P | P | P | P | P | P | S | P | C | C | C |
| 8    | 4,5                     | C | P | P | P | P | P | P | S | P | C | C | C |
| 9    | 6                       | C | P | P | P | P | P | S | S | S | P | C | C |

C – Chuvoso.

P – Parcialmente Seco.

S -Seco.

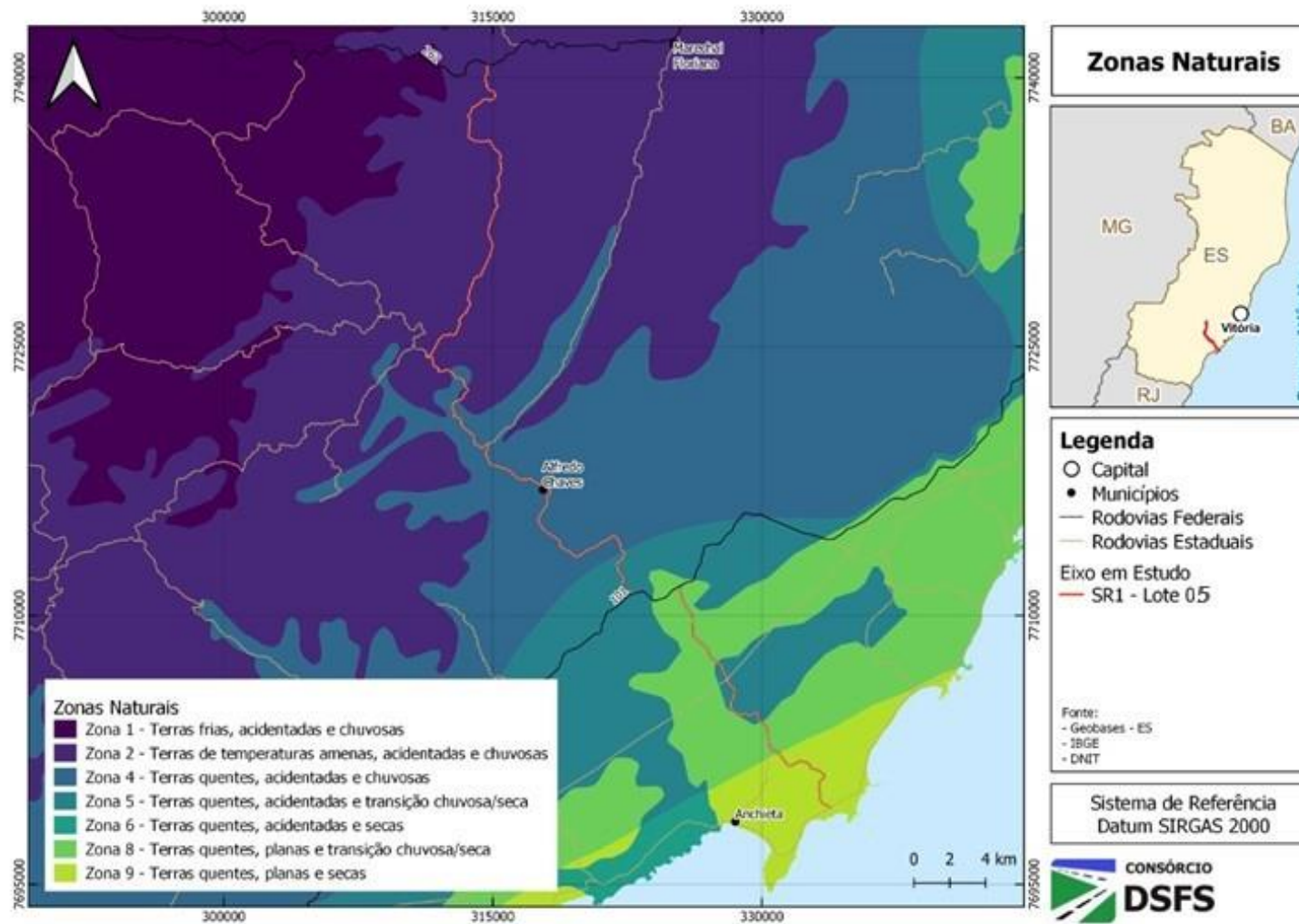


Figura 13 – Zonas Naturais. Fonte: GEOBASES/ES

## Ventos

Tendo em vista os dados obtidos pelo INCAPER (2021), referente a velocidade aritmética, direção vetorial médias e rajada diária do vento na região de estudo, observou-se que a velocidade dos ventos, no período de outubro/2021 a novembro/2021 manteve-se entre 5 e 10 m/s, salvo registro do dia 30/11/2021, onde a velocidade chegou a 23 m/s.



Figura 14 – Dados de vento na estação meteorológica do município de Santa Teresa/ES (Fonte: Incaper, 2021)

## Temperatura

A temperatura mínima ocorre no mês de julho, chegando a 17 °C, período em que ocorrem temperaturas amenas na região e a máxima em fevereiro, chegando até 34 °C, caracterizado como um mês típico de verão.

Considerando os aspectos sazonais de temperatura, o trimestre mais quente do ano normalmente ocorre entre os meses de janeiro, fevereiro e março, sendo observada a maior amplitude térmica somente no mês de junho. Por outro lado, o trimestre mais frio ocorre normalmente entre os meses de junho, julho e agosto, porém, a menor amplitude térmica é observada apenas no mês de novembro.

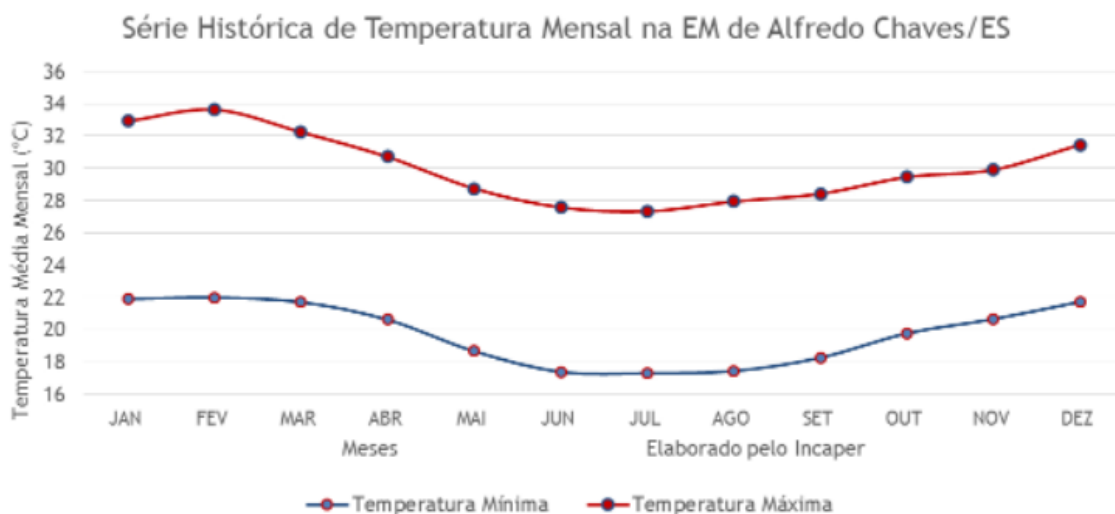


Figura 15 – Distribuição anual de temperatura

## **Balanço Hídrico**

Segundo Holanda, Medeiros (2019), para delimitar a classificação climática e balanço hídrico em outra localidade brasileira, utilizou para a classificação de Thornthwaite (1948) e Thornthwaite e Mather (1955), que empregaram uma escala de índices (hídrico, aridez e umidade) definidos assim o balanço hídrico, e agregando à constituição das metodologias climáticas. Uma vez que a incorporação de dados e cenários pluviométricos (chuvosos, secos, regular e normal) tornam os dados meteorológicos mais ajustados à variabilidade natural das precipitações no que diz respeito a previsões de uso.

Em agrometeorologia, o balanço hídrico (BH) é um método utilizado para calcular os recursos de água de uma região. Ele contabiliza a precipitação e a evaporação, levando em consideração a capacidade de armazenamento de água no solo e na atmosfera (INCAPER, 2021). A seguir apresentam-se os gráficos do balanço hídrico decendial, elaborados por INCAPER, na estação meteorológica de Alfredr Chaves. Os gráficos foram elaborados considerando-se as variáveis temperatura média do ar; precipitação, evapotranspiração, evaporação (HOLANDA, MEDEIROS, 2019).

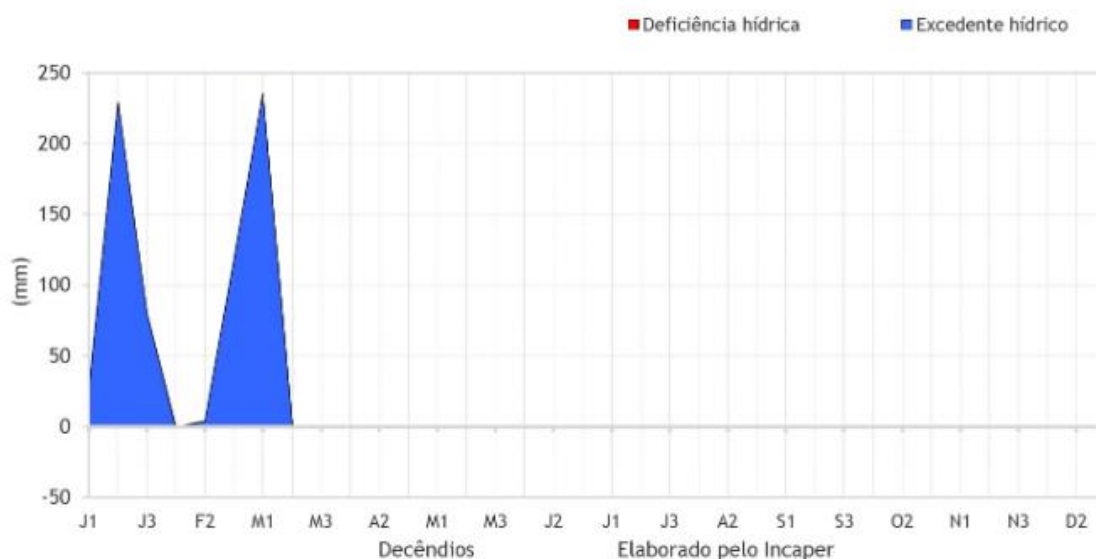


Figura 16 – Extrato do Balanço Hídrico Decendial CAD = 100mm – Ano -2020 (INCAPER, 2022)

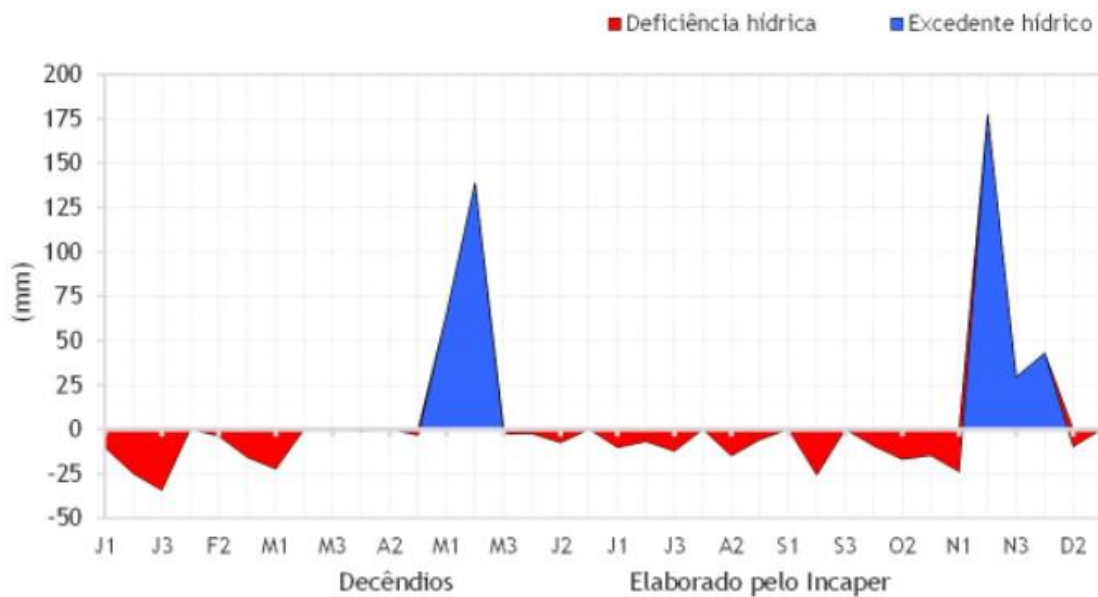


Figura 17 – Extrato do Balanço Hídrico Decendial CAD = 100mm – Ano -2019 (INCAPER, 2022)

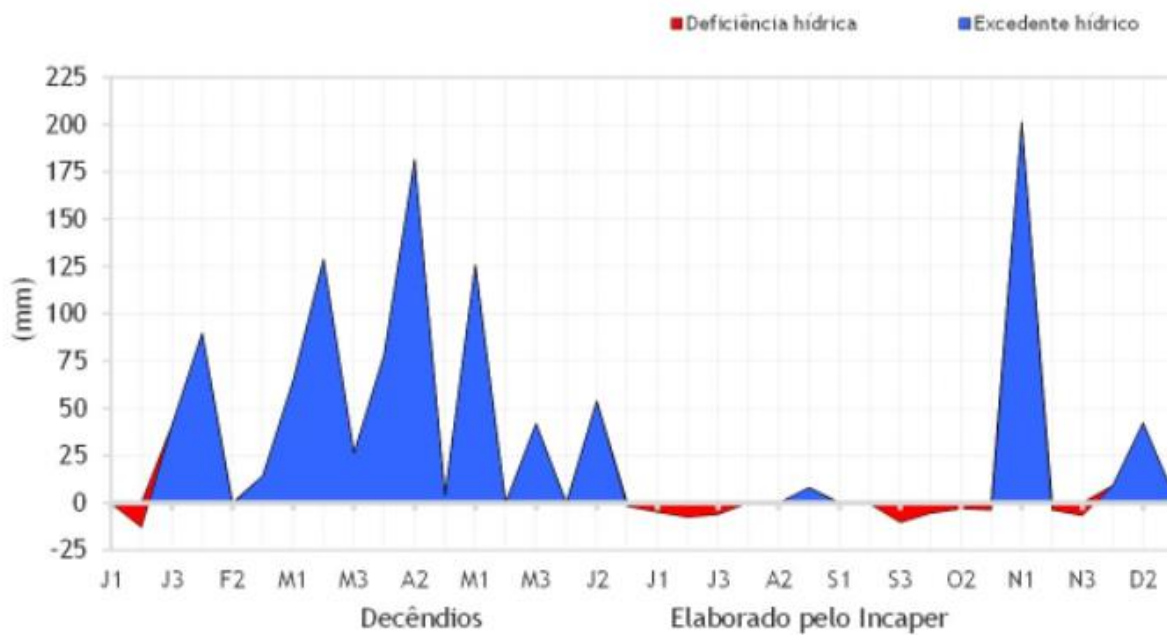


Figura 18 – Extrato do Balanço Hídrico Decendial CAD = 100mm – Ano -2018 (INCAPER, 2022)

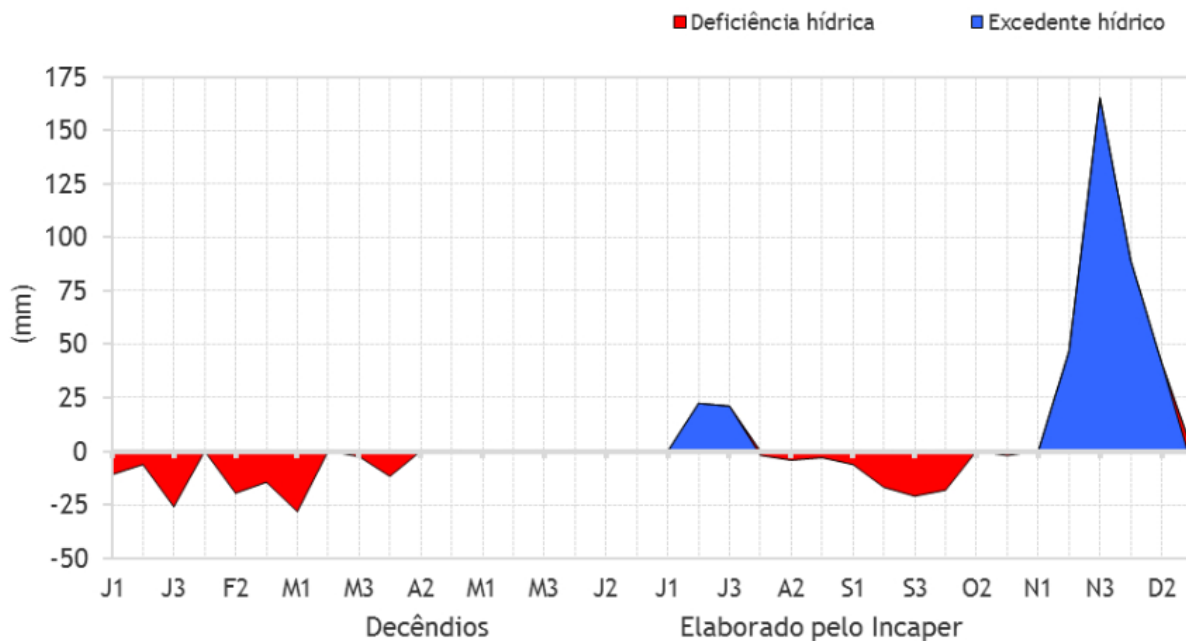


Figura 19 – Extrato do Balanço Hídrico Decendial CAD = 100mm – Ano -2017 (INCAPER, 2022)

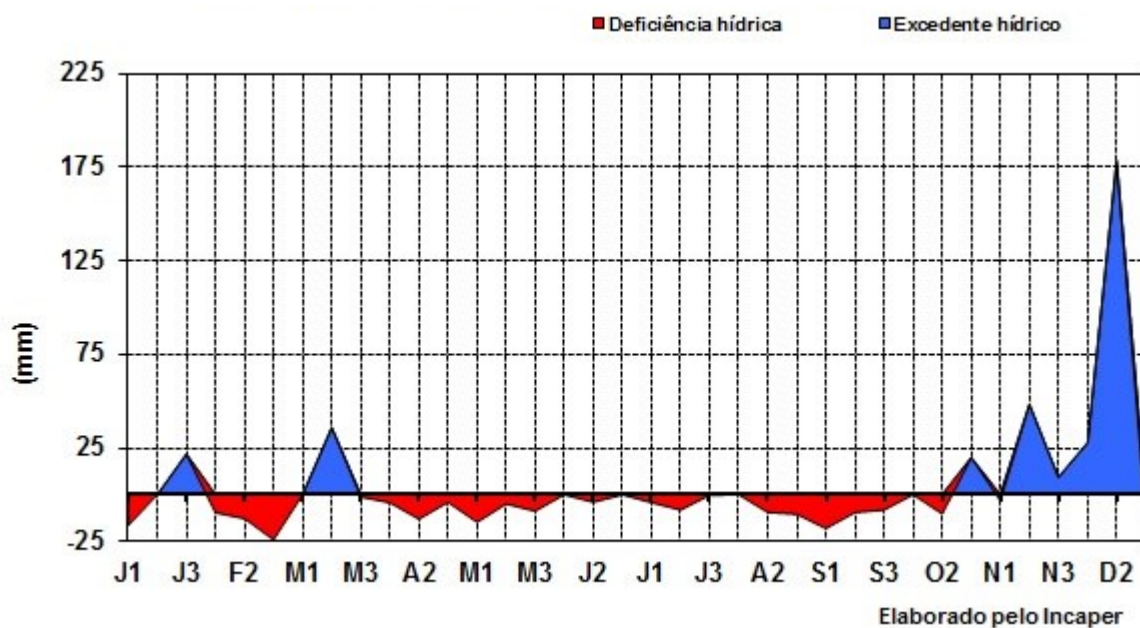


Figura 20 – Extrato do Balanço Hídrico Decendial CAD = 100mm – Ano -2016 (INCAPER, 2022)



Figura 21 – Extrato do Balanço Hídrico Decendial CAD = 100mm – Ano -2015 (INCAPER, 2022)

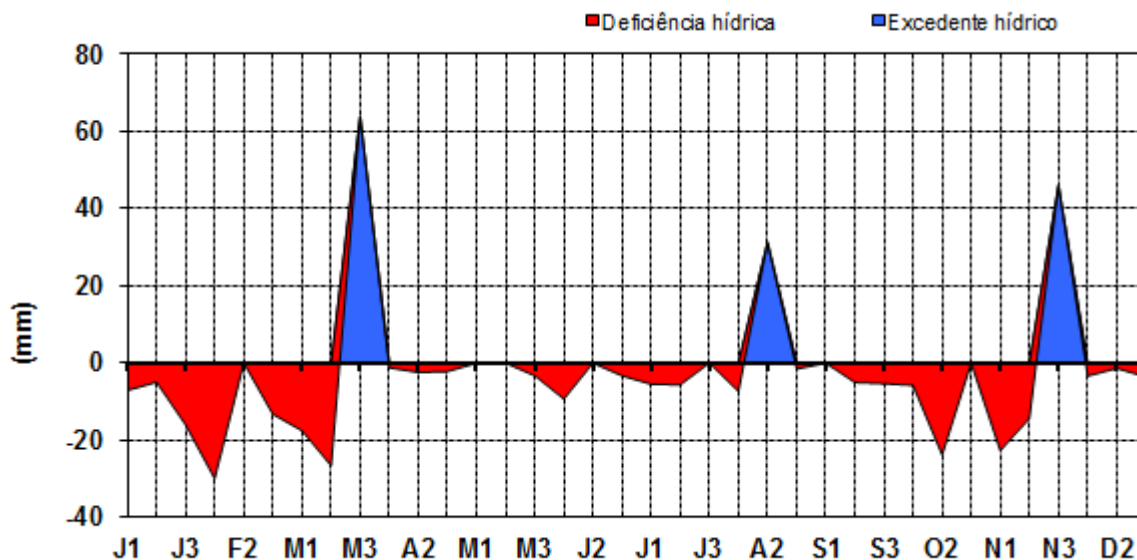


Figura 22 – Extrato do Balanço Hídrico Decendial CAD = 100mm – Ano -2014 (INCAPER, 2022)



Figura 23 – Extrato do Balanço Hídrico Decendial CAD = 100mm – Ano -2012 (INCAPER, 2022)

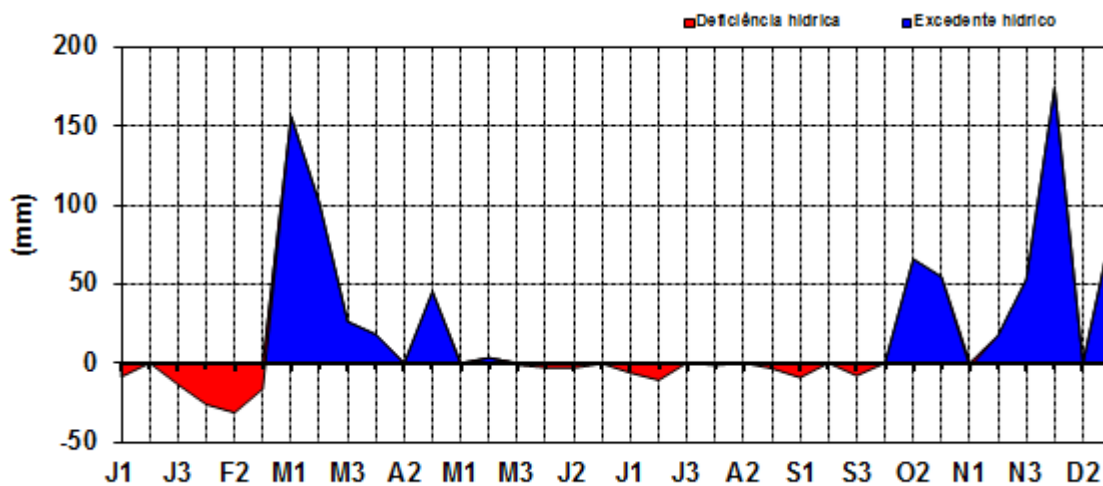


Figura 24 – Extrato do Balanço Hídrico Decendial CAD = 100mm – Ano -2011 (INCAPER, 2022)

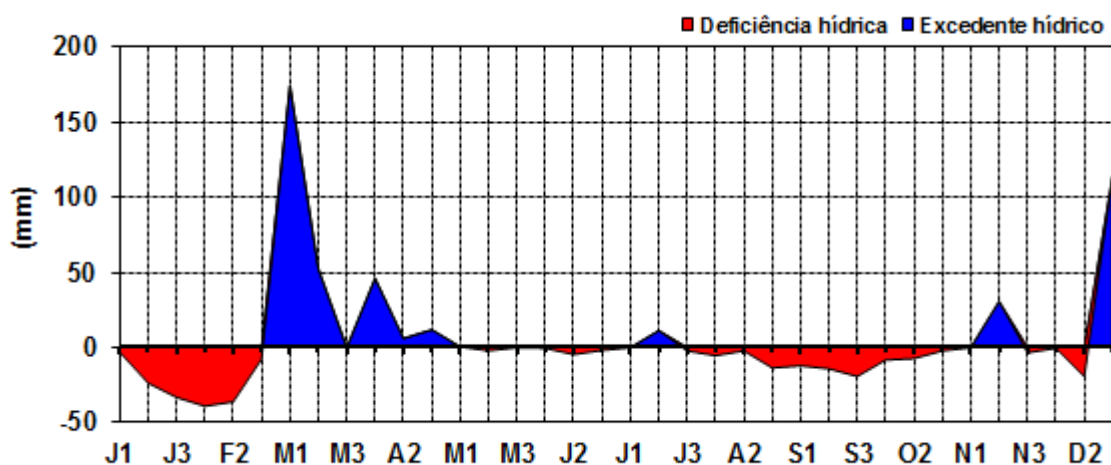


Figura 25 – Extrato do Balanço Hídrico Decendial CAD = 100mm – Ano -2010 (INCAPER, 2022)

#### 6.2.2.2. Recursos Hídricos

##### **Bacias Hidrográficas**

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA), por meio da Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CERH) nº 019/2007 adota a divisão territorial de bacias hidrográficas no estado do Espírito Santo, considerando a necessidade de definição da sistemática para codificação de bacias hidrográficas para a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e a gestão dos recursos hídricos no âmbito Estadual, em particular para a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos (DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, 2007).

Preliminarmente, os trechos em estudo, bem como suas áreas de influência direta, estão inseridos nas regiões hidrográficas Bacia Hidrográfica Benevente e Bacia Hidrográfica Jucu (Figura 26).

- BH Benevente

De acordo com Alkimim (2011), A bacia do rio Benevente, localizada no sul do estado do Espírito Santo, abrange o município de Alfredo Chaves e parte dos municípios de Anchieta, Iconha, Guarapari e Piúma. O rio Benevente tem sua principal nascente na Serra do Tamanco, entre os municípios de Alfredo Chaves e Vargem Alta no distrito de Urânia e sua foz localiza-se na cidade de Anchieta. A área de drenagem é de, aproximadamente, 1.110 km<sup>2</sup> com disponibilidade hídrica estimada em 30 m<sup>3</sup>/s.

O índice pluviométrico oscila entre 1.200 mm anuais até 1.700 mm na parte média da Bacia e chega a atingir mais de 2.000 mm na parte alta (IEMA, 2008; ANA, 2009). A época chuvosa é o verão amplo, e a seca, o inverno. Mas, à medida que se avança para as cabeceiras, a estação seca vai enfraquecendo, a ponto de, na metade superior da Bacia, quase não haver período seco propriamente dito, devido às chuvas orográficas que ocorrem na parte alta da Bacia durante todo o ano.

O curso principal da bacia do rio Benevente apresenta ordem de drenagem igual a 7, o que evidencia elevada extensão da sua ramificação. Possui significativa densidade de drenagem (2,91 km km<sup>-2</sup>) e seu padrão de drenagem é predominantemente dendrítico, cujos canais estão sujeitos ao controle estrutural geológico caracterizado por falhas e fraturas que resultam em ângulos de convergência retos e traçado retilíneo. Esse controle estrutural incide, principalmente, nas áreas a noroeste, em direção a parte mais alta da Bacia o que permite a identificação de verdadeiros degraus na paisagem (ALKIMIM, 2011).

O sentido principal da drenagem segue de nordeste para sudeste em direção ao litoral. O rio Benevente percorre uma distância de mais de 25 km em áreas relativamente planas, embora existam pequenas elevações nos seus arredores (afloramentos rochosos e morros em formato de meia-laranja). As margens direita e esquerda do Rio apresentam sub-bacias com expressiva densidade de drenagem que variam da ordem de 2,15 a 3,69 km km<sup>-2</sup>. As características do padrão de drenagem permitem diferenciar uma maior quantidade de cursos d'água nas partes mais elevadas da Bacia quando comparada as partes mais baixas de relevo menos acidentados que, apesar de apresentar menor rede

de drenagem, possui rios e córregos mais caudalosos.

- BH Jucu

A Bacia do Rio Jucu é totalmente localizada em terras de domínio capixaba. Nasce na região das montanhas, junto ao Parque Estadual de Pedra Azul, e deságua no Oceano Atlântico em Barra do Jucu – Vila Velha. Os principais rios que compõem a bacia do rio Jucu são: o rio Jucu Braço Norte e o rio Jucu Braço Sul. O rio Jucu Braço Norte corta os povoados de Barcelos, Ponto Alto, Perobas e a Cidade de Domingos Martins (FERREIRA et al., 2002). Já o rio Jucu Braço Sul passa por parte dos Municípios de Domingos Martins, Marechal Floriano, Matilde e Conceição do Castelo (TEIXEIRA e SENHORELO, 2000, apud SANTOS, 2008).

O Rio Jucu Braço Norte possui enorme variação de altitude, mínima de 137 e máxima de 1.900 m, apresentando uma altitude média de 891,98 m. Segundo Cardoso et al. (2006) em maiores altitudes há tendência de ocorrer maiores precipitações, além disso, a perda de água é menor devido a pouca evapotranspiração, o que ocasiona um suprimento de água que mantém o abastecimento regular dos aquíferos responsáveis pelas nascentes dos cursos d'água. Partindo desse pressuposto, em elevadas altitudes, na bacia do rio Jucu Braço Norte, há uma tendência de ocorrer maiores precipitações, abastecendo os aquíferos e favorecendo uma vazão constante em sua foz.

De acordo com Santos (2008), a Bacia do Rio Jucu possui forma mais alongada, sendo comprovado pelo coeficiente de compacidade (1,8307) e fator de forma (0,0773). a densidade de drenagem (2,6452 km km<sup>-2</sup>) indica que a bacia possui média capacidade de drenagem. a bacia apresenta relevo fortemente ondulado (54,05% da área compreendida entre 20 e 40% de declividade) e uma altitude média de aproximadamente 892m.

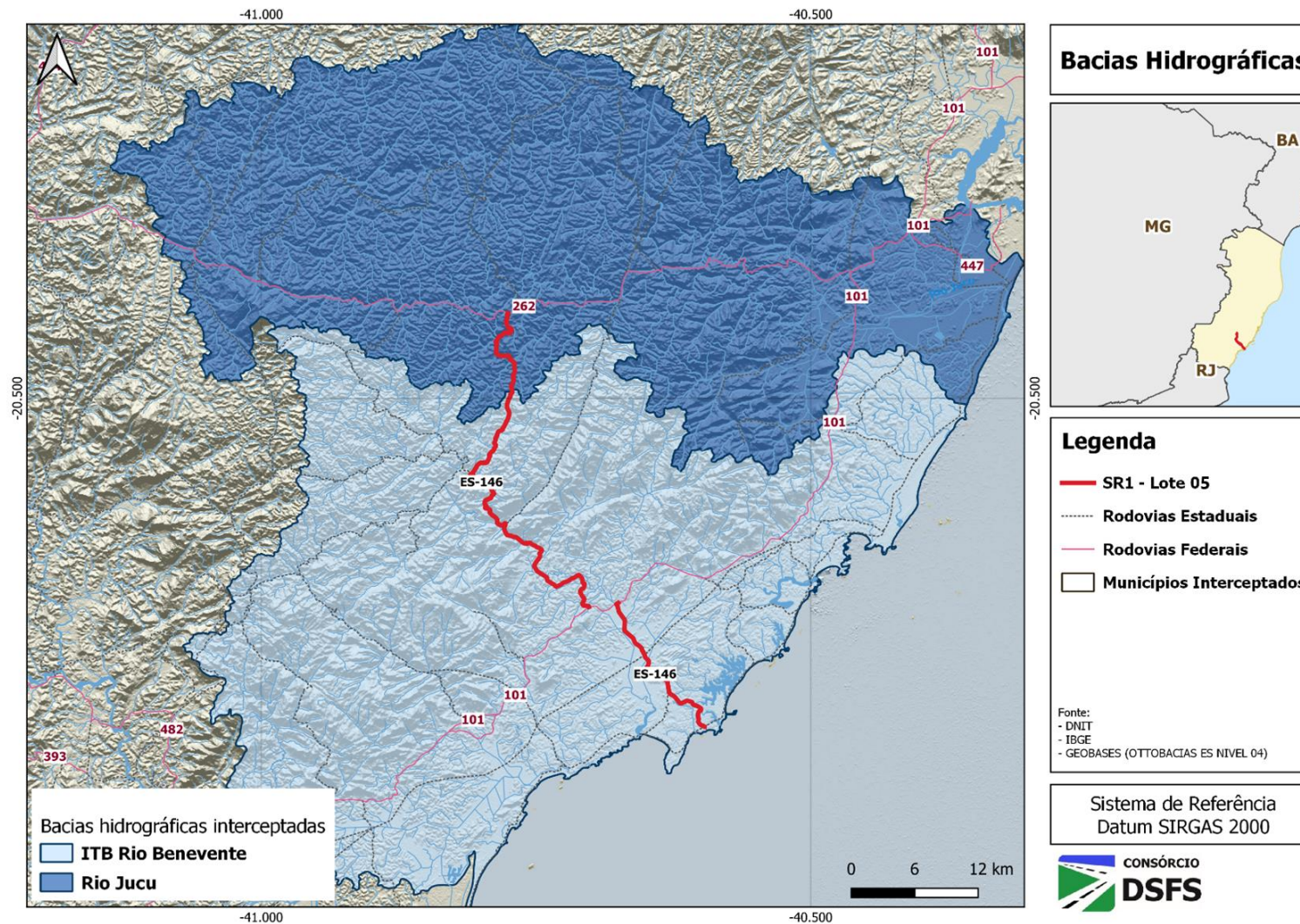


Figura 26 – Mapa de Bacias Hidrográficas Interceptadas

### **Cursos Hídricos**

Os cursos hídricos que perpassam a rodovia ES-146 são listados abaixo. A Figura 27, a Figura 28 e a Figura 29 apresentam a malha hidrográfica.

- Rio Grande;
- Córrego do Pabuí;
- Córrego Picuí;
- Rio Jaíba;
- Rio Benevente;
- Rio Batatal;
- Rio Iiritimirim;
- Córrego São Marcos;
- Córrego São Martinho;
- Córrego Boa Vista;
- Rio das Pedras;
- Rio Fundo.

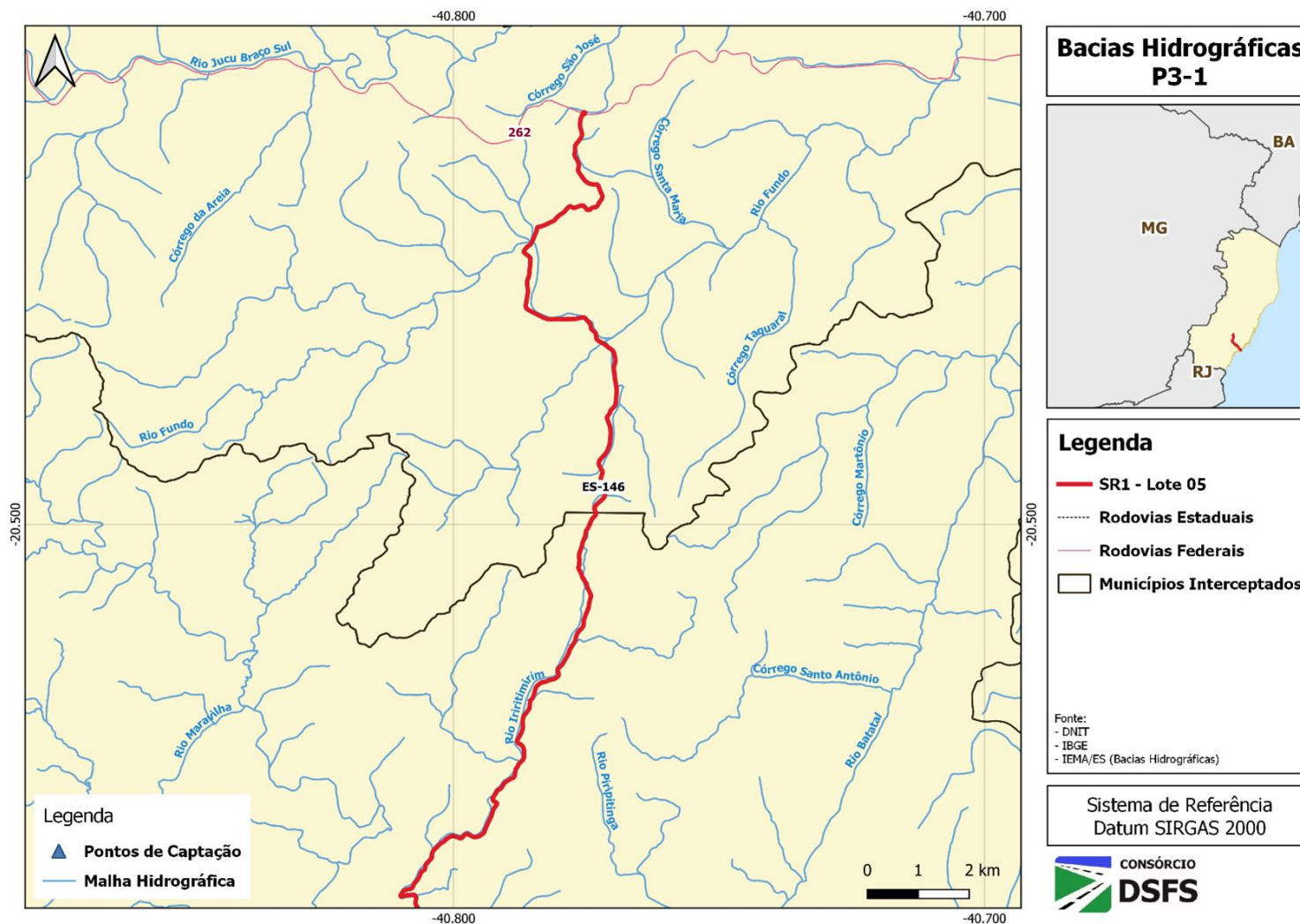


Figura 27 – Mapa da Malha Hidrográfica – P3-1

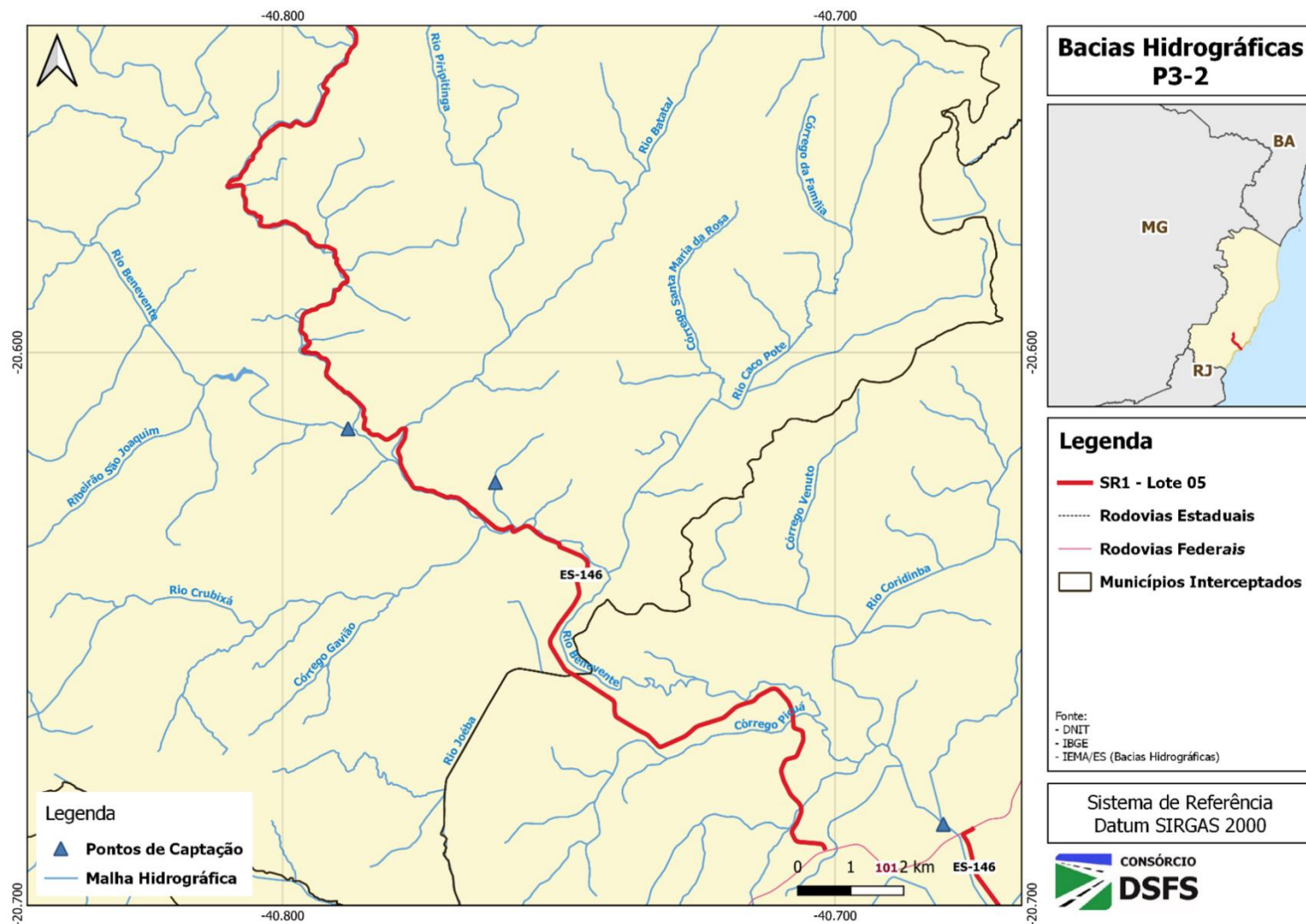


Figura 28 – Mapa da Malha Hidrográfica – P3-2

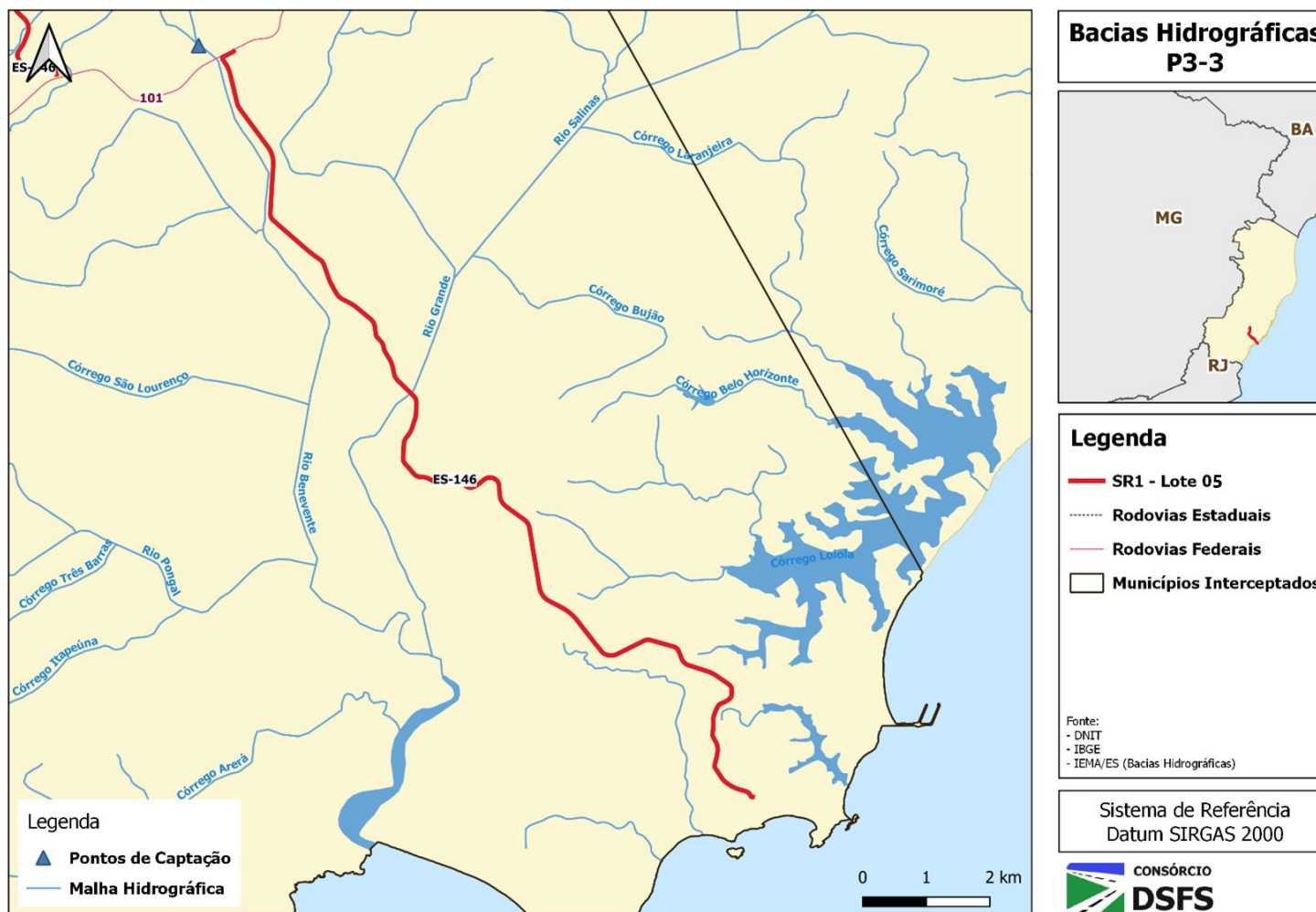


Figura 29 – Mapa da Malha Hidrográfica – P3-3

### **Caracterização das planícies de inundação e áreas alagáveis**

Inundação é um fenômeno de extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas originais (planície de inundação, várzea ou um leito maior do rio) quando a enchente (i.e., elevação temporária do nível da água em um canal de drenagem devido ao aumento da vazão ou descarga) atinge cota acima do nível máximo da calha principal do rio. Estes processos são resultantes da impermeabilização do solo, desenvolvimento urbano (construções nas planícies de inundação dos rios), drenagem inadequada, obstrução do curso d'água e assoreamento (CPRM, 2012).

O Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2012 e 2019) realizou, nos municípios de Alfredo Chaves, Anchieta e Marechal Floriano um mapeamento das áreas de risco geológicos e de inundações e enxurradas. De acordo com o autor, foram identificados nos municípios riscos de processos erosivos e deslizamentos planares e de inundações e enxurradas conforme localização nos Mapas de Setorização de Risco Geológico. Os setores de risco de inundação levantados por CPRM, são listados a seguir.

- Alfredo Chaves

Verifica-se em Alfredo Chaves, que a expansão da área urbana da cidade, combinada com a geomorfologia da região, resultaram em setores de risco alto e muito alto. Deste modo, dentre os cenários de risco, tem-se movimentos de massa tais como deslizamentos, queda de blocos rochosos e rastejo notado em encostas marinhas, além do risco de inundações e de processos erosivos de margem fluvial.

Os setores de risco estão distribuídos nos bairros Centro, Cachoeirinha, Ipanema, Recanto da Siribeira, Jardim Cajá e Macrina, de modo que parte da cidade já sofreu e ainda sofre com consequências de processos de desestabilização de encostas e inundação nas planícies do rio Benevente e dos seus afluentes.

- Anchieta

Em Anchieta, foram demarcadas 11 áreas consideradas de risco alto e muito alto. Verificou-se que na maioria dos casos as situações de risco por deslizamento são causadas por devido à urbanização não planejada, inadequada às características do terreno.

Outro aspecto que potencializa bastante os deslizamentos em taludes de corte verticalizados é o fato de que os solos derivados rochas gnaissemigmatíticas são bastante argilosos. Independente da pedogênese, solos argilosos são bastante porosos e pouco permeáveis. Significa que retêm bastante água, porém, quase não a disponibilizam para circulação.

- Marechal Floriano

Observou-se, em Marechal Floriano, 44 setores de risco classificados como alto e muito alto, resultados das características naturais do terreno (encostas declivosas e margens de rios) combinadas com um padrão construtivo inadequado (execução de cortes e aterros e estrangulamento de canais de drenagem).

Os cenários de risco de movimentos de massa englobam deslizamentos, queda de blocos rochosos e rastejo em encostas naturais. Há risco também de inundação e de erosão de margem fluvial. Os setores de risco estão distribuídos na área urbana e nas comunidades rurais do município, com a desestabilização de encostas e inundação das planícies do Rio Jucu e de seus afluentes.

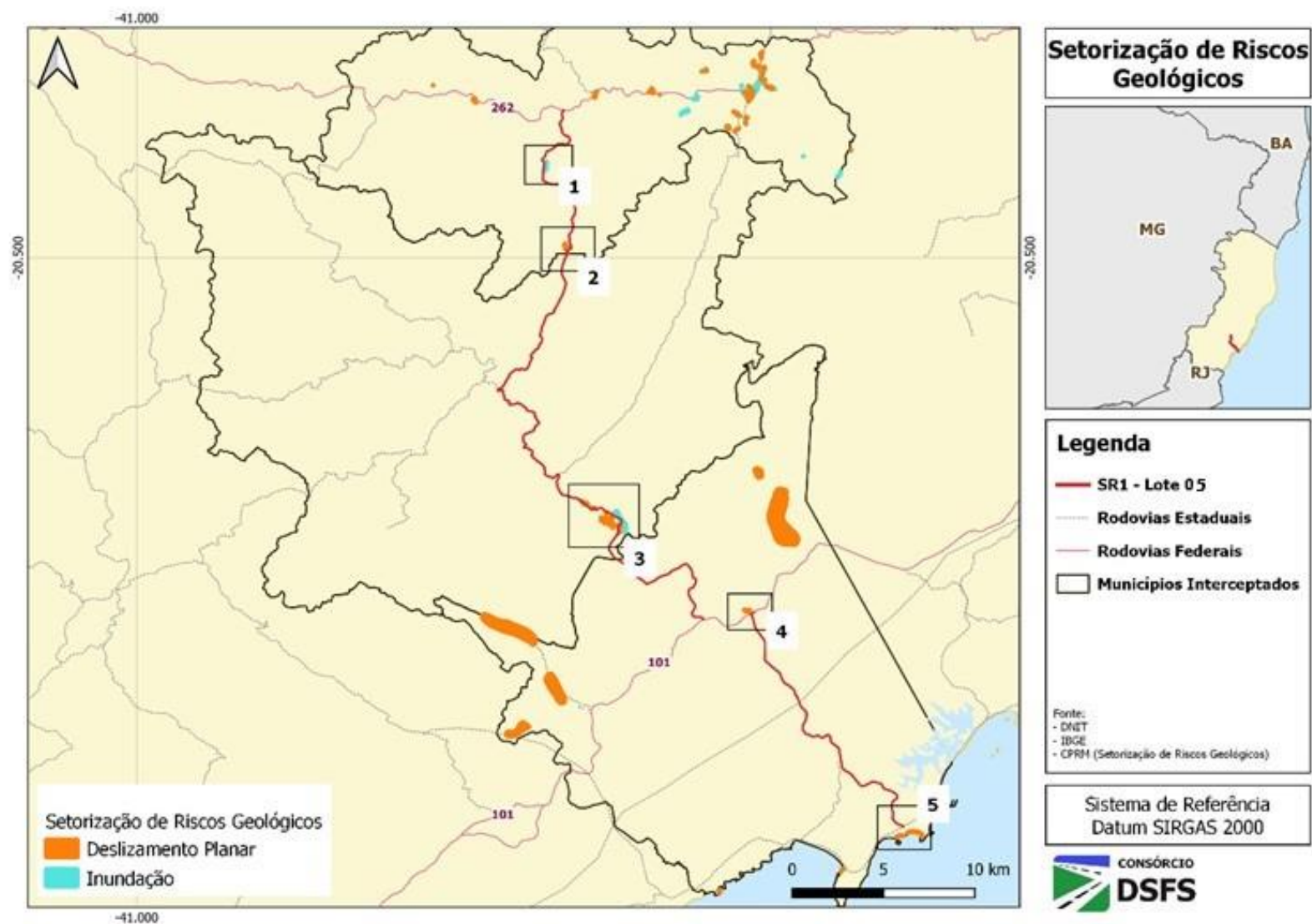


Figura 30 – Mapa de Setorização de Riscos Geológicos

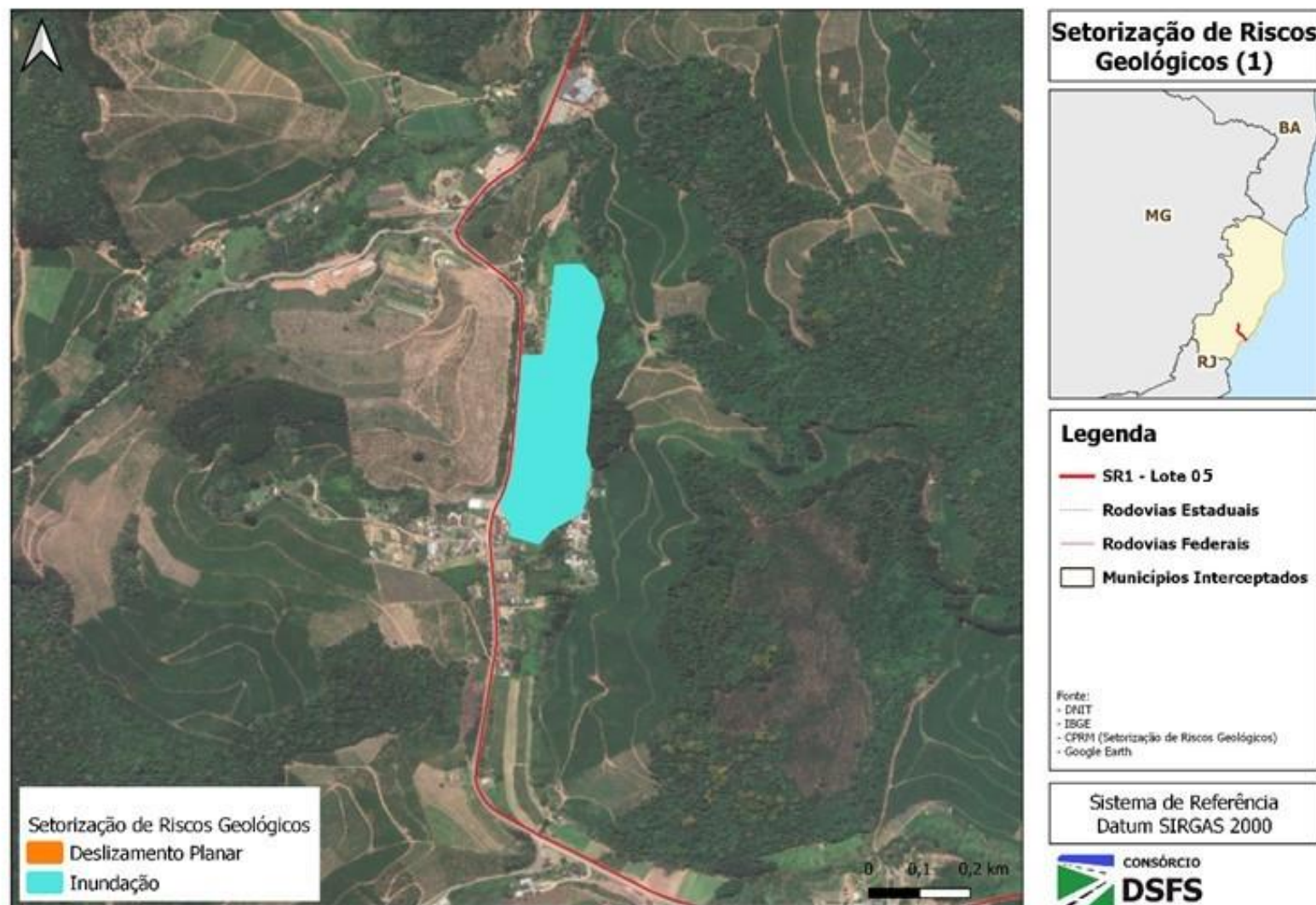


Figura 31 – Mapa de Setorização de Riscos Geológicos (1)

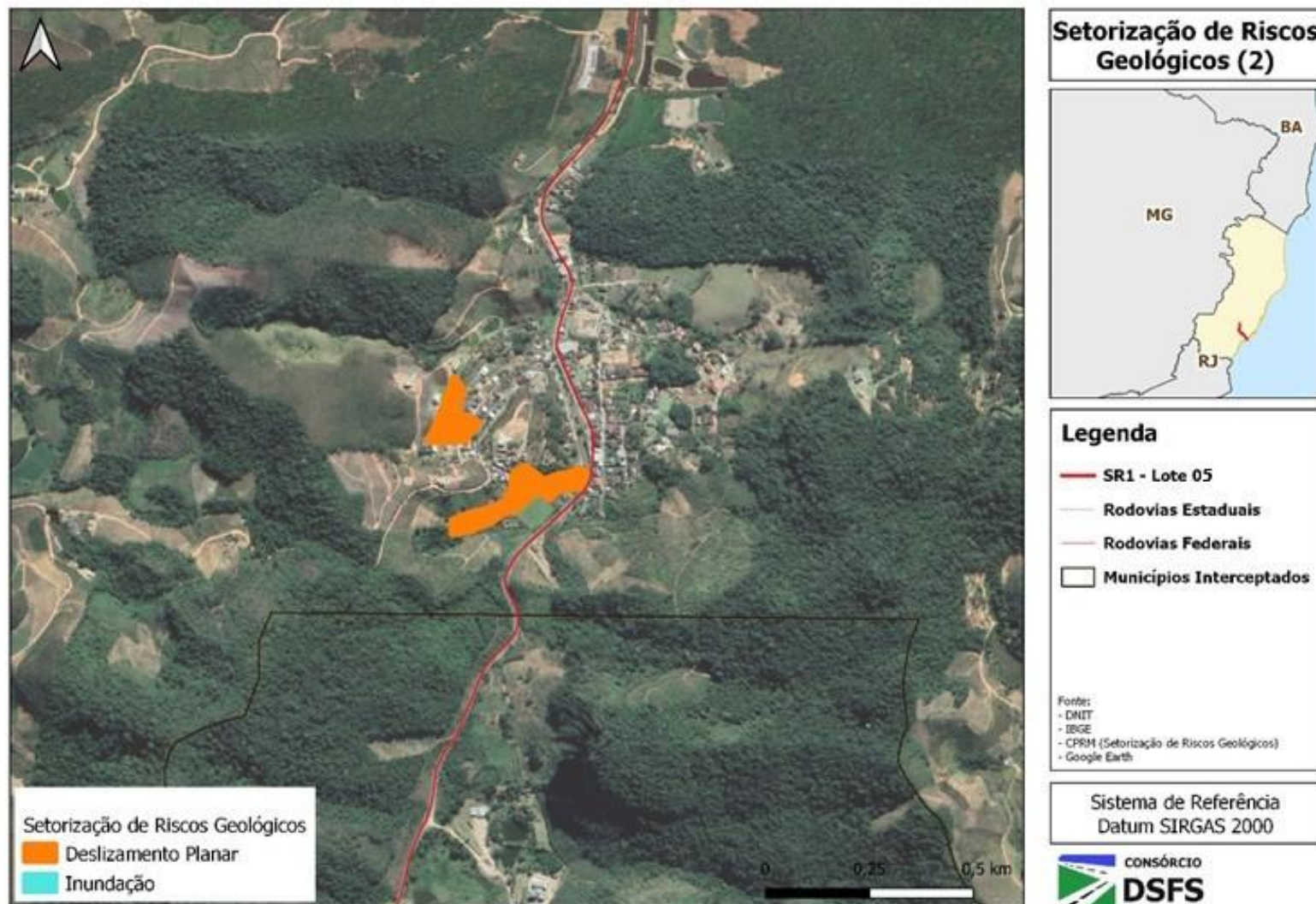


Figura 32 – Mapa de Setorização de Riscos Geológicos (2)

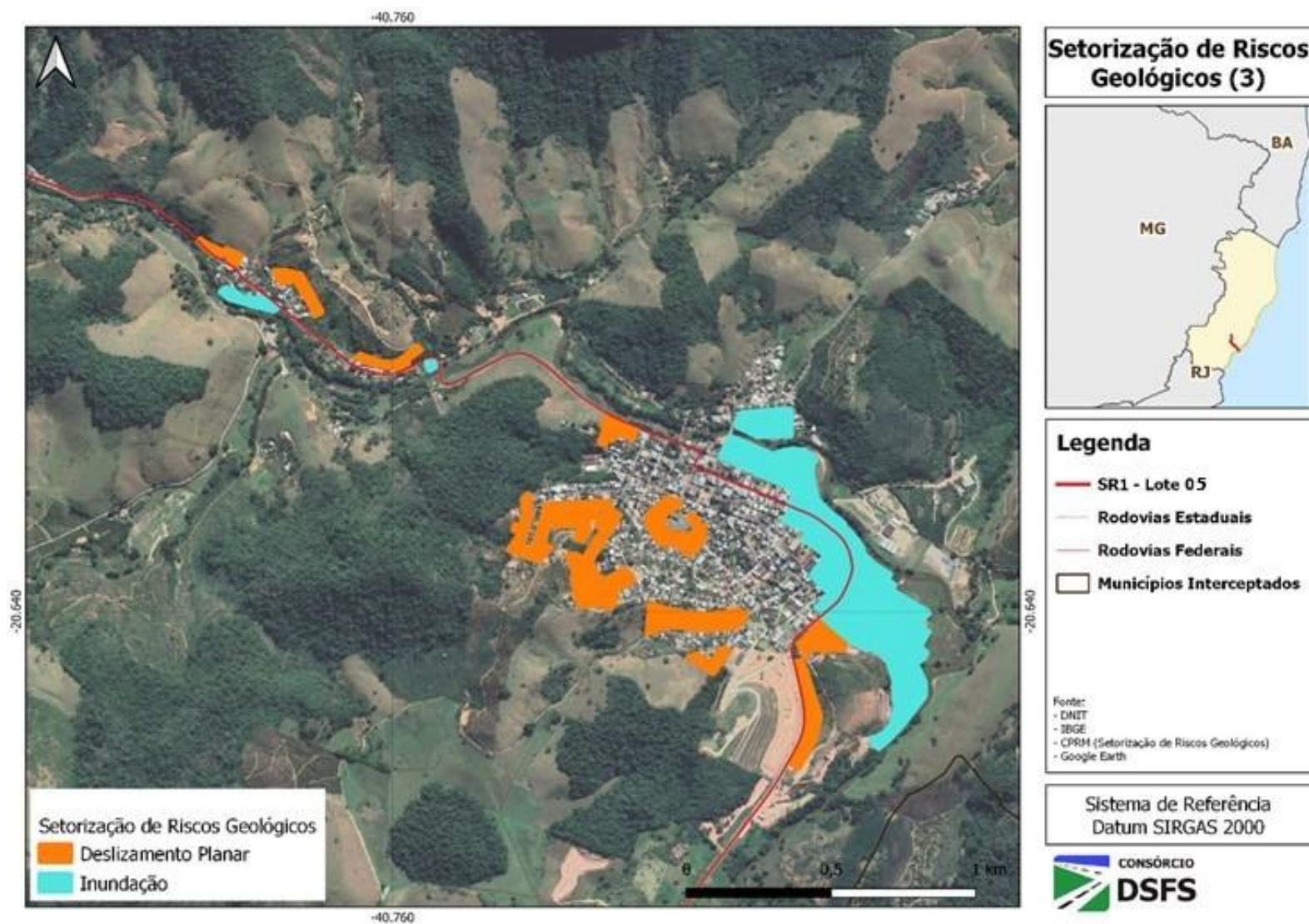


Figura 33 – Mapa de Setorização de Riscos Geológicos (3)

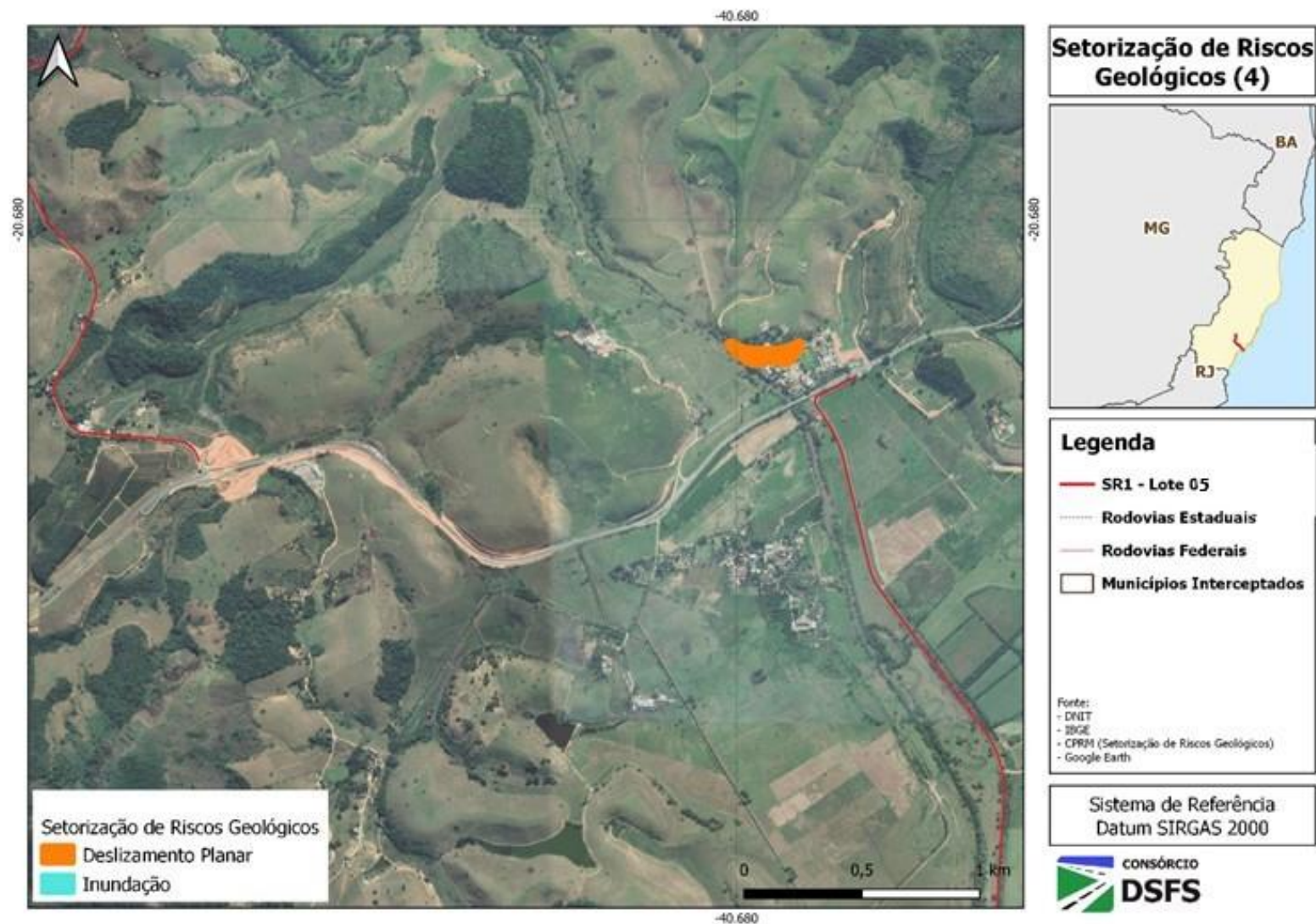


Figura 34 – Mapa de Setorização de Riscos Geológicos (4)

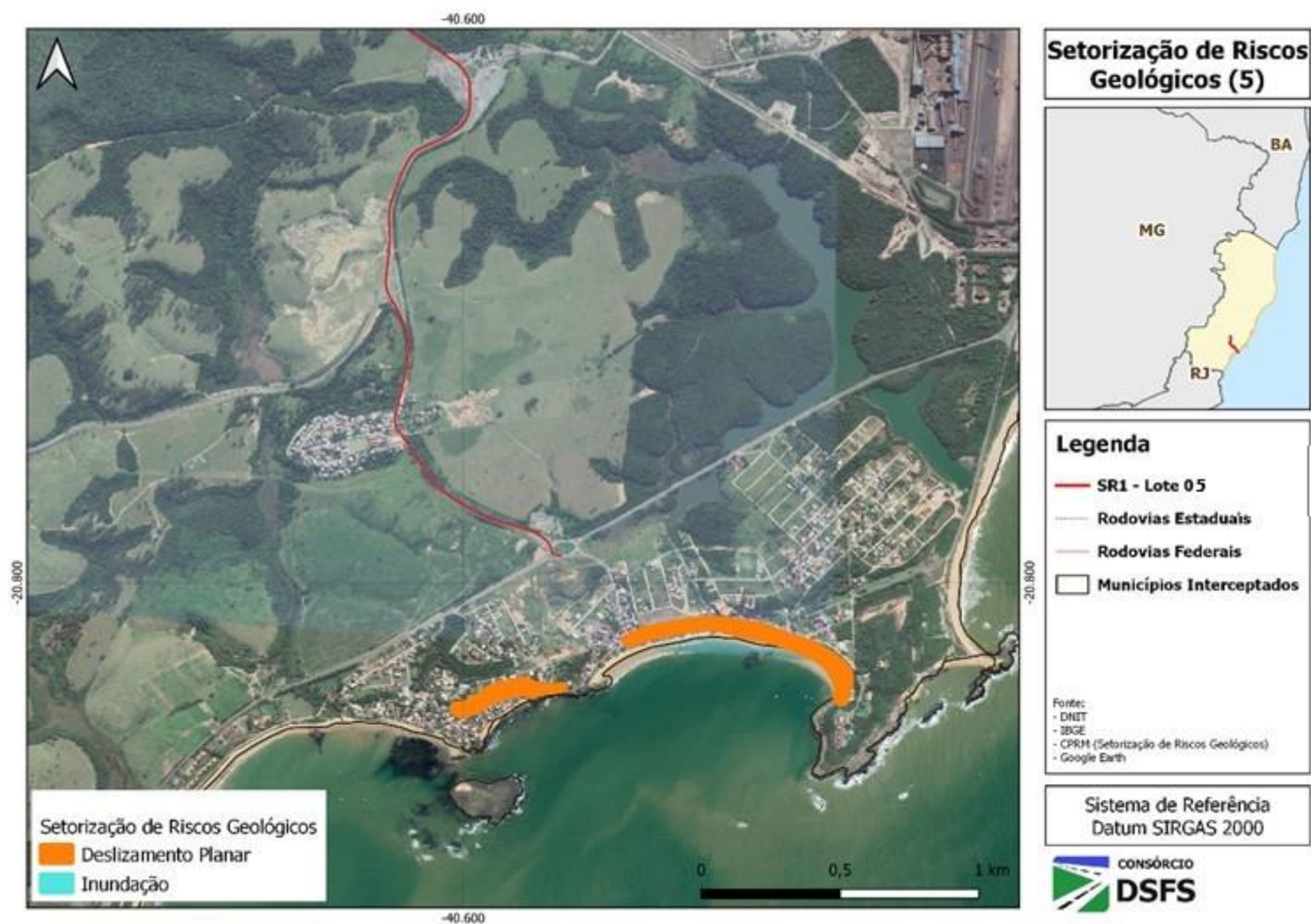


Figura 35 – Mapa de Setorização de Riscos Geológicos (5)

Além dos estudos relacionados às áreas de risco potencial à eventos climatológicos e geológicos citados anteriormente, o Instituto Estadual de Meio Ambiente (2013) publicou o Atlas de Vulnerabilidade às Inundações no Estado do Espírito Santo. A metodologia utilizada para a sua construção, desenvolvida inicialmente pela Agência Nacional de Águas - ANA para a criação do Atlas Nacional de Vulnerabilidade às Inundações, agrega o conhecimento local acerca dos impactos e das frequências de ocorrência das cheias.

De acordo com a metodologia aplicada pelo autor, a vulnerabilidade às inundações é uma variável resultante do cruzamento das informações relativas ao impacto e a frequência de ocorrência. Onde o impacto é definido em função da existência de danos à vida e às propriedades e da interrupção dos serviços públicos e privados e a ocorrência retrata a frequência de inundações (Nota Técnica nº 01/2011/SUM/ANA).

Para tanto, a partir dos dados de impactos e ocorrência, é elaborado uma matriz de vulnerabilidade, cujo impacto é definido em função da existência de danos à vida e às propriedades e da interrupção dos serviços públicos e privados e a ocorrência retrata a frequência de inundações.

| Vulnerabilidade |            |       |       |       |
|-----------------|------------|-------|-------|-------|
| Impacto         | Ocorrência |       |       |       |
|                 | Alto       | Médio | Baixo | Baixo |
|                 | Alto       | Alto  | Alto  | Alto  |
|                 | Médio      | Alto  | Médio | Médio |
|                 | Baixo      | Médio | Baixo | Baixo |

Figura 36 – Matriz de Vulnerabilidade às Inundações (Fonte IEMA, 2013).

Os níveis de Impacto e Ocorrência (frequência de inundação) são assim determinados:

- Impacto
  - Alto – Alto risco de dano à vida humana e danos significativos aos serviços essenciais, instalações e obras de infraestrutura pública e residências;
  - Médio – Danos razoáveis aos serviços essenciais, instalações e obras de infraestrutura pública e residências;
  - Baixo – Danos Localizados
- Ocorrência
  - Alta – As cheias ocorrem num intervalo de até 05 anos;
  - Médio – As cheias ocorrem num intervalo de até 10 anos;
  - Baixo – As cheias ocorrem num intervalo superior a 10 anos

Dessa forma, a seguir são apresentadas as áreas de vulnerabilidades que interceptam as rodovias de acordo com os impactos, probabilidades e vulnerabilidades de inundações, classificados em “alto”, “médio” e “baixo”.

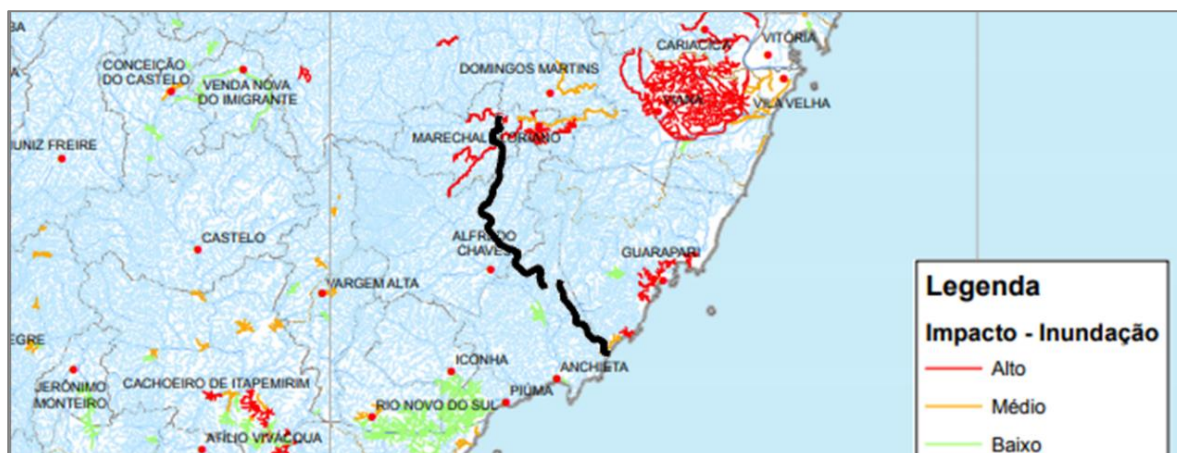


Figura 37 – Adaptado de Atlas de Vulnerabilidade à Inundação no Estado do Espírito Santo – Variável – Ocorrência/Frequência (2013)

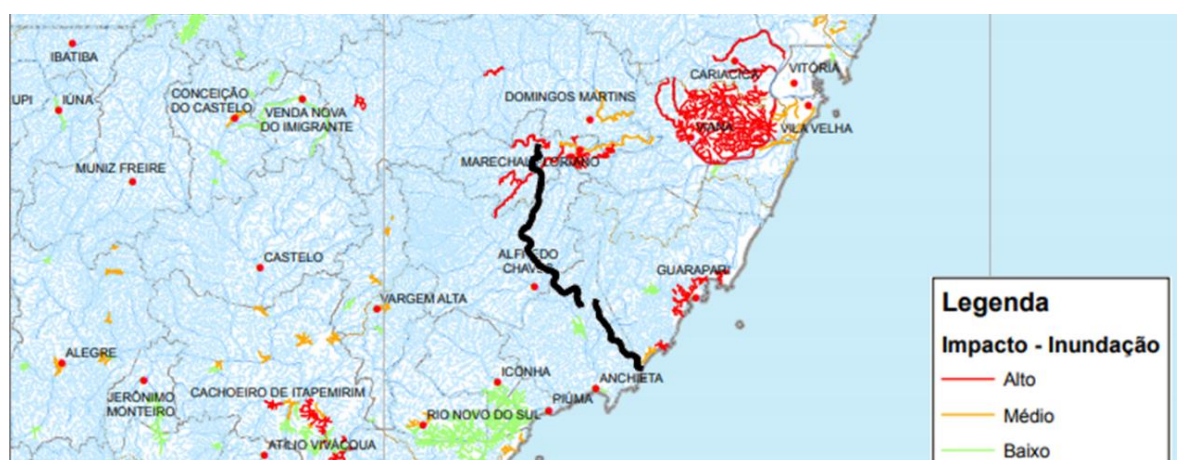


Figura 38 - Adaptado de Atlas de Vulnerabilidade à Inundação no Estado do Espírito Santo – Variável – Impacto (2013)



Figura 39 – Adaptado de Atlas de Vulnerabilidade à Inundação no Estado do Espírito Santo – Variável – Vulnerabilidade (2013)

Como pode ser observado, as extremidades do eixo ES-146 apresentam uma alta vulnerabilidade à inundação. Em verificação ao Plano Estadual de Proteção de Defesa Civil (2017), foram analisados os dados referentes aos desastres que ocorreram em todo o estado do Espírito Santo de 2000 a 2018, verificou-se a ocorrência de 1188 registros.

O maior desastre que ocorreu em solo capixaba foi no final do ano de 2013. O evento resultou, sobretudo, em enxurradas, inundações e deslizamentos de terra. De um total de

78 municípios, 55 foram diretamente afetados e mais de 60 mil pessoas precisaram, em algum momento, deixar seus lares. Vinte e seis pessoas morreram. Foram registrados acumulados com valores superiores a 100 mm em 24 horas nas Regiões Sul e Serrana. No norte capixaba municípios como Barra de São Francisco, Águia Branca, Rio Bananal e Linhares se destacaram com chuvas que superaram 200 mm em 48 horas. Chuvas intensas atingiram a região central do estado, incluindo a região metropolitana de Vitória e o nordeste serrano, contribuindo para a cheia de rios.

Ainda no PEPDEC (2017), verifica-se que o crescimento acelerado das cidades aliado à ocupação desordenada, tem sido o principal responsável pelos eventos naturais com consequências catastróficas que se sucedem nos grandes e pequenos núcleos urbanos. Ocupação de encostas sem nenhum critério técnico ou planejamento, bem como a ocupação das planícies de inundação dos principais cursos d'água que cortam a grande maioria dos municípios brasileiros têm sido os principais causadores de mortes e das grandes perdas materiais.



Figura 40 - Mapa adaptado destacando os municípios pela quantidade de áreas de risco de grau alto e muito alto segundo o estudo do CPRM

Conforme observado na figura anterior, o município de Marechal Floriano é o local que apresenta a maior fragilidade com relação a áreas de risco.

Ressalta-se que o Governo do estado do Espírito Santo contratou a elaboração de Planos Diretores de Águas Pluviais (PDAP) e Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR) para dezessete municípios prioritários. Destaca-se que, dentre os municípios contemplados à época para o desenvolvimento desse plano, tem-se Santa Teresa, Santa Maria de Jetibá e Marechal Floriano.

### 6.2.2.3. Geologia

A geologia dominante da região é compreendida pelas rochas do embasamento cristalino, em geral granitoides, gnaisses e migmatitos. Rochas que se caracterizam pela grande heterogeneidade composicional, deformacional e por se alterarem de maneira bastante diferenciada, especialmente os gnaisses e os migmatitos. Características que fazem com que apresentem comportamentos geomecânicos, hidráulicos e hidrológicos bastante diferenciados de local para local, o que se reflete também nas características dos solos, especialmente naqueles com pedogênese pouco avançada. Razão pela qual esse tipo de solo é bastante erosivo e instável se exposto em taludes de corte e obras terraplenadas, motivo principal da maioria dos deslizamentos e dos processos erosivos. Na região predomina o relevo que varia de montanhoso a forte ondulado, com alta densidade de canais de drenagem, a maior parte com vales encaixados e com os cursos de água em

pleno processo de escavação. Recobrem este relevo solos bastante argilosos, pouco permeáveis e por isso são terrenos com escoamento superficial rápido e sujeito a formações de enxurradas de muito alto potencial erosivo e destrutivo de obras, característica que também favorecem os movimentos de massa.

Também ocorrem depósitos aluvionares — Sedimentos aluvionares inconsolidados a semi-consolidados constituídos por seixos, areias finas a grossas, quartzosas ou quartzo-feldspáticas, com níveis de cascalhos, lentes de material silto-argiloso e restos de matéria orgânica, relacionados a planícies de inundação, barras de canal e canais fluviais atuais.

As rochas que ocorrem na região (granitoides, gnaisses e migmatitos) deram origem a solos espessos, predominantemente de textura argilosa a argilo-arenosa, que se caracterizam pela porosidade elevada, ou seja, retêm muita água, por infiltração, em períodos de alta pluviosidade. Desta forma, o peso do solo saturado favorece a instabilidade natural dos terrenos, principalmente nas áreas onde o relevo apresenta declividades acentuadas, potencializando os movimentos gravitacionais de massa, representados pelos deslizamentos de encostas que acontecem.

A seguir é apresentado as características de cada domínio identificado na região de estudo e, em seguida, o mapa apresentando tais domínios (Figura 42).

- Domínio dos Complexos Gnaiss-Migmatíticos e Granulitos

São rochas portadoras de muitas descontinuidades (falhas, fraturas, diferenciação litológica e bandamentos) o que condiciona grande anisotropia geomecânica e hidráulica, tanto lateral como vertical. São muito favoráveis a queda de blocos e deslocamentos em taludes de cortes. Originam solos com elevado teor de argila, pouco permeáveis, muito porosos, moderadamente plásticos e de boa capacidade de compactação.

Apresentam boa capacidade de reter elementos, logo quando adubados, retêm e fixam bem os nutrientes e assimilam bem a matéria orgânica. Constituem aquíferos fissurais, o que implica em potencial de exploração muito irregular. O manto de alteração gerado exibe baixa permeabilidade, característica bastante desfavorável a recarga de águas subterrâneas.

A vulnerabilidade à contaminação das águas subterrâneas varia de baixa a alta – em áreas de solo profundo a vulnerabilidade é baixa, por outro lado, onde o solo é inexistente ou raso a vulnerabilidade é alta; - Favorável à exploração de agregados, pedra de cantaria e rocha.

Esse domínio é o de maior predominância entre as rodovias em estudos, sendo a unidade geológica ambiental presente é a 17 (Figura 41): Predomínio de gnaisses paraderivados. Podem conter porções migmatíticas. 17.a (Domínio de Colinas Amplas e Suaves), 17.b (Domínio de Colinas Dissecadas e de Morros Baixos) e 17.c (Domínio de Morros e de Serras Baixa).

Apresentam anisotropia mecânica média a alta o que favorece ao deslocamento de lascas e quedas de blocos, em especial nas porções expostas de rocha sã. Geram manto de alteração de espessura variável, com ocorrências localizadas de blocos de rochas preservados. Exibem suscetibilidade média a alta a processos erosivos e movimentos naturais de massa.

- Domínio dos Complexos Granitoides Intensamente Deformados: Ortognaisses

Estas rochas se alteram de forma heterogênea, normalmente deixando blocos e matacões em meio ao solo; - Os solos pouco evoluídos são muito susceptíveis à erosão e se destabilizam com facilidade em talude de corte; - Apresentam alta resistência ao corte e penetração, elevado grau de coesão, alta resistência à compressão e ao intemperismo físico.

Os solos originados são em sua maioria pouco permeáveis e muito porosos, de boa capacidade de reter nutrientes e assimilar matéria orgânica, o que os tornam favoráveis a adubação. Podem conter um bom potencial hidrogeológico devido a existência de falhas e fraturas. Entretanto, estas mesmas discontinuidades são responsáveis pela rápida passagem de poluentes que podem contaminar as águas subterrâneas.

O manto de alteração muito evoluído é pouco permeável. Quando pouco evoluído pedogeneticamente, este apresenta boa permeabilidade primária e secundária podendo originar bons aquíferos superficiais; - Potencial para a existência de rocha ornamental; - Exibem relevos geralmente montanhosos de grande beleza cênica.

16.a (Domínio de Colinas Amplas e Suaves) e 16.b (Domínio de Colinas Dissecadas e de Morros Baixos). Séries graníticas subalcalinas: calcialcalinas (baixo, médio e alto-K) e toleíticas. Apresentam manto de alteração parcial profundo, muito susceptível ao processo erosivo e ao movimento de massa quando exposto em talude de corte.

- Domínio dos Sedimentos Cenozoicos Inconsolidados ou Pouco Consolidados, Depositados em Meio Aquoso

Litologias com características granulométricas, mineralógicas, geomecânicas, hidráulicas e espessuras muito diversificadas verticalmente, que favorecem ao processo erosivo e a desestabilização de paredes escavadas.

Apresentam baixo grau de coerência e baixa resistência ao corte e à penetração, o que implica em facilidade de remoção por maquinário de corte. Por outro lado, exibem baixa capacidade de suporte, o que condiciona o aparecimento de trincas e abatimentos. Caracterizam áreas favoráveis à recarga e descarga de águas subterrâneas; porém são muito vulneráveis a qualquer fonte com potencial poluidor, função de suas características granulométricas (matérias com baixa capacidade de reter e depurar poluentes) e por estarem em terrenos mais propícios à concentração do que à dispersão de poluentes. Constituem ambientes onde predominam a deposição de sedimentos favoráveis à lavra de vários tipos de areia, argila e cascalho.

Esse domínio está presente na rodovia ES-146, o qual é detalhado como 3.b (Planícies Flúviomarinhas) Ambiente fluviolacustre – Predomínio de sedimentos arenosos, intercalados com camadas argilosas, ocasionalmente com presença de turfa.

Exibem configuração morfolitoestrutural favorável à existência de sistema de drenagem de baixa energia, com afloramento do lençol freático ou com ocorrência do mesmo a baixas profundidades, o que implica em terrenos problemáticos à execução de obras que envolvam escavação. São áreas sujeitas a rápido alagamento.

- Domínio dos Sedimentos Cenozoicos Pouco a Moderadamente Consolidados, Associados a Tabuleiros

Esse domínio está presente na rodovia ES-146, o qual é detalhado como 6.a (Tabuleiros) Alternância irregular entre camadas de sedimentos de composição diversa (arenito, siltito, argilito e cascalho).

Substrato formado por pacotes com espessura variável, com predomínio de relevos suavizados, de baixo a médio potencial erosivo e de movimentos naturais de massa. Favoráveis à utilização de maquinários motorizados, porém geram solo de muito baixa fertilidade natural.

Ambiência favorável à existência de camadas com bom potencial armazenador e circulador de água (camadas de areia e de conglomerado). Apresenta vulnerabilidade variável à contaminação das águas subterrâneas, função da heterogeneidade granulométrica. Apresentam ambiência geológica favorável à exploração de diversos tipos de areia, argila e cascalho; - Sustenta belas falésias na porção sul do litoral capixaba.

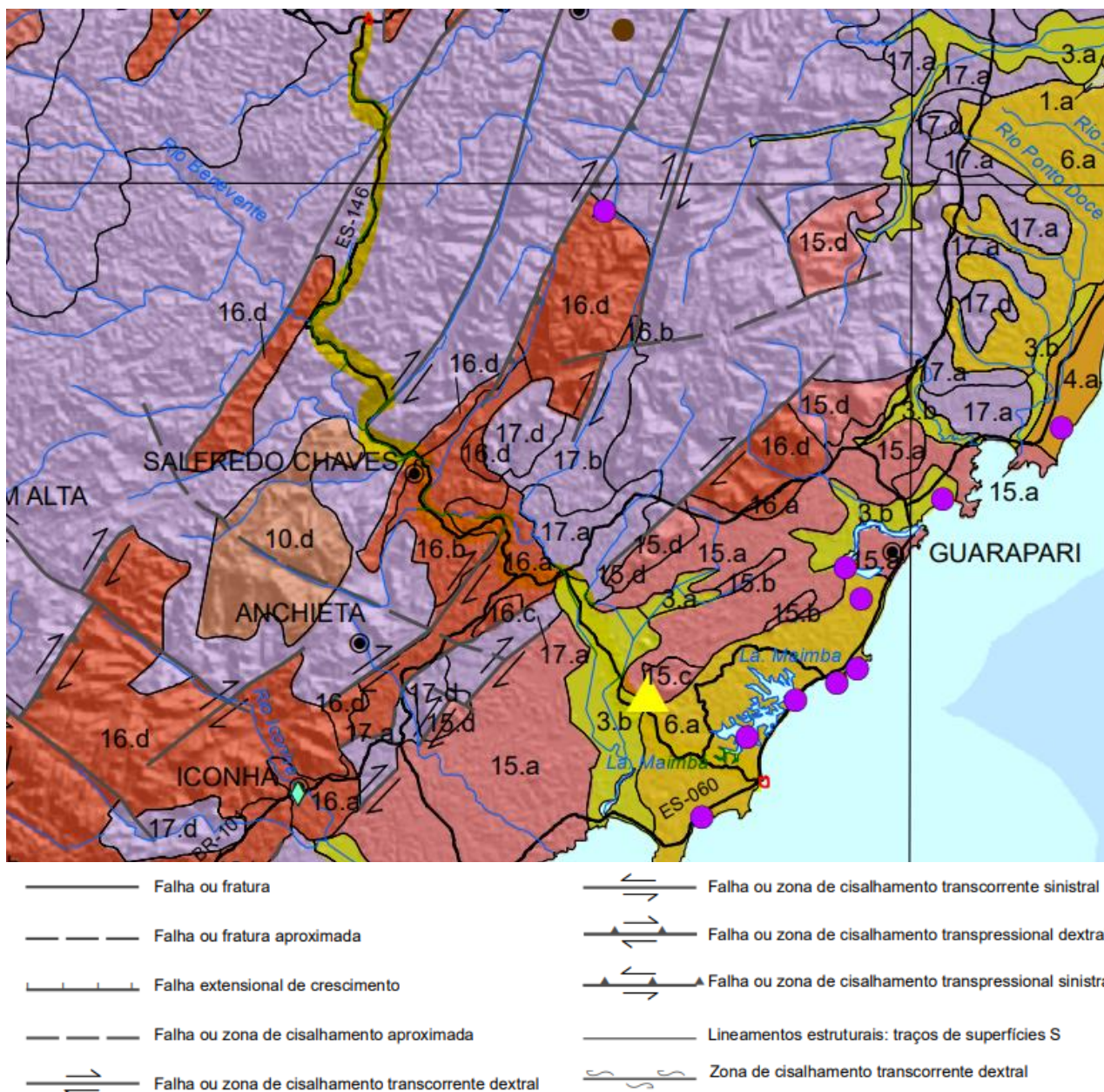


Figura 41 - Destaque ES-146. Fonte: Adaptado de Mapa Geodiversidade (2010)

Como pode ser observado na figura anterior, além das características geológicas já apresentadas, também é possível observar a simbologia de círculos rosas e triângulo amarelo, os quais representam recursos minerais de Rochas e Minerais Industriais; Rocha Ornamental, respectivamente.

Também é possível observar que o segmento passa por Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral (linha cinza).

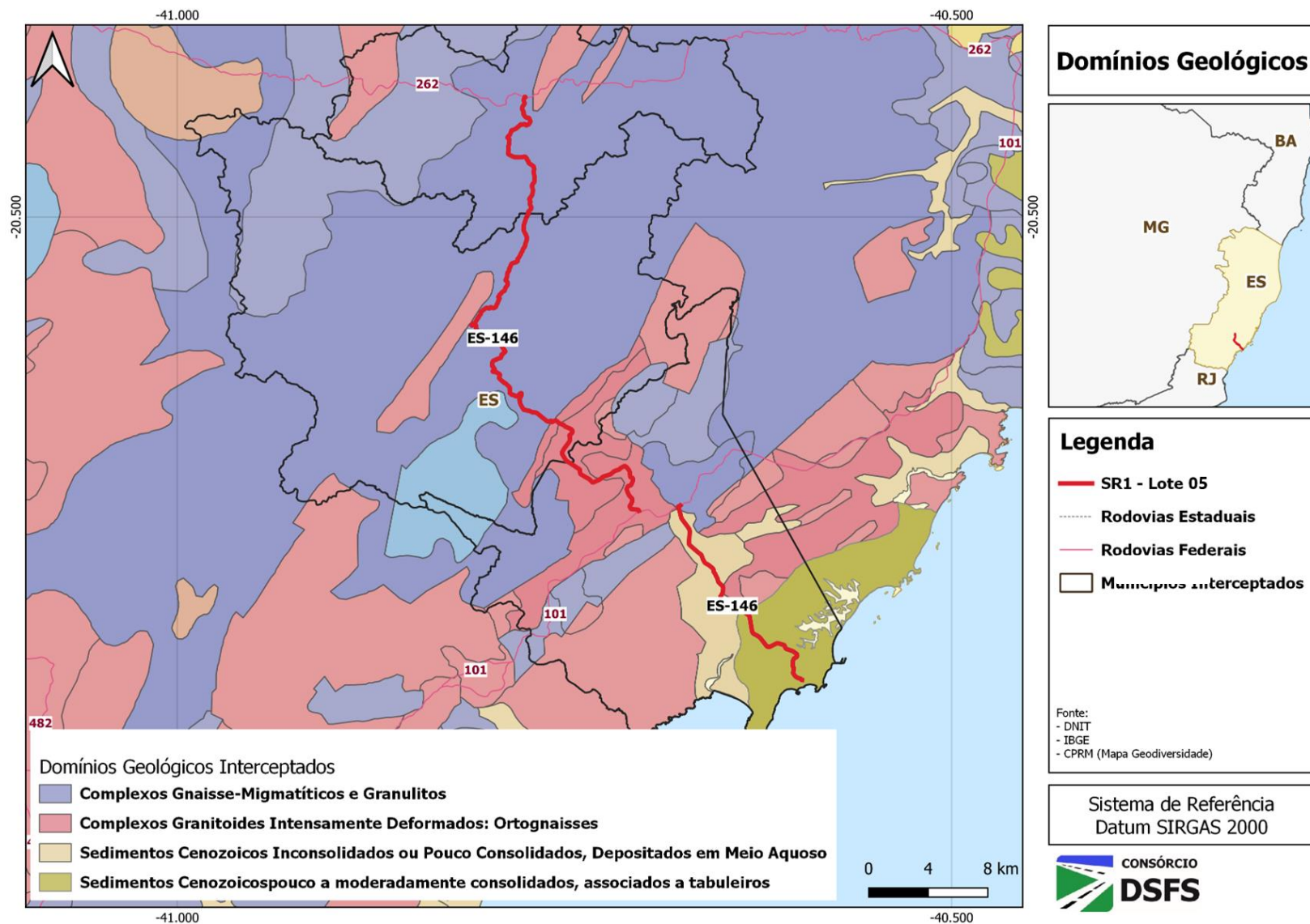


Figura 42 – Mapa Geológico. Fonte: CPRM (2010)

A Figura 43 contém a representação adaptada do mapa de Suscetibilidade a Processos Condicionantes de Risco Geológico e Pontos Cadastrados, com destaque ao segmento em estudo.

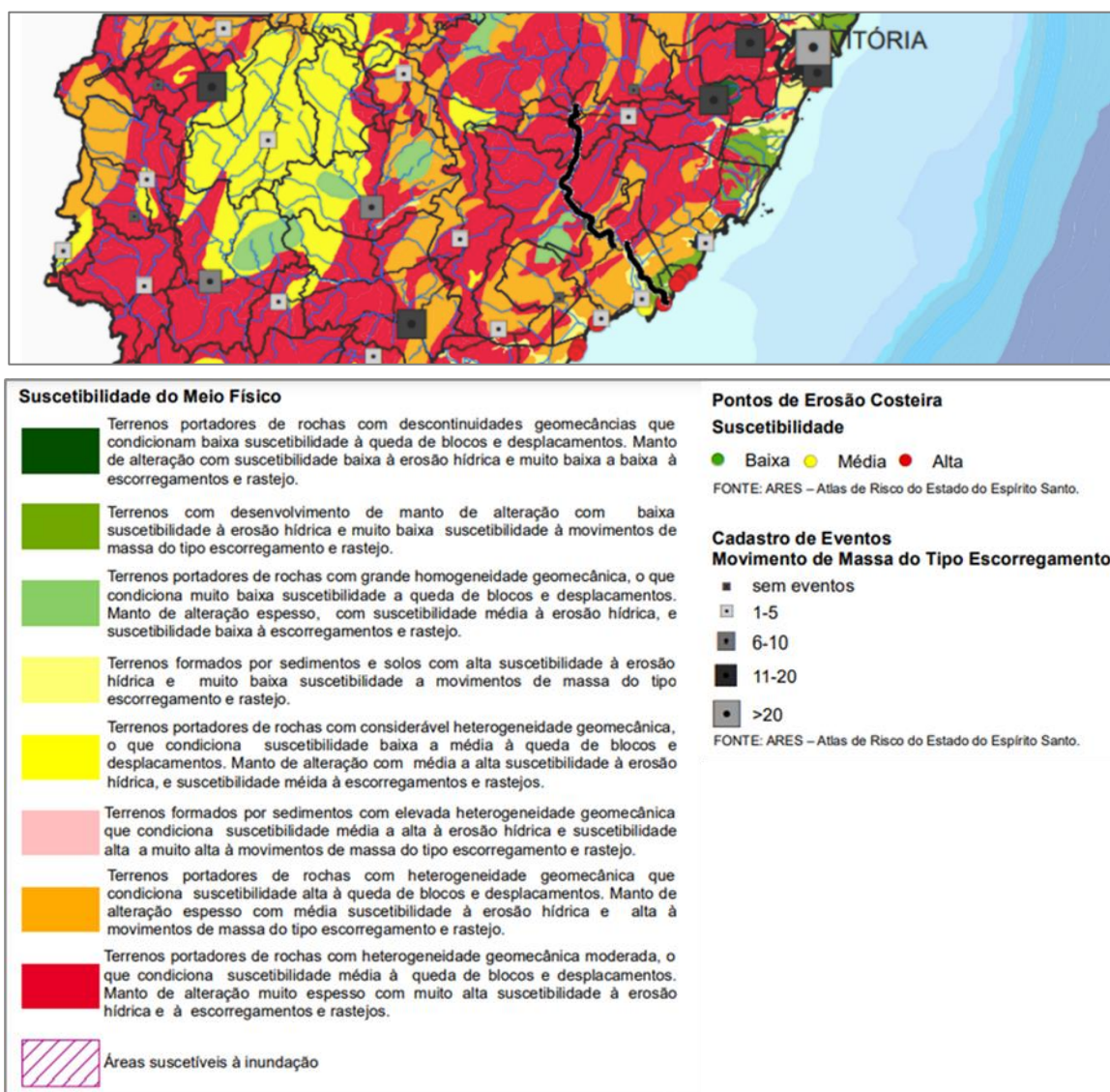


Figura 43 - Adaptado do Mapa Suscetibilidade a Processos Condicionantes. CPRM, 2010

Pode se observar que na ES-146, a primeira parte mais ao sul apresenta baixa a média suscetibilidade com baixa suscetibilidade à erosão hídrica e muito baixa suscetibilidade a movimentos de massa do tipo escorregamento e rastejo. Em contrapartida, apresenta pontos de alta suscetibilidade à erosão costeira.

A segunda metade do segmento já apresenta terrenos portadores de rochas com heterogeneidade geomecânica moderada, o que condiciona suscetibilidade média à queda de blocos e deslocamentos. Manto de alteração muito espesso com muito alta suscetibilidade à erosão hídrica e à escorregamentos e rastejos.

#### 6.2.2.4. Geomorfologia

A maior parte do estado do Espírito Santo está sob a Morfoestrutura da Faixa de

Dobramentos Remobilizados, o qual representa cerca de 51% da área total, seguido dos Depósitos Sedimentares (34%), Maciços Plutônicos (12%) e Acumulação Fluvial (2%).

As Faixas de Desdobramentos Remobilizados caracterizam-se pelas evidências de movimentos crustais, com marcas de falhas, deslocamentos de blocos e falhamentos transversos, impondo nítido controle estrutural sobre a morfologia atual. Já os Depósitos Sedimentares caracterizam-se pela ocorrência de sedimentos arenosos e argiloarenosos com níveis de cascalho, basicamente do grupo da Formação Barreiras e dos ambientes costeiros, depositados durante o período Cenozóico (Nota Técnica nº 28 - Mapeamento Geomorfológico do Estado do Espírito Santo).

De acordo com a Nota nº Técnica 28 - Mapeamento Geomorfológico do Estado do Espírito Santo (Tabela 36), as classes de relevos (estruturas, regiões, unidades e modelados) foram estabelecidas com base na consulta dos mapas geomorfológicos e relatórios do projeto Radambrasil (1983 e 1987), no Manual Técnico de Geomorfologia (IBGE, 2009) e no Dicionário de geologia sedimentar e áreas afins (SUGUIO, 1998).

Como pode ser observado no mapa a seguir, perpassam a AID as seguintes classes de relevo: Domínio de Colinas Amplas e Suaves; Domínio de Colinas Dissecadas e de Morros Baixos; Domínio de Morros e de Serras Baixas; Domínio Montanhoso; Planícies Fluviais ou Flúvio-lacustres; Planícies Flúvio-Marinhas e Tabuleiros. A classe de relevo de maior abrangência na AID é o Montanhoso, e, conforme pode ser observado no Mapa de Declividade (Figura 44), a declividade média (Figura 45) da maior parte da região em estudo é de 30%.

*Tabela 36 – Classificação Geomorfológica de Acordo com o IJSN*

| <b>CLASSIFICAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO</b> |                                       |                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>DOMÍNIOS<br/>MORFOESTRUTURAIS</b>                            | <b>REGIÕES<br/>GEOMORFOLÓGICAS</b>    | <b>UNIDADES<br/>GEOMORFOLÓGICAS</b>                             |
| Faixa de Dobramentos Remobilizados                              | Piemontes Orientais                   | Colinas e Maciços Costeiros<br>Chãs Pré-Litorâneas              |
|                                                                 | Planaltos da Mantiqueira Setentrional | Maciços do Caparaó I e II<br>Patamares Escalonados Sul Capixaba |
|                                                                 |                                       |                                                                 |
| Depósitos Sedimentares                                          | Planícies Costeiras                   | Planícies Costeiras, Estuários e Praias                         |
|                                                                 | Piemontes Inundados                   | Tabuleiros Costeiros                                            |
| Maciços Plutônicos                                              | Compartimentos Deprimidos             | Depressão Marginal                                              |
|                                                                 | Planaltos Soerguidos                  | Bloco Montanhoso Central                                        |

Considerando a Área de Influência Direta do empreendimento, o trecho rodoviário da ES-146 se encontra inserido sobre os domínios da Faixa de Dobramentos Remobilizados e dos Depósitos Sedimentares, os quais se subdividem em várias unidades geomorfológicas, conforme apresentado. Deste modo, o perfil de elevação do traçado atual da via do segmento A, apresentou na primeira metade do trecho um mínimo de 468m e um máximo de 804, com média de 620m e na segunda metade, mínimo de 9m e máximo de 490, sendo 132 a média. Já o segmento B apresentou um mínimo de 0m e um máximo de 61m, com média de 22m.

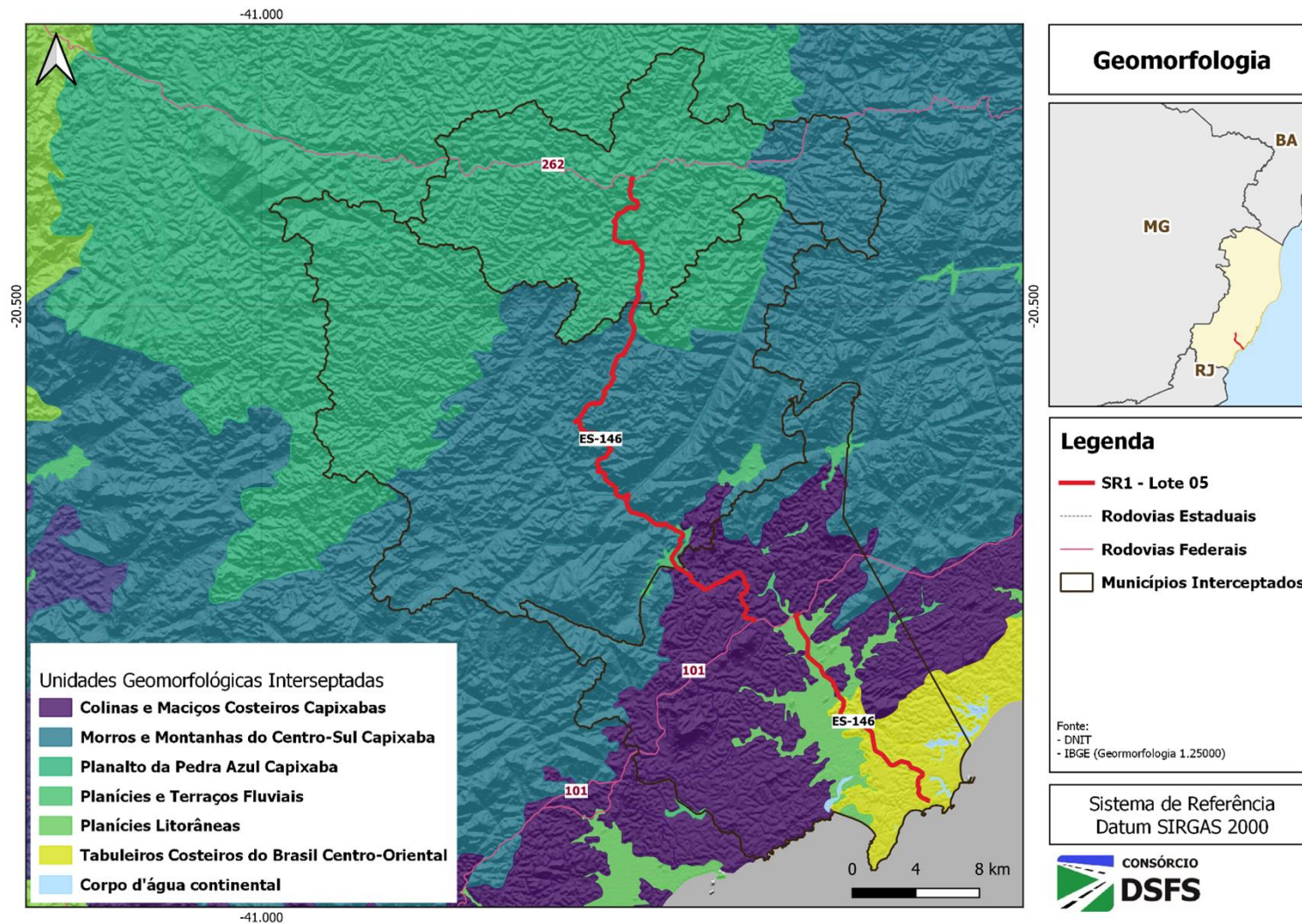


Figura 44 - Mapa Geomorfológico. Fonte: CPRM (2010)

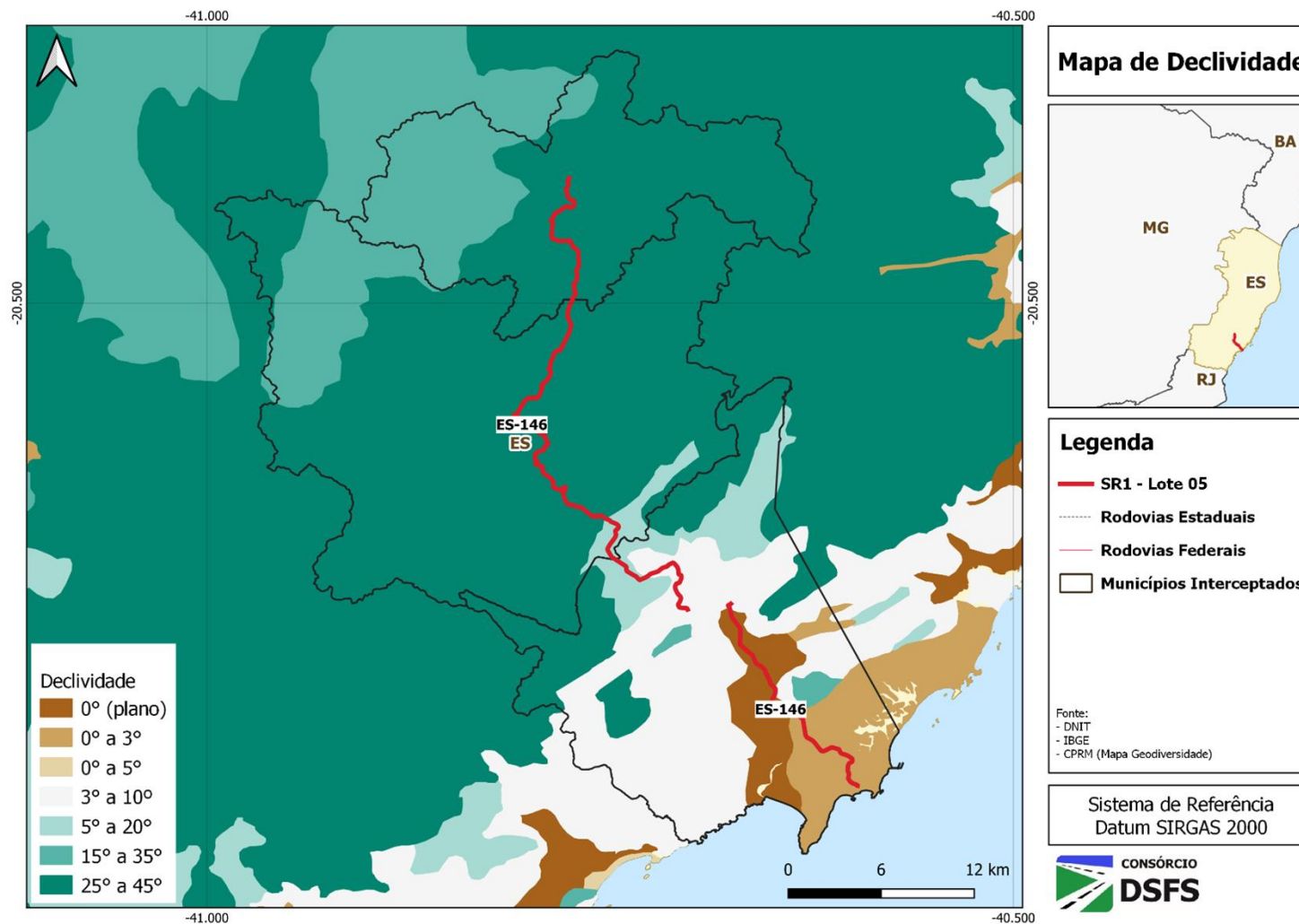


Figura 45 - Mapa Declividade. Fonte: CPRM (2010)

### 6.2.2.5. Pedologia

Na área de influência direta referente aos segmentos em estudo foram identificados os seguintes tipos de solo: Latossolos Vermelho-Amarelos, Cambissolos Distróficos, Podzólicos Eutróficos, Podzólicos Amarelos Distróficos e Gleissolos e Organossolos sem Influência Marinha, conforme pode ser observado no Figura 46.

Os solos identificados em maior abrangência foram o Latossolos Vermelho-Amarelos e Cambissolos Distróficos. A seguir serão apresentadas as características de cada solo identificado na AID.

- Latossolos Vermelho-Amarelos

Presente em maior abrangência em relação ao segmento em estudo (ES-146), esse tipo de solo tem por características serem solos profundos onde predominam óxidos de ferro e de alumínio em sua composição. São acentuadamente drenados, ocorrendo principalmente nos planaltos dissecados e locais de relevo suave. Apresentam baixa fertilidade natural e exibem uma uniformidade no perfil (PARH-SANTA MARIA, 2010). Segundo Oliveira (2011), as condições de relevo e a baixa erodibilidade dificultam os processos erosivos dos Latossolos.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos são identificados em extensas áreas dispersas em todo o território nacional associados aos relevos, plano, suave ondulado ou ondulado. Ocorrem em ambientes bem drenados, sendo muito profundos e uniformes em características de cor, textura e estrutura em profundidade (AGEITEC).

- Cambissolos Distróficos

Identificados normalmente em relevos forte ondulados ou montanhosos, que não apresentam horizonte superficial A Húmico. São solos de fertilidade natural variável. Apresentam como principais limitações para uso, o relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a ocorrência de pedras na massa do solo. Solos com argila de alta atividade e de baixa fertilidade (AGEITEC).

Os Cambissolos apresentam cor mais viva, maiores teores desenvolvida nos horizontes subsuperficiais em relação àqueles materiais puramente herdados da rocha, o que os torna em muitos casos aptos à utilização agrícola, uma vez mitigados alguns fatores restritivos, tais como pedregosidade, pequena profundidade e declividade excessiva.

- Podzólicos Amarelos Distróficos

Formados a partir de sedimentos do grupo Barreiras, os Podzólicos Amarelos são solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural de coloração amarelada. As texturas são bastante variadas tanto superficialmente quanto em profundidade, tendo sido identificados solos com textura arenosa/média, arenosa/argilosa, média/argilosa e solos com incremento gradativo de argila no perfil, caracterizados pela textura arenosa/média/argilosa, arenosa/média/muito argilosa e média/argilosamuito argilosa. Os Podzólicos Amarelos situam-se, também, em outras formas de relevo, além de plano e suave ondulado dos tabuleiros (CPRM).

- Gleissolos e Organossolos sem Influência Marinha

Compreendem os antigos Glei Pouco Húmicos, Glei Húmicos, Hidromórficos Cinzentos (sem mudança textural abrupta), Glei Tiomórficos e Solonchaks com horizonte Glei. São solos hidromórficos constituídos de materiais minerais, com horizonte glei dentro dos primeiros 50 cm da superfície, ou entre 50 e 125 cm desde que imediatamente abaixo de horizonte A ou E, não apresentando mudança textural abrupta, mas sim argila de alta atividade.

Estes solos ocorrem em superfícies aplainadas, em geral rebaixadas, em planícies aluviais e fundos de vales, locais favoráveis à saturação em água. São solos mal drenados (RBRH, 2005).

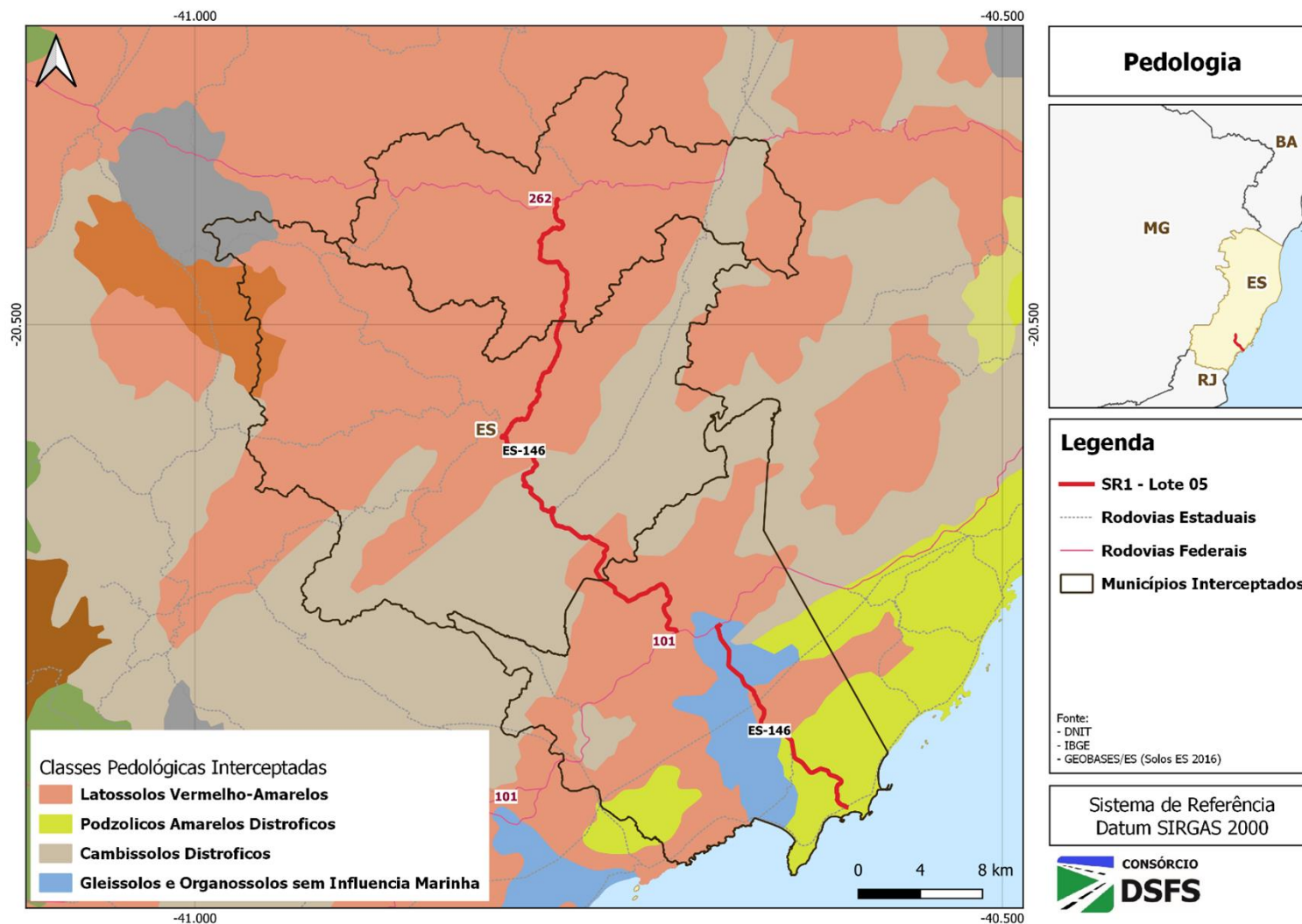


Figura 46 – Mapa Pedológico. Fonte: GEOBASES

### **6.2.3. Meio Biótico**

O diagnóstico do meio biótico tem como objetivo identificar as diferentes fragilidades bióticas (flora e fauna) existentes ao longo das áreas de influência do empreendimento e analisar as possíveis interferências resultantes da implantação do mesmo. A identificação destes atributos permite qualificar e quantificar os impactos sobre a biota e propor, de forma adequada, as medidas mitigadoras e/ou compensatórias.

#### **6.2.3.1. Flora**

##### **Biomass Brasileiros**

No Brasil, são encontrados seis tipos de biomas: Amazônia, Mata atlântica, Cerrado, Caatinga, Pampa e Pantanal. O estado do Espírito Santo está situado em sua totalidade no bioma Mata Atlântica, conforme apresentado na Figura 47.

O Bioma Mata Atlântica ocupa aproximadamente 13% do território brasileiro. Por se localizar na região litorânea, ocupada por mais de 50% da população brasileira e é o mais ameaçado do Brasil. Apenas 27% de sua cobertura -florestal original ainda está preservada.

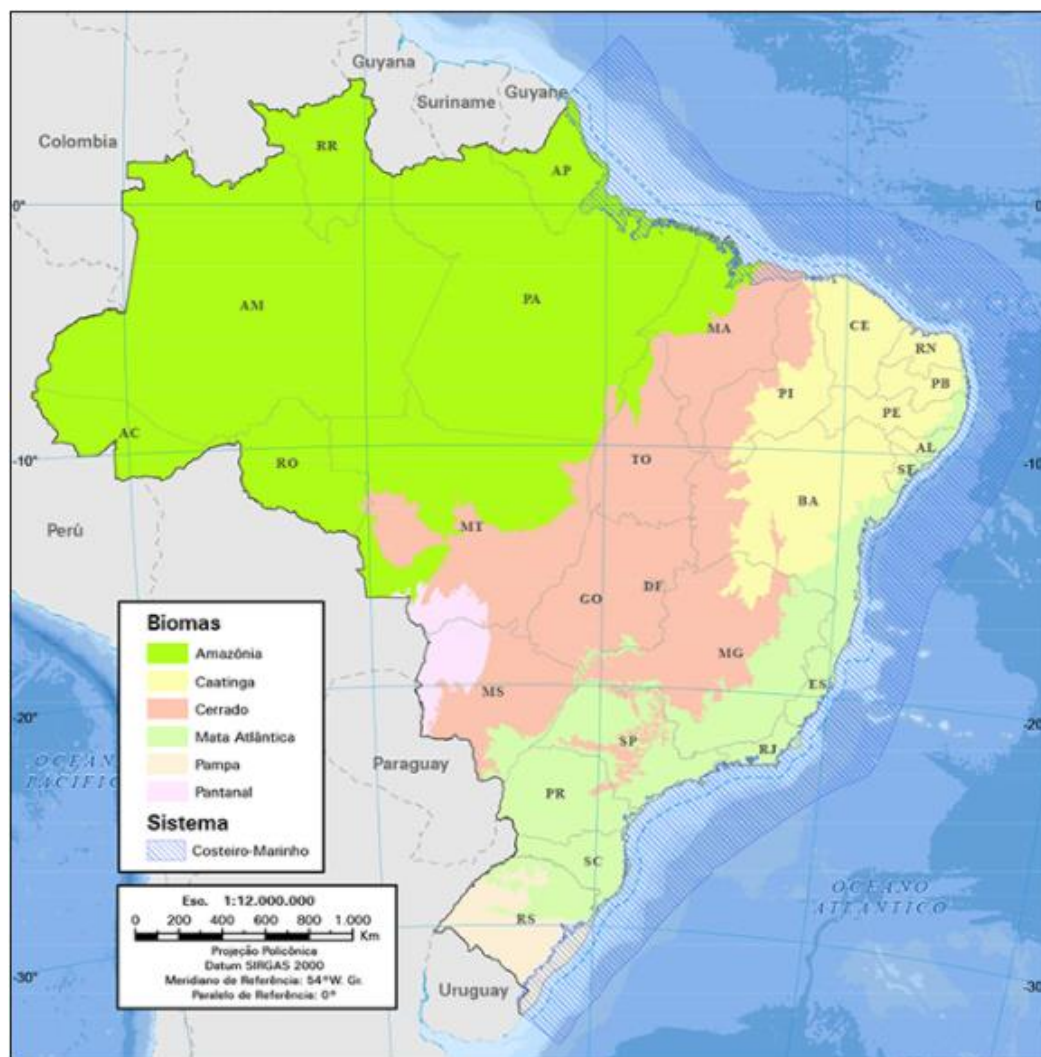


Figura 47 – Biomas Brasileiros. Fonte: IBGE.

### **Fitofisionomias**

A cobertura vegetal, de acordo Thomaz (2010), no estado do Espírito Santo, abriga uma vegetação intermediária entre dois blocos distintos da Floresta Atlântica: um bloco localizado no Nordeste e outro abrangendo Sudeste e Sul do Brasil.

De acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004), a Mata Atlântica que recobre o Estado do Espírito Santo é representada pelas formações de Floresta Ombrófila Densa e pela Floresta Estacional Semidecidual.

- Floresta Ombrófila Densa

O termo Floresta Ombrófila Densa, criado por Ellenberg e Mueller-Dombois (1967), substitui pluvial (de origem latina) por Ombrófila (de origem grega), ambos com o mesmo significado “amigo das chuvas”. Além disso, os autores empregaram pela primeira vez os termos Densa e Aberta como divisão das florestas dentro do espaço intertropical, muito embora este tipo de vegetação seja conhecido também pelo nome original dado por Schimper (1903) e reafirmado por Richards (1952) de “Floresta Tropical Pluvial”.

Este tipo de vegetação é caracterizado por fanerófitos - subformas de vida macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que o diferenciam das outras classes de formações. Porém, sua característica ecológica principal reside nos ambientes ombrófilos que marcam muito a “região florística florestal”. Assim, a característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está presa a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25° C) e de alta precipitação, bem-distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação bioecológica praticamente sem período biologicamente seco. No noroeste do Estado de Mato Grosso, o clima é caracterizado por uma estação seca, que varia de três a cinco meses por ano, com exceção da divisa com o Estado do Amazonas, onde o período seco diminui para dois meses, justamente na área do embasamento. Nos trabalhos de campo desenvolvidos nesta área, verificou-se que a floresta encontrada próxima ao contato da grande Bacia Sedimentar dos Parecis, no Estado do Mato Grosso, com o embasamento cristalino, se expandiu para o sul, com a mesma característica da encontrada ao norte, ou seja, Ombrófila, embora sob clima tipicamente Tropical Estacional, com pelo menos três meses de período seco.

O desenvolvimento de uma exuberante floresta, sob um clima com médio/longo período seco, só pode ser explicado com a análise de outros fatores do ambiente, pois a umidade aí é sempre mantida, mesmo no período desfavorável, evidenciando que o clima não é o fator determinante para a manutenção desta umidade. Constatou-se que na Bacia Sedimentar dos Parecis, de elevado potencial de água subterrânea, os grandes rios, como o Juruena, Arinos e Sangue, desenvolveram ao longo de suas calhas um formato de “cunha” ou “funil”, contribuindo para o aumento da umidade ao longo deles, criando um ambiente propício para a Floresta Ombrófila, situada ao norte, no embasamento, adentrar para o sul na grande Bacia Sedimentar dos Parecis, mantendo as características fisionômicas, estruturais e florísticas.

O estudo feito por Ivanauskas, Monteiro e Rodrigues (2008), na Bacia do Alto Rio Xingu, levanta a hipótese de que estas florestas, apesar do longo período de estiagem, não sofrem estresse hídrico, ou, resumindo: [...] muitos estudos comprovam que as raízes das árvores das florestas amazônicas penetram e absorvem água em grandes profundidades. Esse fato é mais comum nas florestas sujeitas a períodos de seca sobre latossolos, os quais têm pouca água disponível na superfície, mas que facilitam o enraizamento profundo para a absorção de água em profundidade (IVANAUSKAS; MONTEIRO; RODRIGUES, 2008).

O termo Floresta Ombrófila Densa, criado por Ellenberg e Mueller-Dombois (1967), substitui pluvial Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia).

- Floresta Estacional Semidecidual

O conceito ecológico deste tipo florestal é estabelecido em função da ocorrência de clima estacional que determina semideciduidade da folhagem da cobertura florestal. Na zona tropical, associa-se à região marcada por acentuada seca hiberna e por intensas chuvas de verão; na zona subtropical, correlaciona-se a clima sem período seco, porém com inverno bastante frio (temperaturas médias mensais inferiores a 15° C), que determina repouso fisiológico e queda parcial da folhagem. Ao contrário das florestas ombrófilas, este tipo é constituído por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos ou pelos) e cujas folhas adultas são esclerófilas ou membranáceas decíduais.

A porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, situa-se, ordinariamente, entre 20% e 50%. Nas áreas tropicais, é composta por mesofanerófitos que em geral revestem solos areníticos distróficos. Já nas áreas subtropicais, é composta por macrofanerófitos que recobrem solos basálticos eutróficos. Esta floresta possui dominância de gêneros amazônicos de distribuição brasileira, como, por exemplo: Parapiptadenia; Peltophorum; Cariniana; Lecythis; Handroanthus; Astronium; e outros de menor importância fisionômica. O critério estabelecido com a finalidade exclusiva de propiciar o mapeamento contínuo de grandes áreas foi o das faixas altimétricas, utilizado também nas formações vegetacionais precedentes. Por exemplo: a formação Aluvial está sempre presente nas planícies e em alguns terraços mais antigos das calhas dos rios; a formação das Terras Baixas ocorre, geralmente, em depressões sedimentares entre 5 e 100 m, entretanto em algumas áreas chega próximo a 200 m de altitude, como, por exemplo, nos Estados do Acre e de Mato Grosso, entre 4º de latitude Norte e 16º de latitude Sul; de 5 a 50 m quando localizadas nas latitudes de 16º a 24º Sul; e de 5 a 30 m nas latitudes de 24º a 32º Sul; a formação Submontana situa-se na faixa altimétrica que varia de 100 a 600 m de acordo com a latitude de 4º Norte até 16º Sul; de 50 a 500 m entre 16º até 24º de latitude Sul; e de 30 a 400 m após 24º de latitude Sul; e a formação Montana ocorre na faixa altimétrica que varia de 600 a 2000 m de altitude entre 4º de latitude Norte e 16º de latitude Sul; de 500 a 1 500 m entre 16º de latitude Sul e 24º de latitude Sul; e de 400 a 1 000 m entre 24º e 32º de latitude Sul. Somente quatro formações foram delimitadas no País: Aluvial, Terras Baixas, Submontana e Montana, isso porque este tipo florestal é bastante descontínuo e sempre situado entre dois climas, um úmido e outro árido, sendo: superúmido na linha do Equador, árido na Região Nordeste e úmido na Região Sul. Na Região Centro-Oeste, ocorre o clima continental estacional, aí dominando a Savana (Cerrado), que é um tipo de vegetação de clímax edáfico.

- **Formações Pioneiras**

Estão relacionadas às áreas pedologicamente instáveis, submetidas aos processos de acumulação fluvial, lacustre, marinha e fluviomarinha. Estas áreas são cobertas por uma vegetação de primeira ocupação de caráter edáfico, formada por plantas adaptadas às condições ecológicas locais. Entre as pioneiras estão incluídas a vegetação da restinga, a vegetação do mangue e dos campos salinos e as comunidades aluviais (AGEITEC, 2021).

Atualmente, devido às atividades antrópicas no estado, poucos são os pontos de vegetação nativa remanescente original, conforme apresentado no mapa a seguir. Nota-se que nenhuma dessas áreas perpassam as rodovias em estudo.

### **Cobertura Vegetal**

A seguir, são apresentados o mapeamento (Figura 48 a Figura 51) e a quantificação das fitofisionomias ocorrentes na área de influência direta (AID), onde verifica-se o amplo predomínio da classe pastagem (44,36%), seguida do cultivo agrícola (16,95%) e da mata nativa em estágio inicial de regeneração (13,54%).

*Tabela 37 - Quantificação das classes de cobertura vegetal na AID*

| Classes                                       | Áreas (m²) | Porcentagem (%) |
|-----------------------------------------------|------------|-----------------|
| Afloramento Rochoso                           | 291,06     | 0,01%           |
| Área Edificada                                | 140326,92  | 6,49%           |
| Brejo                                         | 2145,04    | 0,10%           |
| Cultivo Agrícola                              | 366243,21  | 16,95%          |
| Macega                                        | 74000,17   | 3,42%           |
| Massa D'Água                                  | 17015,72   | 0,79%           |
| Mata Nativa                                   | 164339,66  | 7,60%           |
| Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração | 292731,48  | 13,54%          |
| Pastagem                                      | 958745,14  | 44,36%          |
| Reflorestamento - Eucalipto                   | 105704,64  | 4,98%           |
| Solo Exposto                                  | 39939,28   | 1,85%           |

- Afloramento Rochoso

Em função da geomorfologia da área de estudo eventualmente ocorre alguns afloramentos rochosos ao longo da AID do empreendimento. Nesses locais a vegetação apresenta baixa cobertura e espécies rupícolas, muitas vezes de ocorrência exclusiva deste ambiente (CAIAFA & SILVA, 2007; SAFFORD & MARTINELLI, 2000; POREMBSKI et al., 1998), a exemplo de *Paliavana prasinata*, *Pseudobombax longiflorum*, *Syagrus pseudococos* e *Cyrtopodium gigas*.

- Área Edificada

As áreas edificadas correspondem a locais de ocupação antrópica, concernente a núcleos urbanos.

- Brejo

Os brejos estão presentes tanto no domínio biogeográfico da Mata Atlântica, como na região semiárida (VASCONCELOS- SOBRINHO, 1971), porém todos disjuncto da Mata Atlântica e ecossistemas associados. Se caracteriza por uma encosta de terra lamacenta que comporta pequenas quantidades de água. Ele também é conhecido por ser um terreno sem irregularidades, ou seja, plano; embora alagado e formado pelo acúmulo de terra amolecida.

- Cultivo Agrícola

É a segunda tipologia de maior ocupação registrada ao longo do trecho em estudo, com predominância de plantações de banana, café, coco-da-baía, banana e outros cultivos agrícolas temporários e permanentes.

- Macega

Em locais de pastagem abandonadas ou com menor manejo das atividades pecuárias e ainda em algumas bordas das silviculturas se desenvolvem uma vegetação de porte herbáceo-arbustiva, com indivíduos arbóreos esparsos, denominada macega. Observa-se espécies subarbustivas e herbáceas consideradas plantas daninhas (LORENZI, 2008).

- Massa D'água

São formadas normalmente pelo barramento de rios ou córregos na região. Nas margens das massas d'água a vegetação é predominantemente de porte herbácea, com alguns elementos arbustivo-arbóreos isolados, compostos por espécies higrófilas típicas desses ambientes alagáveis (POTT & POTT, 2000). Dentre as plantas comumente encontradas nesses locais destacam-se *Typha domingensis* e representantes de *Cyperaceae* (*Eleocharis interstincta*, *Fuirena umbellata*), além das gramíneas exóticas *Echinochloa polystachya* e *Urochloa mutica*, e outros como *Acrostichum aureum*, *Telmatoblechnum serrulatum*, *Ludwigia nervosa*, *Bactris setosa* e *Cecropia pachystachya*.

- Mata Nativa e Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração

Conforme observado no mapa de vegetação, observa-se fragmentos florestais classificados como mata nativa ou mata nativa em estágio inicial de regeneração na área de influência diretamente afetada do empreendimento. As espécies arbustivo-arbóreas mais comumente encontradas nos fragmentos em estágio inicial são *Cecropia pachystachya*, *Astronium graveolens*, *Sparattosperma leucanthum*, *Joannesia princeps* e *Gallesia integrifolia*. Dentre as trepadeiras destacam-se *Acacia paniculata*, *Sparattanthelium botocudorum* e *Davilla rugosa* e as epífitas *Selenicereus setaceus* e *Tillandsia usneoides*.

- Pastagem

É a tipologia vegetal predominante na área de estudo do empreendimento, onde além das gramíneas exóticas plantadas para o pastoreio do gado bovino, ocorrem indivíduos arbustivo-arbóreos.

- Reflorestamento

Ao longo do trecho em estudo foram detectadas áreas de reflorestamento, com predominância de plantações de Eucalipto.

- Solo Exposto

Locais de solo exposto geralmente estão associados a intervenção humana, através do desmatamento e limpeza do solo.

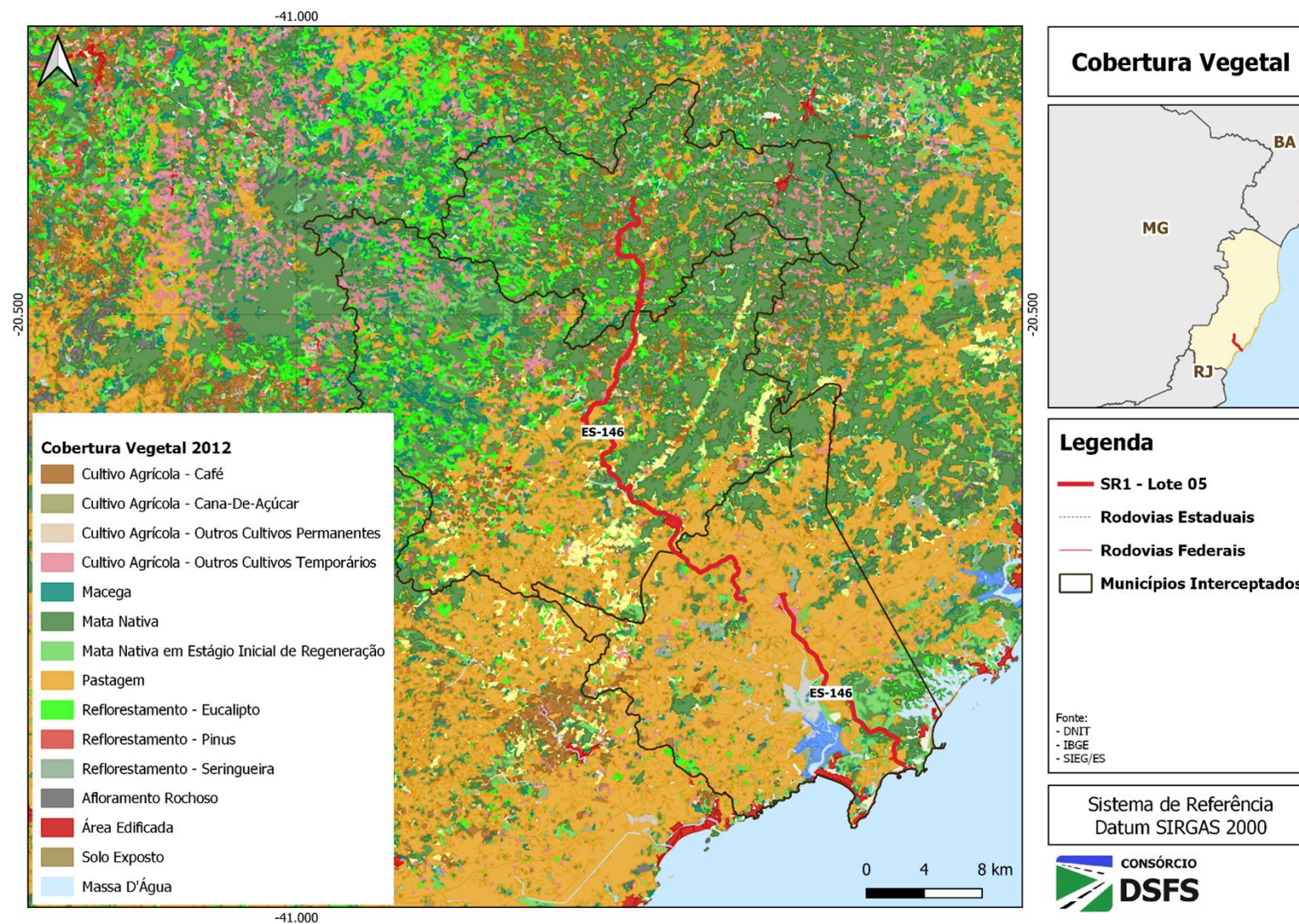


Figura 48 – Cobertura Vegetal

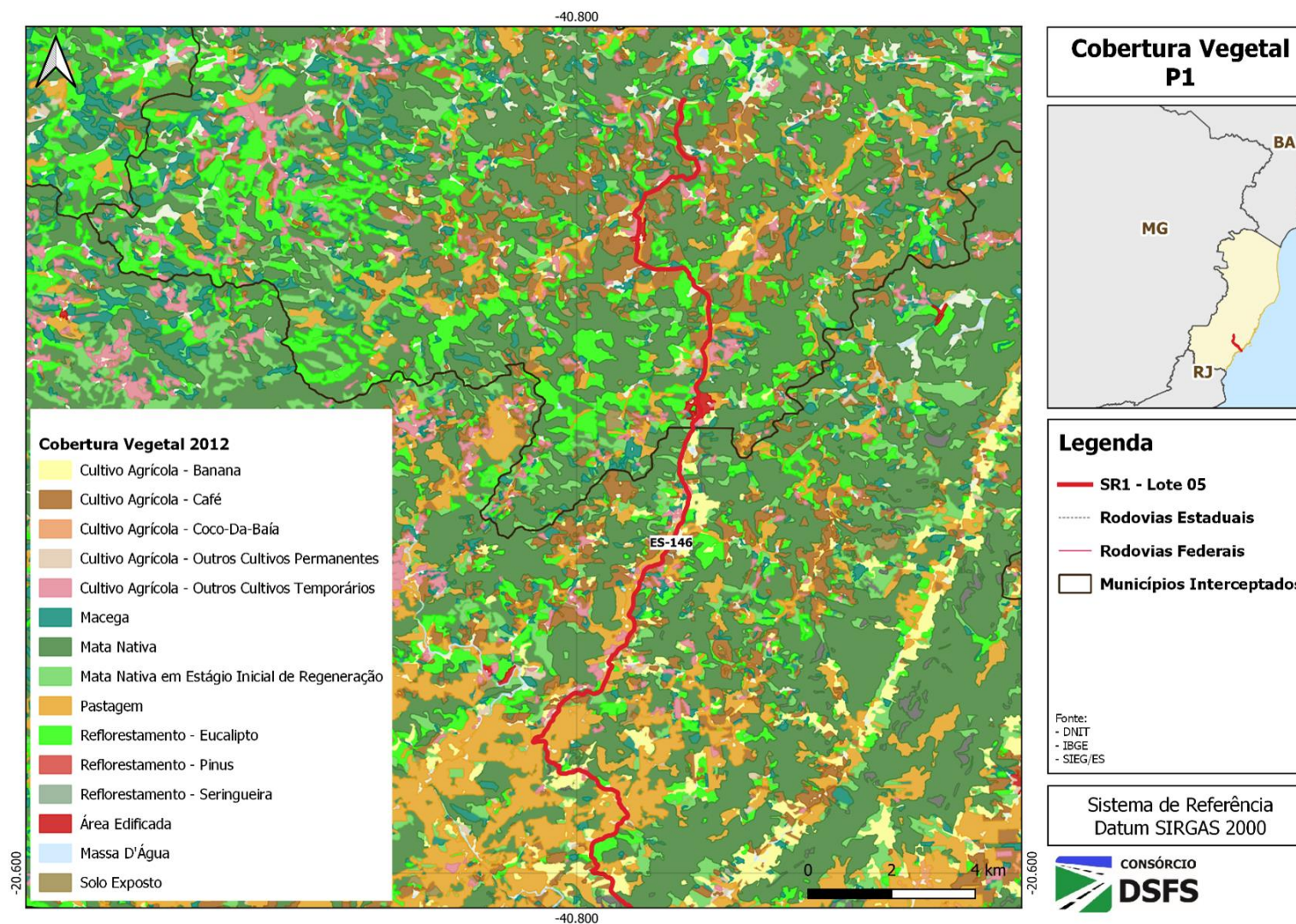


Figura 49 – Cobertura Vegetal Parte 1

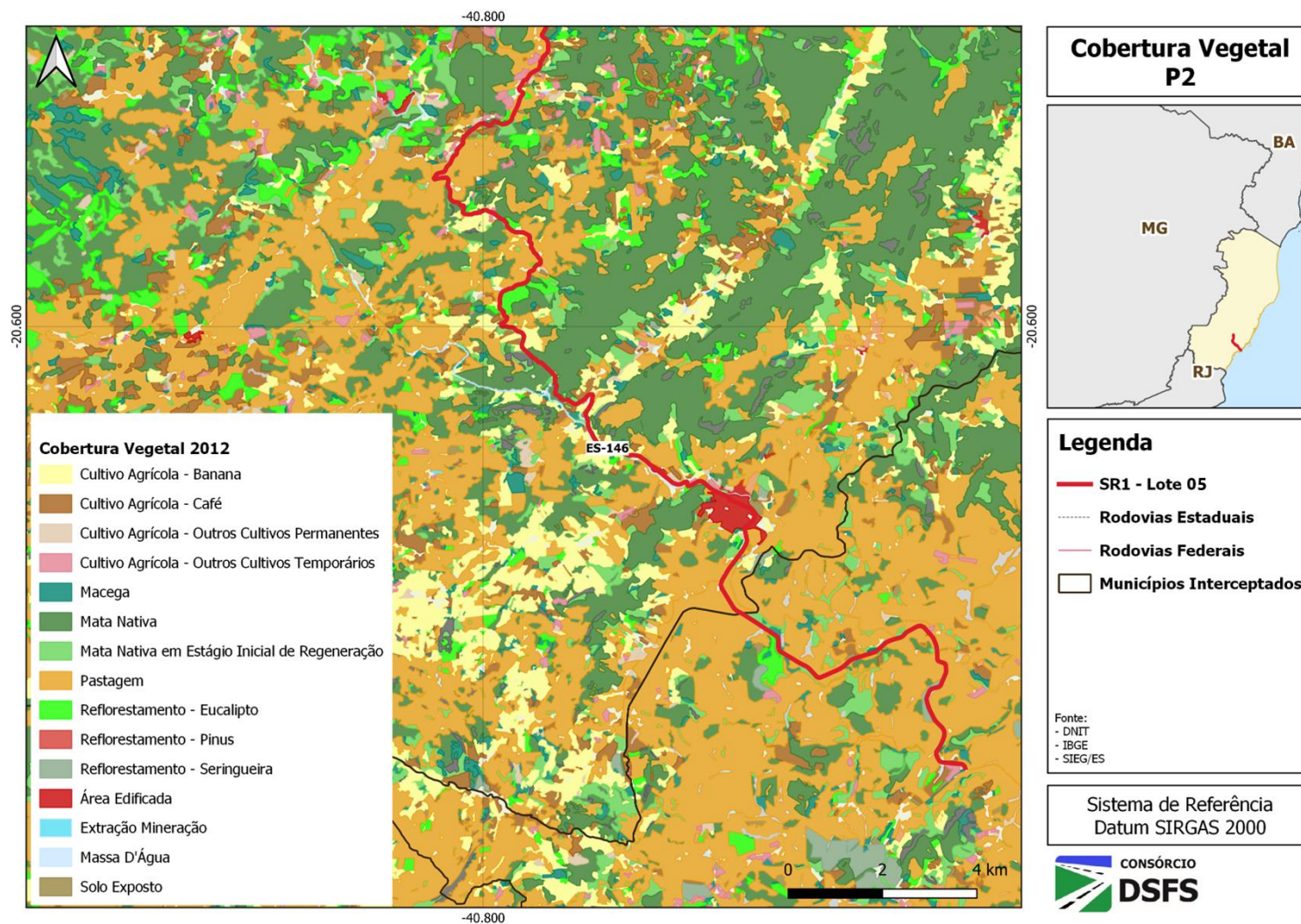


Figura 50 – Cobertura Vegetal Parte 2

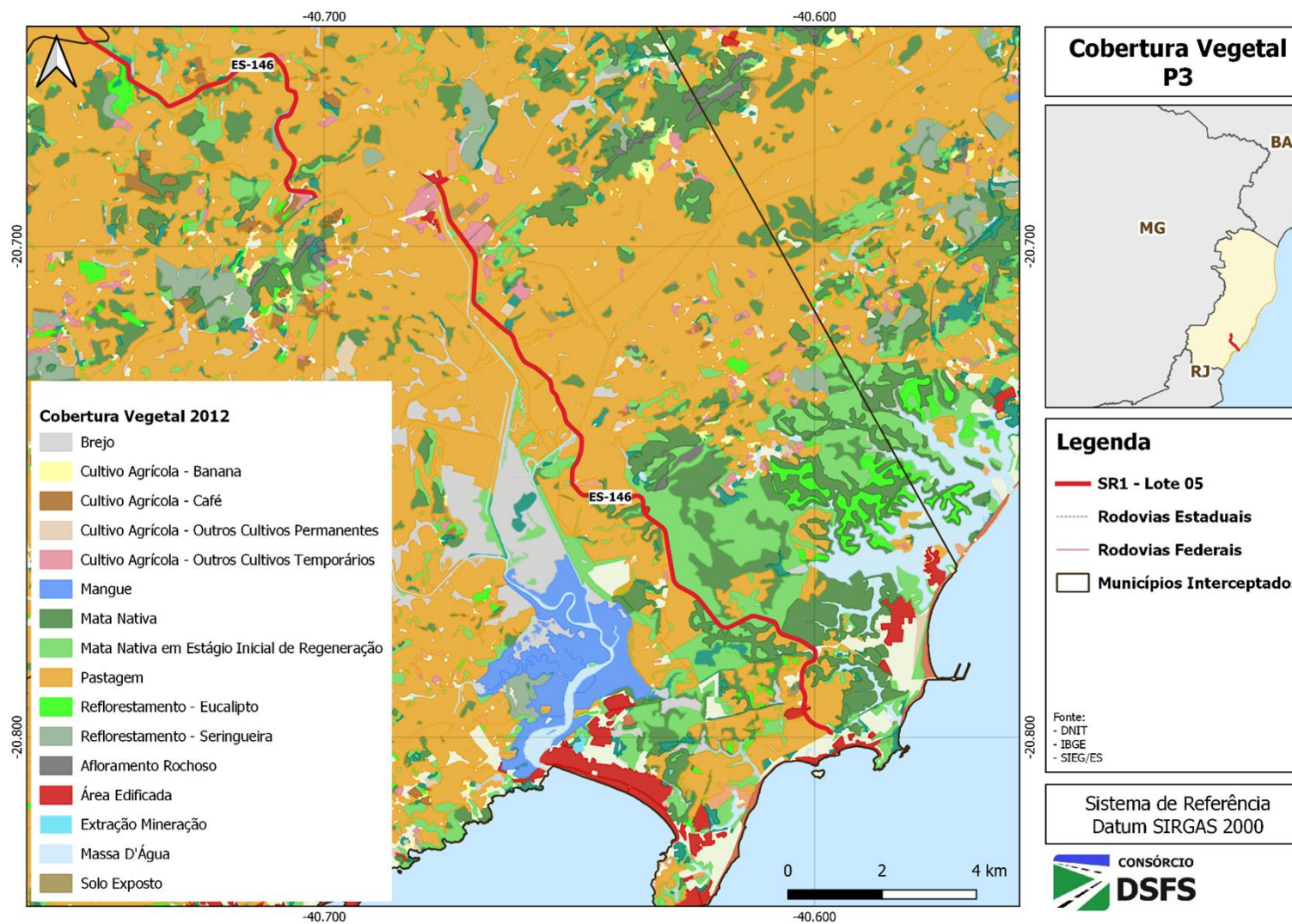


Figura 51 – Cobertura Vegetal Parte 2

### **Espécies**

Tendo em vista que o trecho de interesse se desenvolve em todo seu traçado dentro do bioma Mata Atlântica, com o início e o final em área antropizada, buscou-se através de pesquisas bibliográficas para tomada de dados secundários, as espécies comumente encontradas nas Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidual — tipo de vegetação característica da área de estudo. Sendo assim, a seguir é apresentado a relação de espécies distribuídas em famílias identificadas na região.

Tabela 38 - Lista de espécies identificadas.

| Família        | Nome Científico                      | Nome Popular   | Origem           | Ameaça de Extinção | Endemismo | Estágio Sucessional | Relevância            | Abordagem      |
|----------------|--------------------------------------|----------------|------------------|--------------------|-----------|---------------------|-----------------------|----------------|
| Anacardiaceae  | <i>Lithraea brasiliensis</i>         | Pau-de- bugre  | Invasora         | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental            | Fitofisionomia |
| Annonaceae     | <i>Annona muricata</i>               | Graviola       | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica             | Monocultura    |
| Elaeocarpaceae | <i>Sloanea menosperma</i>            | Siparuna       | Nativa           | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental            | Fitofisionomia |
| Moraceae       | <i>Morus; L.</i>                     | Amoreira       | Cultivo          | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica             | Monocultura    |
| Myrtaceae      | <i>Psidium guajava</i>               | Goiaba         | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica/alimentícia | Monocultura    |
| Poaceae        | <i>Zea mays</i>                      | Milho          | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica             | Monocultura    |
| Podocarpaceae  | <i>Podocarpus lambertii</i>          | Pinheiro-bravo | Nativa           | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental            | Fitofisionomia |
| Rutaceae       | <i>Citrus sinensis</i>               | Laranja        | Cultivo          | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica             | Monocultura    |
| Rutaceae       | <i>Citrus reticulata Blanco</i>      | Tangerina      | Cultivo          | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica             | Monocultura    |
| Rutaceae       | <i>Citrus limon</i>                  | Limão          | Cultivo          | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica             | Monocultura    |
| Sapindaceae    | <i>Allophylus edulis</i>             | Vacunzeiro     | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental            | Fitofisionomia |
| Sapindaceae    | <i>Litchi chinensis</i>              | Lichia         | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica             | Monocultura    |
| Amaryllidaceae | <i>Allium Sativum</i>                | Alho           | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica             | Monocultura    |
| Amaryllidaceae | <i>Allium cepa</i>                   | Cebola         | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica             | Monocultura    |
| Anacardiaceae  | <i>Anacardium occidentale L.</i>     | Cajú           | Cultivo/Invasora | Não                | Não       | Não pioneira        | Alimentícia           | Fitofisionomia |
| Anacardiaceae  | <i>Mangifera indica L.</i>           | Manga          | Cultivo/Invasora | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica             | Monocultura    |
| Anacardiaceae  | <i>Schinus terebinthifolia Raddi</i> | Aroeira        | Cultivo/Invasora | Não                | Não       | Não pioneira        | Medicinal             | Fitofisionomia |
| Anacardiaceae  | <i>Spondias mombin L.</i>            | Cajá           | Cultivo/Invasora | Não                | Não       | Não pioneira        | Alimentícia           | Fitofisionomia |
| Anacardiaceae  | <i>Spondias purpurea L.</i>          | Ciriguela      | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Alimentícia           | Fitofisionomia |
| Anacardiaceae  | <i>Mangifera indica</i>              | Manga          | Cultivo          | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica             | Monocultura    |

| Família       | Nome Científico                               | Nome Popular      | Origem           | Ameaça de Extinção | Endemismo | Estágio Sucessional | Relevância  | Abordagem      |
|---------------|-----------------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|-----------|---------------------|-------------|----------------|
|               | L.                                            |                   |                  |                    |           |                     |             |                |
| Annonaceae    | <i>Annona dolabripetala</i>                   | Pinha da Mata     | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Annonaceae    | <i>Annona dolabripetala Raddi</i>             | Pinha-da-mata     | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Alimentícia | Fitofisionomia |
| Apocinaceae   | <i>Malouetia arborea</i>                      | Peroba de leite   | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Aquifoliaceae | <i>Ilex brevicuspis</i>                       | Caúna-da-mata     | Nativa           | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Araliaceae    | <i>Schefflera calva</i>                       | Mandioqueiro      | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Econômica   | Monocultura    |
| Arecaceae     | <i>Syagrus romanzoffiana</i>                  | Jerivá            | Nativa/Invasora  | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Arecaceae     | <i>Cocos nucifera L.</i>                      | Coco              | Nativa/cultivo   | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica   | Monocultura    |
| Arecaceae     | <i>Roystonea oleracea (Jacq.) O.F. Cook</i>   | Palmeira-imperial | Cultivo/Invasora | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Arecaceae     | <i>Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman</i> | Jerivá            | Invasora         | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Arecaceae     | <i>Astrocaryum aculeatissimum</i>             | Palmeira brejaúva | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Arecaceae     | <i>Bactris setosa</i>                         | Tucum             | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Alimentícia | Fitofisionomia |
| Arecaceae     | <i>Euterpe edulis</i>                         | Palmito-doce      | Nativa/cultivo   | Sim                | Não       | Não pioneira        | Alimentícia | Monocultura    |
| Arecaceae     | <i>Syagrus pseudococos</i>                    | Palmeira          | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Alimentícia | Fitofisionomia |
| Arecaceae     | <i>Euterpe oleraceae</i>                      | Açaí              | Cultivo          | Não                | Sim       | Pioneira            | Econômica   | Monocultura    |
| Arecaceae     | <i>Cocos nucifera L.</i>                      | Coco Bahia        | Cultivo          | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica   | Monocultura    |
| Arecaceae     | <i>Euterpe edulis</i>                         | Palmito           | Cultivo          | Sim                | Não       | Pioneira            | Econômica   | Monocultura    |
| Arecaceae     | <i>Bactris gasipaes</i>                       | Pupunha           | Cultivo          | Não                | Sim       | Pioneira            | Econômica   | Monocultura    |
| Bignoniaceae  | <i>Tabebuia roseoalba</i>                     | Ipê-branco        | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica   | Fitofisionomia |

| Família           | Nome Científico                                            | Nome Popular      | Origem           | Ameaça de Extinção | Endemismo | Estágio Sucessional | Relevância  | Abordagem      |
|-------------------|------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|-----------|---------------------|-------------|----------------|
| Bignoniaceae      | <i>Handroanthus heptaphyllus</i>                           | ipê-roxo          | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Bignoniaceae      | <i>Sparattosperma leucanthum</i>                           | Cinco-folhas      | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Bignoniaceae      | <i>Anemopaegma chamberlaynii</i> (Sims) Bureau & K. Schum. | Cipó-rajado       | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Bignoniaceae      | <i>Fridericia rego</i> (Vell.) L.G. Lohmann                | Cipó-rego         | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Bignoniaceae      | <i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose       | Ipê-amarelo       | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Bignoniaceae      | <i>Paratecoma peroba</i> (Record & Mell.) Kuhlmann         | Peroba-amarela    | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica   | Fitofisionomia |
| Bignoniaceae      | <i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.         | Cinco-folhas      | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Bignoniaceae      | <i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.                     | Espatódea         | Cultivo/Invasora | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Bignoniaceae      | <i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridley) Sandwith               | Ipê-rosa          | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Bignoniaceae      | <i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.          | Maria-preta       | Invasora         | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Boraginaceae      | <i>Cordia taguhyensis</i>                                  | Frutinha de leite | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Alimentícia | Fitofisionomia |
| Cardiopteridaceae | <i>Citronella</i>                                          | Pau-de-corvo      | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |

| Família          | Nome Científico                                    | Nome Popular       | Origem           | Ameaça de Extinção | Endemismo | Estágio Sucessional | Relevância  | Abordagem      |
|------------------|----------------------------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------|---------------------|-------------|----------------|
| ae               | <i>paniculata</i>                                  |                    |                  |                    |           |                     |             |                |
| Caricaceae       | <i>Carica papaya L.</i>                            | Mamão              | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica   | Monocultura    |
| Caricaceae       | <i>Jacaratia heptaphylla</i>                       | Jacaratia          | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Alimentícia | Fitofisionomia |
| Caricaceae       | <i>Carica papaya L.</i>                            | Mamão              | Cultivo          | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica   | Monocultura    |
| Celastraceae     | <i>Maytenus aquifolia</i>                          | Cancarosa          | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Celastraceae     | <i>Maytenus robusta</i>                            | Cafezinho-do-mato  | Nativa/cultivo   | Sim                | Não       | Não pioneira        | Alimentícia | Monocultura    |
| Celastraceae     | <i>Salacia grandifolia</i>                         | Saputá             | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Chrysobalanaceae | <i>Couepia venosa</i>                              | Milho              | Cultivo/Invasora | Não                | Sim       | Não pioneira        | Alimentícia | Fitofisionomia |
| Chrysobalanaceae | <i>Hirtella hebeclada</i>                          | Jacué              | Nativa/cultivo   | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Clusiaceae       | <i>Garcinia gardneriana</i>                        | bacopari           | Invasora         | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Clusiaceae       | <i>Kielmeyera petiolaris</i>                       | Pau-Santo          | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Combretaceae     | <i>Terminalia catappa Alwan &amp; Stace</i>        | Castanheira        | Nativa/Invasora  | Não                | Não       | Não pioneira        | Alimentícia | Fitofisionomia |
| Cucurbitaceae    | <i>Cucurbita</i>                                   | Abóbora            | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica   | Monocultura    |
| Cyatheaceae      | <i>Cyathea phalerata</i>                           | Samambaiçu         | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Cyperaceae       | <i>Rhynchospora holoschoenoides (Rich.) Herter</i> | Tiririca-cebola    | Invasora         | Não                | Não       | Não pioneira        | Medicinal   | Fitofisionomia |
| Ebenaceae        | <i>Diospyros inconstans</i>                        | Jacuíba            | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Elaeocarpaceae   | <i>Sloanea guianensis</i>                          | Laranjeira-do-mato | Invasora         | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Euphorbiaceae    | <i>Joannesia princeps Vell.</i>                    | Boleira            | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Euphorbiaceae    | <i>Ricinus communis</i>                            | Mamona             | Cultivo/Invasora | Não                | Não       | Pioneira            | Medicinal   | Fitofisionomia |

| Família       | Nome Científico                                      | Nome Popular      | Origem           | Ameaça de Extinção | Endemismo | Estágio Sucessional | Relevância | Abordagem      |
|---------------|------------------------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|-----------|---------------------|------------|----------------|
|               | L.                                                   |                   |                  |                    |           |                     |            |                |
| Euphorbiaceae | <i>Margaritaria nobilis</i>                          | Mamoninha         | Invasora         | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Euphorbiaceae | <i>Pausandra morisiana</i>                           | Almecéga vermelha | Invasora         | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Euphorbiaceae | <i>Pera glabrata</i>                                 | Cinta larga       | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Euphorbiaceae | <i>Sapium glandulosum</i>                            | Pau-de-leite      | Extração/Nativa  | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Euphorbiaceae | <i>Tetrorchidium rubrivenium</i>                     | Canemaçu          | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Euphorbiaceae | <i>Sebastiania commersoniana</i>                     | Branquilho-bravo  | Nativa/Invasora  | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Euphorbiaceae | <i>Manihot Esculenta</i>                             | Mandioca          | Cultivo          | Não                | Sim       | Pioneira            | Econômica  | Monocultura    |
| Fabaceae      | <i>Dialium guianense</i>                             | Jutaí             | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Dalbergia nigra</i>                               | Jacarandá-caviúna | Nativa           | Sim                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record | Manjolo           | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Amburana cearensis</i> (Fr. All.) A.C. Smith      | Cerejeira         | Nativa/cultivo   | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.     | Jacarandá-caviuna | Nativa           | Sim                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.           | Flamboyant        | Cultivo/Invasora | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Inga edulis</i> Mart.                             | Ingá-macarrão     | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.                     | Ingá-mirim        | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |

| Família       | Nome Científico                                      | Nome Popular          | Origem            | Ameaça de Extinção | Endemismo | Estágio Sucessional | Relevância  | Abordagem      |
|---------------|------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-----------|---------------------|-------------|----------------|
| Fabaceae      | <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit           | Leucena               | Nativa/Invasora   | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth                | Sabiá                 | Extração/Invasora | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Schnella microstachya</i> Raddi                   | Cipó-escada-de-jabutí | Nativa            | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Schnella smilacina</i> (Schott ex Spreng.) G. Don | Unha-baiana           | Nativa            | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby      | Cássia-siamea         | Nativa            | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Abarema brachystachya</i>                         | Abarema               | Invasora          | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Dahlstedtia pinnata</i>                           | Guaraná-timbó         | Nativa            | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Dalbergia frutescens</i>                          | Cipó preto            | Nativa            | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Swartzia oblata</i>                               | Grão de bode          | Nativa            | Não                | Não       | Não pioneira        | Alimentícia | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Tachigali denudata</i>                            | Passuaré              | Nativa            | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Zollernia ilicifolia</i>                          | Fura-olho             | Nativa            | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Fabaceae      | <i>Phaseolus vulgaris</i>                            | Feijão                | Cultivo           | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica   | Monocultura    |
| Fabaceae      | <i>Parapiptadenia rigida</i>                         | Angico-vermelho       | Nativa/Invasora   | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Hernandiaceae | <i>Sparattanthelium botocudorum</i> Mart.            | Ninho-de-bem-ti-vi    | Nativa            | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Lamiaceae     | <i>Aegiphila</i>                                     | Mululo                | Extração/Nativa   | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica   | Fitofisionomia |

| Família       | Nome Científico                             | Nome Popular     | Origem             | Ameaça de Extinção | Endemismo | Estágio Sucessional | Relevância | Abordagem      |
|---------------|---------------------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|-----------|---------------------|------------|----------------|
|               | <i>sellowiana Cham.</i>                     |                  |                    |                    |           |                     |            |                |
| Lauraceae     | <i>Nectandra oppositifolia</i>              | Canela branca    | Cultivo/Invasora   | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica  | Fitofisionomia |
| Lauraceae     | <i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart. | Canela           | Nativa/cultivo     | Não                | Não       | Pioneira            | Medicinal  | Fitofisionomia |
| Lauraceae     | <i>Cryptocarya aschersoniana</i>            | Jacú             | Nativa             | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Lauraceae     | <i>Cryptocarya moschata</i>                 | Noz-moscada      | Nativa             | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Lauraceae     | <i>Cryptocarya saligna</i>                  | Anhuvinha-branca | Nativa             | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Lauraceae     | <i>Cryptocarya mandioccana</i>              | Cajati           | Nativa             | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Lauraceae     | <i>Endlicheria paniculata</i>               | Canela-sebo      | Nativa             | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Lauraceae     | <i>Ocotea dispersa</i>                      | Canela-sassafrás | Nativa             | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Lauraceae     | <i>Ocotea divaricata</i>                    | Nees             | Nativa             | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Lauraceae     | <i>Nectandra megapotamica</i>               | Canela-imbuia    | Nativa/ Invasora   | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Lauraceae     | <i>Persea americana</i>                     | Abacateiro       | Cultivo            | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica  | Monocultura    |
| Lecythidaceae | <i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers   | Imbiriba         | Nativa             | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Magnoliaceae  | <i>Magnolia ovata</i>                       | Baguaçu          | Nativa/Invasora    | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Malpighiaceae | <i>Byrsonima sericea</i> DC.                | Muricí           | Nativa             | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Malpighiaceae | <i>Heteropterys chrysophylla</i> (Lam.) DC. | Cipó-dourado     | Extração /Invasora | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Malpighiaceae | <i>Malpighia punicifolia</i> L.             | Acerola          | Cultivo            | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica  | Monocultura    |
| Malvaceae     | <i>Pterygota</i>                            | Pau rei          | Nativa             | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |

| Família     | Nome Científico                      | Nome Popular         | Origem             | Ameaça de Extinção | Endemismo | Estágio Sucessional | Relevância  | Abordagem      |
|-------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|-----------|---------------------|-------------|----------------|
|             | <i>brasiliensis</i>                  |                      |                    |                    |           |                     |             |                |
| Malvaceae   | <i>Luehea divaricata</i>             | Açoita-cavalo        | Nativa             | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Malvaceae   | <i>Pachira aquatica</i> Aubl.        | Castanha-do-maranhão | Extração/ Invasora | Não                | Não       | Não pioneira        | Alimentícia | Fitofisionomia |
| Malvaceae   | <i>Eriotheca pentaphylla</i>         | Embiruçu             | Nativa/ Invasora   | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Malvaceae   | <i>Quararibea turbinata</i>          | Fruta do macuco      | Nativa/ Invasora   | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Malvaceae   | <i>Luehea divaricata</i>             | Pau-de-canga         | Nativa             | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Malvaceae   | <i>Theobroma cacao</i> L             | Cacau                | Cultivo            | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica   | Monocultura    |
| Meliaceae   | <i>Cabralea canjerana</i>            | Canjerana            | Nativa/Invasora    | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Meliaceae   | <i>Guarea macrophylla</i>            | Catiguá-morcego      | Nativa             | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Meliaceae   | <i>Trichilia lepidota</i>            | Cedrinho             | Nativa             | Sim                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Meliaceae   | <i>Cabralea canjerana</i>            | Canjerana            | Extração/ Invasora | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica   | Fitofisionomia |
| Meliaceae   | <i>Trichilia classenii</i>           | Catiguá-vermelho     | Nativa             | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Monimiaceae | <i>Mollinedia cyathantha</i>         | Capixim              | Nativa             | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Monimiaceae | <i>Mollinedia oligantha</i>          | -                    | Nativa             | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Monimiaceae | <i>Mollinedia schottiana</i>         | Pimenteira           | Nativa             | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Moraceae    | <i>Maclura tinctoria</i>             | itajubá              | Nativa/ Invasora   | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Moraceae    | <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. | Jaca                 | Nativa/ Invasora   | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica   | Monocultura    |
| Moraceae    | <i>Ficus benamina</i> L.             | Ficus-benamina       | Cultivo            | Não                | Não       | Não pioneira        | Alimentícia | Fitofisionomia |
| Moraceae    | <i>Ficus gomelleira</i>              | Gameleira            | Extração/          | Não                | Não       | Pioneira            | Alimentícia | Fitofisionomia |

| Família       | Nome Científico                                                   | Nome Popular         | Origem            | Ameaça de Extinção | Endemismo | Estágio Sucessional | Relevância | Abordagem      |
|---------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|--------------------|-----------|---------------------|------------|----------------|
|               |                                                                   |                      | Cultivo           |                    |           |                     |            |                |
| Moraceae      | <i>Ficus insipida</i>                                             | Figueira-branca      | Nativa            | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Moraceae      | <i>Ficus pulchella</i>                                            | Ipiúna               | Nativa            | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Moraceae      | <i>Sorocea bonplandii</i>                                         | Cincho               | Nativa            | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Moraceae      | <i>Sorocea hilarii</i>                                            | Sorocea              | Nativa            | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Moraceae      | <i>Artocarpus heterophyllus</i>                                   | Pé-de-Jaca           | Cultivo           | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica  | Monocultura    |
| Musaceae      | <i>Musa spp.</i>                                                  | Banana               | Cultivo           | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica  | Monocultura    |
| Myristicaceae | <i>Virola bicuhyba</i>                                            | Bicuíba              | Nativa            | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrsinaceae   | <i>Myrsine umbellata</i>                                          | Pororocão            | Nativa/ Invasora  | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae     | <i>Corymbia citriodora</i> (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson     | Eucalipto-citriodora | Cultivo/ Extração | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica  | Monocultura    |
| Myrtaceae     | <i>Corymbia torelliana</i> (F. Muell.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson | Eucalipto-toreliana  | Cultivo/ Extração | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica  | Monocultura    |
| Myrtaceae     | <i>Eucalyptus robusta</i> Sm.                                     | Eucalipto            | Cultivo/ Invasora | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica  | Monocultura    |
| Myrtaceae     | <i>Psidium guajava</i> L.                                         | Goiaba               | Nativa /Invasora  | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica  | Monocultura    |
| Myrtaceae     | <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.                               | Jamelão              | Nativa /Invasora  | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica  | Fitofisionomia |
| Myrtaceae     | <i>Eugenia brasiliensis</i>                                       | Grumichameira        | Nativa            | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae     | <i>Eugenia cerasiflora</i>                                        | Mamona               | Nativa            | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae     | <i>Eugenia cereja</i>                                             | Cereja-do-mato       | Nativa            | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae     | <i>Eugenia mosenii</i>                                            | Cuxita               | Nativa            | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |

| Família   | Nome Científico                 | Nome Popular             | Origem           | Ameaça de Extinção | Endemismo | Estágio Sucessional | Relevância | Abordagem      |
|-----------|---------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------|-----------|---------------------|------------|----------------|
| Myrtaceae | <i>Eugenia fusca</i>            | Jambo do Mato            | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Eugenia linguaeformis</i>    | Cereja-do-brejo          | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Eugenia magnibracteolata</i> | Cambucá verde de orelha  | Nativa/ Invasora | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Eugenia melanogyna</i>       | Piúna                    | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Eugenia multicostata</i>     | Carambola-do-mato        | Nativa           | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Eugenia prasina</i>          | -                        | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Eugenia subavenia</i>        | Guamirim doce do inverno | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Gomidesia blanchetiana</i>   | -                        | Nativa           | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Marlierea obscura</i>        | Guajupiroca              | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Marlierea silvatica</i>      | Guacaranga               | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Marlierea tomentosa</i>      | Guaporanga               | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Myrcia brasiliensis</i>      | -                        | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Myrcia insularis</i>         | -                        | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Myrcia multiflora</i>        | Pedra-ume-caá            | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Myrcia pubipetala</i>        | Goiabão                  | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Myrcia spectabilis</i>       | Ameixa-do-mato           | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Myrcia splendens</i>         | Guamirim-de-folha fina   | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Myrcia racemosa</i>          | -                        | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae | <i>Myrciaria floribunda</i>     | Cabuíva                  | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |

| Família        | Nome Científico                                               | Nome Popular      | Origem           | Ameaça de Extinção | Endemismo | Estágio Sucessional | Relevância | Abordagem      |
|----------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|-----------|---------------------|------------|----------------|
| Myrtaceae      | <i>Blepharocalyx salicifolius</i>                             | Maria-preta       | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Myrtaceae      | <i>Plinia cauliflora</i>                                      | Jabuticaba        | Cultivo          | Não                | Sim       | Pioneira            | Econômica  | Monocultura    |
| Nyctaginaceae  | <i>Guapira opposita</i>                                       | Guapira opposita  | Nativa/ Invasora | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica  | Fitofisionomia |
| Nymphaeaceae   | <i>Nymphaea pulchella</i> DC.                                 | Lírio-aquático    | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Ochnaceae      | <i>Ouratea parviflora</i>                                     | -                 | Nativa           | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Olacaceae      | <i>Heisteria silvianii</i>                                    | -                 | Invasora         | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Olacaceae      | <i>Tetrastylidium grandifolium</i>                            | -                 | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Passifloraceae | <i>Passiflora edulis</i>                                      | Maracujá          | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica  | Monocultura    |
| Phyllanthaceae | <i>Hyeronima alchorneoides</i>                                | Lucurana          | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Piperaceae     | <i>Piper amalago</i> L.                                       | Beco-estrelinha   | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Piperaceae     | <i>Piper cernuum</i>                                          | Pimenta-de-macaco | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Piperaceae     | <i>Piper nigrum</i> L.                                        | Pimenta do reino  | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica  | Monocultura    |
| Poaceae        | <i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs | Capim-colonião    | Nativa/ Invasora | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Poaceae        | <i>Merostachys ternata</i> Nees                               | Taquara-de-lixa   | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Poaceae        | <i>Olyra latifolia</i> L.                                     | Taquara-orelha    | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Poaceae        | <i>Paspalum millegranum</i> Schrad.ex Schult.                 | Tiririca-preta    | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Poaceae        | <i>Sacharum officinarum</i> L.                                | Cana-de-açúcar    | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica  | Monocultura    |

| Família      | Nome Científico                               | Nome Popular         | Origem           | Ameaça de Extinção | Endemismo | Estágio Sucessional | Relevância | Abordagem      |
|--------------|-----------------------------------------------|----------------------|------------------|--------------------|-----------|---------------------|------------|----------------|
| Poaceae      | <i>Urochloa mutica</i> (Forssk.) Nguyen       | Braquiária           | Nativa/ Invasora | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Poaceae      | <i>Sorghum Bicolor</i>                        | Sorgo                | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica  | Monocultura    |
| Polygonaceae | <i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.            | Viraró-pele-de-velho | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Proteaceae   | <i>Roupala brasiliensis</i>                   | Carvalho brasileiro  | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Quiinaceae   | <i>Quiina glazovii</i>                        | Quina                | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Rosaceae     | <i>Prunus myrtifolia</i>                      | Pessegueiro-bravo    | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Rosaceae     | <i>Prunus persica</i>                         | Pessegueiro          | Cultivo          | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica  | Monocultura    |
| Rubiaceae    | <i>Alseis floribunda</i>                      | Quina de São Paulo   | Nativa/ Invasora | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Rubiaceae    | <i>Alseis floribunda</i> Schott               | Pelada               | Nativa/ Invasora | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Rubiaceae    | <i>Coffea canephora</i> Pierre ex A. Froehner | Café-conilon         | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica  | Monocultura    |
| Rubiaceae    | <i>Genipa americana</i> L.                    | Jenipapo             | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Rubiaceae    | <i>Bathysa australis</i>                      | Macuqueiro           | Invasora         | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Rubiaceae    | <i>Bathysa stipulata</i>                      | -                    | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Rubiaceae    | <i>Faramea pachyantha</i>                     | -                    | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Rubiaceae    | <i>Faramea picinguabae</i>                    | Picinguaba           | Invasora         | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Rubiaceae    | <i>Guettarda viburnoides</i>                  | Veludo Branco        | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Rubiaceae    | <i>Rustia formosa</i>                         | Caapeba              | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Rubiaceae    | <i>Simira sampaioana</i>                      | Arariba              | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Rubiaceae    | <i>Coffea arabica</i>                         | Café Árabica         | Cultivo          | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica  | Monocultura    |
| Rubiaceae    | <i>Coffea canephora</i>                       | Café                 | Cultivo          | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica  | Monocultura    |

| Família     | Nome Científico                        | Nome Popular             | Origem           | Ameaça de Extinção | Endemismo | Estágio Sucessional | Relevância | Abordagem      |
|-------------|----------------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------|-----------|---------------------|------------|----------------|
|             |                                        | Canephora                |                  |                    |           |                     |            |                |
| Salicaceae  | <i>Casearia sylvestris</i>             | Cafezeiro-do-mato        | Nativa/ Invasora | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Salicaceae  | <i>Casearia decandra</i>               | Guaçatunga-cafezeiro     | Nativa/ Invasora | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Sapindaceae | <i>Cupania racemosa</i>                | Camboatã                 | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Sapindaceae | <i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk. | Camboatá-velho           | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Sapindaceae | <i>Paullinia rubiginosa</i> Cambess.   | Guaraná-peludo           | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Sapindaceae | <i>Serjania communis</i> Cambess.      | Cipó-de-sino             | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Sapindaceae | <i>Allophylus petiolulatus</i>         | Baga de morcego          | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Sapindaceae | <i>Cupania oblongifolia</i>            | Camboatá                 | Nativa           | Não                | Não       | Não pioneira        | Medicinal  | Fitofisionomia |
| Sapindaceae | <i>Matayba elaeagnoides</i>            | Mataíba branco           | Nativa /Invasora | Não                | Não       | Não pioneira        | Medicinal  | Fitofisionomia |
| Sapindaceae | <i>Matayba elaeagnoides</i>            | Mataíba branco           | Nativa/ Invasora | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Sapindaceae | <i>Cupania vernalis</i>                | Camboatã-de-folha grande | Nativa/ Invasora | Não                | Sim       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Sapotaceae  | <i>Chrysophyllum splendens</i> Spreng. | Bapeba-pedrim            | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Sapotaceae  | <i>Chrysophyllum flexuosum</i>         | -                        | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |
| Sapotaceae  | <i>Chrysophyllum viride</i>            | Aguaí-valvú              | Invasora         | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental | Fitofisionomia |
| Sapotaceae  | <i>Ecclinusa</i>                       | Guacá                    | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental | Fitofisionomia |

| Família       | Nome Científico                                                   | Nome Popular        | Origem           | Ameaça de Extinção | Endemismo | Estágio Sucessional | Relevância  | Abordagem      |
|---------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|--------------------|-----------|---------------------|-------------|----------------|
|               | <i>ramiflora</i>                                                  |                     |                  |                    |           |                     |             |                |
| Sapotaceae    | <i>Micropholis crassipedicellata</i>                              | -                   | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Sapotaceae    | <i>Pouteria caimito</i>                                           | Abiú                | Invasora         | Não                | Não       | Não pioneira        | Alimentícia | Fitofisionomia |
| Simaroubaceae | <i>Homalolepis cuneata</i> (A. St.-Hil. & Tul.) Devecchi & Pirani | Caxetão             | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Smilacaceae   | <i>Smilax brasiliensis</i> Spreng.                                | Japécanga           | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Solanaceae    | <i>Pouteria venosa</i>                                            | Bapeba-pesego       | Nativa/ Invasora | Não                | Não       | Pioneira            | Alimentícia | Fitofisionomia |
| Solanaceae    | <i>Solanum tuberosum</i> L.                                       | Batata              | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica   | Monocultura    |
| Solanaceae    | <i>Solanum lycopersicum</i>                                       | Tomate              | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Econômica   | Monocultura    |
| Turneraceae   | <i>Turnera subulata</i> Sm.                                       | Onze-horas          | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Urticaceae    | <i>Cecropia glaziovi</i>                                          | Embaúba             | Nativa /Invasora | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Urticaceae    | <i>Coussapoa microcarpa</i>                                       | Boiassúcanga        | Nativa           | Não                | Sim       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Verbenaceae   | <i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.                              | Tarumã              | Nativa           | Não                | Não       | Pioneira            | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Verbenaceae   | <i>Lantana camara</i> L.                                          | Mal-me-quer-amarelo | Invasora         | Não                | Não       | Não pioneira        | Ornamental  | Fitofisionomia |
| Verbenaceae   | <i>Tectona grandis</i> L.f.                                       | Teca                | Cultivo          | Não                | Não       | Não pioneira        | Alimentícia | Fitofisionomia |
| Vitaceae      | <i>Vitis vinifera</i>                                             | Uva                 | Cultivo          | Não                | Não       | Pioneira            | Econômica   | Monocultura    |

## Supressão Florestal

Observa-se presença de árvores que margeiam os bordos das pistas ao longo do traçado à uma distância de até dois metros. Estas árvores devem ser suprimidas para que as intervenções previstas sejam implantadas, uma vez que as raízes das árvores próximas aos bordos das pistas, podem atingir os pavimentos e danificá-los, diminuindo o seu horizonte de projeto.

Neste contexto, verifica-se que as árvores isoladas na ADA do empreendimento possuem baixa importância na dinâmica ecológica da paisagem, haja vista que são formadas em parte por elementos exóticos e; dentre as nativas são espécies de ampla distribuição geográfica e comuns na própria área de estudo, não caracterizando perda relevante na diversidade genética de suas populações.

As árvores presentes nas tipologias antropizadas ao longo da área diretamente afetada pelo empreendimento foram quantificadas e os resultados são apresentados na Tabela 39. Verifica-se que foram mensurados a supressão de 5.713 árvores para o segmento A e 3.176 árvores para o segmento B da rodovia ES-146. Para o segmento A, somente 5% das espécies correspondem a árvores nativas. Já para o segmento B, estas correspondem a 45% do total.

Tabela 39 – Supressão de Árvores na ES-146 – Segmento A

| Levantamento para Supressão de Árvores |           |              |      |             |                                                    |           |
|----------------------------------------|-----------|--------------|------|-------------|----------------------------------------------------|-----------|
| Rodovia:                               | ES-146    | Segmento:    | A    |             |                                                    |           |
| Localização                            |           |              |      |             |                                                    |           |
| Est Inicial                            | Est Final | Extensão (m) | Lado | Porte       | Quantidade de Árvores (até 2,0m do bordo da pista) | Tipo      |
| 3+0                                    | 86+13     | 14,0         | LD   | 15cm a 30cm | 2,0                                                | Eucalipto |
| 10+0                                   | 90+15     | 35,0         | LD   | 15cm a 30cm | 4,0                                                | Eucalipto |
| 10+0                                   | 95+8      | 40,0         | LD   | 15cm a 30cm | 3,0                                                | Eucalipto |
| 15+0                                   | 94+2      | 14,0         | LE   | 15cm a 30cm | 1,0                                                | Eucalipto |
| 15+0                                   | 100+19    | 15,0         | LE   | 15cm a 30cm | 1,0                                                | Eucalipto |
| 20+0                                   | 104+1     | 15,0         | LD   | 15cm a 30cm | 1,0                                                | Eucalipto |
| 25+0                                   | 110+7     | 48,0         | LD   | 15cm a 30cm | 4,0                                                | Eucalipto |
| 30+0                                   | 114+5     | 46,0         | LD   | 15cm a 30cm | 3,0                                                | Eucalipto |
| 29+0                                   | 117+5     | 30,0         | LD   | 15cm a 30cm | 1,0                                                | Eucalipto |
| 35+0                                   | 117+5     | 30,0         | LD   | 15cm a 30cm | 2,0                                                | Eucalipto |
| 35+0                                   | 118+15    | 16,0         | LE   | 15cm a 30cm | 1,0                                                | Eucalipto |
| 60+0                                   | 121+10    | 41,0         | LD   | >30 cm      | 3,0                                                | Eucalipto |
| 65+0                                   | 126+15    | 12,0         | LD   | 15cm a 30cm | 1,0                                                | Eucalipto |
| 65+0                                   | 128+10    | 11,0         | LD   | 15cm a 30cm | 1,0                                                | Eucalipto |
| 88+10                                  | 142+6     | 96,0         | LD   | >30 cm      | 9,0                                                | Eucalipto |
| 112+0                                  | 144+4     | 10,0         | LD   | 15cm a 30cm | 1,0                                                | Eucalipto |
| 112+0                                  | 146+7     | 43,0         | LD   | 15cm a 30cm | 4,0                                                | Eucalipto |
| 112+0                                  | 154+16    | 13,0         | LE   | >30 cm      | 1,0                                                | Eucalipto |
| 112+0                                  | 171+14    | 13,0         | LD   | 15cm a 30cm | 3,0                                                | Eucalipto |
| 112+0                                  | 176+17    | 60,0         | LD   | 15cm a 30cm | 4,0                                                | Eucalipto |
| 112+0                                  | 192+11    | 13,0         | LD   | >30 cm      | 3,0                                                | Exótica   |
| 130+0                                  | 195+19    | 14,0         | LD   | >30 cm      | 1,0                                                | Eucalipto |
| 130+0                                  | 8+0       | 100,00       | LE   | 15cm a 30cm | 22                                                 | Exóticas  |
| 130+0                                  | 15+0      | 100,00       | LD   | 15cm a 30cm | 5                                                  | Exóticas  |
| 130+0                                  | 15+0      | 100,00       | LD   | >30 cm      | 12                                                 | Eucalipto |
| 130+0                                  | 20+0      | 100,00       | LE   | 15cm a 30cm | 75                                                 | Eucalipto |

| Levantamento para Supressão de Árvores |           |              |      |             |                                                    |           |
|----------------------------------------|-----------|--------------|------|-------------|----------------------------------------------------|-----------|
| Rodovia:                               | ES-146    | Segmento:    | A    |             |                                                    |           |
| Localização                            |           |              | Lado | Porte       | Quantidade de Árvores (até 2,0m do bordo da pista) | Tipo      |
| Est Inicial                            | Est Final | Extensão (m) |      |             |                                                    |           |
| 130+0                                  | 20+0      | 100,00       | LD   | 15cm a 30cm | 32                                                 | Nativa    |
| 165+0                                  | 25+0      | 100,00       | LD   | 15cm a 30cm | 82                                                 | Eucalipto |
| 177+0                                  | 30+0      | 100,00       | LD   | >30 cm      | 92                                                 | Eucalipto |
| 177+0                                  | 36+0      | 120,00       | LD   | 15cm a 30cm | 85                                                 | Eucalipto |
| 188+0                                  | 35+0      | 120,00       | LE   | 15cm a 30cm | 112                                                | Nativa    |
| 188+0                                  | 60+0      | 500,00       | LE   | 15cm a 30cm | 150                                                | Eucalipto |
| 222+0                                  | 60+0      | 500,00       | LD   | 15cm a 30cm | 75                                                 | Diversas  |
| 225+0                                  | 65+0      | 100,00       | LD   | 15cm a 30cm | 6                                                  | Diversas  |
| 331+0                                  | 75+0      | 200,00       | LE   | 15cm a 30cm | 60                                                 | Eucalipto |
| 350+0                                  | 75+0      | 200,00       | LD   | 15cm a 30cm | 30                                                 | Diversas  |
| 350+0                                  | 90+0      | 30,00        | LE   | 15cm a 30cm | 2                                                  | Diversas  |
| 350+0                                  | 130+0     | 360,00       | LE   | 15cm a 30cm | 108                                                | Eucalipto |
| 395+10                                 | 130+0     | 360,00       | LE   | 15cm a 30cm | 54                                                 | Nativa    |
| 410+0                                  | 130+0     | 360,00       | LE   | 15cm a 30cm | 2                                                  | Diversas  |
| 441+0                                  | 130+0     | 360,00       | LD   | 15cm a 30cm | 130                                                | Eucalipto |
| 454+0                                  | 130+0     | 360,00       | LD   | 15cm a 30cm | 65                                                 | Diversas  |
| 465+0                                  | 130+0     | 360,00       | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Diversas  |
| 490+0                                  | 150+0     | 400,00       | LE   | >30 cm      | 2                                                  | Diversas  |
| 620+0                                  | 150+0     | 400,00       | LE   | 15cm a 30cm | 120                                                | Eucalipto |
| 679+0                                  | 150+0     | 400,00       | LE   | 15cm a 30cm | 60                                                 | Nativa    |
| 754+0                                  | 150+0     | 400,00       | LD   | >30 cm      | 2                                                  | Diversas  |
| 758+0                                  | 150+0     | 400,00       | LD   | 15cm a 30cm | 144                                                | Eucalipto |
| 810+0                                  | 150+0     | 400,00       | LD   | 15cm a 30cm | 72                                                 | Diversas  |
| 810+0                                  | 165+1     | 1,00         | LE   | 15cm a 30cm | 2                                                  | Exóticas  |
| 845+0                                  | 181+10    | 90,00        | LE   | 15cm a 30cm | 2                                                  | Diversas  |
| 893+0                                  | 181+10    | 90,00        | LE   | 15cm a 30cm | 16                                                 | Diversas  |
| 893+0                                  | 195+0     | 140,00       | LD   | 15cm a 30cm | 25                                                 | Diversas  |
| 900+0                                  | 195+0     | 140,00       | LD   | >30 cm      | 32                                                 | Diversas  |
| 943+0                                  | 223+0     | 20,00        | LE   | 15cm a 30cm | 2                                                  | Exóticas  |
| 943+0                                  | 230+0     | 100,00       | LD   | 15cm a 30cm | 15                                                 | Diversas  |
| 965+0                                  | 345+0     | 280,00       | LD   | 15cm a 30cm | 84                                                 | Eucalipto |
| 965+0                                  | 363+0     | 260,00       | LE   | 15cm a 30cm | 78                                                 | Eucalipto |
| 1025+0                                 | 363+0     | 260,00       | LE   | 15cm a 30cm | 94                                                 | Diversas  |
| 1025+0                                 | 363+0     | 260,00       | LD   | 15cm a 30cm | 55                                                 | Diversas  |
| 1025+0                                 | 398+0     | 50,00        | LE   | 15cm a 30cm | 3                                                  | Diversas  |
| 1049+0                                 | 420+0     | 200,00       | LE   | >30 cm      | 36                                                 | Diversas  |
| 1059+0                                 | 443+0     | 40,00        | LE   | 15cm a 30cm | 6                                                  | Exóticas  |
| 1095+0                                 | 461+0     | 140,00       | LE   | 15cm a 30cm | 23                                                 | Exóticas  |
| 1095+0                                 | 485+0     | 400,00       | LE   | 15cm a 30cm | 45                                                 | Exóticas  |
| 1116+0                                 | 495+0     | 100,00       | LE   | 15cm a 30cm | 2                                                  | Diversas  |
| 1116+0                                 | 645+0     | 500,00       | LE   | 15cm a 30cm | 75                                                 | Diversas  |
| 1136+0                                 | 703+0     | 480,00       | LD   | 15cm a 30cm | 72                                                 | Diversas  |
| 1136+0                                 | 755+0     | 20,00        | LE   | 15cm a 30cm | 2                                                  | Diversas  |
| 1136+0                                 | 770+0     | 240,00       | LE   | 15cm a 30cm | 22                                                 | Diversas  |
| 1170+0                                 | 825+0     | 300,00       | LE   | 15cm a 30cm | 45                                                 | Diversas  |
| 1170+0                                 | 825+0     | 300,00       | LE   | 15cm a 30cm | 99                                                 | Eucalipto |
| 1136+0                                 | 852+0     | 140,00       | LE   | 15cm a 30cm | 21                                                 | Exóticas  |
| 1244+0                                 | 897+0     | 80,00        | LE   | >30 cm      | 22                                                 | Exóticas  |
| 1244+0                                 | 897+0     | 80,00        | LD   | 15cm a 30cm | 12                                                 | Diversas  |
| 1260+0                                 | 901+0     | 20,00        | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Diversas  |
| 1260+0                                 | 953+0     | 200,00       | LE   | 15cm a 30cm | 30                                                 | Diversas  |
| 1310+0                                 | 953+0     | 200,00       | LD   | 15cm a 30cm | 21                                                 | Diversas  |

| Levantamento para Supressão de Árvores |           |              |      |             |                                                    |           |
|----------------------------------------|-----------|--------------|------|-------------|----------------------------------------------------|-----------|
| Rodovia:                               | ES-146    | Segmento:    | A    |             |                                                    |           |
| Localização                            |           |              | Lado | Porte       | Quantidade de Árvores (até 2,0m do bordo da pista) | Tipo      |
| Est Inicial                            | Est Final | Extensão (m) |      |             |                                                    |           |
| 1310+0                                 | 975+0     | 200,00       | LE   | 15cm a 30cm | 33                                                 | Diversas  |
| 1310+0                                 | 975+0     | 200,00       | LD   | >30 cm      | 22                                                 | Diversas  |
| 1310+0                                 | 1040+0    | 300,00       | LE   | >30 cm      | 45                                                 | Diversas  |
| 1355+0                                 | 1040+0    | 300,00       | LD   | 15cm a 30cm | 36                                                 | Diversas  |
| 1355+0                                 | 1040+0    | 300,00       | LD   | 15cm a 30cm | 27                                                 | Eucalipto |
| 1445+0                                 | 1049+2    | 2,00         | LE   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Eucalipto |
| 1355+0                                 | 1061+0    | 40,00        | LE   | 15cm a 30cm | 26                                                 | Eucalipto |
| 1445+0                                 | 1105+0    | 200,00       | LE   | 15cm a 30cm | 30                                                 | Diversas  |
| 1505+0                                 | 1105+0    | 200,00       | LD   | 15cm a 30cm | 36                                                 | Diversas  |
| 1505+0                                 | 1130+0    | 280,00       | LD   | 15cm a 30cm | 42                                                 | Diversas  |
| 1540+0                                 | 1130+0    | 280,00       | LE   | 15cm a 30cm | 50                                                 | Diversas  |
| 1540+0                                 | 1160+0    | 480,00       | LE   | 15cm a 30cm | 86                                                 | Diversas  |
| 1565+0                                 | 1155+0    | 380,00       | LD   | 15cm a 30cm | 57                                                 | Diversas  |
| 1600+0                                 | 1155+0    | 380,00       | LD   | 15cm a 30cm | 34                                                 | Eucalipto |
| 1600+0                                 | 1210+0    | 800,00       | LE   | 15cm a 30cm | 144                                                | Diversas  |
| 1600+0                                 | 1205+0    | 700,00       | LD   | 15cm a 30cm | 105                                                | Diversas  |
| 1874+0                                 | 1155+0    | 380,00       | LD   | >30 cm      | 57                                                 | Eucalipto |
| 1910+0                                 | 1244+1    | 1,00         | LD   | >30 cm      | 1                                                  | Eucalipto |
| 2052+0                                 | 1257+0    | 260,00       | LD   | 15cm a 30cm | 5                                                  | Diversas  |
| 2205+0                                 | 1270+0    | 200,00       | LD   | 15cm a 30cm | 12                                                 | Diversas  |
| 2215+0                                 | 1270+0    | 200,00       | LE   | 15cm a 30cm | 9                                                  | Diversas  |
| 2230+0                                 | 1345+0    | 700,00       | LE   | 15cm a 30cm | 105                                                | Diversas  |
| 2274+0                                 | 1345+0    | 700,00       | LD   | 15cm a 30cm | 158                                                | Diversas  |
| 2276+0                                 | 1345+0    | 700,00       | LD   | 15cm a 30cm | 6                                                  | Eucalipto |
| 2303+0                                 | 1345+0    | 700,00       | LE   | >30 cm      | 11                                                 | Eucalipto |
| 2315+0                                 | 1445+0    | 1.800,00     | LE   | 15cm a 30cm | 459                                                | Diversas  |
| 2316+0                                 | 1445+0    | 1.800,00     | LE   | >30 cm      | 459                                                | Diversas  |
| 2330+0                                 | 1500+0    | 1.100,00     | LD   | 15cm a 30cm | 33                                                 | Eucalipto |
| 2340+0                                 | 1445+0    | 1.800,00     | LD   | 15cm a 30cm | 405                                                | Diversas  |
| 2340+0                                 | 1500+0    | 1.100,00     | LD   | 15cm a 30cm | 248                                                | Diversas  |

Tabela 40 – Supressão de Árvores na ES-146 – Segmento B

| Levantamento para Supressão de Árvores |           |              |      |             |                                                    |          |
|----------------------------------------|-----------|--------------|------|-------------|----------------------------------------------------|----------|
| Rodovia:                               | ES-146    | Segmento:    | B    |             |                                                    |          |
| Localização                            |           |              | Lado | Porte       | Quantidade de Árvores (até 2,0m do bordo da pista) | Tipo     |
| Est Inicial                            | Est Final | Extensão (m) |      |             |                                                    |          |
| 18+18                                  | 0+0       | -            | LD   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 36+9                                   | 0+0       | -            | LE   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 55+7                                   | 56+56     | 32,3         | LE   | 15cm a 30cm | 4                                                  | Exótica  |
| 61+12                                  | 64+64     | 60,5         | LE   | 15cm a 30cm | 7                                                  | Exótica  |
| 63+4                                   | 0+0       | -            | LD   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 66+19                                  | 0+0       | -            | LE   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 68+9                                   | 0+0       | -            | LD   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 69+5                                   | 0+0       | -            | LE   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 70+1                                   | 0+0       | -            | LE   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 70+1                                   | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 72+8                                   | 0+0       | -            | LE   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 74+12                                  | 0+0       | -            | LE   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 74+12                                  | 87+87     | 263,0        | LD   | 15cm a 30cm | 40                                                 | Diversas |
| 80+14                                  | 0+0       | -            | LE   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 82+3                                   | 95+95     | 261,0        | LE   | 15cm a 30cm | 28                                                 | Diversas |

| Levantamento para Supressão de Árvores |           |              |      |             |                                                    |          |
|----------------------------------------|-----------|--------------|------|-------------|----------------------------------------------------|----------|
| Rodovia:                               | ES-146    | Segmento:    | B    |             |                                                    |          |
| Localização                            |           |              | Lado | Porte       | Quantidade de Árvores (até 2,0m do bordo da pista) | Tipo     |
| Est Inicial                            | Est Final | Extensão (m) |      |             |                                                    |          |
| 90+9                                   | 91+91     | 13,9         | LD   | > 30 cm     | 2                                                  | Nativa   |
| 91+15                                  | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 91+15                                  | 93+93     | 27,9         | LD   | 15cm a 30cm | 4                                                  | Nativa   |
| 95+16                                  | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 97+4                                   | 99+99     | 41,8         | LD   | 15cm a 30cm | 6                                                  | Nativa   |
| 100+0                                  | 0+0       | -            | LE   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 102+4                                  | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 102+4                                  | 0+0       | -            | LE   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 104+6                                  | 110+110   | 130,5        | LD   | 15cm a 30cm | 19                                                 | Diversas |
| 104+6                                  | 159+159   | 1.101,9      | LE   | 15cm a 30cm | 130                                                | Diversas |
| 113+3                                  | 116+116   | 76,3         | LD   | 15cm a 30cm | 10                                                 | Nativa   |
| 119+4                                  | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 120+14                                 | 121+121   | 14,1         | LD   | > 30 cm     | 2                                                  | Nativa   |
| 124+12                                 | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 125+6                                  | 0+0       | -            | LD   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 131+12                                 | 133+133   | 32,0         | LD   | > 30 cm     | 2                                                  | Nativa   |
| 134+16                                 | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 136+20                                 | 139+139   | 44,0         | LD   | 15cm a 30cm | 6                                                  | Nativa   |
| 140+16                                 | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 156+5                                  | 0+0       | -            | LD   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 161+3                                  | 0+0       | -            | LE   | > 30 cm     | 2                                                  | Nativa   |
| 162+17                                 | 0+0       | -            | LD   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 163+13                                 | 0+0       | -            | LE   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 165+8                                  | 0+0       | -            | LE   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 167+0                                  | 0+0       | -            | LE   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 167+16                                 | 183+183   | 319,7        | LD   | 15cm a 30cm | 38                                                 | Nativa   |
| 167+16                                 | 205+205   | 758,8        | LE   | 15cm a 30cm | 172                                                | Nativa   |
| 188+4                                  | 0+0       | -            | LD   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 189+12                                 | 0+0       | -            | LD   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 194+14                                 | 205+205   | 221,1        | LD   | 15cm a 30cm | 43                                                 | Nativa   |
| 209+5                                  | 209+209   | 13,9         | LD   | 15cm a 30cm | 2                                                  | Nativa   |
| 213+20                                 | 216+216   | 55,6         | LD   | 15cm a 30cm | 15                                                 | Nativa   |
| 219+1                                  | 220+220   | 29,8         | LD   | > 30 cm     | 4                                                  | Nativa   |
| 222+16                                 | 0+0       | -            | LD   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 224+6                                  | 0+0       | -            | LE   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 226+10                                 | 237+237   | 212,6        | LE   | 15cm a 30cm | 24                                                 | Nativa   |
| 231+1                                  | 0+0       | -            | LD   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 238+11                                 | 241+241   | 60,7         | LE   | > 30 cm     | 3                                                  | Nativa   |
| 243+0                                  | 0+0       | -            | LD   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 243+0                                  | 0+0       | -            | LE   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 249+2                                  | 250+250   | 32,2         | LD   | 15cm a 30cm | 2                                                  | Nativa   |
| 249+2                                  | 252+252   | 64,2         | LE   | 15cm a 30cm | 10                                                 | Diversas |
| 251+10                                 | 0+0       | -            | LD   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 255+8                                  | 257+257   | 46,0         | LE   | 15cm a 30cm | 5                                                  | Nativa   |
| 253+16                                 | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 256+4                                  | 256+256   | 16,0         | LD   | > 30 cm     | 2                                                  | Nativa   |
| 262+8                                  | 0+0       | -            | LE   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 263+4                                  | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa   |
| 264+16                                 | 268+268   | 78,0         | LE   | 15cm a 30cm | 7                                                  | Nativa   |
| 271+14                                 | 286+286   | 300,1        | LD   | 15cm a 30cm | 38                                                 | Diversas |
| 270+4                                  | 270+270   | -            | LE   | 15cm a 30cm | 2                                                  | Nativa   |
| 272+8                                  | 0+0       | -            | LE   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |

| Levantamento para Supressão de Árvores |           |              |      |             |                                                    |           |
|----------------------------------------|-----------|--------------|------|-------------|----------------------------------------------------|-----------|
| Rodovia:                               | ES-146    | Segmento:    | B    |             |                                                    |           |
| Localização                            |           |              | Lado | Porte       | Quantidade de Árvores (até 2,0m do bordo da pista) | Tipo      |
| Est Inicial                            | Est Final | Extensão (m) |      |             |                                                    |           |
| 275+8                                  | 286+286   | 212,3        | LE   | 15cm a 30cm | 33                                                 | Nativa    |
| 289+10                                 | 300+300   | 226,4        | LD   | 15cm a 30cm | 14                                                 | Nativa    |
| 301+10                                 | 306+306   | 102,8        | LD   | 15cm a 30cm | 7                                                  | Diversas  |
| 310+12                                 | 327+327   | 340,1        | LE   | 15cm a 30cm | 36                                                 | Nativa    |
| 327+12                                 | 344+344   | 342,6        | LD   | 15cm a 30cm | 68                                                 | Diversas  |
| 331+11                                 | 344+344   | 249,0        | LE   | 15cm a 30cm | 43                                                 | Diversas  |
| 345+18                                 | 0+0       | -            | LE   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa    |
| 351+8                                  | 363+363   | 244,0        | LE   | 15cm a 30cm | 44                                                 | Nativa    |
| 352+2                                  | 365+365   | 262,0        | LD   | 15cm a 30cm | 38                                                 | Nativa    |
| 365+4                                  | 379+379   | 286,0        | LE   | 15cm a 30cm | 85                                                 | Nativa    |
| 366+14                                 | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa    |
| 374+12                                 | 381+381   | 128,0        | LD   | 15cm a 30cm | 35                                                 | Diversas  |
| 379+10                                 | 382+382   | 58,0         | LE   | 15cm a 30cm | 9                                                  | Nativa    |
| 382+8                                  | 0+0       | -            | LE   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa    |
| 382+8                                  | 383+383   | 16,0         | LE   | 15cm a 30cm | 2                                                  | Nativa    |
| 382+8                                  | 383+383   | 30,0         | LD   | 15cm a 30cm | 3                                                  | Nativa    |
| 386+2                                  | 394+394   | 178,0        | LE   | 15cm a 30cm | 30                                                 | Nativa    |
| 386+18                                 | 391+391   | 88,0         | LD   | 15cm a 30cm | 17                                                 | Nativa    |
| 396+8                                  | 0+0       | -            | LE   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa    |
| 397+4                                  | 403+403   | 119,3        | LE   | 15cm a 30cm | 19                                                 | Diversas  |
| 402+7                                  | 407+407   | 93,9         | LD   | 15cm a 30cm | 27                                                 | Nativa    |
| 405+16                                 | 407+407   | 38,8         | LE   | > 30 cm     | 5                                                  | Diversas  |
| 408+7                                  | 409+409   | 14,3         | LE   | > 30 cm     | 5                                                  | Nativa    |
| 417+7                                  | 418+418   | 16,3         | LE   | 15cm a 30cm | 2                                                  | Nativa    |
| 418+3                                  | 425+425   | 152,8        | LD   | > 30 cm     | 33                                                 | Nativa    |
| 419+14                                 | 425+425   | 122,2        | LE   | 15cm a 30cm | 27                                                 | Diversas  |
| 476+1                                  | 478+478   | 38,8         | LE   | 15cm a 30cm | 6                                                  | Nativa    |
| 479+7                                  | 0+0       | -            | LE   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa    |
| 490+20                                 | 514+514   | 465,9        | LE   | 15cm a 30cm | 81                                                 | Diversas  |
| 495+13                                 | 520+520   | 505,6        | LD   | 15cm a 30cm | 84                                                 | Nativa    |
| 514+6                                  | 571+571   | 1.138,6      | LE   | 15cm a 30cm | 139                                                | Diversas  |
| 581+13                                 | 0+0       | -            | LD   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa    |
| 574+2                                  | 689+689   | 2.310,8      | LE   | 15cm a 30cm | 280                                                | Diversas  |
| 632+7                                  | 666+666   | 688,8        | LD   | 15cm a 30cm | 115                                                | Diversas  |
| 666+16                                 | 668+668   | 42,0         | LD   | 15cm a 30cm | 13                                                 | Nativa    |
| 678+4                                  | 699+699   | 416,3        | LD   | 15cm a 30cm | 66                                                 | Nativa    |
| 703+6                                  | 748+748   | 893,9        | LE   | 15cm a 30cm | 117                                                | Nativa    |
| 731+15                                 | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa    |
| 741+11                                 | 742+742   | 27,9         | LD   | 15cm a 30cm | 13                                                 | Nativa    |
| 750+6                                  | 782+782   | 636,9        | LE   | 15cm a 30cm | 240                                                | Diversas  |
| 769+2                                  | 0+0       | -            | LD   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa    |
| 769+18                                 | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Nativa    |
| 785+0                                  | 0+0       | -            | LE   | 15cm a 30cm | 2                                                  | Exótica   |
| 786+10                                 | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Exótica   |
| 788+14                                 | 0+0       | -            | LE   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Exótica   |
| 795+9                                  | 802+802   | 139,5        | LD   | 15cm a 30cm | 28                                                 | Nativa    |
| 800+16                                 | 804+804   | 76,3         | LE   | 15cm a 30cm | 35                                                 | Eucalipto |
| 813+15                                 | 819+819   | 112,5        | LE   | 15cm a 30cm | 22                                                 | Diversas  |
| 827+12                                 | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 2                                                  | Nativa    |
| 839+2                                  | 854+854   | 302,7        | LD   | 15cm a 30cm | 63                                                 | Nativa    |
| 841+20                                 | 854+854   | 244,7        | LE   | 15cm a 30cm | 74                                                 | Nativa    |
| 854+9                                  | 859+859   | 102,8        | LD   | 15cm a 30cm | 70                                                 | Nativa    |

| Levantamento para Supressão de Árvores |           |              |      |             |                                                    |          |
|----------------------------------------|-----------|--------------|------|-------------|----------------------------------------------------|----------|
| Rodovia:                               | ES-146    | Segmento:    | B    |             |                                                    |          |
| Localização                            |           |              | Lado | Porte       | Quantidade de Árvores (até 2,0m do bordo da pista) | Tipo     |
| Est Inicial                            | Est Final | Extensão (m) |      |             |                                                    |          |
| 860+4                                  | 0+0       | -            | LD   | 15cm a 30cm | 1                                                  | Exótica  |
| 861+2                                  | 0+0       | -            | LD   | > 30 cm     | 1                                                  | Nativa   |
| 863+10                                 | 864+864   | 22,2         | LE   | 15cm a 30cm | 11                                                 | Nativa   |
| 865+8                                  | 893+893   | 565,3        | LE   | 15cm a 30cm | 352                                                | Diversas |
| 867+13                                 | 878+878   | 214,1        | LD   | > 30 cm     | 50                                                 | Nativa   |
| 882+3                                  | 891+891   | 189,7        | LD   | 15cm a 30cm | 49                                                 | Nativa   |
| 892+15                                 | 893+893   | 18,6         | LD   | 15cm a 30cm | 2                                                  | Nativa   |

### 6.2.3.2. Fauna

A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios deste século, em função do elevado nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais. Uma das principais consequências dessas perturbações é a fragmentação de ecossistemas naturais. A caracterização da fauna regional será baseada na identificação de espécies dos seguintes grupos: ictiofauna, herpetofauna, avifauna e mastofauna.

#### Ictiofauna

Os habitats de um rio desempenham importante papel na integridade ecológica, com os peixes utilizando as dimensões espaciais e temporais do nicho de várias maneiras (TEIXEIRA et al., 2005). Algumas espécies são altamente dependentes da integridade dos habitats, pois são residentes com todo o ciclo de vida ocorrendo em uma área limitada, apresentando movimentos restritos para desova e alimentação; outras espécies são migratórias e utilizam diferentes partes do curso do rio durante o ciclo de vida (FREIRE & AGOSTINHO, 2000).

Ecossistemas aquáticos na Mata Atlântica são altamente diversificados, com altas taxas de endemismo e também alta proporção de espécies com deficiência de dados (COLLEN et al., 2014 apud PADIAL, 2021). Os corpos hídricos ocorrentes na área de influência das intervenções previstas estão inseridos nas bacias hidrográficas Benevente e Jucu.

Dessa forma, a seguir apresenta a lista de espécies passíveis de ocorrerem na área de influência do empreendimento baseado em dados pretéritos coligidos da relação de peixes depositados em coleção zoológica do INMA que foram coletados nos cursos hídricos que interceptam a rodovia. Observa-se que foi constatado 60 espécies e distribuídas em 22 famílias.

Tabela 41 – Listagem das espécies de provável na área de influência baseado em dados pretéritos.

| Família     | Espécie                      | Localização                                                 |
|-------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Engraulidae | <i>Anchovia clupeioides</i>  | Rio Benevente                                               |
| Characidae  | <i>Astyanax bimaculatus</i>  | Rio Grande                                                  |
| Characidae  | <i>Astyanax fasciatus</i>    | Rio Benevente                                               |
| Characidae  | <i>Astyanax giton</i>        | Rio Benevente   Rio Batatal   Rio Fundo   Córrego Boa Vista |
| Characidae  | <i>Astyanax intermedius</i>  | Rio Benevente   Rio Batatal   Rio Iriritimirim              |
| Characidae  | <i>Astyanax janeiroensis</i> | Rio Batatal   Rio Grande                                    |
| Characidae  | <i>Astyanax lacustris</i>    | Rio Batatal   Rio Grande                                    |
| Characidae  | <i>Astyanax paraguayae</i>   | Rio Iriritimirim   Rio Grande                               |

| Família                 | Espécie                             | Localização                                                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Characidae              | <i>Astyanax sp.</i>                 | Rio Iriritimirim   Rio Benevente   Rio Grande   Rio das Pedras                              |
| Atherinidae             | <i>Atherinella brasiliensis</i>     | Rio Benevente                                                                               |
| Gobiidae                | <i>Awaous tajasica</i>              | Rio Batatal   Rio Grande                                                                    |
| Characidae              | <i>Bryconamericus sp.</i>           | Rio Batatal                                                                                 |
| Callichthyidae          | <i>Callichthys callichthys</i>      | Córrego Boa Vista                                                                           |
| Carangidae              | <i>Caranx latus</i>                 | Estuário do rio Benevente                                                                   |
| Chenuchidae             | <i>Characidium fasciatum</i>        | Rio Grande                                                                                  |
| Chenuchidae             | <i>Characidium timbuiense</i>       | Rio Grande                                                                                  |
| Callichthyidae          | <i>Corydoras nattereri</i>          | Rio Grande                                                                                  |
| Callichthyidae          | <i>Corydoras sp.</i>                | Rio Grande                                                                                  |
| Cichlidae               | <i>Crenicichla lacustris</i>        | Rio Benevente                                                                               |
| Cichlidae               | <i>Curimata sp.</i>                 | Rio Grande                                                                                  |
| Curimatidae             | <i>Cyphocharax gilbert</i>          | Rio Grande                                                                                  |
| Sternopygidae           | <i>Eigenmannia sp.</i>              | Rio Grande                                                                                  |
| Cichlidae               | <i>Geophagus brasiliensis</i>       | Rio Benevente   Rio Iriritimirim   Rio Batatal   Rio Grande   Rio Fundo   Córrego Boa Vista |
| Cichlidae               | <i>Geophagus sp.</i>                | Rio Grande                                                                                  |
| Auchenipteridae         | <i>Glanidium melanopterum</i>       | Rio Benevente                                                                               |
| Gymnotidae              | <i>Gymnotus carapo</i>              | Rio Benevente   Rio Batatal   Rio Grande   Córrego Boa Vista                                |
| Gymnotidae              | <i>Gymnotus sp.</i>                 | Rio Grande                                                                                  |
| Loricariidae            | <i>Harttia sp.</i>                  | Rio Batatal                                                                                 |
| Loricariidae            | <i>Hisonotus thayeri</i>            | Rio Grande                                                                                  |
| Erythrinidae            | <i>Hoplias malabaricus</i>          | Rio Benevente   Rio Grande                                                                  |
| Erythrinidae            | <i>Hoplias sp.</i>                  | Rio Grande                                                                                  |
| Characidae              | <i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>   | Rio Benevente                                                                               |
| Loricariidae            | <i>Hypostomus affinis</i>           | Rio Benevente   Rio Grande                                                                  |
| Loricariidae            | <i>Hypostomus sp.</i>               | Rio Benevente   Córrego Gavião   Rio Grande                                                 |
| Heptapteridae           | <i>Imparfinis sp.</i>               | Rio Grande                                                                                  |
| Anostomidae             | <i>Leporinus copelandii</i>         | Rio Batatal   Rio Benevente                                                                 |
| Lutjanidae              | <i>Lutjanus sp.</i>                 | Rio Benevente                                                                               |
| Sciaenidae              | <i>Micropogonias furnieri</i>       | Estuário do rio Benevente                                                                   |
| Mugilidae               | <i>Mugil curema</i>                 | Rio Benevente                                                                               |
| Mugilidae               | <i>Mugil curvidens</i>              | Rio Benevente                                                                               |
| Characidae              | <i>Oligosarcus acutirostris</i>     | Rio Batatal                                                                                 |
| Characidae              | <i>Oligosarcus sp.</i>              | Rio Batatal                                                                                 |
| Cichlidae               | <i>Oreochromis niloticus</i>        | Rio Iriritimirim   Rio Grande                                                               |
| Loricariidae            | <i>Parotocinclus maculicauda</i>    | Rio Benevente                                                                               |
| Loricariidae            | <i>Parotocinclus sp.</i>            | Rio Grande                                                                                  |
| Poeciliidae             | <i>Phalloceros sp.</i>              | Córrego São Marcos                                                                          |
| Heptapteridae           | <i>Pimelodella lateristriga</i>     | Rio Benevente                                                                               |
| Heptapteridae           | <i>Pimelodella sp.</i>              | Rio Batatal   Rio Grande                                                                    |
| Heptapteridae           | <i>Pimelodella vittata</i>          | Rio Grande                                                                                  |
| Poeciliidae             | <i>Poecilia reticulata</i>          | Rio Benevente   Rio Batatal                                                                 |
| Poeciliidae             | <i>Poecilia vivipara</i>            | Rio Iriritimirim   Rio Batatal   Rio Grande   Córrego Boa Vista   Rio Fundo                 |
| <b>Prochilodontidae</b> | <b><i>Prochilodus vimboides</i></b> | <b>Rio Batatal</b>                                                                          |
| Pimelodidae             | <i>Rhamdia quelen</i>               | Rio Benevente                                                                               |
| Heptapteridae           | <i>Rhamdia sp.</i>                  | Rio Benevente   Rio Grande   Rio Fundo   Córrego Boa Vista                                  |
| Loricariidae            | <i>Rhinelepis strigosa</i>          | Rio Grande                                                                                  |

| Família         | Espécie                           | Localização   |
|-----------------|-----------------------------------|---------------|
| Loricariidae    | <i>Rineloricaria sp.</i>          | Rio Benevente |
| Auchenipteridae | <i>Trachelyopterus sp.</i>        | Rio Grande    |
| Auchenipteridae | <i>Trachelyopterus striatulus</i> | Rio Grande    |
| Carangidae      | <i>Trachinotus carolinus</i>      | Rio Benevente |
| Poeciliidae     | <i>Xiphophorus sp.</i>            | Rio Batatal   |

Ressalta-se que, a espécie exótica *Poecilia reticulata* encontrada na área de influência do empreendimento através de dados pretéritos, foi introduzida para controle de mosquitos, mas teve raro efeitos sobre eles (U.S. Fish and Wildlife Service, 2015). Por outro lado, vários países comunicaram impacto ecológico negativo após a introdução desta espécie, uma vez que se alimenta larvas de mosquitos e de outras espécies de peixes de pequeno porte. Neste sentido, na área de influência do empreendimento em tela este impacto negativo pode ocorrer sobre *Poecilia vivipara*, pois, elas são semelhantes no que diz respeito a alimentação e morfologia e, com isso, ocorre a competição que via de regra é desfavorável para as espécies nativas.

*Poecilia reticulata* é uma espécie exótica introduzida, de interesse aquarístico, que possui capacidade de resistência em ambientes alterados pelo homem, pois se alimenta de detritos variados, sendo bastante oportunista, como observado por Oliveira & Bennemann (2005) no ribeirão Cambé, riacho urbano do município de Londrina. Esta espécie possui adaptações ecológicas que proporciona um grande sucesso na colonização em diversos tipos de ambientes, como alta competência na competição inter e intraespecífica (utilizam os mesmos recursos das espécies nativas), e a capacidade suportar variações extremas no ambiente (SOUZA e TOZZO, 2013).

Ademais, foi identificada uma espécie neste estudo a qual consta na lista de espécies ameaçadas de extinção do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, qual seja a *Prochilodus vimboides*, comumente conhecida como Curimatá, classificada com o *status* vulnerável.

Em termos de composição, a família mais representativa é a *Characidae*, com 12 espécies listadas, seguida da família *Loricariidae*, com 5 espécies listadas.

### **Herpetofauna**

Detentor da maior diversidade de anfíbios do mundo, o Brasil abriga 1.188 espécies catalogadas (SEGALLA et al., 2021) das mais de 8.343 conhecidas atualmente para o planeta (FROST, 2021). A Ordem Anura (desprovidos de cauda) é a mais representativa, com cerca de 7.364 (FROST, 2021) no mundo e 1.144 no Brasil (SEGALLA et al., 2021). Para a Mata Atlântica, são conhecidas 639 espécies de anfíbios, sendo 625 anuros e 14 gimnofionas (ROSSA-FERES et al., 2017). No estado do Espírito Santo, 153 espécies de anfíbios são listadas (FERREIRA et al., 2019).

Os anfíbios são amplamente distribuídos pelo mundo e apresentam ampla variedade estratégias reprodutivas, desde espécies que liberam uma grande quantidade de pequenos ovos na água até espécies que desempenham extremos cuidados parentais e outras que ovipõem uma pequena quantidade de ovos nos ambientes terrestres (DUELLMAN & TRUEB, 1986). Além do mais, por serem ótimos indicadores de qualidade ambiental, geram diagnósticos ambientais interessantes, oferecendo subsídios para

planejamento de melhorias em áreas degradadas ou ainda para a manutenção de ambientes preservados (VIEIRA et al., 2003).

Dentre os répteis, no Brasil são conhecidas 795 espécies (COSTA & BÉRNILS, 2018), sendo registradas para a Mata Atlântica cerca de 300 espécies, e destas, são exclusivas deste bioma e consideradas endêmicas, três espécies de testudines, 39 espécies de lagartos, sete amphisbenídeos e 54 espécies de serpentes (TOZETTI et al., 2017).

São animais sensíveis às mudanças ambientais e a maioria das espécies é hábitat-especialista, ou seja, só consegue sobreviver em um ou em poucos ambientes distintos. Por exemplo, a grande maioria dos lagartos e serpentes das florestas tropicais brasileiras não consegue sobreviver em ambientes alterados, como pastagens e plantios diversos, como eucaliptos e outras monoculturas (MARQUES et al., 2001). Mesmo assim, existem ainda aquelas espécies que são de fácil adaptação a ambientes perturbados, podendo aproveitar dos recursos ali disponíveis. De acordo com as informações supracitadas, esses animais, por responderem às alterações antrópicas, acabam se figurando com indicadores de qualidade ambiental. A preservação de habitats e o controle da exploração direta dos ecossistemas são as medidas mais efetivas para a conservação dos répteis brasileiros.

Um dos fatores de maior impacto sobre as comunidades de anfíbios e répteis, e na diversidade biológica em geral, é relacionado ao desenvolvimento socioeconômico de uma determinada região. A construção de novas rodovias ou a manutenção das rodovias já existentes no Brasil é fundamental para facilitar o desenvolvimento socioeconômico de uma região, visto que as estradas promovem o acesso às áreas isoladas, permite o transporte de cargas e materiais, dentre outros. Entretanto, a presença de rodovias em áreas de florestas naturais pode acarretar uma série de impactos potencialmente negativos para a fauna local (COFFIN et al., 2017; CARVALHO et al., 2018).

Baseado nessas informações, o presente relatório técnico objetiva identificar o diagnóstico da herpetofauna na área de influência da rodovia, por intermédio de levantamentos bibliográficos para tomada de dados secundários.

Dessa forma, a seguir apresenta a lista de espécies passíveis de ocorrerem na área de influência do empreendimento, baseado em dados pretéritos coligidos da relação de Anfíbios e répteis em coleção zoológica do INMA.

Tabela 42 - Listagem das espécies Anfíbios de provável na área de influência baseado em dados pretéritos

| <b>Família</b>   | <b>Espécie</b>                     |
|------------------|------------------------------------|
| Bufonidae        | <i>Rhinella schneideri</i>         |
| Brachycephalidae | <i>Ischnocnema sp</i>              |
| Brachycephalidae | <i>Ischnocnema oea</i>             |
| Hylodidae        | <i>Crossodactylus timbuhy</i>      |
| Hylodidae        | <i>Hylodes lateristrigatus</i>     |
| Hemiphractidae   | <i>Fritziana goeldii</i>           |
| Strabomantidae   | <i>Euparkerella tridactyla.</i>    |
| Leiuperidae      | <i>Physalaemus crombiei</i>        |
| Hylidae          | <i>Bokermannohyla caramaschii.</i> |
| Hylidae          | <i>Dendropsophus sp</i>            |
| Hylidae          | <i>Boana albopunctata</i>          |
| Hylidae          | <i>Dendropsophus minutus.</i>      |

| Família          | Espécie                          |
|------------------|----------------------------------|
| Hylidae          | <i>Scinax alter.</i>             |
| Hylidae          | <i>Boana semilineata</i>         |
| Brachycephalidae | <i>Ischnocnema verrucosa</i>     |
| Hylidae          | <i>Aplastodiscus cavicola</i>    |
| Craugastoridae   | <i>Haddadus binotatus</i>        |
| Hylidae          | <i>Itapotihyla langsdorffii.</i> |
| Centrolenidae    | <i>Vitreorana eurygnatha</i>     |
| Hylidae          | <i>Dendropsophus elegans</i>     |
| Hylidae          | <i>Boana pardalis.</i>           |
| Cycloramphidae   | <i>Thoropa miliaris</i>          |

Tabela 43 - Listagem das espécies répteis de provável na área de influência baseado em dados pretéritos

| Família          | Espécie                             |
|------------------|-------------------------------------|
| Teiidae          | <i>Salvator merianae</i>            |
| Colubridae       | <i>Thamnodynastes nattereri</i>     |
| Leiosauridae     | <i>Enyalius boulengeri</i>          |
| Gymnophthalmidae | <i>Ecpleopus gaudichaudii</i>       |
| Diploglossidae   | <i>Ophiodes striatus.</i>           |
| Viperidae        | <i>Bothrops jararacussu.</i>        |
| Diploglossidae   | <i>Ophiodes fragilis</i>            |
| Gymnophthalmidae | <i>Leposoma scincoides</i>          |
| Colubridae       | <i>Taeniophallus affinis</i>        |
| Anguidae         | <i>Diploglossus fasciatus</i>       |
| Colubridae       | <i>Elapomorphus quinquelineatus</i> |
| Colubridae       | <i>Erythrolamprus reginae</i>       |
| Viperidae        | <i>Bothrops jararaca</i>            |
| Colubridae       | <i>Oxyrhopus petolarius.</i>        |
| Scincidae        | <i>Brasiliscincus agilis</i>        |

Os répteis, no geral, não apresentam dependência de ambientes úmidos ou aquáticos para sua sobrevivência, à exceção daquelas espécies que têm hábitos aquáticos e semiaquáticos. Em contrapartida, os répteis são animais ectotérmicos, ou seja, a sua temperatura corporal acompanha as variações térmicas do ambiente (CASTRO & SILVA-SOARES, 2016), sendo assim, é mais comum avistar esses animais nos dias mais quentes.

### Avifauna

Rodovias são estruturas lineares utilizadas por seres humanos como meio de deslocamento de mercadorias e de pessoas. No Brasil, essas estruturas lineares correspondem a cerca de 1.500,00 mil quilômetros, dos quais mais de 85% não se encontram pavimentadas (MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA, 2020). No estado do Espírito Santo, a realidade não é diferente. É inegável a importância das rodovias, mas, esse empreendimento pode ocasionar importantes impactos sobre a fauna. Por exemplo, as rodovias fragmentam e isolam as áreas naturais existentes dificultando a dispersão de espécies o que, em longo prazo pode reduzir a viabilidade populacional da biodiversidade (MACPHERSON et al., 2011). Dentre os impactos ocasionados por rodovias, quatro são considerados principais: 1) impacto visual na paisagem; 2) poluição acústica; 3) alterações no habitat de curto e longo prazo e, 4) interações com a fauna (FERRER, 2012).

Nesse contexto, as aves é um dos grupos de vertebrados com maior capacidade de dispersão (mobilidade) dentre os vertebrados e algumas espécies (e.g. *Cathartidae*, *Accipitridae*, *Falconidae*, *Strigidae*) interagem diretamente com as rodovias aproveitando de sua existência para forrageamento (comportamento de aquisição de alimentação). Com frequência, indivíduos dessa classe são observados se alimentando de carcaças de animais atropelados (COSTA et al., 2016). Embora pareça aleatório e de baixa probabilidade que eventos de atropelamento de aves ocorram, alguns estudos têm indicado que as aves estão entre os grupos mais negativamente afetados pelas rodovias (MILLI & PASSAMANI, 2006; BAGER & ROSA, 2012). Isso ocorre porque a capacidade de percepção do ambiente pelas aves, o comportamento destas, abundância, características do ambiente ao redor e condições climáticas (e.g. tempo, velocidade dos ventos) podem influenciar na taxa de colisão com os veículos em movimento (MARQUES et al., 2014).

Mortalidade direta, colisão e mascaramento acústico são impactos constantes e temporalmente existentes durante a fase de operação das rodovias, podendo afetar todas as espécies de aves.

Por conseguinte, a perda de hábitat além do mascaramento acústico estão presentes durante a fase de implantação, afetando principalmente aquelas espécies de aves que habitam o sub-bosque e dependentes de florestas, territorialistas ou que possuem cantos de baixa frequência (HERRERA-MONTES & AIDE, 2011).

As aves, por serem consideradas animais topo de cadeia alimentar, apresentarem grande diversidade, ocuparem um variado número de habitats e micro-habitat e por responderem rapidamente a modificações no ambiente são frequentemente consideradas boas indicadoras de qualidade ambiental (STOTZ et al., 1996). Portanto, analisando informações como riqueza, abundância e flutuações nesses parâmetros é possível se avaliar os efeitos de alterações ambientais na qualidade/degradação de uma área ao longo do tempo, assim como nos processos ecológicos nos quais as espécies estão envolvidas (DÁRIO, 1999). A resposta das aves à implantação do empreendimento que gera fragmentação ambiental, mascaramento acústico (poluição acústica) e mortalidade direta pode variar consideravelmente, podendo ser negativa com o declínio ou desaparecimento de populações, indiferente quando as populações não se mostram afetadas ou positivas quando chegam a apresentar crescimento populacional (STOUFFER & BIERREGAARD JR., 1995). Esse limiar varia de acordo com a capacidade intrínseca de cada táxon de se adaptar (WELTY & BAPTISTAL, 1962).

Este estudo, portanto, busca identificar o diagnóstico da avifauna na área de influência das rodovias, por intermédio de levantamentos bibliográficos para tomada de dados secundários.

Tabela 44 – Listagem das espécies de aves na área de influência baseado em dados pretéritos.

| Família      | Espécie                        |
|--------------|--------------------------------|
| Tinamidae    | <i>Crypturellus variegatus</i> |
| Cardinalidae | <i>Saltator maximus</i>        |
| Apodidae     | <i>Streptoprocne zonaris</i>   |
| Thraupidae   | <i>Tangara velia</i>           |
| Thraupidae   | <i>Paroaria dominicana</i>     |

| Família         | Espécie                         |
|-----------------|---------------------------------|
| Psittacidae     | <i>Pyrrhura leucotis</i>        |
| Rhynchocyclidae | <i>Tolmomyias flaviventris</i>  |
| Furnariidae     | <i>Philydor atricapillus</i>    |
| Thraupidae      | <i>Tangara mexicana</i>         |
| Columbidae      | <i>Leptotila verreauxi</i>      |
| Icteridae       | <i>Gnorimopsar chopi</i>        |
| Icteridae       | <i>Cacicus haemorrhous</i>      |
| Thraupidae      | <i>Tangara seledon</i>          |
| Psittacidae     | <i>Ara chloropterus</i>         |
| Columbidae      | <i>Columbina minuta</i>         |
| Trochilidae     | <i>Phaethornis idaliae</i>      |
| Emberizidae     | <i>Sicalis flaveola</i>         |
| Emberizidae     | <i>Sporophila frontalis</i>     |
| Passeridae      | <i>Passer domesticus</i>        |
| Thraupidae      | <i>Coereba flaveola</i>         |
| Tinamidae       | <i>Crypturellus obsoletus</i>   |
| Ramphastidae    | <i>Selenidera maculirostris</i> |
| Furnariidae     | <i>Philydor atricapillus</i>    |
| Tyrannidae      | <i>Pitangus sulphuratus</i>     |
| Thraupidae      | <i>Thlypopsis sordida</i>       |
| Thraupidae      | <i>Trichothraupis melanops</i>  |

Dentre os impactos previstos pelas obras nas rodovias cita-se a perda de hábitat (mesmo que pequena), aumento de captura para comércio ilegal de espécies (por aumentar a facilidade de acesso aos fragmentos florestais) e comprometimento reprodutivo e de comunicação (ocasionado pela poluição sonora) entre os indivíduos das espécies de aves.

### **Mastofauna**

Um dos maiores desafios da conservação atualmente é a crescente demanda por recursos naturais. O crescimento significativo das cidades, dos estados e do país como um todo é foco de grandes discussões acerca das necessidades da sociedade e da eminente urgência do cumprimento da legislação ambiental para a preservação das espécies existentes em ambientes naturais. As atividades antrópicas que estão diretamente relacionadas com o desenvolvimento socioeconômico de uma região são responsáveis por transformar as áreas de vegetação nativa em áreas extensivas de agricultura e urbanas, causando, principalmente, a fragmentação e a perda de habitat (DIRZO et al., 2014; MAJOR et al., 2016).

A instalação de uma nova estrada em áreas naturais, principalmente quando esta atravessa fragmentos florestais, é considerada como um dos principais fatores que geram a perda do habitat e a fragmentação florestal. Apesar de ser fundamental para o desenvolvimento de uma região, a presença de uma estrada gera inúmeros impactos negativos sobre o meio biótico desde a sua instalação até o período de operação, em vista das atividades antrópicas envolvidas. Considerando a fase de operação da rodovia, além dos processos supracitados, tem-se que a mortalidade da fauna por atropelamento atualmente é considerada como o principal fator responsável pelas mortes de mamíferos

(CARR et al., 2002; FAHRIG & LESBARRE, 2012) superando, inclusive, atividades de caça em países desenvolvidos.

Atualmente são conhecidas 6.400 espécies de mamíferos no mundo todo e a região Neotropical abriga 25% dessa diversidade (BURGIN et al., 2018). A nova lista de mamíferos do Brasil foi publicada recentemente (ABREU et al., 2020) e confirma a ocorrência de 759 espécies descritas oficialmente para o país. Esta diversidade juntamente a um alto grau de endemismo para a mastofauna são encontrados no domínio morfoclimático Mata Atlântica (QUINTELA et al., 2020). Assim, este bioma é considerado um dos *hotspots* de biodiversidade mais ameaçados do planeta (RIBEIRO et al., 2009). A Mata Atlântica abriga 321 espécies de mamíferos, sendo que 89 são endêmicas (GRAIPEL et al., 2017). Ainda, de 110 espécies de mamíferos oficialmente ameaçadas de extinção para o Brasil, 53 ocorrem no bioma (MMA, 2014; ICMBIO, 2018). Dessa forma, este bioma possui alta prioridade de conservação no Brasil (MYERS, 2013), o que o torna um importante alvo para a conservação.

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo caracterizar a comunidade de mamíferos residente na área de influência do empreendimento, por intermédio de levantamentos bibliográficos para tomada de dados secundários.

Tabela 45 - Lista das espécies de mamíferos registradas através do levantamento de dados secundários para o diagnóstico da mastofauna na área de influência da rodovia

| Família        | Espécie                    |
|----------------|----------------------------|
| Didelphidae    | Marmosops incanus          |
| Phyllostomidae | Carollia perspicillata     |
| Cebidae        | Callithrix flaviceps       |
| Mustelidae     | Galictis cuja              |
| Canidae        | Cerdocyon thous            |
| Muridae        | Rattus rattus              |
| Emballonuridae | Peropteryx macrotis        |
| Pitheciidae    | Callicebus personatus      |
| Cricetidae     | Akodon cursor              |
| Cricetidae     | Nectomys squamipes         |
| Dasypodidae    | Dasypus septemcinctus      |
| Phyllostomidae | Carollia sp.               |
| Cebidae        | Callithrix sp.             |
| Phyllostomidae | Sturnira lilium            |
| Muridae        | Mus musculus               |
| Cricetidae     | Thaptomys nigrita          |
| Cricetidae     | Euryoryzomys russatus      |
| Cricetidae     | Oecomys trinitatis         |
| Didelphidae    | Didelphis aurita           |
| Didelphidae    | Marmosa demerarae          |
| Phyllostomidae | Platyrrhinus lineatus      |
| Sciuridae      | Guerlinguetus brasiliensis |
| Didelphidae    | Philander quica            |
| Phyllostomidae | Diphylla ecaudata          |
| Cricetidae     | Thaptomys sp.              |
| Cricetidae     | Oligoryzomys nigripes      |
| Cricetidae     | Akodon sp.                 |
| Cricetidae     | Cerradomys subflavus       |
| Didelphidae    | Caluromys philander        |
| Echimyidae     | Trinomys gratus            |
| Erethizontidae | Chaetomys subspinosus      |

| Família          | Espécie                  |
|------------------|--------------------------|
| Phyllostomidae   | Lonchophylla bokermanni  |
| Cervidae         | Mazama bororo            |
| Cricetidae       | Oligoryzomys sp.         |
| Didelphidae      | Marmosa murina           |
| Atelidae         | Alouatta guariba         |
| Didelphidae      | Gracilinanus microtarsus |
| Procyonidae      | Nasua nasua              |
| Procyonidae      | Procyon cancrivorus      |
| Molossidae       | Molossus molossus        |
| Cebidae          | Callithrix jacchus       |
| Leporidae        | Sylvilagus brasiliensis  |
| Didelphidae      | Monodelphis americana    |
| Phyllostomidae   | Artibeus lituratus       |
| Erethizontidae   | Coendou spinosus         |
| Felidae          | Herpailurus yagouaroundi |
| Leporidae        | Sylvilagus sp.           |
| Phyllostomidae   | Desmodus rotundus        |
| Caviidae         | Cavia sp.                |
| Felidae          | Leopardus guttulus       |
| Pitheciidae      | Callicebus sp.           |
| Phyllostomidae   | Artibeus sp.             |
| Phyllostomidae   | Anoura caudifer          |
| Phyllostomidae   | Artibeus fimbriatus      |
| Felidae          | Leopardus wiedii         |
| Phyllostomidae   | Uroderma magnirostrum    |
| Cricetidae       | Rhipidomys mastacalis    |
| Phyllostomidae   | Rhinophylla pumilio      |
| Myrmecophagidae  | Tamandua tetradactyla    |
| Echimyidae       | Trinomys sp.             |
| Phyllostomidae   | Trachops cirrhosus       |
| Cebidae          | Callithrix geoffroyi     |
| Phyllostomidae   | Anoura geoffroyi         |
| Phyllostomidae   | Micronycteris hirsuta    |
| Cricetidae       | Oxymycteris sp.          |
| Vespertilionidae | Myotis nigricans         |
| Didelphidae      | Metachirus myosuros      |
| Mustelidae       | Eira barbara             |
| Cricetidae       | Blarinomys breviceps     |
| Noctilionidae    | Noctilio leporinus       |
| Procyonidae      | Potos flavus             |
| Erethizontidae   | Coendou sp.              |
| Vespertilionidae | Lasiurus blossevillii    |
| Cervidae         | Mazama sp.               |
| Cervidae         | Mazama americana         |
| Cervidae         | Mazama gouazoubira       |
| Phyllostomidae   | Micronycteris megalotis  |
| Echimyidae       | Phyllomys pattoni        |
| Molossidae       | Molossus rufus           |
| Phyllostomidae   | Lonchophylla mordax      |
| Echimyidae       | Kannabateomys amblyonyx  |
| Bradypodidae     | Bradypus torquatus       |
| Cricetidae       | Delomys sp.              |
| Dasypodidae      | Dasypus novemcinctus     |
| Dasyproctidae    | Dasyprocta leporina      |
| Didelphidae      | Monodelphis sp.          |
| Cebidae          | Sapajus nigritus         |

| Família        | Espécie                   |
|----------------|---------------------------|
| Didelphidae    | Didelphis marsupialis     |
| Bradypodidae   | Bradypus variegatus       |
| Chlamyphoridae | Euphractus sexcinctus     |
| Dasyproctidae  | Dasyprocta sp.            |
| Phyllostomidae | Artibeus obscurus         |
| Molossidae     | Eumops glaucinus          |
| Phyllostomidae | Platyrrhinus recifinus    |
| Cricetidae     | Rhipidomys sp.            |
| Didelphidae    | Marmosa paraguayana       |
| Cricetidae     | Delomys dorsalis          |
| Felidae        | Puma concolor             |
| Phyllostomidae | Glossophaga soricina      |
| Phyllostomidae | Vampyressa pusilla        |
| Didelphidae    | Monodelphis iheringi      |
| Didelphidae    | Monodelphis scalops       |
| Phyllostomidae | Micronycteris minuta      |
| Caviidae       | Hydrochoerus hydrochaeris |
| Cricetidae     | Oxymycterus dasytrichus   |
| Cuniculidae    | Cuniculus paca            |
| Felidae        | Leopardus sp.             |
| Echimyidae     | Phyllomys sp.             |
| Emballonuridae | Peropteryx sp.            |
| Phyllostomidae | Phyllostomus hastatus     |
| Cricetidae     | Rhagomys rufescens        |
| Chlamyphoridae | Cabassous tatouay         |
| Caviidae       | Cavia fulgida             |
| Molossidae     | Promops nasutus           |
| Didelphidae    | Chironectes minimus       |
| Bradypodidae   | Bradypus sp.              |
| Cricetidae     | Delomys sublineatus       |
| Didelphidae    | Marmosops sp.             |
| Cebidae        | Sapajus sp.               |

Além do aumento do efeito de borda, tem-se a redução e/ou perda do habitat por conta da supressão/remoção vegetal. Com a redução e o isolamento do hábitat, as áreas de vida das espécies consequentemente são reduzidas; há maiores chances de colonização de espécies exóticas e invasoras, acarretando um aumento na competição intra e interespecífica por recurso.

Cabe ressaltar, que a partir da presença da estrada em áreas naturais, visto que existe uma nova barreira física que impede a movimentação natural dos indivíduos das espécies. Existem duas categorias gerais de espécies ou grupo de espécies de mamíferos que respondem de forma negativa às estradas: aquelas que são vulneráveis aos distúrbios do tráfego (e.g. poluição sonora, luminosidade, intensidade do tráfego) e as que são vulneráveis à mortalidade por atropelamento (FAHRIG; RYTWINSKI, 2009). Essa combinação de fatores torna as espécies vulneráveis aos impactos, uma vez que podem tanto ser atraídas pelas estradas e serem atropeladas, como podem apresentar comportamento de evitar a superfície de via e não a atravessar (JAEGER et al., 2005; FAHRIG; RYTWINSKI, 2009; VAN DER REE et al., 2011).

### **Atropelamento da Fauna**

A fragmentação também pressiona a fauna, sobretudo a mastofauna, que muitas vezes

precisa se deslocar entre os fragmentos, estando desprotegida e sujeita a predadores, a caça e ao atropelamento, esta última situação ganha maior importância quando se trata de fragmentos próximos a vias pavimentadas, onde a velocidade média dos veículos é maior.

Em virtude das obras de reabilitação de pavimentos, existem determinadas medidas que, se instaladas nos locais apropriadas, podem resultar na diminuição dos atropelamentos. Ainda, certas medidas podem também facilitar o deslocamento dos indivíduos entre ambos os lados da rodovia fazendo a reconexão das áreas que porventura forem fragmentadas.

É importante ressaltar que a adoção desta e de outras medidas mitigadoras deve levar em consideração os locais onde há maior concentração de atropelamentos, bem como as espécies focais para promover a prevenção do impacto. Este conhecimento sobre os elementos que favorecem as altas taxas de atropelamento é fundamental e contribui para a tomada de decisão, considerando que nem todas as espécies presentes nas áreas de entorno estariam sujeitas ao atropelamento.

Dessa forma, considerando que o estudo técnico está consubstanciado em levantamentos secundários, não é possível precisar sobre os *hotspots* de atropelamentos. Para tanto, as sugestões dos pontos de implantação dos respectivos mecanismos levaram em consideração os fragmentos de vegetação nativa do entorno, a topografia que possibilita a travessia, bem como os locais potenciais da ocorrência e possível travessia da fauna na fase de operação da rodovia.

Neste contexto, é indicado que a definição dos pontos de travessia de fauna seja realizada com base em estudos mais detalhados, fundamentados em campanhas de monitoramento da fauna atropelada. Essa amostragem tem o objetivo de verificar se os locais sugeridos para a instalação dos mecanismos foram suficientes e eficazes, ou se será necessária a realocação desses mecanismos.

Na Tabela 44 a seguir, apresenta-se a localização proposta dos mecanismos de mitigação do atropelamento da fauna.

Tabela 46 – Pontos de travessia de fauna

| Proposição de pontos de travessia de fauna |        |        |                                 |
|--------------------------------------------|--------|--------|---------------------------------|
| Rodovia                                    | km     | Estaca | Bueiro existente                |
| ES-146                                     | 0,211  | 10+11  | BSTC $\phi$ 1,20 m est. 10+11   |
|                                            | 8,465  | 423+05 | BSTC $\phi$ 1,00 m est. 423+05  |
|                                            | 16,712 | 835+12 | BSTC $\phi$ 0,60 m, est. 835+12 |

Nota-se que há a existência de obras-de-arte correntes, porém com dimensões incompatíveis que permitam a travessia de fauna.

#### 6.2.4. Meio Socioeconômico

A seguir, é apresentada a caracterização do meio socioeconômico na área de influência do Lote 05.

#### **6.2.4.1. Aspecto Histórico e Cultural**

O conhecimento sobre a história e a cultura, bem como dos patrimônios e da presença de populações tradicionais, torna-se importante para evidenciar as relações da sociedade com a terra e de possíveis bens acautelados de natureza histórica, cultural e arqueológica que possam ser encontrados na área estudada.

O patrimônio histórico e cultural, material ou imaterial, pode ser compreendido por dois tipos de indícios: aqueles carregados pelo homem ao longo dos tempos, e que configuram as tradições dos povos e comunidades, e aqueles que não fazem mais parte do cotidiano das populações, entendidos como patrimônio arqueológico.

A Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT), instituída em 2007, é uma ação do governo federal que busca promover o desenvolvimento sustentável dos povos e comunidades tradicionais, com ênfase no reconhecimento, fortalecimento e garantia dos seus direitos territoriais, sociais, ambientais, econômicos e culturais, com respeito e valorização à sua identidade, suas formas de organização e suas instituições. Sob a ótica da geografia cultural, a PNPCT estabelece que se deve garantir o uso equilibrado dos recursos naturais pelas populações tradicionais, voltado para a melhoria da qualidade de vida da presente geração, garantindo as mesmas possibilidades para as gerações futuras, promovendo um ambiente que propicie a preservação cultural.

Nesse contexto, torna-se essencial compreender a expressão da cultura, sendo esta, de cunho atual ou pretérita, material ou imaterial, e a sua dinâmica de transformação ao longo do tempo.

O estudo busca a identificação de registros históricos, culturais e arqueológicos localizados no entorno da área estudada, observando a eventual existência de risco de perda ou interferência no patrimônio encontrado. Dessa forma, A seguir é apresentado um breve contexto histórico dos municípios de Anchieta, Alfredo Chaves e Marechal Floriano.

#### **Anchieta**

A primitiva aldeia, hoje, sede do município de Anchieta, deve sua fundação à obra evangelizadora, desenvolvida pelo Padre José de Anchieta, na capitania do Espírito Santo. Esse missionário chegou à baía de Todos os Santos a 13 de julho de 1553, em companhia do 2.º Governador-Geral do Brasil, D. Duarte da Costa, e dos padres Brás Lourenço, Ambrósio Pires, João Gonçalves, Antônio Blasques e Gregório Serrão, componentes da terceira missão, chefiada pelo Padre Luís da Grã.

Esteve José de Anchieta, diversas vezes, no Espírito Santo. Em 1569, em visita às aldeias, fundou a de Irititaba ou Reritigba, marco do desbravamento do território do Município que, hoje, tem o seu nome. Em 1579, já Provincial da Companhia de Jesus, aí fez construir um templo dedicado a Nossa Senhora da Assunção, padroeira do município. A 15 de agosto de 1579, dia de Nossa Senhora da Assunção, houve missa, à qual assistiram os índios, que, segundo as crônicas, imitavam todos os movimentos dos companheiros de Anchieta. Juntaram-se-lhe outros missionários. Os índios eram em número cada vez maior e se apresentavam, alguns por curiosidade, outros tangidos por necessidades várias.

A aldeia de Irititaba, em vista do seu adiantamento, recebeu foros de vila, sob a

denominação de Beonevente, pelo Alvará de 1.0 de janeiro de 1759, posto em execução pelo ouvido da Capitania, Francisco Sales Ribeiro, em 14 de fevereiro de 1761, tomando-se sede do município e distrito de igual nome. A vila de Benevente foi elevada à categoria de cidade, em face do disposto na Lei provincial número 6, de 12 de agosto de 1887, passando a denominar-se Anchieta. Foi instalada em 2 de dezembro do mesmo ano. Outras fontes atribuem à Lei estadual nº 0 1 307, de 30 de dezembro de 1921, a mudança definitiva do nome do município, para Anchieta ([http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv27295\\_22.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv27295_22.pdf)).

Na Tabela 47 são apresentadas as características gerais do município de Anchieta.

Tabela 47 – Características gerais do Município de Anchieta (Fonte: IBGE)

|                                             |                        |
|---------------------------------------------|------------------------|
| <b>População estimada [2021]</b>            | 30.285 hab.            |
| <b>Densidade demográfica [2010]</b>         | 54,41 hab./km²         |
| <b>Salário-mínimo [2019]</b>                | 2,6 (Salários-Mínimos) |
| <b>Pessoal ocupado [2019]</b>               | 7.153 pessoas          |
| <b>População ocupada [2019]</b>             | 24,4%                  |
| <b>Percentual de rendimento [2010]</b>      | 34,2%                  |
| <b>Taxa de escolaridade [2010]</b>          | 99,1%                  |
| <b>Número ensino fundamental [2020]</b>     | 33 escolas             |
| <b>Número ensino médio [2020]</b>           | 3 escolas              |
| <b>Percentual de fontes externas [2015]</b> | 65,3%                  |
| <b>PIB per capita [2019]</b>                | R\$ 34.359,12          |
| <b>IDH [2010]</b>                           | 0,730                  |
| <b>Estabelecimentos de saúde [2009]</b>     | 33 estabelecimentos    |
| <b>Área [2021]</b>                          | 409,691 km²            |
| <b>Esgotamento sanitário [2010]</b>         | 53,7%                  |
| <b>Bioma [2019]</b>                         | Mata Atlântica         |

### **Alfredo Chaves**

Segundo pesquisas realizadas pela Agência de Estatística, a primeira leva de imigrantes europeus, destinada à colonização do atual município de Alfredo Chaves, aqui chegou por volta de 1877. Aportando, de início, em Benevente (atual município de Anchieta), e subindo o rio de igual nome, esses imigrantes fundaram o povoado de Alto Benevente, que mais tarde recebeu a denominação de Alfredo Chaves, em homenagem ao Ministro Alfredo Rodrigues Fernandes Chaves, a quem se deve a vinda desses primeiros colonizadores, tirolese em sua totalidade.

Elementos colhidos junto a antigos habitantes do município e registros da imprensa capixaba informam que a segunda leva imigratória, constituída exclusivamente de italianos, tenha se verificado em 1878. Novo grupo de imigrantes, em 1895, veio completar o ciclo imigratório observado no município. Era também constituído, exclusivamente, de italianos, em maior quantidade que das vezes anteriores.

No ano de 1877, efetuou-se a compra dos terrenos onde viria localizar-se a cidade de Alfredo Chaves. A escritura de compra e venda, entre outras coisas, diz o seguinte: *"Saibam quantos este público instrumento de escritura virem, que no ano do nascimento*

*de Nosso Senhor Jesus Cristo de mil oitocentos e setenta e sete, aos oito dias do mês de fevereiro do dito ano, nesta vila de Benevente, Província do Espírito Santo, em meu cartório, onde eu tabelião me achava, alí, perante mim e as duas testemunhas no final desta assignadas, de unia parte, José Togneri e sua mulher D. Rita Augusta Togneri, e de outra parte o Dr. Joaquim Adolpho Pinto Pacca, Diretor da Imperial Colonia de Rio Novo, moradores os dois primeiros neste termo e êste na dita Colonia, termo de Itapemirim, uns e outros conhecidos de mim tabelião, do que dou fé; e por eles José Togneri e sua mulher foi dito que de hoje para sempre vendem à Fazenda Nacional um pedaço de terras em pasto, na Fazenda de "Quatinga" dividindo-se pelo lado de cima com terras d'elles vendedores".*

Em 1891, com território desmembrado do então município de Benevente, o Decreto estadual de 24 de janeiro criou o distrito e o município de Alfredo Chaves. A Lei estadual nº 1 417, de 21 de maio de 1924, elevou a sede municipal à categoria de cidade.

Na Tabela 48 são apresentadas as características gerais do município de Alfredo Chaves.

Tabela 48 – Características gerais do Município de Alfredo Chaves (Fonte: IBGE)

|                                             |                        |
|---------------------------------------------|------------------------|
| <b>População estimada [2021]</b>            | 14.670 hab.            |
| <b>Densidade demográfica [2010]</b>         | 22,66 hab./km²         |
| <b>Salário-mínimo [2019]</b>                | 1,9 (Salários-Mínimos) |
| <b>Pessoal ocupado [2019]</b>               | 4.228 pessoas          |
| <b>População ocupada [2019]</b>             | 29,0%                  |
| <b>Percentual de rendimento [2010]</b>      | 34,3%                  |
| <b>Taxa de escolaridade [2010]</b>          | 98,6%                  |
| <b>Número ensino fundamental [2020]</b>     | 18 escolas             |
| <b>Número ensino médio [2020]</b>           | 2 escolas              |
| <b>Percentual de fontes externas [2015]</b> | 82,1%                  |
| <b>PIB per capita [2019]</b>                | R\$ 24.625,87          |
| <b>IDH [2010]</b>                           | 0,710                  |
| <b>Estabelecimentos de saúde [2009]</b>     | 19 estabelecimentos    |
| <b>Área [2021]</b>                          | 615,677 km²            |
| <b>Esgotamento sanitário [2010]</b>         | 72,1%                  |
| <b>Bioma [2019]</b>                         | Mata Atlântica         |

### **Marechal Floriano**

A saída dos colonos alemães e italianos de sua terra natal teve como razão a crise pelo qual passava toda a Europa e também o Brasil. Na Europa, pelas consequências das Guerras Napoleônicas: miséria, fome e desemprego. No Brasil, a fase difícil com a mudança da mão de obra escrava pela mão de obra assalariada e livre. Originários da Prússia Renana chegaram 39 famílias a Vitória em 21/12/1846 e seguiram em 27/01/1847, para a Colônia de Santa Isabel, primeiro núcleo de colonização em Terra Capixaba, fundada por Luiz Pereira do Couto Ferraz, presidente da Província do Espírito Santo.

Em 1858 o Ministro e Secretário de Negócios do Império, Sérgio Teixeira de Macedo mandou contratar 130 famílias na Alemanha, para as Colônias de Santa Isabel e Santa Leopoldina. A maioria das famílias que vieram para a Colônia de Santa Isabel foi para a

região do Braço do Sul.

O Governo Imperial nomeou um novo engenheiro para a Colônia de Santa Isabel, o Sr. Adalberto Jahn, que contratou o agrimensor Hermann Steinkopf para fazer levantamento de terras ao longo das margens do Rio Braço do Sul.

Em 1860, o Ministro da Agricultura Manoel Felizardo de Souza e Mello, em seu relatório, menciona a contratação do engenheiro Pedro Cláudio Soído para demarcação de 100 novos prazos na região do Braço do Sul, onde se projeta um ponto sobre o rio.

Em 1861 começou a ser construída a ponte sobre o Rio Braço do Sul. O local desta ponte hoje é a que está situada no segundo trevo, saindo para Belo Horizonte. O custo da ponte foi de 1.754,260. (Hum mil contos, setecentos e cinquenta e quatro reais).

Conforme relatório da Assembleia Geral Legislativa, datado de 22 de outubro de 1862, feito pelo Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, Coronel e Engenheiro Pedro de Alcântara Bellegarde, consta a inauguração da Vila do Braço do Sul.

Em 13 de maio de 1900 recebeu o nome de Marechal Floriano, uma homenagem do ex-governador José de Melo Carvalho Moniz Freire ao 1º Vice-Presidente da República, Marechal Floriano Peixoto.

O município de Marechal Floriano foi emancipado de Domingos Martins em 31 de outubro de 1991. Conhecido como “Cidade das Orquídeas”, pela grande quantidade de espécies existentes nas matas do município, a cidade era chamada de Braço Sul, devido ao Braço Sul do Rio Jucu que corta o município.

O imigrante trouxe consigo, além das tradições, uma esperança muito grande de uma nova vida. Graças ao otimismo e a força daqueles que aqui chegaram, povoando vilas, multiplicando sua cultura e tradições, que até hoje são mantidas.

Na Tabela 49 são apresentadas as características gerais do município de Marechal Floriano.

Tabela 49 – Características gerais do Município de Marechal Floriano (Fonte: IBGE)

|                                             |                        |
|---------------------------------------------|------------------------|
| <b>População estimada [2021]</b>            | 17.141 hab.            |
| <b>Densidade demográfica [2010]</b>         | 49,98 hab./km²         |
| <b>Salário-mínimo [2019]</b>                | 1,8 (Salários-Mínimos) |
| <b>Pessoal ocupado [2019]</b>               | 4.826 pessoas          |
| <b>População ocupada [2019]</b>             | 28,9%                  |
| <b>Percentual de rendimento [2010]</b>      | 31,1%                  |
| <b>Taxa de escolaridade [2010]</b>          | 98,5%                  |
| <b>Número ensino fundamental [2020]</b>     | 12 escolas             |
| <b>Número ensino médio [2020]</b>           | 2 escolas              |
| <b>Percentual de fontes externas [2015]</b> | 88,7%                  |
| <b>PIB per capita [2019]</b>                | R\$ 23.913,14          |
| <b>IDH [2010]</b>                           | 0,710                  |
| <b>Estabelecimentos de saúde [2009]</b>     | 8 estabelecimentos     |

|                                     |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| <b>Área [2021]</b>                  | 285,495 km <sup>2</sup> |
| <b>Esgotamento sanitário [2010]</b> | 30,3%                   |
| <b>Bioma [2019]</b>                 | Mata Atlântica          |

#### **6.2.4.2. Assentamentos Rurais**

A reforma agrária é o conjunto de medidas que visa promover a melhor distribuição da terra mediante modificações no regime de posse e uso, a fim de atender aos princípios de justiça social, desenvolvimento rural sustentável e aumento de produção (Estatuto da Terra - Lei nº 4504/64).

O que o Incra busca com a reforma agrária atualmente desenvolvida no país, é a implantação de um modelo de assentamento rural baseado na viabilidade econômica, na sustentabilidade ambiental e no desenvolvimento territorial. Para tanto, são adotados instrumentos fundiários adequados a cada público e a cada região, sendo realizada uma adequação institucional e normativa para a intervenção rápida e eficiente dos instrumentos agrários.

Atendendo às diretrizes estabelecidas no II Programa Nacional de Reforma Agrária, implantado em 2003, a reforma agrária é parte de um projeto nacional de desenvolvimento. Em relação aos beneficiários, a atuação do Incra no campo é norteadada pela promoção da igualdade de gênero, além do direito à educação, à cultura e à seguridade social nas áreas reformadas.

Tendo em vista os dados de assentamentos disponibilizados pelo INCRA, foram identificados na área de influência do empreendimento assentamentos de reforma agrária, conforme a Figura 52.

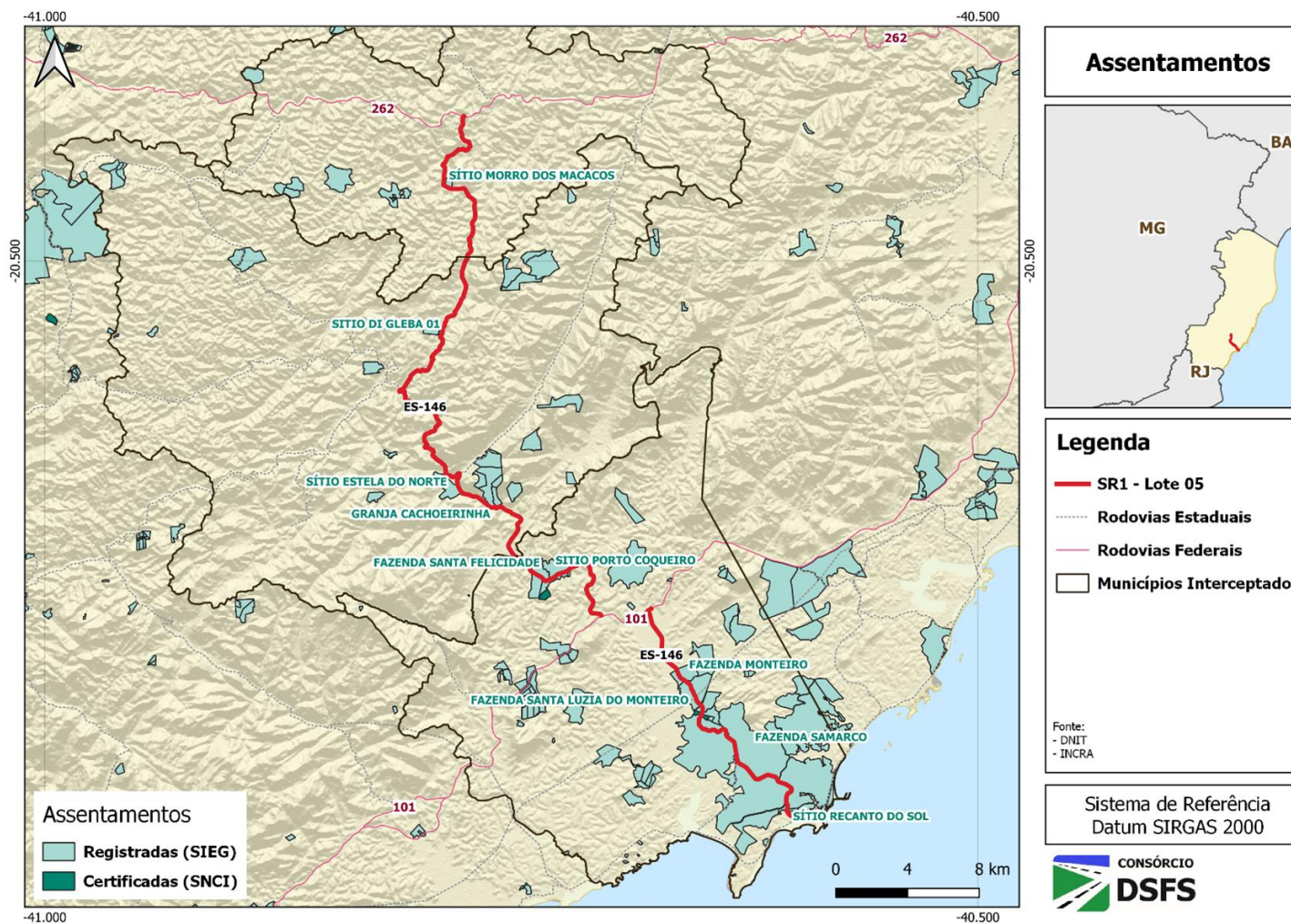


Figura 52 – Assentamentos Rurais

### 6.2.4.3. Patrimônio histórico, arqueológico e cultural

A identificação e caracterização do patrimônio, histórico, arqueológico e cultural, presente nos municípios estudados, foi realizado a partir de levantamentos de dados secundários, através de pesquisas bibliográficas e coleta de dados por meio eletrônico nos órgãos oficiais de preservação do patrimônio, tal como Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

De acordo com os dados georreferenciados disponibilizados pelos órgãos oficiais de preservação do patrimônio, foram identificados sítios arqueológicos próximos à rodovia em estudo (Tabela 51 e Figura 53).

Tabela 50 – Sítios Arqueológicos na ALI da Rodovia (1 km)

| Nome                             | ID    | Descrição                                                                                                                                                                                                                               | Distância Aproximada do Eixo (m) |
|----------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Anchieta 4                       | 31412 | Sítio a céu aberto                                                                                                                                                                                                                      | 118                              |
| Monteiro 4                       | 31423 | Sambaqui em base de morrote, composto basicamente de valvas de <i>Ostreidae</i> coletadas em mangue.                                                                                                                                    | 5                                |
| Ponta de Ubu IV                  | 31561 | -                                                                                                                                                                                                                                       | 874                              |
| Ponta de Ubu VI                  | 31562 | -                                                                                                                                                                                                                                       | 973                              |
| Ruínas do Rio Salinas            | 8301  | Ruínas em pedra e cal (jesuíticas) sobre pequeno platô rochoso com manchas de habitações no entorno.                                                                                                                                    | 809                              |
| Anchieta 3                       | 31411 | Sítio multicomponencial com uma ocupação indígena pré-colonial (Tupiguarani), à qual se misturou uma ocupação histórica.                                                                                                                | 115                              |
| Sambaqui da Ruína                | 13668 | Sítio localizado na encosta de uma elevação, nas proximidades das ruínas do Rio Salinas. Foi registrado como sambaquim, porém durante as escavações verificou-se ser de conchas transportadas ao local para serem transformadas em cal. | 324                              |
| Monteiro 1                       | 31420 | Ruína de residência rural, apresentando alicerces construídos de blocos de gnaiss e tijolos maciços cimentados com argamassa de cal, ainda com vestígios dos caibros de sustentação das paredes e da estrutura do telhado.              | 315                              |
| Monteiro 2                       | 31421 | Sambaqui localizado sobre a face norte de um Morrote, em topografia caracterizada como encosta suave, a uma altitude de 15 m acima do nível do mar.                                                                                     | 750                              |
| Chapada do A                     | 38473 | Sítio localizado cerca de 6 km da sede do município de Anchieta, num terraço terciário da Formação Barreiras. O perfil revelado nas bordas da estrada mostra uma espessura de 60 cm, constituído de areia preta com lentes de conchas.  | 387                              |
| Monteiro 6                       | 31407 | Sítio arqueológico a céu aberto, em topo de morrote, apresentando material lítico lascado em quartzo hialino, quartzo leitoso e quartzo fumê.                                                                                           | 352                              |
| Monteiro 7                       | 31425 | Sambaqui residual, em base de morrote, bastante atingido por ações antrópicas.                                                                                                                                                          | 359                              |
| Missão do Rio Salinas / ES-GU-04 | 31515 | O sítio encontra-se sobre as Ruínas do Rio Salinas (ES-GU-3), bastante alterado, principalmente pela terraplanagem da estrada que circunda as pilastras das                                                                             | 448                              |

| Nome                              | ID    | Descrição                                                                                                                                                                                     | Distância Aproximada do Eixo (m) |
|-----------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                                   |       | ruínas que afetou os vestígios arqueológicos tanto vertical quanto horizontalmente.                                                                                                           |                                  |
| Ponta de Ubu I                    | 31559 | -                                                                                                                                                                                             | 831                              |
| Ponta de Ubu II                   | 31560 | -                                                                                                                                                                                             | 663                              |
| Cem. Faz. Santa Luiza de Monteiro | 31405 | Sítio em topo de morro, próximo às margens do rio Salinas e distante cerca de 7 km do mar. Ocupação sambaquiana e tupiguarani.                                                                | 48                               |
| Ponta de Ubu III                  | 13667 | Sítio localizado em uma encosta com uma inclinação. Originalmente no programa de prospecções arqueológicas a área foi avaliada em 20 x 20 metros. Compõem-se solo areno/argiloso com conchas. | 411                              |

Conforme observado, existem sítios arqueológicos próximos à ES-146, de modo que se faz necessário o acompanhamento de tais locais, haja vista os serviços de movimentação de terra (escavação). Assim, propôs-se a execução do Programa de Preservação Arqueológica e Resgate Fortuito – PARF, a fim de avaliar a aplicação de resgate ou preservação *in situ*.

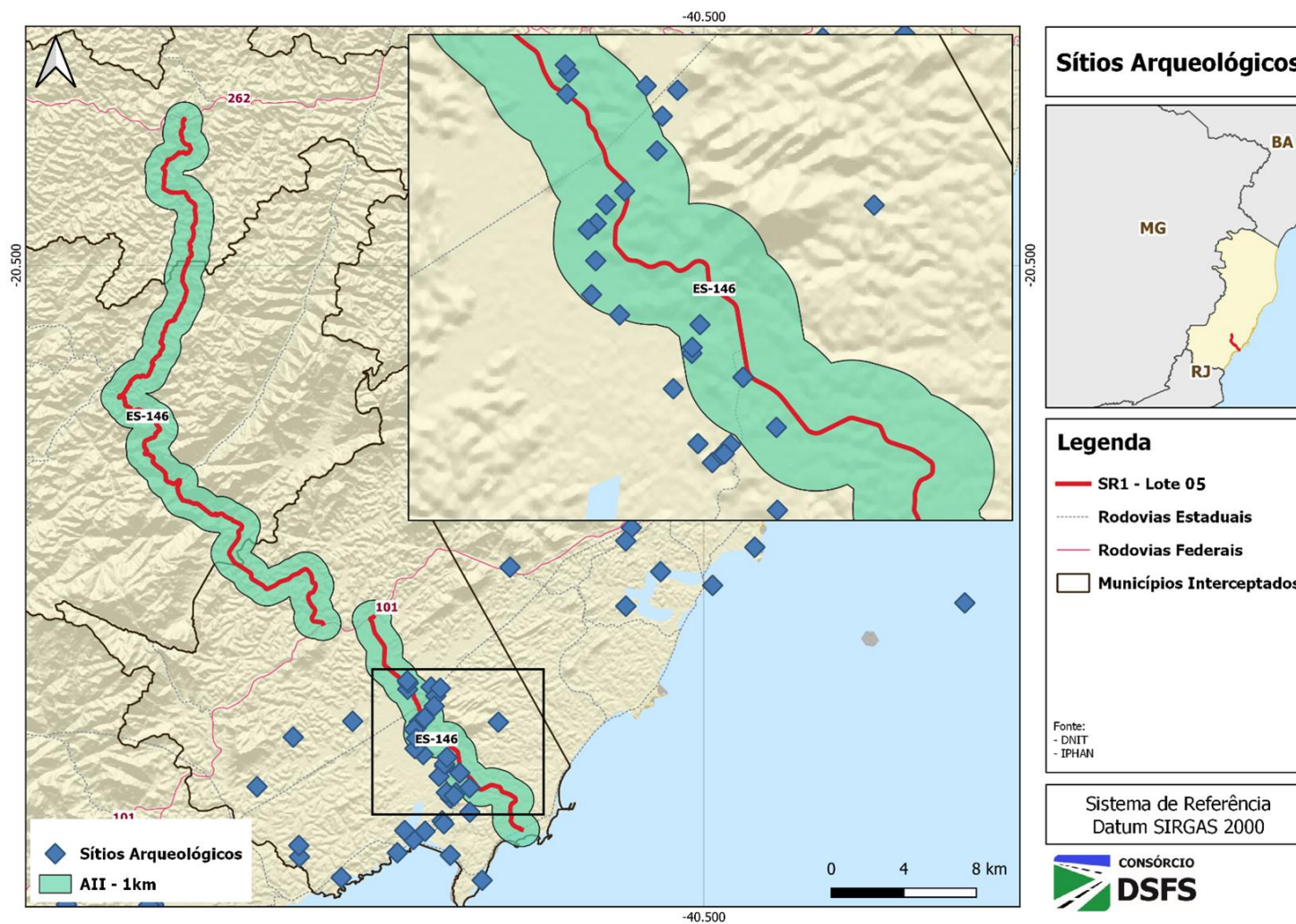


Figura 53 – Sítios Arqueológicos

Através de pesquisas no IPHAN, foram identificados os bens culturais tombados pelo órgão apenas no município de Anchieta, conforme apresentado na Tabela 51. Considerando-se que estes locais não serão atingidos pelas obras de reabilitação das rodovias do Lote 05, não será necessária adoção de medidas preventivas.

Tabela 51 – Bens Tombados (Fonte: IPHAN).

| Classificação (Relacionada à Forma de Proteção) | Nome Atribuído                                | Ano de Abertura | Estágio da Instrução (Portaria 11/86) |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| Edificação e Acervo                             | Igreja Nossa Senhora da Assunção e residência | 1940            | Tombado                               |
| Patrimônio Natural                              | Manguezal do Rio Benevente                    | 2017            | Indeferido                            |

### Igreja Nossa Senhora da Assunção e Residência

A Igreja Nossa Senhora da Assunção original foi construída em 1579. Foi erigida pelo Padre José de Anchieta, na localidade chamada originalmente de Reritiba, próxima ao rio Benavente e, em 1887, foi elevada à categoria de cidade. Localiza-se, atualmente, na Praça do Santuário, Distrito de Reritiba, Anchieta, ES.



Figura 54 – Igreja Nossa Senhora da Assunção e Residência

Fonte: Google Street View

É uma construção feita em pedra e cal, de fachada simples, a qual é a única restante do conjunto original, mesmo assim, já alterada nas janelas. O frontão toma toda a parte superior da fachada, enquanto o coro possui uma pequena janela de formato circular. A igreja situa-se entre a sineira (na verdade uma torre quadrangular, com quatro sineiros), e a residência (colégio). Esta última sofreu mudanças nas suas divisões internas durante o século XIX. O colégio só guarda de primitivo a fachada, modificada também por janelas modernas. Seus compartimentos foram modificados, com o decorrer do tempo, para a ocupação de órgãos administrativos (Câmara Municipal; Tribunal de Justiça). Destaque

para a cela do Padre José de Anchieta, única parte do imóvel considerada original, remanescente do século XVI (IPatrimôn, 2022).

A igreja possui apenas um corpo puxado para a sacristia, tendo seus altares originais sido substituídos e, apenas, restando as imagens neles originalmente contidas. Em relação à sua alfaia, tem-se uma custódia de prata, do séc. XVII; um crucifixo de madeira, de época indeterminada, e uma cadeira de braços, do séc. XVIII. Quanto ao conjunto de imagens sacras, tem-se: uma imagem de Santo Inácio de Loyola, feita em madeira, no séc. XVII; uma de São Francisco Xavier, em madeira, da primeira metade do séc. XVII; N. Sra. da Conceição, peça em madeira, com olhos de vidro e coroa em prata, do séc. XVIII; N. Sra. do Rosário, em madeira, olhos de vidro, coroa de prata e resplendor no menino Jesus, do séc. XVIII; N. Sra. da Assunção, em madeira, também possuindo olhos de vidro, coroa de prata, do séc. XVIII; Cristo crucificado, em marfim, séc. XVIII; crucifixo em madeira, de época indeterminada.

### Manguezal do Rio Benevente

O Rio Benevente é um manancial de planície e de águas tranquilas. Sua foz, em forma de estuário, é um viveiro rico em material orgânico adequado à proliferação de crustáceos. Possui vegetação típica de manguezais, compondo igarapés de beleza singular. Por sua característica, é ideal para trafegar em barcos e caiaques. O passeio pelo Benevente começa pelo porto da colônia de pesca, no qual são oferecidas embarcações com fins turísticos, promovendo um atrativo inesquecível pelos manguezais. A viagem dura cerca de duas horas para que o visitante conheça a fauna, a flora e a história da região.



Figura 55 – Manguezal do Rio Benevente

Fonte: Jurema Josefa, 2015

O manguezal de Anchieta é um dos mais preservados do Estado. Com vários barcos e

guias à disposição, os passeios permitem observar as ilhas de mangue e as belas revoadas das garças (ES Brasil, 2022).

#### **6.2.4.4. Comunidades Indígenas e Quilombolas**

Este item é destinado ao diagnóstico das populações tradicionais existentes nos municípios estudados, considerando, para tanto, comunidades tradicionais como sendo aquelas em que, de acordo com o Decreto Federal nº 6.040, de fevereiro de 2007, se utilizam de uma parcela do território e de seus recursos naturais, como pressuposto para a sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, através do uso de conhecimentos e práticas gerados por seus grupos de origem.

Sendo assim, buscou-se nos principais órgãos responsáveis a disponibilidade de informações sobre possíveis comunidades indígenas, remanescentes de quilombos e populações tradicionais nos municípios da área de estudo.

Os órgãos pesquisados correspondem à Fundação Cultural Palmares (FCP) - entidade pública vinculada ao Ministério da Cultura, que disponibiliza informações de suas demarcações e processos por meio do Sistema de Informações das Comunidades Afro-brasileiras – SICAB, e a Fundação Nacional do Índio – FUNAI- órgão do governo federal responsável pela política indigenista brasileira.

Observa-se, na Figura 56 e na

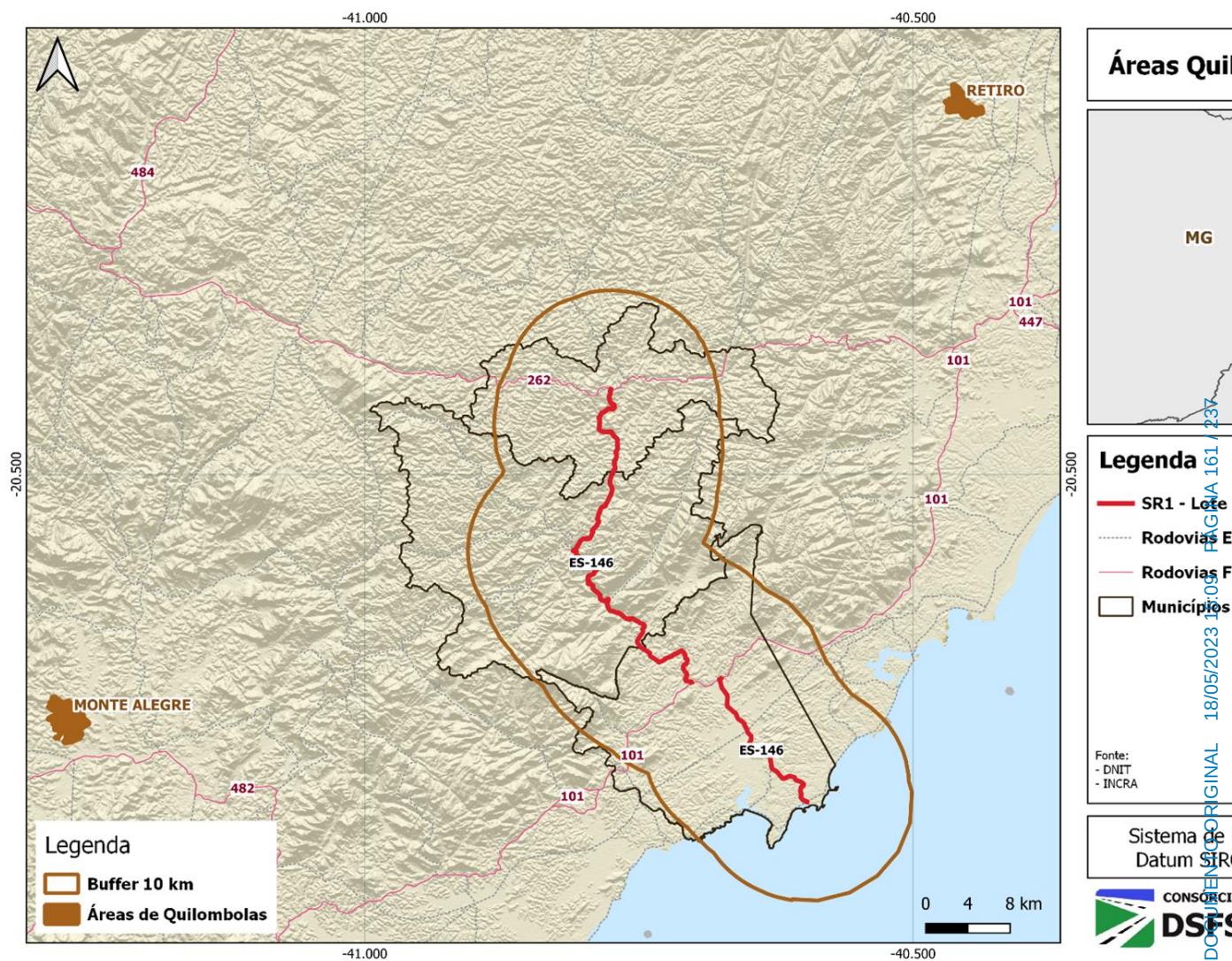


Figura 57, que não existem comunidades quilombolas ou terras indígenas na área de estudos.

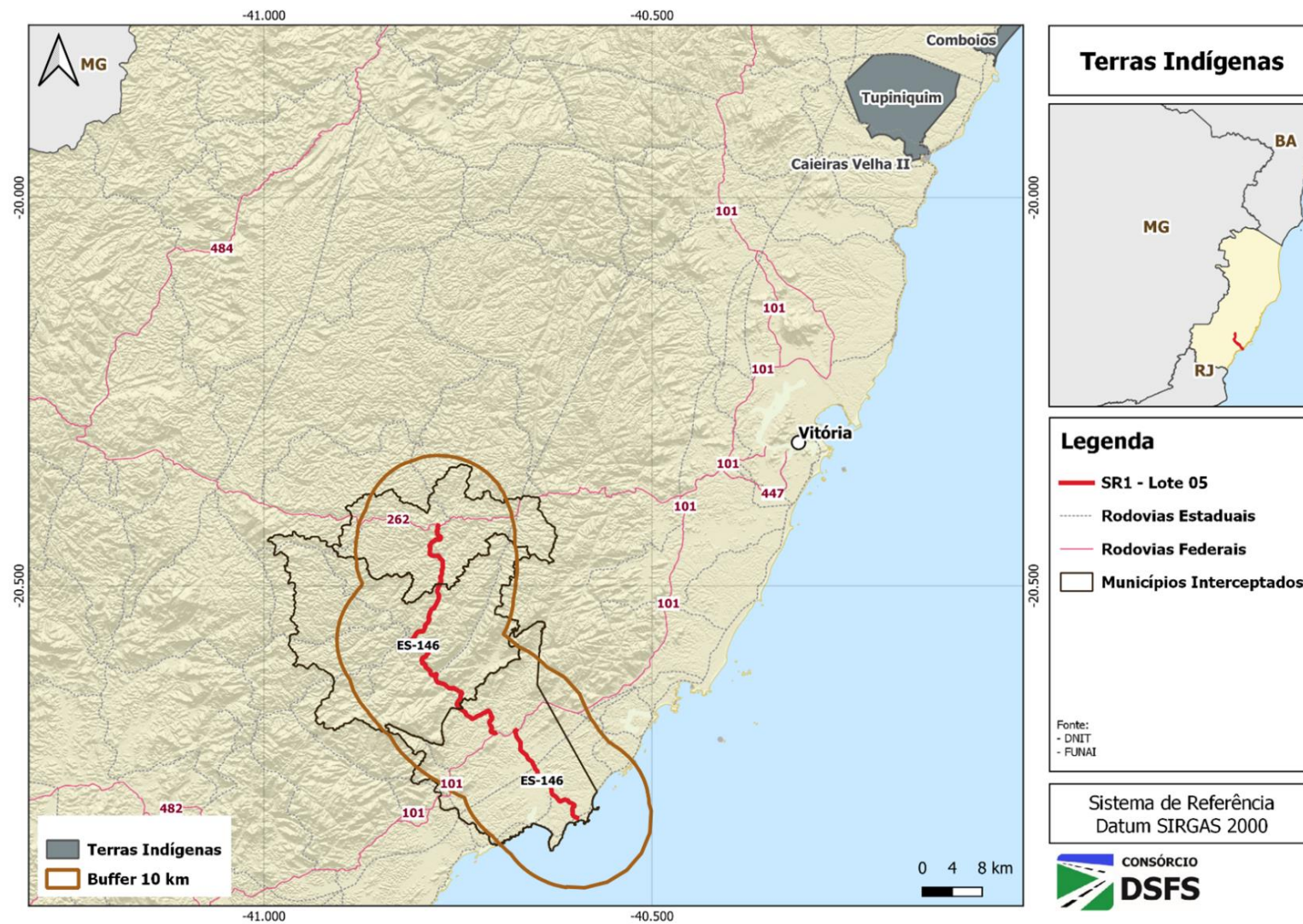


Figura 56 – Terras Indígenas

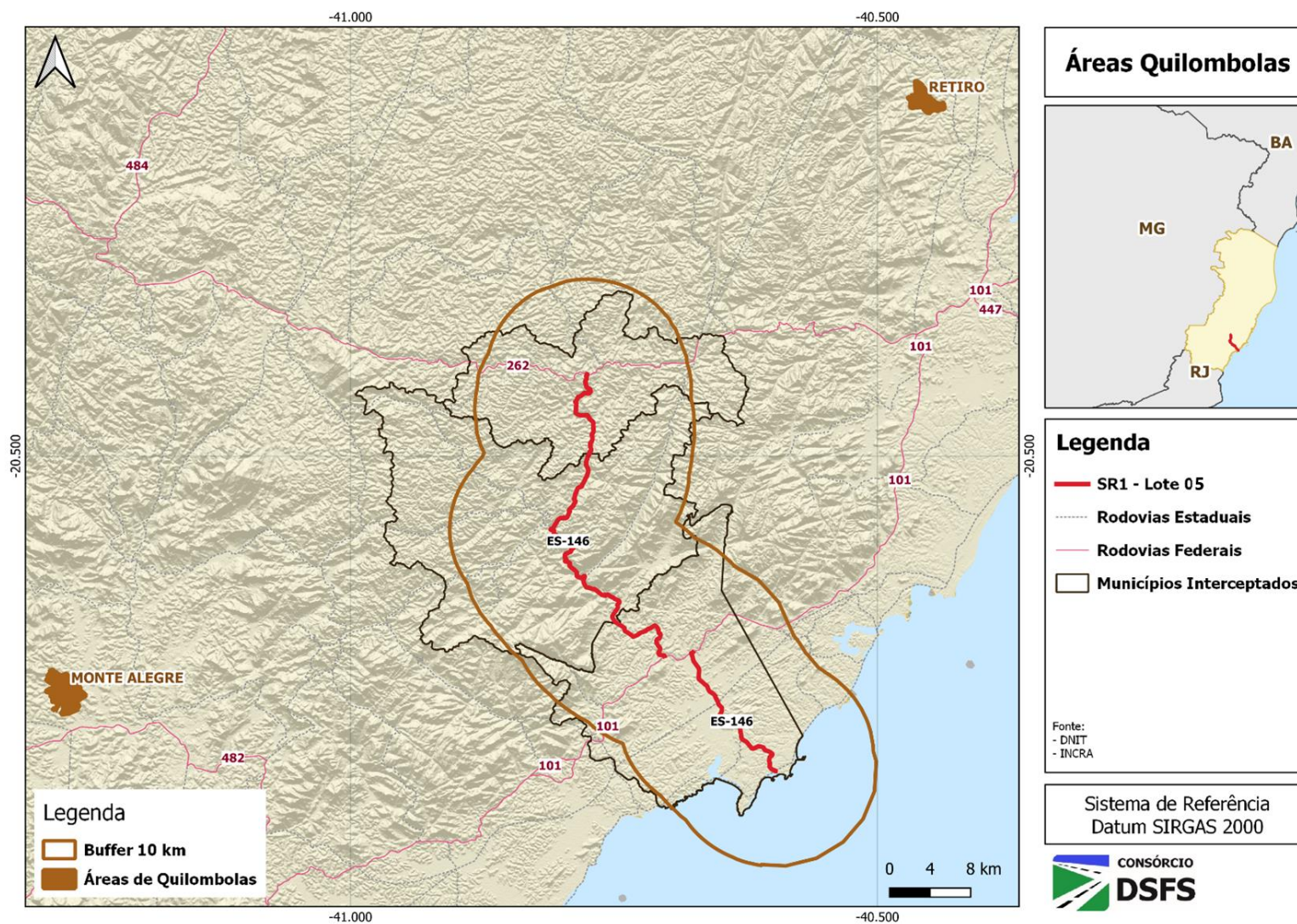


Figura 57 – Comunidades Quilombolas

## 7. AVALIAÇÃO AMBIENTAL E SOCIAL DO PROJETO

A seguir é apresentada a caracterização dos impactos ambientais e sociais, considerando os componentes do projeto e respectivo elenco de ações ou fatores potencialmente geradores de impacto sobre os aspectos relevantes dos meios físico, biótico e socioeconômico.

### 7.1. CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação dos impactos ambientais, foi consubstanciada no método "ad hoc", que utiliza "brain storming" com base no conhecimento específico de cada técnico da equipe, sendo 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.

Dessa forma, a partir do levantamento qualitativo dos possíveis eventos, foi possível determinar a significância de cada impacto ambiental, no qual foram consideradas as características a eles inerentes, estabelecendo-se um grupo de classes para mensurar o valor dos impactos.

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 desta valoração, definiu-se a relevância de cada impacto em relação a cada componente socioambiental. Para tanto, 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 da Tabela 52.

Tabela 52 – Classificação dos Impactos

| Característica              | Classificação do Impacto                        |               |                 |                     |
|-----------------------------|-------------------------------------------------|---------------|-----------------|---------------------|
|                             | Positivo (+)                                    | Negativo (-)  |                 |                     |
| 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) |
| <b>Resultado da Análise</b> | <b>Somatório das características observadas</b> |               |                 |                     |

### **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 se situa 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.

Tal avaliação integrada é, primeiramente, apresentada sob a forma de uma matriz-síntese de impactos (Tabela 53), como é solicitado no TR. O principal interesse deste formato reside na possibilidade de apresentação simultânea e sintética da informação relativa aos critérios de avaliação mais determinantes, permitindo uma fácil leitura e cruzamento de dados.

Tabela 53 – Matriz de Impacto

| Impactos                                                                              | Meio           | Valor    |          | Características |          |           |             |             | Σ Características | Avaliação               | Programas e Medidas                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|----------|-----------------|----------|-----------|-------------|-------------|-------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       |                | Positivo | Negativo | Ordem           | Espacial | Magnitude | Importância | Intervenção |                   |                         |                                                                                                                                                                        |
| Geração de resíduos.                                                                  | Físico         |          | -        | Direta          | Local    | Pequena   | Média       | Mitigável   | 10                | Impacto Relevante       | Gestão dos Resíduos de Demolição e Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil                                                                                       |
| Aumento do contingente humano                                                         | Biótico        |          | -        | Direta          | Local    | Média     | Média       | Preventiva  | 10                | Impacto Relevante       | Programa de Treinamento e Capacitação da Mão de Obra Contratada.                                                                                                       |
| Atropelamento da fauna                                                                | Biótico        |          | -        | Direta          | Local    | Média     | Alta        | Mitigável   | 12                | Impacto Muito Relevante | Programa de Resgate de Fauna Silvestre em fase de obras, conforme IN-08/2013 IEMA e Monitoramento de atropelamento de fauna, conforme TR IEMA - por campanha de 5 dias |
| Alteração da cobertura vegetal                                                        | Biótico        |          | -        | Direta          | Local    | Pequena   | Pequena     | Mitigável   | 9                 | Impacto Relevante       | Estudo Florístico, conforme TR IEMA                                                                                                                                    |
| Geração de expectativas e incertezas da população da AID                              | Socioeconômico |          | -        | Direta          | Regional | Média     | Média       | Mitigável   | 12                | Impacto Muito Relevante | Comunicação Social e Mecanismo de Gestão de Queixas                                                                                                                    |
| Ocorrência de acidentes de trabalho                                                   | Socioeconômico |          | -        | Direta          | Local    | Alta      | Média       | Preventiva  | 11                | Impacto Muito Relevante | Comunicação Social e Mecanismo de Gestão de Queixas                                                                                                                    |
| Alterações na fluidez e/ou mobilidade do trânsito e riscos de ocorrência de acidentes | Socioeconômico |          | -        | Direta          | Local    | Média     | Média       | Mitigável   | 11                | Impacto Muito Relevante | Comunicação Social e Mecanismo de Gestão de Queixas                                                                                                                    |

| Impactos                                                                   | Meio           | Valor    |          | Características |          |           |             |                 | Σ Características | Avaliação               | Programas e Medidas                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|----------|-----------------|----------|-----------|-------------|-----------------|-------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            |                | Positivo | Negativo | Ordem           | Espacial | Magnitude | Importância | Intervenção     |                   |                         |                                                                                                                                                                                                                                       |
| Alterações na fluidez e/ou mobilidade do trânsito                          | Socioeconômico | +        |          | Indireta        | Regional | Alta      | Pequena     | Potencializável | 13                | Impacto Muito Relevante | Implantação de Sinalização Adequada                                                                                                                                                                                                   |
| Pressão sobre a infraestrutura urbana nos municípios da AID                | Socioeconômico |          | -        | Direta          | Local    | Média     | Média       | Preventiva      | 10                | Impacto Relevante       | Comunicação Social e Mecanismo de Gestão de Queixas                                                                                                                                                                                   |
| Danos ao patrimônio cultural da sociedade                                  | Socioeconômico |          | -        | Direta          | Local    | Média     | Pequena     | Mitigável       | 10                | Impacto Relevante       | Diagnóstico Arqueológico Prospectivo até 15 km   Diagnóstico Arqueológico Prospectivo para extensão excedente a 15 km   Monitoramento Arqueológico, conforme IN-01/2015 IPHAN   Resgate Arqueológico (inclusive Educação Patrimonial) |
| Incremento da ação do mercado imobiliário e oscilação do valor dos imóveis | Socioeconômico | +        |          | Indireta        | Regional | Alta      | Pequena     | Potencializável | 13                | Impacto Muito Relevante | Avaliar a evolução do valor da terra e da dinâmica da comercialização no entorno da rodovia como forma de averiguarem-se as influências do empreendimento nas populações residentes (permanência ou migração).                        |
| Aumento da renda regional, local e das arrecadações públicas               | Socioeconômico | +        |          | Indireta        | Regional | Alta      | Pequena     | Potencializável | 13                | Impacto Muito Relevante | Assegurar que os trabalhadores envolvidos nas obras sejam prioritariamente contratados na AID. Realizar medidas de comunicação Social e seguir diretrizes para contratação da mão- de-obra local.                                     |
| Redução dos custos de transporte de mercadorias, bens e divisas.           | Socioeconômico | +        |          | Indireta        | Regional | Alta      | Pequena     | Potencializável | 13                | Impacto Muito Relevante | Fiscalização dos serviços executados.                                                                                                                                                                                                 |

| Impactos                                   | Meio           | Valor    |          | Características |          |           |             |                 | Σ Características | Avaliação               | Programas e Medidas                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------|----------------|----------|----------|-----------------|----------|-----------|-------------|-----------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                | Positivo | Negativo | Ordem           | Espacial | Magnitude | Importância | Intervenção     |                   |                         |                                                                                                                                                                                                                             |
| Geração de empregos na fase de implantação | Socioeconômico | +        |          | Indireta        | Local    | Alta      | Pequena     | Potencializável | 12                | Impacto Muito Relevante | Comunicação Social e Diretrizes para Contratação da mão- de-obra local, atentando-se também para a igualdade de gêneros.                                                                                                    |
| Melhoria da capacidade viária na região    | Socioeconômico | +        |          | Indireta        | Regional | Alta      | Pequena     | Potencializável | 13                | Impacto Muito Relevante | Implantação de Sinalização Adequada                                                                                                                                                                                         |
| Incremento da atividade turística          | Socioeconômico | +        |          | Indireta        | Regional | Alta      | Pequena     | Potencializável | 13                | Impacto Muito Relevante | Treinamentos da população voltados ao aproveitamento das suas potencialidades naturais, bem como um suporte para a formação de novos guias de turismo e oferecimento de cursos de aperfeiçoamento aos profissionais atuais. |

### **7.1.1. Impactos sobre o Meio Físico**

#### **7.1.1.1. Carreamento de sólidos e assoreamento da rede de drenagem**

Esse impacto é de certa forma, uma sequência e até mesmo consequência dos processos erosivos já descritos. O material exposto e retirado pelas águas pluviais e correntes poderá ser transportado e depositado em locais mais baixos, indo, em última instância, até os cursos de drenagem. Ao atingir os rios e córregos, parte do material (de maior granulometria) deposita-se imediatamente no fundo, enquanto a porção mais fina permanece em suspensão por longo tempo, sendo transportada a maiores distâncias ao longo do canal fluvial.

Aterros situados em margens de rios, além de exigirem a remoção da vegetação ciliar propiciam um aporte rápido de seus materiais constituintes para as águas, em razão de sua proximidade ao corpo fluvial. Além desse fato, em áreas inundáveis as águas de enchentes poderão atingir os aterros e erodi-los, se não forem convenientemente protegidos. Acresce, neste último caso, a presença de solos de baixa resistência, que podem resultar em rupturas e recalques.

**Componente Ambiental Afetado:** águas superficiais e subterrâneas

**Fase(s) do Empreendimento:** implantação e operação

**Fatores Geradores:**

- Remoção da vegetação rasteira e limpeza da área;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio às obras;
- Tráfego/movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos.

**Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

A melhor forma de se mitigar esse impacto é a proteção com cobertura – mesmo que provisória, evitando sua exposição por longos períodos. Contudo, existem estruturas que não poderão ser protegidas – como depósitos provisórios de material e caminhos de serviços. Nestes casos devem ser utilizadas estruturas adequadas para o escoamento de águas, com a instalação de canaletas, caixas de dissipação e caixas de contenção, estruturas provisórias podem utilizar também geomantas.

Trata-se de uma medida de mitigação, que deverá ser adotada durante a fase de implantação e operação. Possui pequena magnitude, pequena importância, sendo seu impacto relevante.

#### **7.1.1.2. Processos Erosivos**

A erosão é o processo de desprendimento e arraste acelerado das partículas do solo que pode ser causado pela água da chuva ou pelo vento. Essa degradação, quando induzida pelo homem é muito mais rápida que a natural, removendo em pouco tempo grandes quantidades de solo que naturalmente levariam centenas de anos para serem removidas

(Bertoni e Lombardi Neto, 1990).

Durante a implantação do projeto, as ações/atividades de preparo das áreas destinadas aos canteiros de obras e instalações de apoio, aos acessos de serviço, a implantação da infraestrutura, apresentam como característica básica a remoção da vegetação rasteira e a remoção principalmente do horizonte de solo A, deixando as superfícies do solo nessas áreas expostas aos agentes erosivos (águas pluviais e vento) com possibilidade de desagregação, transporte e reposição de solos para áreas topograficamente mais baixas. Na fase de operação do empreendimento os processos erosivos podem ser desencadeados por processos naturais (vento e chuva), deficiências construtivas e pela inexistência de uma manutenção adequada.

**Componente Ambiental Afetado:** solo

**Fase(s) do Empreendimento:** implantação.

**Fatores Geradores:**

- Tráfego de máquinas e veículos (leves e pesados);
- Implantação dos canteiros de obras;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio às obras;
- Obras de drenagem ineficientes.

**Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Tendo em vista a declividade e instabilidade das camadas superficiais de solo que possam vir a ser identificadas na área, recomenda-se:

- Implantar, rigorosamente, todos os elementos de drenagem previstos em projeto;
- Avaliar constantemente os níveis de cor e turbidez dos corpos hídricos da jusante das frentes de obras;
- Executar a proteção vegetal imediatamente após as conformações de taludes;
- Corrigir imediatamente os processos erosivos incipientes, ao longo de taludes de cortes e aterros;
- Manter um permanente sistema de monitoramento e conservação de todas as estruturas de drenagem e proteção vegetal ao longo da via da rodovia.

Trata-se de uma medida de mitigação, que deverá ser adotada durante a fase de implantação. Possui média magnitude, média importância, sendo seu impacto muito relevante.

#### **7.1.1.3. Geração de Resíduos**

Durante a fase de implantação das obras da rodovia, os resíduos gerados, de qualquer natureza deverão ser efetivamente armazenados, coletados e dispostos adequadamente. Cabe ressaltar, que o maior volume de resíduos gerados nas obras do Programa provém de remoção de pavimentos e da repavimentação, bem como de manejo de solo.

Os principais indicadores ambientais, a serem monitorados para a avaliação do sucesso no

manejo dos resíduos são:

- Volume de resíduos gerados pelas obras em comparação aos volumes médios oficiais, utilizados para cálculos e projetos de natureza semelhante;
- Identificação e contratação de destinos finais adequados, tais como aterros sanitários, empresas de reciclagem e outros, devidamente licenciados, por parte das construtoras;
- Identificação e contratação dos serviços de coleta e transporte adequados, às empresas idôneas, devidamente licenciadas;
- Número de ocorrências de “não conformidades” relacionadas à geração, manuseio, separação, estocagem e disposição final dos resíduos;
- Número de ocorrências de acidentes ambientais, de problemas de saúde e de transtornos ao meio ambiente e ao público-alvo, provenientes de má gestão dos resíduos sólidos.

Para instruir os trabalhadores poderá, a critério do empreendedor ser aproveitada a estrutura da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA da empresa construtora que, em consonância com outros programas, tais como os relacionados à saúde, meio ambiente e segurança, mostrará porque e como se faz uma destinação de resíduos gerados, separando por classes e reutilizando quando possível.

O manuseio correto dos resíduos a serem gerados permitirá a minimização, evitando assim danos à saúde, à segurança dos funcionários e ao meio ambiente. A Resolução CONAMA nº. 307 apresenta como manusear corretamente os resíduos da construção civil.

Como medida complementar a CIPA deverá realizar auditorias, visando avaliar os sistemas implantados, os resultados e a melhoria constante de procedimentos.

Os resíduos de construção serão divididos em 4 (quatro) classes e serão separados para ser dada uma destinação diferente e adequada a cada uma, tudo de acordo com a Resolução CONAMA nº. 307 são:

- Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis, tais como: de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.
- Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
- Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.
- Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições.

Os resíduos deverão ser destinados das seguintes formas:

- Classe A: Serão reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
- Classe B - Será reutilizado, reciclado ou encaminhado a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem.
- Classe C - Será armazenado, transportado e destinado em conformidade com as normas técnicas específicas.
- Classe D - Será armazenado, transportado, reutilizado e destinado de acordo com as normas técnicas específicas.

Em relação aos resíduos gerados nas áreas de implantação das obras, destacam-se a seguir os canteiros de obras, as áreas de armazenamento de materiais, as frentes onde se localizam as obras, as áreas de empréstimos.

**Áreas de Armazenamento de Materiais:** Os materiais a serem utilizados nas obras deverão ser mantidos em locais apropriados de armazenamento e, no momento de distribuição e uso, deverão ser dispostos e transportados adequadamente. O mesmo é válido para os resíduos gerados pelas obras que deverão ser removidos para área específica de acesso restrito, nos canteiros de obras, onde serão realizadas as operações de separação por classe, armazenamento e controle de estoque, segundo as normas vigentes. O controle de estoque permitirá a qualquer momento, o inventário dos resíduos, que facilitarão o preenchimento dos manifestos exigidos para seu transporte e destinação final, com totais condições de rastreabilidade.

**Áreas das Obras:** As áreas de execução das obras devem ser monitoradas constantemente, de modo a prevenir riscos ambientais, principalmente durante a terraplenagem. Caso exista algum material inservível ou excedente, não previsto em projeto, este deverá ser levado para bota fora especialmente preparado e devidamente licenciado.

**Áreas de Bota-fora:** No caso de bota-fora não comercial, deverá ser realizado um tratamento ambiental, com hidrossemeadura, para a completa recuperação de toda a área interferente, de acordo com a Norma DNIT 071/2006 – ES – “Tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas consideradas planas ou de pouca declividade por vegetação herbácea – Especificação de serviço.”

A avaliação e o monitoramento da eficácia dos resultados do PGRCC deverão ser realizados através dos relatórios que serão elaborados ao longo da implantação do empreendimento. Em termos gerais, para atender às finalidades específicas deverá ser promovida a realização de inspeções diárias ao trecho para verificar o atendimento, durante todo o processo construtivo, dos condicionamentos estabelecidos, com ênfase para os aspectos seguintes:

Procedimentos relacionados com o Canteiro de Obras, envolvendo:

- Tratamento dos efluentes líquidos, dos resíduos sólidos domésticos e da construção civil, da contenção de óleos e graxas e da estocagem e armazenagem de produtos perigosos (combustíveis, lubrificantes, tintas etc.).

- Implantação de soluções adequadas para a deposição e o esgotamento dos efluentes líquidos e resíduos sólidos gerados.
- Implantação dos dispositivos e de medidas de retenção de óleos, graxas e particulados (caixas de retenção, filtros etc.)
- Instalação de sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário (doméstico e industrial) e de coleta e disposição dos resíduos sólidos.
- Procedimentos relacionados com o Desmatamento e Limpeza do Terreno, envolvendo:
  - Proibição do lançamento, dentro dos talvegues e dos cursos d'água, do material do desmatamento e limpeza.
  - Definições de procedimentos vários, relacionados com as atividades do desmatamento em geral, dispondo sobre o processo de corte, de redução, de desdobramento, de destinação e disposição.

Procedimentos relacionados com Outros Condicionantes, envolvendo:

- A manutenção e lavagem periódica dos equipamentos e veículos.
- A proteção dos veículos transportadores de terra e brita, com cobertura de lona.
- O tratamento das vias de acesso às obras e desvios de tráfego.
- Análise das condições de solo, incluída a aferição de seus níveis de toxidade.

As medidas as serem adotadas deverão considerar os requisitos legais, normas e diretrizes aplicáveis, tais como Resolução CONAMA nº 307/2002, CR 07/2010 – DER/ES (Controle Ambiental de Obras e Serviços), Instrução de Serviços nº 04/2015 – DER/ES, Norma DNIT 070/2006, Norma DNIT 071/2006, Publicação DNIT IPR-713, Norma DNIT 102/2009-ES. Sendo necessário que todos os trabalhadores da obra sejam treinados e informados sobre o conteúdo das mesmas.

Trata-se de uma medida de mitigação, que deverá ser adotada durante a fase de implantação. Possui pequena magnitude, média importância, sendo seu impacto relevante.

### **7.1.2. Impactos sobre o Meio Biótico**

A causa primária do declínio da diversidade de espécies em florestas tropicais úmidas é a perda de habitat (EHRICH, 1988), que entre algumas causas, pode-se citar a fragmentação de habitats naturais, provocando efeitos negativos sobre os organismos, processos ecossistêmicos (LAURANCE & BIERREGAARD, 1997).

A divisão de uma extensa área natural em unidades menores implica na criação de uma área de borda que altera as condições microclimáticas (KAPOS, 1989). Essa alteração pode limitar o potencial de dispersão e colonização das espécies, reduzir a capacidade de alimentação dos animais nativos e aumentar a densidade das populações, acarretando uma maior competição por recursos, disseminação de doenças e aumento da mortalidade (PRIMACK, 2001).

Uma das principais causas da fragmentação de habitats é implantação de estradas e rodovias. Toda paisagem que recebe estradas está associada à ocorrência de impactos negativos sobre a integridade biótica, tanto de ecossistemas terrestres como aquáticos (TROMBULAK & FRISSELL, 2000).

Apesar da região apresentar-se com pequenos fragmentos, alguns impactos podem ser previstos na flora e fauna e estes estão amplamente inter-relacionados, ou seja, os prováveis impactos ocasionados em uma área poderão afetar diretamente outra área, e vice-versa.

Os impactos resultantes da realização do empreendimento são todos negativos, como esperado para essa dimensão. A seguir apresenta-se as causas e medidas de mitigação de cada impacto identificado.

- Supressão da vegetação na ADA;
- Aumento do contingente humano;
- Atropelamento da fauna;
- Aporte de sedimentos nos corpos hídricos.

#### **7.1.2.1. Alteração da cobertura vegetação na ADA**

A supressão vegetal que ocorrerá será causada pelo corte de árvores isoladas nas margens da rodovia. A maioria dos exemplares a serem suprimidos pertencem a espécies exóticas ao bioma Mata Atlântica ou são nativas, com ampla distribuição geográfica e abundantes em suas áreas de ocorrência, incluindo nos próprios remanescentes de vegetação natural na área do empreendimento.

**Componente Ambiental Afetado:** flora e fauna

**Fase(s) do Empreendimento:** implantação.

**Fatores Geradores:**

- Alteração da cobertura vegetal.

**Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Recomenda-se realizar um levantamento qualitativo e quantitativo da vegetação da ADA (Estudo Fitossociológico e Florístico), distribuição por estrato, dominância, abundância, frequência das espécies e valor de importância dos remanescentes de vegetação que venham a sofrer intervenção (supressão) e daqueles mais significativos da AID, em todos os seus estratos (herbáceo, arbustivo e arbóreo), considerando a importância para a fauna (abrigo, alimentação, deslocamento, reprodução, etc.) e o potencial como matriz de sementes e propágulos para reflorestamento compensatório e repovoamento de APPs.

Trata-se de uma medida de mitigatória, que deverá ser adotada durante a fase de implantação. Possui pequena magnitude, pequena importância, sendo seu impacto relevante.

#### **7.1.2.2. Aumento do contingente humano**

As obras de reabilitação da rodovia demandarão a contratação direta de um grande efetivo que atuará em contato constante e direto com os ambientes naturais presentes na rodovia e no seu entorno. Dessa forma, naturalmente é previsto um aumento das interações

negativas entre o ser humano e a fauna silvestre presente na localidade. Essa interação está normalmente associada ao aumento das atividades de caça de animais silvestres dentro dos fragmentos florestais; aumento da extração de material vegetal e derivados; aumento da contaminação por resíduos e aumento do risco de incêndios florestais intencionais ou acidentais.

A partir do momento em que se promove um maior contato do ser humano com o ambiente natural é de se esperar um aumento dessa interação negativa, visto que este tipo de comportamento é inerente aos aspectos culturais das populações humanas. Mesmo que essas práticas sejam, hoje, proibidas por lei no Brasil e não sejam incentivadas, ainda é possível presenciar tais interações em determinadas localidades.

**Componente Ambiental Afetado:** meio biótico/antrópico

**Fase(s) do Empreendimento:** implantação

**Fatores Geradores:**

- Implantação dos canteiros de obras;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio às obras.

**Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Durante a fase de obras, qualquer avistamento de fauna silvestre nas frentes de obra deverá ser relatado a fiscalização ambiental da obra para que se tomem as medidas adequadas de resgate. Os trabalhadores das obras devem passar por treinamentos e sensibilização sobre maus tratos e caça, como crime. Entendendo a necessidade de se preservar a fauna local.

Trata-se de uma medida preventiva, que deverá ser adotada durante a fase de implantação. Possui média magnitude, média importância, sendo seu impacto relevante.

#### **7.1.2.3. Atropelamento da fauna**

O impacto ecológico ocasionado pelas estradas é considerado como um dos fatores mais relevantes que ocasiona a perda de biodiversidade no mundo, sendo o atropelamento considerado o principal fator responsável pelas mortes de vertebrados.

De maneira geral, as taxas de atropelamento tendem a ser maiores com o aumento da intensidade do tráfego (GUNSON et al., 2011) e do o limite de velocidade na via (CHAMBERS et al., 2010). O pavimento em melhores condições permitirá que os motoristas andem em uma velocidade maior na via.

Adicionalmente, em áreas onde as estradas atravessam habitats favoráveis para as espécies (e.g. fragmentos florestais, ambientes alagados) existe uma maior concentração dos atropelamentos nestas regiões, criando os chamados “hotspots”. Tais locais têm as taxas mais elevadas de atropelamentos em relação às áreas circundantes ausentes de vegetação (CLEVENGER et al., 2003; JAEGER et al., 2005). De fato, os principais fatores relacionados aos atropelamentos estão associados à distribuição espacial da cobertura vegetal e do uso do solo, podendo ser explicados pela vegetação da paisagem do entorno.

**Componente Ambiental Afetado:** fauna

**Fase(s) do Empreendimento:** implantação

**Fatores Geradores:**

- Tráfego/movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Remoção da vegetação rasteira e limpeza da área;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Investigações e serviços geotécnicos;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio às obras.

**Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Deverão ser elaboradas vistorias prévias nas áreas onde ocorrerão as obras e exista proximidade com áreas vegetadas, com operações de afugentamento e direcionamento adequado da fauna, estas operações deverão sempre contar equipe especializada e a presença de veterinários com conhecimento em animais silvestres. Deverão ser utilizados procedimentos adequados, que não envolvam ações cruéis e que procurem evitar ao máximo o estresse aos animais resgatados. Os processos devem ser documentados para compor os relatórios ambientais da obra.

O Monitoramento da Fauna é um programa essencialmente necessário em áreas onde há seccionamento de fragmentos florestais e corredores ecológicos por estradas de rodagem. Este subprograma traz questões básicas para realização do monitoramento de forma a se conhecer pontos específicos no qual há maior propensão de riscos ao contato da fauna com a rodovia e consequentes acidentes.

O Programa de Fauna Atropelada deverá ser realizado conforme proposta de cronograma estabelecido com o órgão ambiental licenciador, a princípio durante 3 meses de início das obras e 3 meses ao final da implantação. Este subprograma apresenta os procedimentos básicos que devem ser seguidos durante as atividades construtivas, especificamente na fase de supressão e limpeza de terreno.

Trata-se de uma medida de mitigação, que deverá ser adotada durante a fase de implantação. Possui média magnitude, alta importância, sendo seu impacto muito relevante.

#### **7.1.2.4. Aporte de sedimentos nos corpos hídricos**

Em obras de infraestrutura rodoviária, o despejo de esgoto sanitário, o vazamento de hidrocarbonetos, a exemplo de material betuminoso, combustíveis, óleos e graxas, e o descarte de resíduos sólidos contaminados com hidrocarbonetos, são algumas vias de contaminação dos corpos hídricos locais, podendo causar graves impactos e passivos ambientais. A alteração da turbidez e a elevação da carga inorgânica do meio aquático são impactos ambientais que também podem ser evidenciados em obras destes tipos. A obstrução do sistema de drenagem também é consequência da destinação imprópria dos resíduos, fato que pode ser agravado com as precipitações atmosféricas.

Dependendo da intensidade da contaminação as consequências poderão ser graves para os ecossistemas naturais e seus elementos não só do entorno da rodovia, mas de toda a área de influência direta, uma vez que a maioria dos componentes vivos do ambiente natural são dotados de mobilidade e as águas superficiais também se encarregarão de transportar as substâncias poluidoras.

Para a contenção e monitoramento destas ocorrências a implantação e manutenção das drenagens e estabelecimento de novas drenagens em áreas críticas quando necessário assim como de micro drenagem das águas nas frentes de obra, além de prevenir, servem como locais de avaliação visual.

**Componente Ambiental Afetado:** flora e fauna aquáticas

**Fase(s) do Empreendimento:** implantação.

**Fatores Geradores:**

- Tráfego/movimentação de veículos pesados, máquinas e/ou equipamentos;
- Remoção da vegetação rasteira e limpeza da área;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Investigações e serviços geotécnicos;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio às obras;
- Possíveis vazamentos de contaminantes de veículos e maquinários.

**Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Nestas áreas os seguintes procedimentos devem ser considerados, principalmente no que diz respeito a ocorrências de fatos como, mudanças acentuadas de turbidez e cor, presença de Componentes Orgânicos Voláteis (COV) que podem ser detectados através do odor, deposição de óleos e graxas nas margens, corpos hídricos e mortalidade de animais aquáticos:

- Avaliar constantemente os sistemas independentes de drenagem para captação e destinação das águas para o direcionamento e destinação das águas precipitadas em áreas laterais à faixa de domínio;
- Instalar banheiros químicos para os operários dimensionados para a demanda necessária, com periodicidade de coleta e destinação final dos efluentes em local devidamente licenciado e capaz de tratamento; efetivar a higienização destes banheiros periodicamente;
- Separação das diferentes categorias de resíduos e disposição de lixo em aterros sanitários, ou cooperativas de reciclagem devidamente licenciadas, quando for o caso;
- Impermeabilização do local utilizado para oficinas, lavagem e pontos de manuseio de derivados de petróleo, com canaletas que direcionem os produtos (óleo, graxa, etc.) para uma caixa de contenção e/ou caixa separadora, com o intuito de evitar propagar a contaminação proveniente destes locais;

- Monitorar possíveis vazamentos de óleos nos veículos e nos maquinários envolvidos nas obras em frequência estabelecida de pelo menos uma vez por semana; em caso de vazamento efetivar a limpeza do local com a retirada da camada superficial;
- Destinar o material contaminado para local de processamento e destinação de resíduos industriais;
- As equipes envolvidas diretamente com o uso ou manuseio de produtos químicos deverão utilizar EPI (Equipamento de Proteção Individual), como máscaras, luvas, capacetes, protetor auricular, etc. Estes trabalhadores devem ser orientados quanto ao manejo, descarte e armazenamento dos produtos químicos, bem como estruturas de contenção de possíveis vazamentos;
- Monitorar a utilização das caixas separadoras de óleo e água nos locais de lavagem dos equipamentos, máquinas e caminhões, quando esta atividade for realizada no canteiro de obras;
- Monitorar a contenção do material betuminoso que é utilizado na pavimentação. Os equipamentos acumuladores deste material (caminhões ou tanques) deverão ser constantemente (semanalmente) avaliados como forma de se coibir a disposição de hidrocarbonetos nas vias (aqueles não integrantes do CBUQ) coibindo seu carregamento para as drenagens. A manutenção destes equipamentos é essencial para se prevenir disposição e pequenos vazamentos;
- Avaliar constantemente a destinação final da água contaminada por hidrocarbonetos durante a lavagem dos equipamentos, considerando que esta deverá ser tratada antes do descarte através de caixas separadora. A destinação dos resíduos contaminados deve ser efetivada em área ou empresa devidamente licenciada.

Trata-se de uma medida preventiva, que deverá ser adotada durante a fase de implantação. Possui média magnitude, média importância, sendo seu impacto relevante.

### **7.1.3. Impactos sobre o Meio Socioeconômico**

#### **7.1.3.1. Geração de expectativas e incertezas da população da AID**

A instalação de qualquer empreendimento de médio ou grande porte imprime, em geral, expectativa na população que poderá ser atingida pelo mesmo. A circulação de técnicos e demais pessoas envolvidas com o projeto promove uma divulgação de informações pulverizadas, gerando expectativas na população quanto a possíveis riscos e/ou quanto à possibilidade de contratação. Tais fatores, quando não devidamente tratados, podem ocasionar expectativas e conflitos entre a população do entorno do projeto e o empreendedor.

Essas expectativas podem atingir, inclusive, grupos organizados do município da área de influência do empreendimento, os quais podem ter diversos objetivos, tais como a defesa do meio ambiente, a geração de emprego, as questões sociais, e que, de uma forma ou de outra, vejam relação entre seus interesses e os do empreendedor.

Ademais, pode acontecer que moradores do entorno do empreendimento encontrem neste um potencial gerador de emprego e renda. Ressalta-se, a título de exemplo, que próximo à área do empreendimento, encontra-se assentamentos rurais, no qual moradores deste assentamento poderiam identificar no empreendimento uma fonte potencial de complementação da renda familiar. Este mesmo critério pode ser assimilado aos moradores

do entorno, residentes em propriedades rurais, os quais poderão identificar, tanto na fase de implantação quanto na de operação da rodovia, um potencial fonte geradora de postos de trabalho, com consequente redução dos índices de desemprego locais. Assim também, a inserção de um empreendimento que colabora com a boa destinação dos resíduos sólidos, em contraposição às práticas ambientais negativas dos lixões a céu aberto, acabará produzindo expectativas positivas na comunidade.

**Componente Ambiental Afetado:** população da AID

**Fase(s) do Empreendimento:** planejamento e implantação

**Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Como medida que venha mitigar o caráter negativo do impacto geração de expectativas e incertezas na população da AID, assim como potencializar as perspectivas positivas deste mesmo impacto, propõe-se a realização de uma reunião de Comunicação Social, previamente ao início das obras, que permita esclarecer aos membros das comunidades pertencentes tanto à área de influência direta quanto indireta do empreendimento as reais dimensões e alcances do empreendimento proposto, seus possíveis riscos e métodos de controle destes e, por outro, para proporcionar o devido esclarecimento quanto à mão de obra a ser empregada, sua disponibilidade e necessidade futuras, tanto no que se refere a contratações quanto a demissões.

Trata-se de uma medida de mitigação, que deverá ser adotada durante a fase de planejamento e implantação. Possui média magnitude, média importância, sendo seu impacto muito relevante.

**7.1.3.2. Ocorrência de acidentes de trabalho**

Na fase de implantação, as obras da rodovia determinarão um grande movimento de máquinas e veículos de tráfego lento, aumentando a possibilidade de ocorrência de acidentes com pessoas, veículos e máquinas. Além disso, considerando o elevado risco envolvido na construção civil, tradicionalmente um dos setores de altas taxas de acidentes de trabalho, esperam-se acréscimos nesse tipo de ocorrências. Para prevenir a ocorrência de acidentes de trabalho nas frentes de obras e nos acampamentos, assim como nas áreas externas do empreendimento (acessos), os envolvidos deverão se adequar às normas institucionalizadas sobre o tema, tendo para tanto que se comprometer com as verificações de praxe dos sindicatos ligados ao pessoal envolvido (Construção Civil – Transporte de Cargas, etc.). Desta forma exime-se o empreendedor de qualquer eventualidade, na medida em que forem implementadas as sinalizações, procedimentos e Equipamento de Proteção Individual, para o pessoal da obra e frequentadores.

**Componente Ambiental Afetado:** trabalhadores

**Fase(s) do Empreendimento:** implantação

**Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Os procedimentos a serem ajustados pelas empresas envolvidas nas obras deverão ser no mínimo os seguintes:

- Criação da CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de trabalho, de acordo com a NR 5 - Comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA) e NR 4 - Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho (SESMT). A atividade de construção de rodovias e ferrovias está inserida no Grupo C-18a e apresenta Grau de Risco 4. Nos grupos C-18 e C-18a constituir CIPA por estabelecimento a partir de 70 trabalhadores e quando o estabelecimento possuir menos de 70 trabalhadores observar o dimensionamento descrito na NR 18 - subitem 18.33.1;
- Treinamento em segurança do trabalho para todos os funcionários envolvidos nas obras;
- Contratação (ou alocação dos quadros da empresa) de um profissional de Segurança do Trabalho, para elaboração e controle do Programa de Segurança do Trabalho e acompanhamento do mesmo, considerando as particularidades das obras;
- Contratação de empresa especializada em atendimentos de emergência (Ambulância, médicos e enfermeiros) ou contratação de equipe de emergência;
- Sinalização das áreas nas frentes de obras e acampamentos para os casos de emergência (incêndio, vazamentos, etc.);
- Avisos e orientações sobre as áreas mais críticas e horários de maior risco (geralmente após as 18:00 horas);
- Implantação de demonstrativo sobre acidentes de trabalho (número de dias sem acidentes e outras estatísticas);
- Treinamento e reciclagem das áreas notadamente responsáveis pela maior ocorrência de acidentes.

Trata-se de uma medida preventiva, que deverá ser adotada durante a fase de implantação. Possui alta magnitude, média importância, sendo seu impacto muito relevante.

#### **7.1.3.3. Alterações na fluidez e/ou mobilidade do trânsito**

As obras na rodovia provocarão uma alteração no sistema viário nas proximidades do empreendimento, seja de forma temporária (durante as obras) ou mesmo de forma permanente (durante a operação do empreendimento), devendo ocasionar efeito sobre: a composição e volume de tráfego; os tempos de viagem; o desempenho operacional do fluxo de veículos; a circulação de pedestres. Ou seja, na fase de implantação do empreendimento são previstas alterações temporárias no sistema viário que, de alguma forma, poderão causar transtornos para o trânsito local.

Durante a etapa de implantação trata-se de um impacto negativo, de probabilidade certa, imediato, com magnitude média, importância média e impacto muito relevante. Por outro lado, durante a etapa de operação trata-se de um impacto positivo, de probabilidade certa, de longo prazo, com magnitude alta, importância pequena e impacto muito relevante.

**Componente Ambiental Afetado:** população da área de influência direta

**Fase(s) do Empreendimento:** planejamento, implantação e operação

**Fatores Geradores:**

- Remoção da vegetação rasteira e limpeza da área;
- Implantação dos canteiros de obras;
- Interferências pontuais no sistema viário atual;
- Implantação das estruturas operacionais e da infraestrutura de apoio às obras;
- Obra propriamente dita.

### **Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Com a finalidade de se evitar perturbações no tráfego local, processos de sinalização preventiva e educativa e procedimentos de advertência deverão ser implementados pelo empreendedor, considerando os seguintes padrões:

- Sinalizar a movimentação de equipamentos pesados quando fora dos limites da área principal das obras.
- Utilizar controlador de tráfego para a movimentação de veículos e equipamentos nas vias que necessitem meia pista.
- Utilizar sinalização de advertência durante os processos de carga e descarga de materiais.
- Comunicar, in loco e através de meios de comunicação locais, a população da AID e possíveis usuários, os períodos de necessidade de bloqueios totais, e seus tempos estimados de duração.
- Utilizar controladores de tráfego durante as atividades de pavimentação que exijam o estacionamento de equipamentos nas vias externas a obra principal.
- Não utilizar as vias secundárias para depósito de materiais ou equipamentos sem uso;
- Sinalizar dia e noite as áreas em obras com indicativos sobre a movimentação de equipamentos, principalmente nas áreas de intensa circulação de equipamentos com especial ênfase a segurança usuários e pedestres.

De um modo geral deverá ser dada especial atenção à sinalização de obras, diurna e noturna, focalizando não só a advertência de obras aos usuários como, também, as orientações ao tráfego. Essa sinalização compreenderá um conjunto de placas, balizadores e sinais de regulamentação, orientação e indicação, de forma a que, além de alertar o motorista, orientem e disciplinem os fluxos de tráfego, devendo ser mantida até o final da obra e estar sempre em boas condições de visibilidade e de compreensão. Durante todo o processo de execução das obras, as empreiteiras e demais entidades envolvidas deverão estar conscientes de que, embora seja inevitável a ocorrência de interferências, e transtornos aos usuários que utilizam a via, deverão ser tomados cuidados especiais, com o objetivo de minimizar estes transtornos.

#### **7.1.3.4. Pressão sobre a infraestrutura urbana nos municípios da AID**

Na medida em que a circulação rodoviária seja incrementada, a infraestrutura urbana nos municípios afetados sofrerá pressões no que diz respeito ao incremento de sua utilização, principalmente no que diz respeito à estrutura de atendimento a saúde (postos de saúde e hospitais), segurança pública, comércio, vias públicas, transporte urbano, brigadas de combate a incêndios. Os efeitos serão em alguns aspectos negativos, principalmente em se tratando de saúde e segurança, mas, em contrapartida, podem gerar em médio prazo

um incremento do comércio e atividades afins. Neste contexto destacam-se as estruturas administrativas, viárias e comerciais destas cidades.

Este impacto também tem a potencialidade de dinamizar tal infraestrutura na medida em que incentivará a sua ampliação ou mesmo adequação as futuras demandas. A exemplo, a capacidade de atendimento a possíveis acidentes rodoviários deverá ser organizada nos hospitais locais, assim como os prestadores de serviços relacionados a equipamentos e veículos rodoviários necessitarão, além de uma ampliação, a diversificação e especialização das atividades. Além de incentivar tais melhorias, em médio prazo determinará a adequação dos sistemas viários locais, com ou sem acesso à rodovia, justificada pela maior utilização destas vias, melhorando sua capacidade e resistência à utilização.

**Componente Ambiental Afetado:** municípios/população da AID

**Fase(s) do Empreendimento:** operação

#### **Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Tendo em vista os aspectos citados, haverá necessidade de expansão da infraestrutura pública para atender os fluxos decorrentes da rodovia em um curto espaço de tempo. Mesmo assim, no que diz respeito à pressão sobre os equipamentos sociais, este tipo de empreendimento pode apenas determinar a utilização dos mesmos em casos emergenciais (saúde, polícia, bombeiros etc.).

Trata-se de uma medida preventiva, que deverá ser adotada durante a fase de operação. Possui média magnitude, média importância, sendo seu impacto relevante.

#### **7.1.3.5. Alteração da paisagem da ADA e AID**

A implantação das obras da rodovia acarretará alteração da paisagem da ADA, seja durante a etapa de implantação com a inserção das infraestruturas temporárias, ou durante a etapa de operação com a consolidação das estruturas permanentes. Durante a etapa de implantação a paisagem será alterada, ocasionando uma poluição visual devido às obras. Esta alteração está relacionada com os fatores da remoção da vegetação, terraplanagem e escavações. Por outro lado, as estruturas permanentes, na fase de operação funcionam como um novo elemento na paisagem da ADA e AID.

**Componente Ambiental Afetado:** municípios/população da AID

**Fase(s) do Empreendimento:** implantação.

#### **Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Com o intento de mitigar o impacto negativo durante a etapa de implantação, recomenda-se manter um canal de informativo sobre as obras que irão se desenvolver, suas características, tempo de duração, finalidades, pessoal envolvido e objetivos dos projetos, como forma de adequar o empreendimento as aspirações destas populações.

Trata-se de uma medida de mitigação, que deverá ser adotada durante a fase de

implantação. Possui média magnitude, pequena importância, sendo seu impacto relevante.

#### **7.1.3.6. Incremento da ação do mercado imobiliário e oscilação do valor dos imóveis**

Obras de melhorias em rodovias podem induzir a um processo de alteração do uso do solo, melhoria na acessibilidade e mobilidade nas áreas de influência, fatores estes que promovem a valorização da área e, conseqüentemente, o aumento do valor venal dos imóveis. Associado a estes aspectos ocorre uma mobilização por parte dos atores envolvidos com o mercado imobiliário, sejam incorporadoras, financeiras ou construtoras, em busca de novos imóveis e/ou terrenos.

Com bases em situações semelhantes é possível se inferir que as obras da rodovia promoverão a valorização do preço da terra na área de influência direta, ou seja, aumento do preço de terrenos, imóveis e aluguéis, como consequência das melhorias na infraestrutura da estrada, tempo de deslocamento entre centros urbanos, entre outros.

A ação do mercado imobiliário e a oscilação nos preços dos imóveis podem atingir as áreas de diferentes usos, como por exemplo, os corredores comerciais cujos preços de imóveis podem subir devido à facilidade de acesso e melhoria na mobilidade na área. Nas áreas residenciais novos lançamentos imobiliários poderão utilizar das melhorias trazidas com a obra, assim como proprietários podem se utilizar desta situação para valorizar seus imóveis, tanto para a venda como para locação.

**Componente Ambiental Afetado:** dinâmica econômica e população da AID

**Fase(s) do Empreendimento:** implantação e operação

#### **Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Avaliar a evolução do valor da terra e da dinâmica da comercialização no entorno da rodovia como forma de averiguarem-se as influências do empreendimento nas populações residentes (permanência ou migração).

Trata-se de uma medida potencializável, bem como de aspecto positivo, que deverá ser adotada durante a fase de implantação e operação. Possui alta magnitude, pequena importância, sendo seu impacto muito relevante.

#### **7.1.3.7. Alteração no quadro demográfico**

As obras na rodovia poderão induzir uma atração de populações em busca de oportunidades de trabalho para os municípios afetados. Portanto, já na fase de mobilização e contratação de mão-de-obra pode-se esperar que ocorra um aumento no contingente populacional na região. Dessa forma, a expectativa de geração de emprego poderá servir como atrativo para o aumento da população

Na fase de operação da rodovia, na medida em que novas oportunidades de uma melhor qualidade de vida estarão abertas para a população regional e em decorrência da facilidade de acesso gerada pela reabilitação, pode-se esperar um afluxo significativo de novas populações para o entorno das estradas. Estes fluxos migratórios deverão ter reflexos nas

formas atuais de organização da população que se encontra no entorno da rodovia e poderá representar uma pressão significativa sobre a infraestrutura dos municípios que aí se encontram.

A chegada de contingentes de novos grupos sociais para a região poderá ter reflexos na deterioração das condições de vida das populações regionais que atualmente a habitam a AID e AII. Além disso, o aumento no quadro demográfico gera, indiretamente, uma tendência à ocupação desordenada do solo, tais como loteamentos irregulares e instalação de atividades de comércio e serviços em desacordo com as leis de uso e ocupação do solo municipais.

**Componente Ambiental Afetado:** população

**Fase(s) do Empreendimento:** implantação

**Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Como medida para controlar o impacto relacionado, as prefeituras dos municípios atingidos pelo projeto deverão promover constante fiscalização para que nenhum estabelecimento, loteamentos ou núcleos de ocupação irregular sejam implantados sem o licenciamento ambiental necessário, atentando, com especial cuidado, aos parcelamentos de solos rurais, nas propriedades do entorno da rodovia.

Trata-se de uma medida preventiva, que deverá ser adotada durante a fase de implantação. Possui média magnitude, pequena importância, sendo seu impacto relevante.

#### **7.1.3.8. Aumento da renda regional, local e das arrecadações públicas**

A operação das rodovias determinará o incremento dos fluxos de bens, insumos e serviços a todos os municípios direta e indiretamente afetados. Na composição da renda da população, os salários são a variável mais relevante, principalmente nos segmentos da população trabalhadora, mais que outras fontes de renda como aluguéis, pensões e benefícios. Dessa forma, quaisquer modificações substanciais no aumento da quantidade de assalariados e na taxa de salário da população das áreas de influência da rodovia, significa, certamente, uma melhoria geral da renda.

O aumento da renda pessoal da população, decorrente do crescimento da massa de salários e da taxa de salários, em todos os setores da economia da área de influência, constitui-se em um efeito de natureza positiva. No comércio e na industrial, o peso dos salários no custo de produção não é dos itens mais elevados, especialmente quando considera o comportamento da taxa de juros. Desta forma, considera-se o impacto e seus efeitos de média importância. A geração de emprego caracteriza-se como um impacto indireto e permanente.

A presença de uma via dessa natureza estimula o desenvolvimento das atividades comerciais, decorrente da maior demanda provocada pelo aumento do tráfego, o que acarreta elevação das receitas públicas. O mesmo acontece com a expansão das atividades comerciais ao longo da estrada.

A elevação das receitas públicas provoca consequências, tanto na melhoria das contas dos

governos, na medida em que permite reduzir déficits operacionais das administrações, quanto, ao mesmo tempo, oferece às administrações municipais um recurso adicional para fazer frente à elevação de suas despesas, com a presença de um contingente populacional não previsto, nas áreas sob sua responsabilidade administrativa.

**Componente Ambiental Afetado:** dinâmica econômica e população da AID

**Fase(s) do Empreendimento:** planejamento, implantação e operação

### **Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Assegurar que os trabalhadores envolvidos nas obras sejam prioritariamente contratados na AID (desde que possuam competência para o desempenho das funções das vagas em aberto) e tenham seus direitos trabalhistas respeitados, bem como recolhimentos e seguros de praxe; pagamento de salário no período regulamentar de cada mês; fornecimento de EPI obrigatória; auxílio transporte; auxílio para saúde em casos de emergência vinculados à obra.

Trata-se de uma medida potencializável, que deverá ser adotada durante a fase de planejamento, implantação e operação. Possui alta magnitude, pequena importância, sendo seu impacto muito relevante.

#### **7.1.3.9. Redução dos custos de transporte de mercadorias, bens e divisas.**

A efetivação da rodovia e a decorrente melhoria da trafegabilidade sobre a mesma reduzirá sensivelmente o custo do frete na região, como também os custos de manutenção e desgaste dos veículos e principalmente no consumo de combustíveis fósseis. Este fato trará efeitos benéficos sobre todas as atividades econômicas, nos setores primários e secundários de produção, na arrecadação de impostos, taxas e demais tributos, potencializando também a prestação de serviços.

O transporte de passageiros se beneficiará das melhores condições de trafegabilidade, e poderá reduzir os custos de manutenção que incidem sobre os custos das passagens.

O acréscimo no tráfego de veículos, decorrente da melhoria viária e da decorrente expansão das atividades econômicas, provocada pelas modificações das vantagens locais da região, resultará num menor consumo de combustíveis. Este fato também será potencializado pelo melhoramento nos padrões de segurança das rodovias.

As dificuldades de trânsito no trecho objeto da obra, além de reduzir o tráfego de veículos, favorecem o elevado consumo de combustível, e a deterioração dos veículos. Um tráfego mais fluído, além de determinar a redução no consumo de combustível reduz o desgaste dos equipamentos utilizados. Desta forma as melhorias nas rodovias reduzirão significativamente o tempo de deslocamento entre os municípios limítrofes, beneficiando as pessoas que utilizam a rodovia em seus veículos particulares ou de transporte coletivo e de cargas, fato que influirá positivamente no tempo e na qualidade da viagem, como também na sua economicidade.

**Componente Ambiental Afetado:** dinâmica econômica e população da AID

**Fase(s) do Empreendimento:** operação

**Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Como medida de mitigação, recomenda verificar se a empresa executora está cumprindo com os compromissos estabelecidos principalmente no que diz respeito aos impactos relacionados e as respectivas medidas que possam interferir no dia a dia das vizinhanças (tráfego, emissões sonoras, emissões atmosféricas, esgotos e drenagem);

Ademais, deve-se verificar se os parâmetros construtivos projetados foram efetivamente atendidos e respeitados pelo executor.

Trata-se de uma medida potencializável, que deverá ser adotada durante a fase de operação. Possui alta magnitude, pequena importância, sendo seu impacto muito relevante.

**7.1.3.10. Indução à alteração do uso e ocupação do solo da AID**

Com a implantação das obras e posterior operação da rodovia é esperado um aumento do fluxo de veículos/pessoas na região, criando um ambiente propício com novas possibilidades para a implantação de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços, acarretando transformações na estrutura urbana e no uso do solo da AID.

Em termos espaciais, as modificações esperadas na estrutura econômica tenderão a resultar na alteração do uso do solo na AID, provocando um benefício como consequência da ocupação de atividades formais de comércio e de prestadores de serviços em terrenos que hoje não são ocupados ou, então, encontram-se subutilizados, aumentando assim as possibilidades de acesso a estes serviços.

Assim, a população da AID poderá usufruir dessas novas atividades comerciais e de prestadores de serviços, seja como consumidora das mesmas, como como proprietária ou como potencial mão de obra.

**Componente Ambiental Afetado:** população da AID

**Fase(s) do Empreendimento:** planejamento, implantação e operação

**Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Sugere-se as prefeituras dos municípios que interceptam as rodovias em estudo, que executem atividades a fim de se dinamizar processos que favoreçam o incentivo ao desenvolvimento industrial e comercial nos municípios da AID.

Trata-se de uma medida potencializável, que deverá ser adotada durante a fase de planejamento, implantação e operação. Possui alta magnitude, pequena importância, sendo seu impacto muito relevante.

**7.1.3.11. Geração de empregos na fase de implantação**

Na fase de planejamento e implantação deve ocorrer contratação de mão de obra local. Os postos de trabalho criados podem representar um significativo incremento de renda para

famílias que possuem renda familiar baixa. Em algumas comunidades o peso do programa Bolsa Família e das aposentadorias na renda local é significativo, sugerindo que um aumento nos rendimentos, mesmo que pequeno, pode ser significativo. Da mesma forma, o consumo de alimentos e demais serviços pelos funcionários envolvidos nesta etapa do trabalho deve promover um pequeno aquecimento.

**Componente Ambiental Afetado:** população da AID e AII

**Fase(s) do Empreendimento:** planejamento e implantação

**Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

A oferta de emprego na área de construção civil poderá ser otimizada se se priorizar a mão-de-obra local, ou seja, os trabalhadores desse setor que estejam disponíveis na AID e AII. Esta medida poderá trazer benefícios sociais aos municípios afetados, uma vez que o emprego, mesmo quando temporário, possibilita recursos às famílias e minimiza os problemas gerados com a falta deste. Outro aspecto interessante de se contratar os trabalhadores locais é que os mesmos já conhecem a importância ambiental da região e, portanto, estão mais habituados aos cuidados necessários à sua preservação.

Sugere-se ainda, como medida potencializadora para este impacto ambiental, possibilitar, através de cursos de capacitação da mão de obra local, a criação de melhores condições para que os trabalhadores da região possam concorrer no mercado de trabalho. Priorizar a contratação de mão de obra local.

Quanto a sua natureza, esse impacto apresenta aspectos positivos para a economia e aumento do poder aquisitivo da população local, na medida em que as oportunidades devem ser oferecidas preferencialmente aos munícipes.

**7.1.3.12. Melhoria da capacidade viária na região**

As melhorias propostas para a rodovia resultarão diretamente na melhoria da capacidade viária na região tendo em vista a segurança viária e o conforto resultantes da implantação das obras. Além disso, considerando que a melhoria do acesso local pode acarretar o desenvolvimento de um conjunto de atividades socioeconômicas relacionadas como o aumento do fluxo de veículos (principalmente ligando outras localidades da região), o aumento do consumo de bens e serviços e ainda o aporte de novos empreendimentos nos setores primário, secundário ou terciário. Essa ligação das atividades produtivas com demais regiões possivelmente impulsionará a instalação de novas oportunidades e negócios na AII.

Há de se destacar que um dos impactos de grande relevância para a AII é aquele que diz respeito à redução dos custos dos fretes para escoamento da produção e ainda ao incremento no número de turistas que visitam a região.

**Componente Ambiental Afetado:** AID e AII

**Fase(s) do Empreendimento:** operação

**Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

Após a implantação das obras e decorrido um prazo de acomodação do tráfego às mesmas, sugere-se que sejam realizadas novas pesquisas de tráfego em todos os pontos notáveis, para verificação das condições que foram supostas na fase de planejamento. Estas pesquisas também evidenciarão o crescimento do tráfego na rodovia mostrando a necessidade de implantação de novas facilidades ao longo da via.

Trata-se de uma medida potencializável, que deverá ser adotada durante a fase de operação. Possui alta magnitude, pequena importância, sendo seu impacto muito relevante.

#### **7.1.3.13. Incremento da atividade turística**

A melhoria das condições da rodovia deverá favorecer o incremento do turismo na região, a qual tem grandes potencialidades naturais. Esperam-se maiores investimentos na exploração dos recursos cênicos na região, tanto dos que já se encontram implantados ou em exploração, como na implantação de novos empreendimentos. O incremento dessa atividade resultará em novas oportunidades de emprego para as pessoas da região, visando atender as necessidades mais imediatas dos turistas que vão desde estadia, alimentação, lazer e até mesmo transporte. Todo esse conjunto de ações certamente trará reflexos ao comércio das cidades próximas.

**Componente Ambiental Afetado:** AID e AII

**Fase(s) do Empreendimento:** operação

#### **Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

A dinamização e incremento das atividades turísticas, nos municípios envolvidos, poderá resultar em melhoria da região se forem implantadas medidas de desenvolvimentos voltados ao aproveitamento das suas potencialidades naturais, bem como um suporte para a formação de novos guias de turismo e oferecimento de cursos de aperfeiçoamento aos atuais. Quanto ao surgimento de novas oportunidades de emprego pela expansão das atividades turísticas, os municípios devem preparar o seu pessoal com cursos e treinamentos de capacitação nas atividades mais exigidas. Dessa forma, torna-se importante buscar parcerias com instituições de ensino visando esse preparo da mão-de-obra local.

Trata-se de uma medida potencializável, que deverá ser adotada durante a fase de operação. Possui alta magnitude, pequena importância, sendo seu impacto muito relevante.

#### **7.1.3.14. Sítios arqueológicos próximos à rodovia**

Por se tratar de áreas integrantes do patrimônio cultural material e englobarem os vestígios relacionados a grupos humanos pretéritos responsáveis pela formação identitária da sociedade brasileira, a identificação de sítios arqueológicos próximos à rodovia ES-146 poderá ocasionar a necessidade de resgate ou preservação *in situ*. Tal ação permitirá que os locais e/ou artefatos fiquem preservados quando da execução das obras.

**Componente Ambiental Afetado:** AID e AII

**Fase(s) do Empreendimento:** operação

### **Medidas Mitigadoras e Compensatórias**

A fim de evitar danos ao patrimônio cultural da sociedade, será executado o Programa de Preservação Arqueológica e Resgate Fortuito – PARF. Através deste, será possível confirmar a existência dos sítios arqueológicos identificados pelo IPHAN e identificar novos locais, caso existam. A partir disto, será definido se haverá a necessidade de resgate ou se será possível a preservação *in situ*, de modo que não ocorram interferências nas obras e os patrimônios sejam preservados.

## **8. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL (PGAS)**

Na sequência, estão apresentados os programas que compõem este PGAS.

### **8.1. PGSO - PROGRAMA DE DIRETRIZES E PROCEDIMENTOS PARA O GERENCIAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL DAS OBRAS**

Diante da necessidade de se equacionar a sustentabilidade dos sistemas econômico e de gestão ambiental, fazendo do meio ambiente um tema estratégico e urgente, o setor de transporte rodoviário, simultaneamente aos demais setores relacionados à infraestrutura e ao desenvolvimento, vêm incrementando suas ações relacionadas à minimização de impactos e à implantação de medidas de controle ambiental em novos projetos e em rodovias em operação, que resultem no reconhecimento do padrão de qualidade da malha rodoviária.

Neste sentido a adoção de boas práticas ambientais nas obras rodoviárias, resumidas em procedimentos que visam orientar as atividades de construção, manutenção e operação para que estas minimizem eventuais impactos negativos ambientais e sociais, procurando preservar a integridade dos meios físico e biótico, bem como, dos grupos sociais próximos. Estes procedimentos, resumidos neste documento, compreendem desde o básico cumprimento da legislação até a definição de melhores práticas a serem utilizadas.

Em todas as intervenções previstas nos projetos, a busca da preservação do meio ambiente nos seus aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos, com a realização de estudos e levantamentos da situação socioambiental são necessárias para atender ao licenciamento ambiental e as salvaguardas do BID.

Este programa apresenta as diretrizes e os procedimentos para a gestão socioambiental e o gerenciamento socioambiental da implantação dos projetos de recuperação funcional e conserva.

A gestão socioambiental envolve o planejamento e a implantação de estratégias e procedimentos para a gestão dos aspectos ambientais e sociais, englobando atividades de fiscalização, supervisão e acompanhamento de obras e procedimentos.

O PGSO - Programa de Diretrizes e Procedimentos para o Gerenciamento e Gestão Socioambiental das Obras é base para a gestão de documentos específicos por meio dos quais o executor promoverá a gestão socioambiental da implantação dos projetos de recuperação funcional e conserva.

Os procedimentos e formulários que compõem o PGSO tornam as ações de mitigação de impactos e controle ambiental mais objetivas, facilitando a compreensão para os responsáveis pelas obras.

O Programa deve ser aplicado de forma transversal a todos os demais planos e programas propostos no âmbito desse PGAS, na medida em que será um programa estruturador, em torno do qual todos os demais estarão interligados.

### **8.1.1. Objetivos**

O PGSO traz o compromisso de interceder como instrumento de ligação e esclarecimentos das questões de caráter ambiental relacionadas à implantação do empreendimento, entre todos os atores sociais e público-alvo, podendo estabelecer, se necessário, um canal direto com o sistema de ouvidoria do DER-ES, no sentido de se adotar providências cabíveis nas queixas.

No acompanhamento e finalização são desenvolvidos diversos programas socioambientais que têm por objetivo, além de mitigar e compensar, assegurar diversos benefícios ambientais e sociais, promovendo, efetivamente, o desenvolvimento sustentável do Programa.

Este PGSO abrange a gestão e o gerenciamento dos planos e programas socioambientais propostos aqui neste PGAS e que tem como objetivo central o monitoramento da implantação das medidas definidas no contexto das intervenções e obras, inclusive as exigências e os condicionantes ambientais estabelecidos pelos órgãos ambientais e pela legislação vigente. Este Programa também abrange a gestão e o gerenciamento de atendimento as salvaguardas socioambientais do BID.

Os objetivos específicos da gestão socioambiental são:

- Preparar documentos técnicos necessários para o registro dos atendimentos às exigências e condicionantes estabelecidas no documento de análise e avaliação ambiental;
- Acompanhar e avaliar a implementação dos programas ambientais propostos nos documentos ambientais;
- Elaborar e operar um sistema de informações que permita registrar e acompanhar o desenvolvimento dos programas ambientais propostos a partir de indicadores selecionados;
- Acompanhar o detalhamento do projeto executivo, visando a inserção da componente ambiental no projeto e assegurar o atendimento à legislação ambiental e urbanística aplicável;
- Preparar diretrizes e especificações ambientais, sempre que verificar a necessidade de complementação das especificações de obras;
- Articular todos os envolvidos na execução dos programas ambientais propostos, de maneira a se obter a conformidade dos seus prazos com as atividades da implantação dos projetos, antecipando as ações em relação aos impactos socioambientais previstos;
- Realizar a supervisão das obras para verificar se a construtora está adotando medidas e procedimentos de prevenção, controle e mitigação de impactos socioambientais, conforme previstos nas especificações ambientais do Projeto.

### **8.1.2. Atividades Propostas / Abordagens**

A execução deste Programa na fase de implantação irá contar com a equipe multidisciplinar da Gerenciadora, além da participação da Supervisora de Obra que irá trabalhar mais efetivamente no levantamento e aferição do cumprimento das medidas ambientais e sociais por parte da empreiteira, catalogando os dados importantes que objetivam aferir a

implantação das medidas e procedimentos propostos neste PGAS. O resultado das atividades consolida a preparação de relatórios gerenciais. A seguir, são apresentadas as atividades do PDPGA, de forma a atender os requisitos do BID.

#### **8.1.2.1. Gestão dos Programas Socioambientais**

Abrange a gestão dos Programas Ambientais descritos a seguir, compreendendo as atividades relacionadas ao gerenciamento da execução destes programas socioambientais propostos, assegurando que a sua implementação atenda aos objetivos e prazos previstos, envolvendo as seguintes atividades principais de preparação de instrumentos gerenciais, tais como:

- Elaboração do cronograma geral para contratação e/ou execução dos programas socioambientais;
- Preparação de Termos de Referência para a contratação de empresas e/ou consultores para a execução de programas específicos, caso seja necessário;
- Preparação de relatórios gerenciais mensais;
- Desenvolver as atividades de gestão e acompanhamento dos programas até a conclusão dos programas socioambientais.

#### **8.1.2.2. Licenciamento Ambiental**

Compreende a preparação de documentos técnicos necessários para a obtenção de licenças e autorizações. As principais atividades do licenciamento são as seguintes:

- Preparação dos documentos necessários para a obtenção das autorizações e licenças junto aos órgãos competentes;
- Elaboração de documento técnico para solicitação da Licença de Instalação/Operação, que inclui registros fotográficos das obras concluídas e a demonstração do cumprimento de todas as exigências e recomendações contidas na Licença de Instalação;
- Acompanhamento do processo de obtenção das Licenças e autorizações, atendendo as eventuais solicitações de esclarecimentos e/ou complementações de documentos.

Importante destacar que, conforme comunicação do IEMA (Ofício 111/2021/IEMA/CPO – apresentado na AAS), as seguintes tipologias de obras – previstas na Portaria Interministerial 1 de 4/11/2020) poderão ser autorizadas por licenciamento simplificado:

- Alargamento da plataforma da rodovia para implantação de acostamento e de terceira faixa, englobando a execução da estrutura do pavimento e, se necessário, da infraestrutura para esses serviços;
- Implantação de vias marginais em travessias urbanas;
- Implantação, substituição ou alargamento de obras de arte especiais, tais como pontes, viadutos, passarelas, túneis e cortinas de concreto;
- Implantação de estruturas e muros de contenção;
- Implantação de edificações necessárias à operação da via, tais como bases operacionais, postos de polícia rodoviária, praças de pedágio, balanças rodoviárias;

- Implantação, modificação ou remanejamento de interseções e acessos; e
- Implantação de estruturas de fibra óptica a serem utilizadas para a operação rodoviária.

#### **8.1.2.3. Dispensa de Licenciamento**

Conforme Ofício 111/2021/IEMA/CPO, as seguintes obras poderão ser autorizadas através de Declaração de Dispensa do Licenciamento junto ao IEMA:

- Limpeza, capina, poda e roçada da faixa de domínio;
- Remoção de barreiras de corte;
- Recomposição de aterros;
- Estabilização de taludes de cortes e aterros;
- Limpeza, reparos, recuperação e substituição de estruturas e muros de contenção;
- Tapa-buracos;
- Remendos superficiais e profundos;
- Reparos, recomposição e substituição de camadas granulares do pavimento, do revestimento betuminoso ou das placas de concreto da pista e dos acostamentos;
- Reparos, substituição e implantação de dispositivos de sinalização horizontal e vertical;
- Reparos, recuperação, substituição e implantação de dispositivos de segurança;
- Limpeza, reparos, recuperação, substituição e implantação de dispositivos de drenagem, tais como bueiros, sarjetas, canaletas, meio-fio, descidas d'água, entradas d'água, bocas de lobo, bocas e caixas de bueiros, dissipadores de energia, caixas de passagem, poços de visita e drenos;
- Limpeza, reparos, recuperação e reabilitação de obras de arte especiais, tais como pontes, viadutos, passarelas, túneis e cortinas de concreto; e
- Limpeza, reparos, recuperação ou substituição de estruturas e muros de contenção. Neste caso esta atividade compreenderá:
- Checagem de tipologia e preparação de documentos necessários para a dispensa de Licença;
- Elaboração de documento de dispensa, em conformidade com a Instrução Normativa do IEMA Nº 13/2016;
- Acompanhamento do processo de Dispensa e atendimento de eventuais solicitações de esclarecimentos e/ou complementações de documentos.

#### **8.1.2.4. Relatório Gerencial Semestral**

O relatório gerencial semestral será elaborado pela Gerenciadora, com base no Relatório Mensal de Supervisão/fiscalização Socioambiental de Obras, e com base em vistoria de campo a ser realizada uma vez ao mês por técnico especializado. O relatório gerencial semestral deverá ser composto pelos seguintes itens e conteúdo:

- Item 1 – Descrição geral e status das obras e ações de conserva, incluindo uma síntese das criticidades e áreas com não conformidades e expectativa de atendimento;
- Item 2 – Atividades realizadas pela gestão socioambiental no período: fotos e descrição das ações de gestão realizadas por mês no período (semestre);

- Item 3 – Sistema de Gestão de Queixas: devendo incluir em seu conteúdo uma síntese da implantação, do funcionamento, estatística de manifestações e/ou reclamações, prazos e atendimentos por período (mensal);
- Item 4 – Não conformidades identificadas: apresentando a estatística de não conformidades identificadas no período (mensal), ações corretivas e período de resolução do problema, com localização, foto e mapa das ocorrências; deverão ser destacadas recorrências de Não Conformidades;
- Item 5 – Licenças e autorizações: apresentação das licenças ambientais, autorizações e outorgas exigíveis por lei, incluindo renovações;
- Item 6 – Documentação e procedimentos de SSO: incluindo: (i) documentação relacionada (PCMSO, PCMAT, PPRA, SESMT etc.); (ii) declaração de avaliações coletivas por profissional responsável (ASO, treinamentos e entrega de EPI's, por exemplo); (iii) resumo e descrição das atividades de treinamento dos funcionários (fotos, estatísticas, apresentações, materiais); (iv) estatísticas relacionadas.
- Item 7 – Mão de obra contratada: estatística relacionada ao local de moradia e identidade de gênero da mão de obra contratada (cidade de residência/origem, migração, número de homens e número de mulheres);
- Item 8 – Movimentação de terra: apresentar volume e destinação de solo manejado por categoria (material escavado, aterros, reaproveitamento, área de empréstimo, bota fora etc.);
- Item 9 – Resíduos da Construção Civil: apresentar a volumetria por tipo e a destinação dos resíduos, incluindo empresa de coleta e tratamento, licenças ambientais associadas, método utilizado na disposição e tratamento;
- Capítulo 10 – Material orgânico vegetal: apresentar a quantidade, reaproveitamento e destinação dos resíduos de material lenhoso, capina e poda;
- Item 11 – Segurança viária: apresentar as medidas adotadas para segurança viária durante a implantação das obras e ações de conserva, incluindo croquis, desenhos e fotos das medidas (sinalização, desvios, planos de tráfego, horários de funcionamento);
- Item 12 – Travessia de cursos d'água: apresentar, minimamente, a localização das travessias, trechos de obra e fotos ilustrando a situação dos cursos d'água antes e depois das intervenções. Nos casos de ocorrências de impactos (carreamento, assoreamento, erosão, etc.) incluir as medidas adotadas, prazos e situação da mitigação;
- Item 13 – Supressão de vegetação: apresentar quadro das espécies suprimidas no período com dados sobre o estado fitossanitário, DAP e altura, além do balanço da supressão versus autorização;
- Item 14 – Plantio compensatório: apresentar a localização e situação do plantio compensatório, incluindo as espécies e o cumprimento do estabelecido no plano de compensação. Uma alternativa é realizar a compensação pecuniária caso o órgão ambiental licenciador julgue oportuno;
- Item 15 – Recomposição vegetal das áreas de intervenção: Fotos e localização da recomposição vegetal de áreas da intervenção, manutenção e poda em áreas como taludes, faixa de domínio, entre outros;
- Item 16 – Pontos de erosão: Identificação e localização de pontos de erosão na área e entorno da implantação das obras, incluindo foto, descrição, possível origem, medidas corretivas adotadas, prazo de correção e situação atual da área;

- Item 17 – Ações de comunicação social: (i) apresentar descrição, fotos e material gráfico sobre as ações realizadas de informe à comunidade contendo: material e veículos com informações sobre a realização das obras, impactos e incômodos previstos, medidas de mitigação e redução de impactos; (ii) apresentar o local, fotos e layout da sinalização viária das obras; (iii) apresentar ações de informe às comunidades sobre possíveis interrupções temporárias de serviços essenciais com previsão de retorno, orientação e demais informações. Todos os canais de atendimento deverão apresentar os canais de registro de manifestações/queixas previstos no sistema de atendimento às manifestações e gestão de queixas;
- Item 18 – Ações de educação ambiental e trânsito: comprovação da realização das ações de educação ambiental e trânsito, contendo fotos e apresentação do conteúdo de materiais e veiculação de informações;
- Item 19 – Infraestrutura de drenagens recuperadas/implantadas: apresentar a localização, informações e fotos do sistema de drenagem implantado no período, evidenciando a execução da infraestrutura conforme o Projeto Executivo e/ou estruturas adicionais para adequado suporte à drenagem das vias;
- Item 20 – Estatísticas de Queixas e Reclamações: apresentar o número de queixas, reclamações, recomendações feitas por tipo de manifestação, medida de resolução, prazo de resolução e situação atual do atendimento;
- Item 21 – Estatística de acidentes: apresentar o número de acidentes e atropelamentos registrado no período no trecho de implantação, se possível, incluindo a causa, medida de atendimento à emergência e consequências;
- Item 22 – Medidas de monitoramento e redução de impacto sobre a fauna silvestre: apresentar: (i) número de animais atropelados e envolvidos em acidentes nos trechos de obra por espécie, conforme campanha estabelecida junto ao órgão ambiental licenciador (3 meses no início das obras e 3 meses ao final); e, (ii) medidas de atendimento a primeiros socorros e encaminhamento adequado para casos de identificação fortuita de animais atropelados ou por denúncia;
- Item 23 – Organização do Canteiro de Obras: apresentar foto, descrição, não conformidades observadas no canteiro de obras por tipo de instalação: refeitórios, banheiros, dormitórios, depósito de materiais, sinalização do canteiro, áreas de acesso e circulação de pedestres e veículos, áreas de produção de materiais e insumos, áreas de armazenamento de produtos, áreas de armazenamento de resíduos, almoxarifado, sistemas e equipamentos de segurança e atendimento à emergência;
- Item 24 – Informações sobre coleta e tratamento de resíduos domésticos: apresentar informações sobre o sistema de coleta e tratamento dos efluentes sanitários e alimentícios; (ii) apresentar licença ambiental da empresa de coleta e tratamento dos resíduos domésticos; (iii) apresentar o método definido de tratamento e disposição de resíduos.
- Item 25 – Emissões atmosféricas: apresentar o resultado dos trabalhos realizados de monitoramento e avaliação de emissões atmosféricas no período com situações identificadas de não conformidades, medida de resolução da não conformidade, prazo de atendimento e situação atual;
- Item 26 – Monitoramento de ruído: apresentar resultado dos trabalhos de monitoramento de ruído com identificação de medições que ultrapassam o parâmetro estabelecido na legislação;

- Item 27 – Recuperação de Áreas Degradadas: apresentação das ações realizadas na recuperação de áreas degradadas, contendo medidas realizadas, fotos, necessidade de adoção de medidas corretivas;
- Item 28 – Áreas Contaminadas: informação sobre a identificação de áreas contaminadas na área direta de implantação das obras e, no caso de serem identificadas, a apresentação de medidas de controle e manejo;
- Item 29 – Ações de emergência, contingência e gestão de riscos: apresentar informações sobre o sistema de ações de atendimento à emergência, contingência e gestão de riscos, incluindo: (i) sistemas de combate a incêndio; (ii) plano de atendimento a inundações e alagamento; (iii) plano de atendimento em caso de acidentes com produtos perigosos; (iv) treinamento e simulado com trabalhadores e equipe de emergência.

#### **8.1.2.5. Supervisão Ambiental das Obras**

As principais atividades da Supervisão Ambiental das Obras são:

- Registro da situação ambiental e social das obras em todas as suas tipologias e abrangência (frentes de obras, canteiros, jazidas, bota-foras, depósitos temporários);
- Acompanhamento de questões específicas do licenciamento ambiental, como intervenção em APP, situações de afugentamento de fauna, entre outros;
- Documentar Ocorrências e determinar sua forma de atendimento, no âmbito da Fiscalização de Obra, que abrange as atividades de acompanhamento e fiscalização diária das frentes de obras;
- Verificação da efetiva adoção das medidas e procedimentos voltados para a prevenção;
- Ter ciência dos processos de licenciamento e dispensa de licença ambiental, bem como de suas condicionantes e garantir que elas sejam atendidas;
- Identificar e propor as soluções de controle e correção de impactos ambientais; e
- Acompanhar a Gerência de Desenvolvimento Ambiental e Segurança do Trabalho quando em visita nas obras e dar todas as informações necessárias e solicitadas.

#### **8.1.2.6. Vistoria Ambiental e Documentação**

A Supervisão Ambiental das Obras deverá orientar seus trabalhos de forma prognóstica, identificado questões-problemas e atuando junto as empreiteiras para resolução dos problemas. Neste aspecto é importante destacar que o foco é a resolução de qualquer problema ambiental, que deve ser objetivo de todos na equipe.

Assim, a supervisão ambiental deverá focar seus trabalhos nas ocorrências ambientais. A Ocorrência Ambiental é o resultado de uma intervenção ou procedimento de obra que tenha provocado (ou que venha a provocar) alterações na qualidade ambiental, tais como, escorregamentos e outros processos da dinâmica superficial em geral, assoreamentos, vazamentos ou outros a qual deve ser devidamente registrada, avaliada e acompanhada pela Supervisão Ambiental.

Devem ser também identificadas e registradas ações proativas para prevenção de impactos ambientais e controle das atividades – por exemplo, a implantação de proteção em taludes

ou revegetação, de forma espontânea pelas construtoras. Tais situações devem compor a Avaliação do Desempenho Ambiental da Construtora.

A gravidade dos impactos causados pela ocorrência ambiental deverá ser definida pela equipe de Supervisão Ambiental que deverá considerar, no mínimo, as seguintes situações:

- Situações de não atendimento à legislação ambiental;
- Interferências na vegetação além da área prevista na autorização ambiental;
- Intervenções em áreas legalmente protegidas sem autorizações ambientais;
- Abertura e utilização de áreas de apoio sem o licenciamento ambiental simplificado;
- Vazamento de combustíveis e outras substâncias contaminantes do solo e águas;
- Lançamento indevido de resíduos em cursos d'água ou em local não apropriado, e;
- Queima de material a céu aberto.

A Supervisão Ambiental deverá sempre checar se a ocorrência ambiental partiu das atividades da Construtora ou de terceiros para documentar adequadamente e o mais detalhadamente possível a situação. A Supervisão também deverá sempre orientar a equipe da Construtora a documentar suas próprias atividades e situações em que as ocorrências ambientais advêm de atividades de terceiros.

As ocorrências negativas serão consideradas Solicitações de Correção (quando consideradas inadequadas, mas de risco baixo ou moderado) e Não Conformidades Ambientais (quando o risco for considerado alto), sendo classificadas em quatro grupos principais:

- em Atendimento: situação em que se verifica ações de atendimento das solicitações, dentro do prazo estabelecido para sua execução;
- Atendida: situação em que se verifica o atendimento das solicitações;
- Pendente: situação em que se verifica atendimento parcial das solicitações, com prazo estipulado superado ou com serviços inadequados no atendimento. Também se aplica às pendências junto aos órgãos ambientais, não sendo determinados prazos pela Supervisora, uma vez que o atendimento depende das especificidades de cada órgão.
- Não Atendida: situação em que não se verificam procedimentos para atendimento das solicitações no prazo estipulado. Solicitações de Correção que caíam nesta situação, mesmo que consideradas de risco baixo, serão convertidas em Não Conformidades Ambientais.

Todas as situações documentadas na Vistoria Técnica deverão ser registradas por, no mínimo, duas fotografias datadas automaticamente, sendo uma geral, apresentando o contexto da situação e outra de detalhe, apresentando as particularidades. A documentação fotográfica deverá ser efetuada em três diferentes momentos: a) cadastro; b) execução das medidas de correção ou evolução e c) após a solução definitiva.

O registro fotográfico, atualizado, deverá ser georreferenciado, indicando a rodovia/segmento, a Estaca e o quilômetro, onde se localiza a não-conformidade, data da fotografia e legenda.

Em caso de Solicitação de Correção ou Não-conformidade Ambiental a Supervisora indicará as medidas de recuperação ambiental relacionadas à ocorrência aplicáveis ao ambiente, o qual deverá ser recuperada e acompanhada no ciclo de supervisão ambiental mensal.

Para as Não-Conformidades Ambientais que não sejam atendidas será emitida uma Notificação Ambiental. A análise da gravidade deve ser realizada no ato do registro da situação e deve levar em consideração a localização, dimensão e risco que oferece e, dependendo da magnitude do impacto gerado, será classificada como Baixa Relevância, Modera Relevância ou Alta Relevância:

- Baixa Relevância: não oferece risco ao meio ambiente e/ou à saúde dos trabalhadores e de terceiros;
- Média Relevância: pode vir a oferecer risco ao meio ambiente e/ou à saúde dos trabalhadores e de terceiros; e
- Alta Relevância: oferece risco ao meio ambiente e/ou à saúde dos trabalhadores e de terceiros.

São consideradas Notificações Ambientais de Alta Magnitude aquelas que produzem:

- Ilegalidade: execução de atividades na ausência ou em desacordo com as licenças, autorizações ou outorgas ambientais para realização de intervenção, por exemplo: intervenção em recursos hídricos, intervenção em APP, desmatamento etc.;
- Ameaça à saúde humana: situações de diferentes naturezas, normalmente relacionadas ao manejo e transporte de materiais perigosos;
- Ameaça às condições ambientais dos recursos hídricos: (i) Acidente causando o derramamento de óleo, combustível ou outro material contaminante em qualquer corpo d'água; (ii) Assoreamento indevido em áreas de rios; (iii) aporte de sedimentos que resultem em índices elevados de turbidez próximos a captações de água.

#### **8.1.2.7. Fiscalização Ambiental das Obras**

Para apoiar os serviços de supervisão ambiental e social das obras, será contratada equipe de fiscalização das obras. Além disso, a própria construtora contratada deverá contar em sua equipe com os seguintes profissionais: Especialista em Meio Ambiente; Especialista Social; Especialista em Saúde e Segurança Ocupacional. Estes especialistas terão interface com a fiscalização, apoiando o registro da situação e de ocorrências nas obras.

Conjunto mínimo de aspectos técnicos a serem analisados na fiscalização ambiental compreende os procedimentos de controle ambiental de:

- Licenças e Autorizações Ambientais, incluindo atendimento às condicionantes.
- Áreas de Apoio.
- Supressão de Cobertura Vegetal / Intervenção em Áreas de Preservação Permanente – APP.
- Sinalização Viária e Segurança da Obra.
- Proteção aos Recursos Hídricos.
- Controle de Processos Erosivos.

- Controle de Emissões Atmosféricas.
- Controle de Emissões de Ruídos.
- Gerenciamento de Efluentes Líquidos.
- Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
- Relação com a comunidade.

A fiscalização deverá fazer o acompanhamento do licenciamento, autorizações ambientais, atendimento às condicionantes, além dos requisitos previstos no PGAS. As atividades a serem realizadas pela fiscalização englobam:

- Vistorias técnicas de campo frequentes, na qual deverão ser percorridas todas as frentes de obra, os canteiros, alojamentos, jazidas, áreas de empréstimo, bota-foras e demais áreas de apoio, além de áreas lindeiras de especial interesse ambiental potencialmente afetadas pelas obras ou serviços. Preferencialmente, as vistorias serão acompanhadas pelo fiscal da obra e do especialista da empresa executora, visando a comunicação imediata sobre eventuais registros de ocorrência, bem como prováveis causas e soluções propostas.
- Emissão de documentos e registro durante as vistorias de campo, incluindo o preenchimento dos formulários técnicos conforme especificado no documento de procedimento DER-ES CR 006/2009 NR.
- Preparação do Relatório Mensal da Fiscalização para subsidiar a Gerenciadora.
- Reuniões mensais de apresentação e discussão sobre a fiscalização.
- Emissão de comunicado de não-conformidade ambiental.
- Emissão de comunicado de conformidade ambiental.
- Registro de ocorrência ambiental.
- Documentação fotográfica.
- Acompanhamento das ocorrências ambientais.

A seguir é apresentado o fluxograma do processo de fiscalização e na sequência os formulários previstos para uso durante a fiscalização das obras:

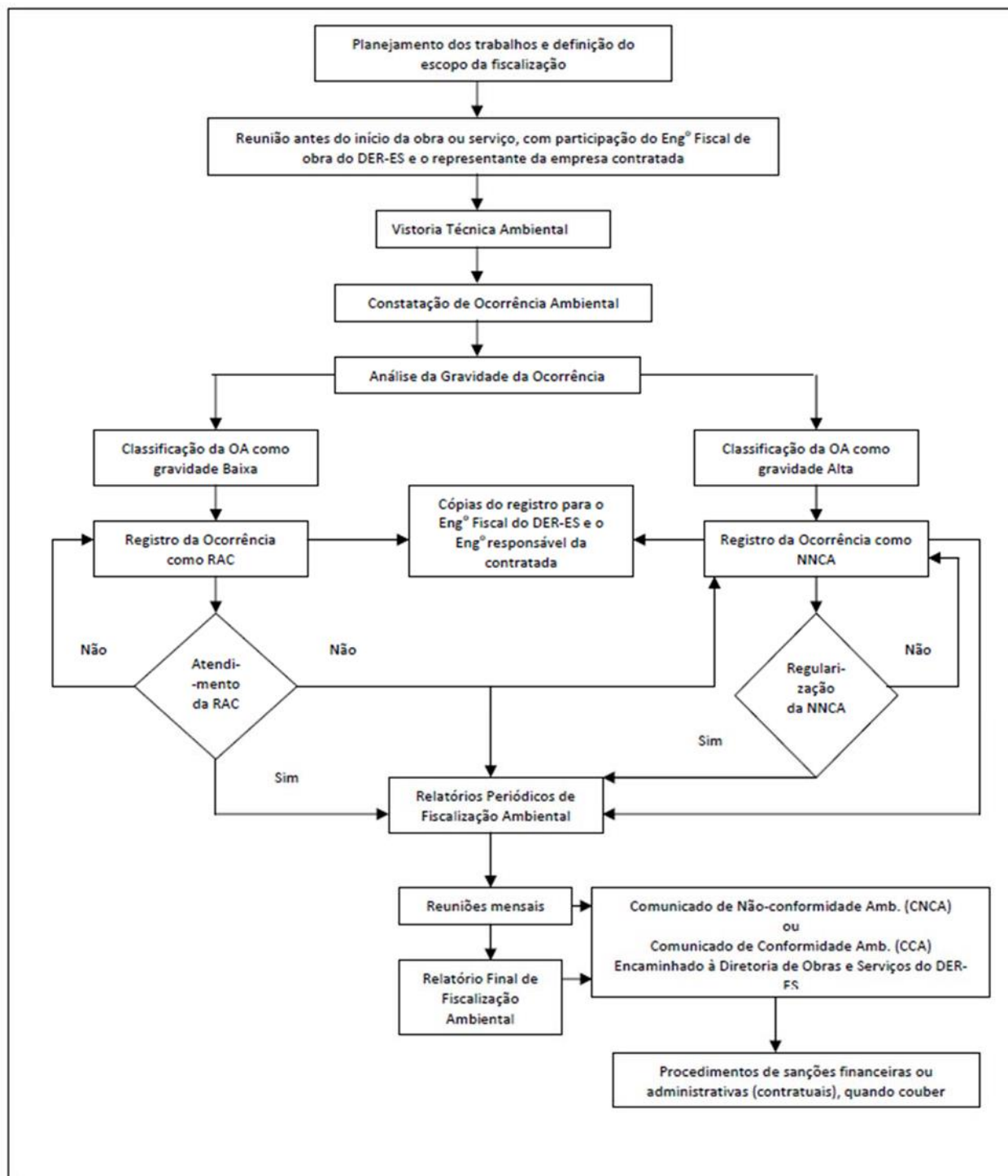


Figura 58 – Fluxograma da Fiscalização Ambiental. Fonte: Procedimento DER-ES CR 006/2009 NR

#### 8.1.2.8. Relatório Mensal

Os relatórios da supervisão ambiental apresentam periodicidade mensal, com base em documentação fornecida pela empreiteira de obras e nas vistorias semanais a serem realizadas nas frentes de obra e estruturas de apoio, seguidas de reuniões de alinhamento entre a construtora e a supervisora. A realização das vistorias, recebimento de documentação e reuniões deverão ser registradas em ATAs contendo data, hora,

participantes, escopo, relato da reunião e assinatura dos participantes.

A supervisão deverá ser feita com base em um Plano de Supervisão Socioambiental de Obras a ser elaborado antes do início dos trabalhos de supervisão e que seja aprovado pela Gerência Ambiental, contendo, minimamente:

- Utilização de procedimentos para a supervisão de obras, onde são definidos os instrumentos de registros de inspeções de campo, de ocorrências ambientais e de acompanhamento de medidas de prevenção/controle/mitigação de impactos e recuperação de áreas degradadas;
- Procedimentos de monitoramento de parâmetros de qualidade ambiental na área de intervenção, tais como: ruídos, emissões atmosféricas, efluentes, resíduos, poeiras, incômodos à população, impactos sobre o sistema viário e trânsito, erosão e assoreamento de rios etc., decorrentes das atividades de obras;
- Acompanhamento dos estudos e licenciamento ambiental das instalações de apoio (canteiro de obras, bota-foras, jazidas, dentre outros);
- Acompanhamento sistemático das obras, verificando o cumprimento das especificações ambientais, a ocorrência de impactos no meio ambiente e a adoção de medidas para a prevenção/controle/mitigação de impactos;
- Acompanhar as atividades geradoras de resíduos sólidos e líquidos, principalmente no que se refere a produtos oleosos, químicos e inflamáveis. Acompanhar o manejo adequado de eventuais solos contaminados encontrados durante os trabalhos de escavação;
- Elaborar relatórios mensais com o registro das ocorrências ambientais, avaliação do desempenho da construtora no atendimento aos requisitos ambientais e emissão de certificado de conformidade ambiental;
- Acompanhar a desativação de instalações de apoio à obra e recuperação de áreas utilizadas;
- Preparar Relatório Ambiental de Encerramento da Obra, registrando o cumprimento de todos os requisitos previstos nas licenças ambientais e nas políticas e salvaguardas do BID.

O Plano de Supervisão Socioambiental deverá estar em sintonia com as atividades de controle socioambiental de obras a serem conduzidas pela construtora, que, por sua vez, deverá fazer todo o registro também em diário de acompanhamento da obra. A construtora deverá fornecer a seguinte documentação e informações à supervisão:

- As licenças e autorizações para o Canteiro de Obras;
- A definição dos locais para implantação de canteiros, áreas de bota-foras e de áreas de empréstimo, com as devidas licenças ambientais;
- A aquisição de substâncias minerais (pedras, areias e argilas) de mineradores que possuam áreas legalizadas quanto aos aspectos extrativistas e ambiental, e que desenvolvam planos de controle ambiental em seus empreendimentos. Não adquirir materiais pétreos provenientes de lavras clandestinas;
- O cronograma de implantação das intervenções previstas;
- Documentação de saúde e segurança dos trabalhadores.

#### **8.1.2.9. Gestão de Queixas e Reclamações**

A UGP, envolvendo o DER-ES (GEDES), a Gerenciadora e a Supervisora serão responsáveis pela gestão de queixas e reclamações de acordo com o estabelecido no respectivo Programa 12 – Programa de Comunicação Social e Mecanismo de Gestão de Queixas. A Supervisora e a Construtora fazem parte do processo e devem receber treinamento e orientações quanto ao funcionamento do mecanismo de gestão e da respectiva participação.

Toda a reclamação recebida seguirá para conhecimento e ciência da GEDES e controle e gestão do banco de dados de gestão de manifestações operados pela Gerenciadora. As demandas serão formalmente respondidas ao demandante pelo DER-ES e os encaminhamentos necessários direcionados aos departamentos ou construtora responsáveis e aptos ao atendimento.

A demanda deverá seguir o seguinte padrão de prazo de atendimento: o retorno deverá ser realizado preferencialmente por meio dos mesmos canais de comunicação utilizados pelo público-alvo (cartas, telefone, contatos pessoais, etc.), em período que não deve ultrapassar 24 horas em casos de emergência ou de notória gravidade, 48 horas quando a informação estiver disponível e uma semana para as demais solicitações, inclusive para informar o encaminhamento que está sendo realizado no caso em que ainda não se disponha de uma resposta.

Todas as demandas devem ser cadastradas e compor um banco de dados identificando todo o processo de reclamação, respostas, contraditórios e encerramento da reclamação, mesmo respostas negativas em relação à reclamação devem constar no banco de dados de queixas, que deve indicar também os tempos de resposta para compor métricas de tempo média de resposta às reclamações.

#### **8.1.2.10. Análise Crítica e Melhoria Contínua Inspeções Ambientais**

As inspeções ambientais nas obras do Programa deverão ser realizadas pelo menos mensalmente, por especialista socioambiental da Gerenciadora, com o objetivo de verificar a conformidade da implantação das obras com as exigências do PGAS e avaliar, tecnicamente, a implementação dos programas ambientais estabelecidos.

Após a reunião de encerramento da Inspeção Ambiental na qual serão discutidos os pontos levantados na inspeção, será enviado à UGP e GEDES um relatório com os resultados dessas verificações e com as providências que deverão ser tomadas para melhorias. A Inspeção Ambiental tem duas características básicas:

- auditoria ambiental, no qual os programas de mitigação de impacto e qualidade ambiental e o funcionamento do PGAS são avaliados, com relação ao cumprimento dos objetivos, das metas e dos procedimentos, ao desenvolvimento das atividades, ao atendimento do cronograma etc.; e
- consultoria técnica, que inclui a avaliação técnica dos resultados, além de eventuais sugestões de ajustes e retificações na implementação dos programas e cumprimento das exigências ambientais.

O trabalho de inspeção ambiental, por envolver um processo de consultoria participativa, não deve ser qualificado como auditoria de SGAS nos moldes definidos pela ISO 14000, uma vez que esta determina que os auditores atuem de forma imparcial e independente. Dessa forma, a Inspeção Ambiental não se caracteriza como uma auditoria independente, que poderá ser solicitada pela UGP e pelo BID.

#### **8.1.2.11. Análise Crítica do SGAS no Âmbito da Supervisão**

O PGSO deverá ser analisado entre a Gerenciadora e GEDES trimestralmente, com a participação de todos os representantes envolvidos, de acordo com o desenvolvimento das atividades e o andamento das obras. Os principais objetivos desta análise são assegurar a contínua adequação e eficácia do Programa e identificar oportunidades de melhoria. Os seguintes itens deverão ser analisados:

- resultado das inspeções ambientais;
- cumprimento dos objetivos, das metas e dos seus indicadores, se for o caso;
- desempenho ambiental do Programa;
- adequação dos recursos disponibilizados;
- resultados das avaliações dos requisitos legais e da OP-703;
- comunicações feitas às partes interessadas;
- ações preventivas e corretivas adotadas;
- ações decorrentes de reuniões anteriores;
- mudanças que possam afetar o PGSO, inclusive legais; e
- proposição de melhorias.

Os resultados da Análise Crítica são registrados em ATA e divulgados no âmbito da UGP e empresa construtora. O registro da referida análise deve conter: relação dos participantes aspectos analisados; e comentários e decisões.

A Análise Crítica junto a UGP deve fornecer os subsídios para a tomada de todas as decisões e ações necessárias à melhoria da eficácia do PGAS e dos seus processos, incluindo a definição dos recursos necessários. Os resultados da Análise Crítica devem ser sintetizados em um Relatório de Desempenho Ambiental, a ser encaminhado ao BID.

A melhoria contínua da eficácia é realizada por meio da avaliação da sua política, dos seus objetivos e das suas metas, dos resultados da Inspeção Ambiental, da análise de dados e da Análise Crítica da Coordenação da UGP. Também podem ser utilizados Planos de Ação de Melhoria, onde são estabelecidas as atividades necessárias, os responsáveis e os prazos para os seguintes tipos de ações:

- Ações corretivas: tratamento das não-conformidades, considerando os seguintes aspectos:
  - análise crítica das não-conformidades;
  - determinação das causas das não-conformidades;
  - determinação e implementação das ações necessárias;
  - registro de resultados de ações executadas;
  - análise crítica das ações corretivas executadas; e
  - verificação da eficácia das ações corretivas executadas.

- Ações preventivas: caracterizadas por providências para evitar que uma não-conformidade em potencial venha a ocorrer, considerando os seguintes aspectos:
  - identificação de não-conformidades potenciais e suas causas;
  - avaliação da necessidade de ações para assegurar a não ocorrência da não-conformidade;
  - determinação e implementação das ações necessárias;
  - registro dos resultados de ações executadas;
  - análise crítica das ações preventivas executadas; e
  - verificação da eficácia das ações implementadas.
- Ações de melhoria: providenciadas para melhorar os processos do Programa

## **8.2. MECANISMO DE GESTÃO DE QUEIXAS**

De acordo com o Art. 5º da IN IEMA 02/2018, os empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental pelo IEMA cumprirão o disposto na referida IN através da execução de Planos de Comunicação Social e de Projetos de Educação Ambiental, conforme especificado no Quadro de Exigências por Classe de Enquadramento, disposto no Anexo 1.

A IN IEMA 05/2010, em seu Art. 5º - Inciso I, dispõe que as atividades de Restauração, reabilitação e/ou melhoramento, limitadas à extensão de 30 (trinta) quilômetros, ficam sujeitas ao licenciamento ambiental simplificado.

Conforme informado no Anexo I da IN IEMA 02/2018, não é exigida a apresentação de Programa de Comunicação Social - PCS.

No entanto, justifica-se como instrumento para fornecer subsídios para os moradores do entorno dos empreendimentos rodoviários estabelecendo um canal de comunicação e participação do público direto e indiretamente afetado com às empresas executoras, a fim de minimizar os impactos efetivos e potenciais negativos oriundos das atividades de obra sob o aspecto social. Incumbe às empresas executoras promover o plano destinado como medida mitigadora e compensatória dos impactos gerados por suas atividades, conforme classificação de enquadramento.

### **8.2.1. Objetivos**

Desenvolver ações voltadas para a comunicação social junto as comunidades direta e indiretamente afetadas pelas obras do DER/ES, criando um canal de comunicação entre o empreendedor e os grupos de interesse, de forma a esclarecer sobre as implicações sociais e ambientais do empreendimento.

- Informar a população da área de influência de um empreendimento sobre as mudanças de rotina que poderão ocorrer na localidade em função da atividade realizada, bem como seus respectivos impactos ambientais e sociais;
- Disponibilizar um canal direto de comunicação direto para o esclarecimento de dúvidas, recebimento de sugestões, possibilidade de intervenção em decisões que afetem sua qualidade de vida e mediação de conflitos;

- Dar transparência a todos os atos e fatos que envolvam as relações entre o empreendedor e a comunidade, preconizando a clareza e objetividade das informações, bem como a abertura à máxima participação da comunidade.

### **8.2.2. Atividades Propostas / Abordagens**

O público-alvo está organizado nas seguintes categorias:

- Representantes do poder público, especialmente prefeituras, secretarias e câmaras municipais;
- Representantes de órgãos ambientais e de fiscalização regional;
- Lideranças comunitárias, organizações da sociedade civil e moradores das localidades;
- Comerciantes, proprietários e moradores diretamente afetados pelas atividades.

Para o desenvolvimento de toda a programação, estão previstas quatro ações executivas, responsáveis pelo alcance dos objetivos previstos: Mapeamento das partes interessadas, Reuniões inicial e final e Ouvidoria.

- Mapeamento das Partes interessadas: Com o intuito de criar uma base de dados com as principais informações dos diversos públicos de interesse na região da obra, deverá ser realizado um mapeamento das partes interessadas (lideranças locais formais e informais, representantes de órgãos públicos, Associações e Comitês Comunitários, Igrejas, ONGs, Escolas, Universidades, estabelecimentos comerciais, entre outros). Esse mapeamento deverá ser um documento “vivo”, com atualização permanente para a identificação de novos atores e atualização das informações já existentes.
- Reuniões inicial e final: As reuniões deverão ocorrer nas comunidades e levarão informações sobre o empreendimento, além de esclarecer temas materiais como geração de empregos, andamento da obra, impactos ambientais e sociais oriundos do empreendimento, entre outros. Nesses encontros, os membros podem se expressar livremente, apresentando sugestões, reclamações, esclarecimentos de dúvidas. Os grupos deverão ser formados com base no mapeamento das partes interessadas, buscando aglutinar pessoas de referência em suas localidades e com capacidade de multiplicar as informações. Serão realizadas duas reuniões: uma no início da implantação do empreendimento, e outra no final, após concluída todas as etapas de instalação.
- Disponibilizar contato direto (ouvidoria) com o empreendedor: O objetivo dessa ação é criar um canal de comunicação direto entre o executor da obra e seus públicos de interesse, de forma que reclamações, informações, sugestões e denúncias possam ser direcionadas e, consequentemente, respondidas. Para tanto, deverá ser implantado um canal de comunicação a fim de estreitar a relação entre o empreendedor e o público em geral. A divulgação desse canal deverá ser feita durante as interações com as partes interessadas e, nas reuniões e nas divulgações. Em todo início de atividades é realizado divulgações em mídias sociais do Governo do Estado, Autarquia (DER-ES) comunicando início das atividades. Inicialmente, em fase preliminar de obras, a empresa executora realiza contato direto com os confrontantes da rodovia, para verificação do consentimento pelo empreendimento,

obtendo-se anuências desses proprietários pra realização das atividades nas frentes de serviço defronte suas propriedades.

Entende-se que de modo, mais próximo o canteiro de obras da empresa executora sejam o local físico mais acessível para essa tratativa, bem como, se faz por canal direto de comunicação a divulgação e disponibilização de, pelo menos, um número de telefone e um endereço eletrônico para o esclarecimento de dúvidas e recebimento de sugestões. Também é compartilhado os contatos da Superintendência Executiva Regional, responsável pelo acompanhamento das obras, os contatos do DER-ES e os telefones da ouvidoria.

### **8.2.3. Recursos**

Além dos recursos humanos necessários para implantar, acompanhar e analisar os dados, estão previstos recursos materiais gerais considerados importantes para sua execução:

- Cartazes, panfletos e/ou cartilhas;
- Notebook;
- Data show;
- Máquina fotográfica;
- Materiais de escritório (canetas, papeis, pranchetas, etc).

### **8.3. PRAD - PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA**

Visa dar diretrizes básicas para a recuperação de áreas eventualmente degradadas pelo uso durante as obras. Após a utilização das áreas de apoio (canteiros, frentes de obras, jazidas, bota-foras), estas podem apresentar grau variado de degradação, sendo necessário um Programa para recuperação de tais áreas, em consonância com o meio onde se encontram.

#### **8.3.1. Objetivos**

O Plano de Recuperação de área Degradada (PRAD) proposto tem como objetivos a recuperação de áreas que foram utilizadas como apoio para o programa, visando retirada de material (restos de construção, ferros, equipamentos etc.), acertos de topografia, revegetação, entre outros.

#### **8.3.2. Atividades Propostas / Abordagens**

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas consiste nas atividades a serem desenvolvidas quando da desmobilização de áreas de canteiros de obras, caixas de empréstimo e bota-foras, além de áreas de instalações industriais e caminhos de serviço, taludes de cortes e aterros, entre outros. As áreas do Programa consideradas são:

- Canteiros de obras - estruturas de apoio normalmente compostos por edificações para administração e serviços, almoxarifado, refeitório, carpintaria e pintura, vestiários, sanitários, guarita, usina de asfalto e/ou concreto e estacionamento. A sua implantação deve ser prevista no Projeto Básico, com indicação de áreas disponíveis e de procedimentos controle e recuperação;

- Jazidas - áreas mineradas utilizadas para a obtenção de materiais, por meio de escavações no solo com características suficientes para atender às necessidades das obras. No presente programa serão adotadas áreas de jazidas comerciais;
- Bota-foras: áreas destinadas ao recebimento dos materiais excedentes de cortes de terraplenagem, de materiais inservíveis. Como no presente trecho, o material excedente será de pequena quantidade, os bota foras não serão necessários, e o material será destinado aos canteiros, onde será realizado o espalhamento.
- Caminhos de Serviços e outras áreas menores, utilizadas provisoriamente junto a frentes de obras, como áreas de descanso e armazenamento provisório de material.

Neste programa, determinadas ações deverão ser realizadas de forma a minimizar os impactos ambientais potenciais e facilitar a execução da recuperação ambiental das áreas degradadas, sendo elas:

- Ações preventivas que serão desencadeadas desde o início da obra e mantidas ao longo de todo o período de duração, visando a contribuir para a manutenção de um nível aceitável de qualidade ambiental e minimização das ações posteriores para a recomposição das áreas afetadas;
- Ações corretivas que serão de aplicação imediata, a fim de retornar à situação ambiental original e compensar o possível dano ambiental;
- Ações de recomposição ambiental, realizadas imediatamente após o término dos serviços de cada frente de trabalho, com vistas à recuperação física e biótica das áreas e posterior reintegração à paisagem local, deixando-as em condições para um novo uso.
- Considerando que o objetivo geral do programa é contemplar todas as medidas necessárias para promover ações de recomposição e recuperação de áreas degradadas, segue abordagem metodológica para a sua realização.
  - a. Identificação das áreas a serem recuperadas.
    - Caracterização das áreas degradadas.
    - Confecção dos cadastros de áreas a serem recuperadas.
  - b. Esboço dos métodos de recuperação.
    - Quantificação dos serviços previstos para cada passivo.
    - Reconhecimento das especificações particulares e complementares.
  - c. Execução das atividades de recuperação.
    - Recondicionamento topográfico.
    - Adequação dos sistemas de drenagem.
    - Preparação do solo para recomposição vegetal

As principais diretrizes e medidas de controle ambiental propostas no PRAD encontram-se sintetizadas a seguir:

#### **8.3.2.1. Áreas de Recuperação Ambiental**

Face ao exposto, para a rodovia ES-146, foi prevista a recuperação das áreas de apoio, quais sejam o canteiro de obras, uma jazida e dois bota-foras, conforme apresentado a seguir:

| Áreas de Recuperação Ambiental |         |           |            |                      |
|--------------------------------|---------|-----------|------------|----------------------|
| Descrição                      | Rodovia | Estaca    | Lado (D/E) | Hidrossemeadura (m²) |
| Jazida                         | ES-146A | 1830+0,00 |            | 320,0                |
| Bota-Fora 01                   | ES-146A | 764+0,00  | D          | 7,0                  |
| Bota-Fora 02                   | ES-146B | 294+0,00  | D          | 120,0                |
| *Canteiro de Obras             | -       | -         | -          | 1800,0               |
| <b>Total</b>                   |         |           |            | <b>2247,0</b>        |

\*O Canteiro de Obras situa-se em um "ponto fictício" correspondente ao centro geométrico da área do LOTE 05.

Dessa forma, a área total de recuperação e hidrossemeadura é de 2.247 m². As principais diretrizes estão listadas a seguir.

### Canteiro de Obras

- Deverá ser elaborado um levantamento de todo o Canteiro, procurando identificar materiais que possam ser devidamente reaproveitados e/ou encaminhados a reciclagem;
- É importante realizar inspeção final dos sistemas de tratamento de efluentes sanitários e sua posterior desmontagem;
- Realizar inspeção de áreas de lavagem de máquinas e equipamentos, de estocagem e manipulação de combustíveis, óleos e graxas, visando a identificar contaminações do solo e águas e, adoção de providências para sua recuperação;
- A área de estacionamento de caminhões e maquinários deve ser checada quanto a manchas de óleo em solo, caso existam, este solo deverá ser removido para destinação adequada, como contaminante;
- Deverão ser desmontadas as estruturas provisórias construídas na área e que não serão mais utilizadas, incluindo a remoção de pisos, áreas concretadas ou impermeabilizadas;
- Após a desmontagem e retirada de concretos e pisos, deverá ser feita a remoção de entulhos em geral, que deverá ser enviado para local devidamente licenciado para essa finalidade;
- Eventualmente deverá ser feita a regularização da topografia e drenagem superficial, onde necessário;
- Deverão ser identificados e removidos eventuais pontos de assoreamentos nos trechos onde houver deposição acentuada de material, com comprometimento de áreas remanescentes ou obstrução das drenagens;
- Conclusão da limpeza geral de todas as áreas afetadas, inclusive com a remoção de restos de obra, entulho, materiais contaminados, entre outros;
- Todos os materiais oriundos das atividades de limpeza e demolição deverão ser encaminhados para locais de deposição final adequado e devidamente licenciado;
- Eventuais vias de acessos existentes e que foram utilizadas durante as obras devem ser inspecionadas e recuperadas se necessário;
- Por fim, caso necessário, deverá ser feita a recomposição da vegetação na área que foi ocupada pelo canteiro, de acordo com o Programa de Revegetação deste PGAS;

Ao final dos trabalhos, as áreas devem ser apresentadas aos proprietários, ou seus

representantes, devendo ser assinado um termo de devolução da área, para compor o Termo de Encerramento de Utilização de Área e encaminhar ao órgão ambiental, caso necessário.

Eventualmente poderá ocorrer a permanência de algumas instalações provisórias, para o aproveitamento alternativo, tais indicações deverão constar no laudo previamente apresentado ao órgão ambiental licenciador, ou no laudo apresentado para o encerramento. No final da obra, as áreas serão tratadas de maneira adequada à sua destinação final, procurando-se uma situação de equilíbrio com o seu entorno.

Assim, no caso de existir alguma atividade econômica no entorno, a área estará apta à retomada dessa atividade ou de outra compatível com o uso original e economicamente viável. Caso não exista destinação final clara, a área receberá tratamento com cobertura vegetal (conforme Programa de Revegetação constante neste PGAS) para proteção do solo evitando assim a formação de processos erosivos superficiais.

### Bota-Foras

Ao final do uso de Bota-Foras, deverão ser observadas algumas medidas de encerramento para que tais áreas não sofram, principalmente, processos erosivos.

- Proceder à reconformação topográfica final das áreas, de forma que tais áreas estejam em concordância com o entorno;
- Disciplinar as águas pluviais incidentes com implantação de sistema de drenagem superficial, utilizando-se ao máximo canaletas gramadas em detrimento às canaletas concretadas;
- Implantar a proteção superficial com aplicação de hidrossemeadura.

Sempre que possível, o terreno deverá ser mantido plano ou com pouca declividade. Em terrenos com declividade superior a 20%, recomenda-se a construção de bancadas, também denominadas terraços em patamar (terraceamento). O terraceamento visa diminuir a velocidade e o volume das águas de enxurrada que correm perpendicularmente às curvas de nível do terreno, coletando-as e dividindo-as, de modo a minimizar seus efeitos erosivos.

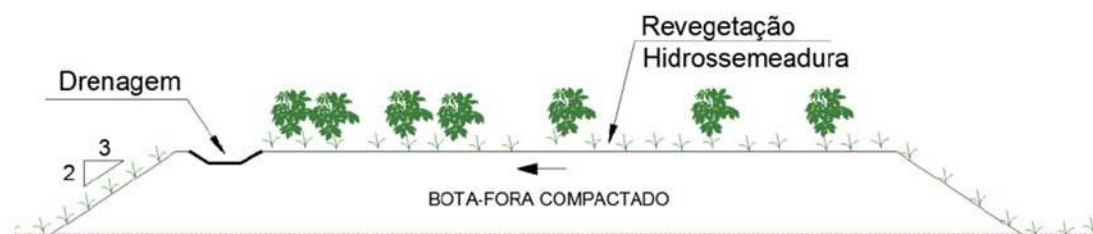


Figura 59 – Esquema de Área de Bota-Fora Finalizado Fonte, Projeto, 2019

### **8.3.2.2. Caminhos de Serviços e Outras áreas**

No caso dos caminhos de serviço e outras áreas, devem ser seguidas minimamente as seguintes diretrizes:

- As vias utilizadas pela obra serão devolvidas a normalidade, no mínimo em condições de uso compatível com a sua situação antes do início das obras;

- A sinalização de obra será removida, reinstalando-se ou recuperando-se a sinalização original nos casos pertinentes

No caso de outras áreas, devem sempre ser observados:

- Uma configuração geométrica compatível com a topografia dos terrenos adjacentes, mediante o reafeiçoamento e atenuação dos taludes; e
- A readequação da drenagem e a recomposição da cobertura vegetal de modo a permitir o tratamento harmônico dela com a paisagem circundante;
- Nenhum material da obra poderá ser deixado nas áreas, eventuais restos devem ser recolhidos e classificados conforme o Programa de Gestão de Resíduos da Demolição e Gerenciamento da Construção Civil e descartados adequadamente;
- Eventuais derramamentos de óleos ou contaminantes que sejam identificados nas vistorias de encerramento devem ser recolhidos, caso estejam em solo, este deverá ser recolhido através de escavação, sendo repostos por solo não contaminado;
- Quando se tratar de área privada pode ser necessário um termo de aceite do proprietário das áreas utilizadas.

### 8.3.2.3. Tratamento de Taludes em Processo de Erosão

Para a recuperação dos passivos ambientais relativos a taludes erodidos serão realizadas, majoritariamente, intervenções de reconformação da geometria da face do talude, de forma que sejam removidas porções da massa de solo que estejam em evidente condição de instabilidade além de acumulados de solo já rompidos e depositados no pé dos taludes, e que contribuem para o assoreamento dos dispositivos de drenagem ou, ainda, para a diminuição da segurança viária quando são transportados para a pista por ação da chuva ou do vento.

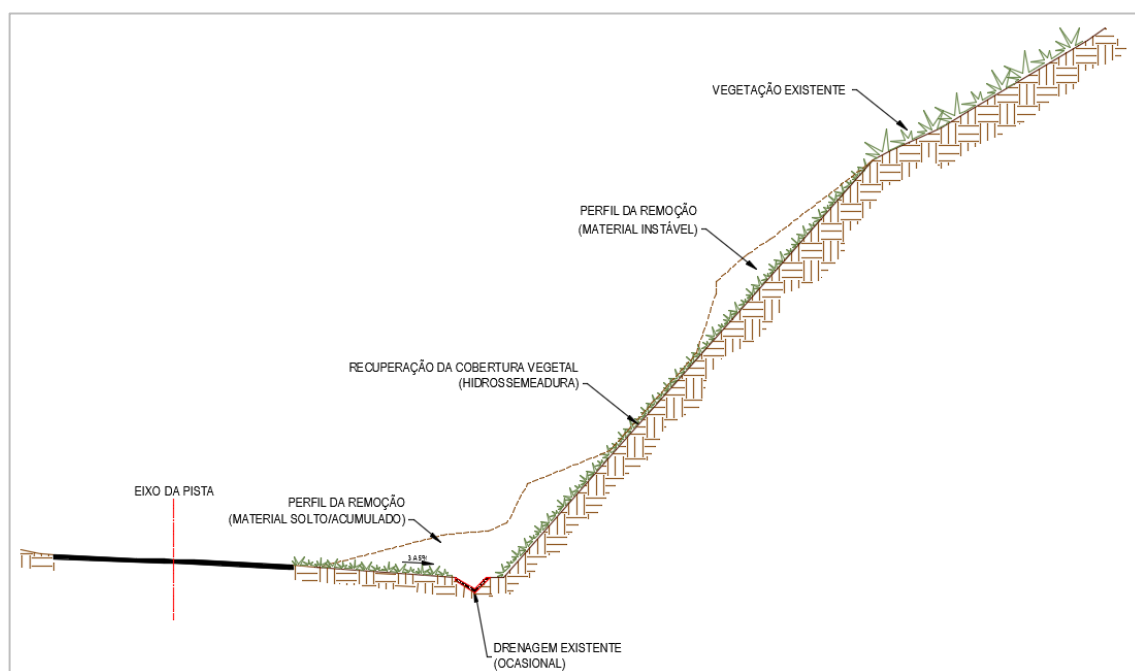


Figura 60 – Reconformação de taludes.

A proteção do solo exposto será reconstituída a partir da execução de hidrossemeadura simples sobre a face do talude desnudo. Este procedimento consiste na aspersão sobre a encosta de solução contendo nutrientes e sementes de gramíneas e espécies arbustivas de pequeno porte que apresentem características de integração e adaptabilidade ao ecossistema local, desenvolvimento rápido e capacidade de prover proteção ao solo superficial, evitando a recorrência de processos erosivos e até mesmo protegendo as encostas contra rupturas localizadas.

Para o caso de erosões mais expressivas, que apresentam maior profundidade e não podem ser corrigidas por ação de reconformação estão previstas ações ocasionais de obturação dos taludes através da técnica de sacaria de solo-cimento (rip-rap). Duas condições são previstas para essas intervenções: para o caso de erosões localizadas e de pequena profundidade é estimada uma incidência de 10% do total da área erodida levantada, no caso de erosões profundas e de maior envergadura está previsto um percentual de ocorrência de 5%.

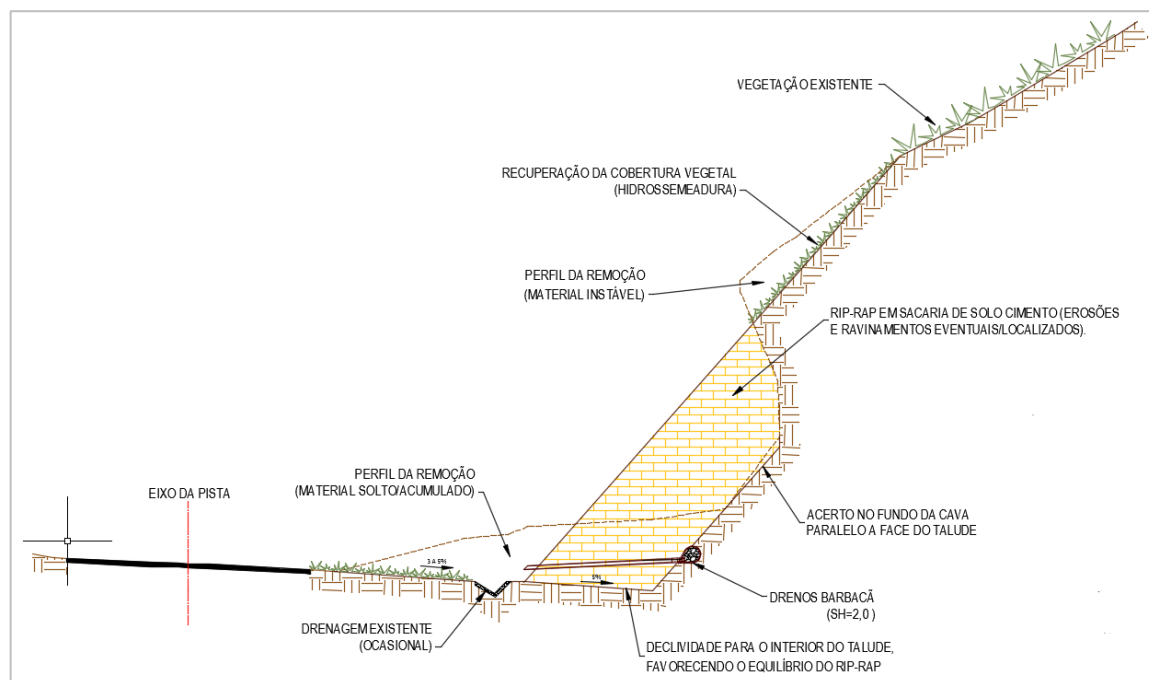


*Figura 61 - Obturação de erosões localizadas.*

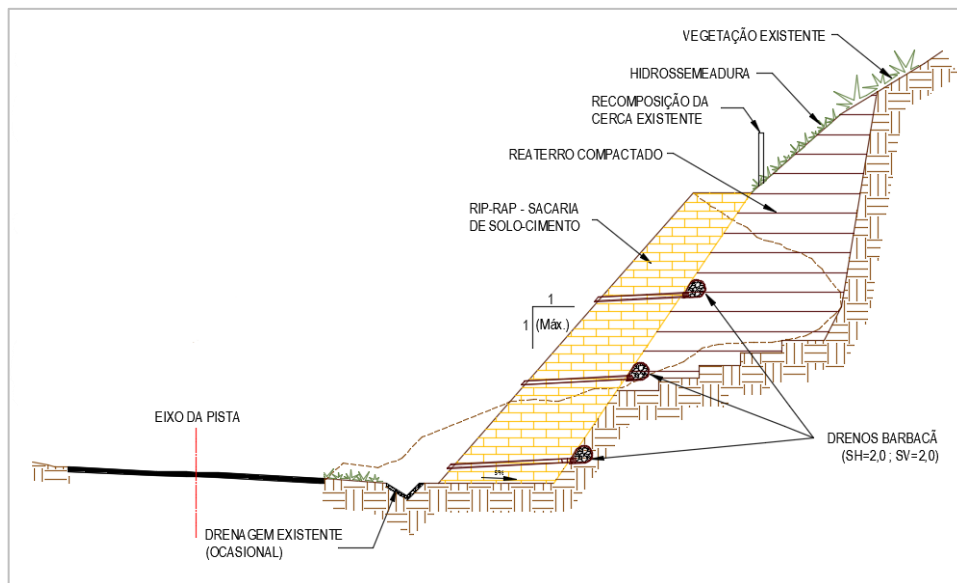


Figura 62: Erosões profundas e de maior proporção.

A execução das sacarias de solo cimento e aterros de tardoz deverão seguir as seguintes indicações executivas:

- A superfície erodida deve ser limpa e regularizada com denteamento apropriado;
- Traço 1:10 com cimento e solo, água de mistura próxima a umidade ótima;
- Os sacos de aniagem devem ser preenchidos com mistura de solo-cimento, deixando 0,15 m da sua maior dimensão livre, para posterior acomodação do material quando do assentamento e compactação;
- Os sacos devem ser colocados transversalmente ao trecho erodido sobrepostos entre si, devendo-se observar a amarração dos sacos quando da sua colocação e a compactação manual com soquete de madeira;
- A acomodação dos sacos deve ser feita em até duas horas após o preparo da mistura, seguindo-se de compactação manual com soquete de madeira executado sempre do centro para a periferia das fileiras de sacos;
- Os sacos devem apresentar espessura máxima após a compactação de até 0,15 m;
- Deverão ser instalados drenos a cada dois metros quadrados de contenção, com comprimento suficiente para comunicação com o solo local.
- No reaterro deve ser utilizado mat. de 1ª categoria com pelo menos 40% de finos passantes NA peneira #200, compactado em camadas de 25cm de espessura acabada, na energia de 95% do Proctor Normal.

Na Tabela 54 estão apresentados os taludes com problemas de erosão que serão considerados no presente estudo para a rodovia ES-146.

Tabela 54 – Cadastro de taludes com erosões | ES-146 Segmento A

| CADASTRO DE EROSÃO (ES-146 Segmento A) |        |   |       |                    |               |                |                |               |             |             |
|----------------------------------------|--------|---|-------|--------------------|---------------|----------------|----------------|---------------|-------------|-------------|
| Nº                                     | ESTACA |   |       | COMPRIMENTO<br>(m) | ALTURA<br>(m) | ÁREA<br>(m²)   | VOLUME<br>(m³) | LADO<br>(D/E) | COORDENADAS |             |
|                                        |        |   |       |                    |               |                |                |               | LATITUDE    | LONGITUDE   |
| 1                                      | 925    | + | 10,08 | 10,00              | 15,00         | 150,00         | 37,50          | E             | 313134,872  | 7726247,073 |
| 2                                      | 961    | + | 9,59  | 10,00              | 10,00         | 100,00         | 25,00          | E             | 312804,13   | 7725645,428 |
| 3                                      | 1031   | + | 14,92 | 10,00              | 10,00         | 100,00         | 25,00          | E             | 311803,457  | 7725002,488 |
| 4                                      | 1034   | + | 16,42 | 15,00              | 5,00          | 75,00          | 18,75          | E             | 311788,533  | 7724947,073 |
| 5                                      | 1090   | + | 3,84  | 5,00               | 2,00          | 10,00          | 2,50           | E             | 311635,224  | 7724365,520 |
| 6                                      | 1129   | + | 19,57 | 25,00              | 3,00          | 75,00          | 18,75          | E             | 311965,770  | 7723772,609 |
| 7                                      | 1179   | + | 16,40 | 25,00              | 15,00         | 375,00         | 93,75          | E             | 312743,124  | 7723535,172 |
| 8                                      | 1306   | + | 3,47  | 5,00               | 3,00          | 15,00          | 3,75           | E             | 312903,553  | 7721920,952 |
| 9                                      | 1329   | + | 3,68  | 5,00               | 15,00         | 75,00          | 18,75          | E             | 312738,559  | 7721529,169 |
| 10                                     | 1585   | + | 4,00  | 5,00               | 10,00         | 50,00          | 12,50          | D             | 315046,578  | 7718376,786 |
| 11                                     | 1988   | + | 7,07  | 20,00              | 10,00         | 200,00         | 50,00          | D             | 319057,271  | 7713666,026 |
| 12                                     | 925    | + | 10,08 | 10,00              | 15,00         | 150,00         | 37,50          | E             | 313134,872  | 7726247,073 |
| 13                                     | 961    | + | 9,59  | 10,00              | 10,00         | 100,00         | 25,00          | E             | 312804,13   | 7725645,428 |
| 14                                     | 1031   | + | 14,92 | 10,00              | 10,00         | 100,00         | 25,00          | E             | 311803,457  | 7725002,488 |
| 15                                     | 1034   | + | 16,42 | 15,00              | 5,00          | 75,00          | 18,75          | E             | 311788,533  | 7724947,073 |
| 16                                     | 1090   | + | 3,84  | 5,00               | 2,00          | 10,00          | 2,50           | E             | 311635,224  | 7724365,520 |
| 17                                     | 1129   | + | 19,57 | 25,00              | 3,00          | 75,00          | 18,75          | E             | 311965,770  | 7723772,609 |
| 18                                     | 1179   | + | 16,40 | 25,00              | 15,00         | 375,00         | 93,75          | E             | 312743,124  | 7723535,172 |
|                                        |        |   |       |                    | <b>Total</b>  | <b>2375,00</b> | <b>593,75</b>  |               |             |             |

Tabela 55 – Cadastro de taludes com erosões | ES-146 Segmento B

| CADASTRO DE EROSÃO (ES-146 Segmento B) |        |   |       |                    |               |               |                |               |             |             |
|----------------------------------------|--------|---|-------|--------------------|---------------|---------------|----------------|---------------|-------------|-------------|
| Nº                                     | ESTACA |   |       | COMPRIMENTO<br>(m) | ALTURA<br>(m) | ÁREA<br>(m²)  | VOLUME<br>(m³) | LADO<br>(D/E) | COORDENADAS |             |
|                                        |        |   |       |                    |               |               |                |               | LATITUDE    | LONGITUDE   |
| 1                                      | 294    | + | 10,87 | 10,00              | 15,00         | 150,00        | 37,50          | E             | 327900,062  | 7706826,486 |
|                                        |        |   |       |                    | <b>Total</b>  | <b>150,00</b> | <b>37,50</b>   |               |             |             |

### **8.3.3. Detalhamento: Linhas de ação**

O projeto em todas as suas etapas procurará (atividades 1, 2 e 3, descritas anteriormente), sempre que possível, optar pela forma manual de execução dos serviços em contrapartida à mecanizada, excetuando as áreas de empréstimo, jazidas e bota-fora, que deverão ter seus contornos redefinidos mediante o emprego de máquinas.

#### **8.3.3.1. Estocagem da camada vegetal do solo**

A atividade relativa à estocagem da camada orgânica ou vegetal do solo (top-soil) será executada em sequência ao desmatamento e limpeza da área de uso, para propiciar o início da terraplenagem. A reposição da camada vegetal ou retorno do solo vegetal à superfície degradada têm lugar imediatamente após o término de utilização da ocorrência, ou seja, depois de cumprida a finalidade específica da área de uso.

O material orgânico (solo) proveniente da limpeza da área de uso, exceto os troncos e raízes mais volumosas, deverá ser estocado em local apropriado, próximo à área a ser explorada, de forma a possibilitar o seu futuro reaproveitamento.

Nesse sentido deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) depositar o solo, de preferência, em camadas de aproximadamente 1,5 m de altura e de 3 a 4 m de largura, com qualquer comprimento, selecionando locais planos e protegidos das "enxurradas" e erosão e evitando a compactação do solo durante a operação de armazenagem.
- b) proteger o solo estocado por uma camada de cobertura morta (produto de podas, restos de capim, folhas etc.);
- c) armazenar o solo orgânico durante o período de exploração ou utilização das áreas, considerando que o tempo de estocagem deverá ser o menor possível.

#### **8.3.3.2. Análise laboratorial dos solos sob aspectos edáficos e pedológicos**

Deverá ser realizada a caracterização do solo por meio de ensaios laboratoriais para a determinação da sua composição química e física, objetivando estabelecer seu grau de fertilidade, suas deficiências de nutrientes para as plantas, sua granulometria, de modo a se propor um padrão de adubação e nutrientes necessários ao bom desenvolvimento da vegetação plantada.

Segundo Embrapa (2008), as principais análises utilizadas na caracterização de substratos degradados, são de uso quase generalizado em solos e outros foram recém introduzidos para a caracterização de solos e substrato degradados, com vista a uma avaliação mais robusta e integrada desses materiais. Os atributos físicos e químicos a serem analisados, recomendados por Embrapa (2008), para potencializar a recuperação de áreas degradadas são:

Atributos químicos: pH, cálcio e magnésio trocáveis, sódio e potássio trocáveis, carbono orgânico, nitrogênio total.

Atributos físicos: densidade do solo, densidade de partícula, condutividade elétrica

(análise da curva de retenção de água).

De acordo com Embrapa, a coleta das amostras de solos deve ser realizada conforme descrito a seguir:

“Dividir a propriedade em áreas uniformes de até 10 hectares, para a retirada de amostras. Cada uma dessas áreas deverá ser uniforme quanto a cor, topografia, textura e quanto as adubações e calagem que recebeu. Áreas pequenas, diferentes das circunvizinhas, não deverão ser amostradas juntas. Cada uma das áreas escolhidas deverá ser percorrida em zig-zag, retirando-se com um trado, amostras de 15 a 20 pontos diferentes, que deverão ser colocadas juntas em um balde limpo. Na falta de trado, poderá ser usado um tubo ou uma pá. Todas as amostras individuais de uma mesma área uniforme deverão ser muito bem misturadas dentro do balde, retirando-se uma amostra final, em torno de 500g.

As amostras deverão ser retiradas da camada superficial do solo, até a profundidade de 20 cm, tendo antes o cuidado de limpar a superfície dos locais escolhidos, removendo as folhas e outros detritos. Não retirar amostras de locais próximos a residências, galpões, estradas, formigueiros, depósitos de adubos, etc. Não retirar amostras quando o terreno estiver encharcado. No caso de culturas perenes (frutíferas por exemplo) sugere-se também retirar amostras entre 20 e 40cm de profundidade.

Identificar perfeitamente cada amostra no identificador tipo 1, numerando cada recipiente com o mesmo número colocado nos seus apontamentos particulares.

Identificar perfeitamente cada amostra no identificador tipo 2, o endereço para onde devem ser remetidos os resultados.

#### **8.3.3.3. Materiais para coleta de amostras de solo**

Recipientes (sacos de plásticos robustos de preferência) para cerca de 500g. de amostra;

Identificadores (tipo 1) nos recipientes (etiquetas firmes e/ou escrita direta) para os dados do questionário de identificação da amostra, e (tipo 2) para onde os resultados das amostras devem ser enviadas.”

#### **8.3.3.4. Pré-preparo de Solo e Medidas de Prevenção**

As áreas afetadas pela construção de obras, ou simplesmente lhe serviram de uso temporário, usualmente após o término da atividade são constituídas de bordas em barranco, normalmente abruptos, possuindo sua superfície interna muitas irregularidades, que durante o período chuvoso permite a formação de poças d’água e a má distribuição das enxurradas, ocasionando o processo erosivo. A conformação geométrica da área de uso se constituirá na preparação destas bordas e irregularidades, objetivando sua conformação para a reutilização posterior por meio da operação mecanizada que compreende cortes ou aterros de até 0,40m de espessura, para fins de direcionar adequadamente o escoamento das águas, regularizar a superfície e preparar o terreno para a operação de reposição da camada vegetal.

As áreas que receberão os serviços de conformação geométrica, deverão ser preparadas com alguns serviços necessários que compreendem:

- remoção de todos os prédios, pisos e bases de concreto;
- vedação satisfatória ou enchimento de fossas e sumidouros;
- remoção de cercas;
- preparo do substrato através da correção físico-química;
- erradicação de áreas propícias ao acúmulo de águas pluviais;
- remoção de quaisquer barramentos ou obstáculos decorrentes das obras;
- desobstrução da rede de drenagem natural;
- implantação de um sistema de drenagem superficial;
- remoção de bueiros provisórios.

Em sequência serão procedidos os serviços de conformação de caixas de empréstimos, jazidas, áreas de apoio, locais de bota-fora e depósitos de material oriundo de fresagem de pavimento (se houver), os quais deverão ser executados de tal forma que as superfícies resultem isentas de depressões ou valas, de modo a oferecer condição adequada de escoamento para as águas superficiais. Os taludes deverão ser regularizados e ter inclinação compatível com o tipo de material utilizado.

A conformação geométrica do terreno será realizada nas caixas de empréstimo e nos barrancos das áreas de jazidas, objetivando apresentar um visual suave para os barrancos abruptos, constituindo-se na terraplenagem do mesmo, de modo a permitir o uso futuro da área.

Considerando-se que a altura normal destes barrancos é da ordem de 1,5 a 2,0 m, planeja-se a conformação dos mesmos de modo a se alcançar a inclinação 1:3 ou 1:4, em função da disponibilidade de área lateral, resultando o movimento de terra de 1,5 a 2,0 m<sup>3</sup>/m ao longo do barranco.

#### **8.3.3.5. Preparo de Solo**

Transferir o solo orgânico (top-soil) diretamente para a área preparada previamente em banquetas e/ou em curva de nível, para a recuperação. A espessura mínima da camada de orgânica é de 0,15 m.

#### **8.3.3.6. Aração do solo**

Esta operação é constituída pelo revolvimento do solo em profundidade de 0,15 m a 0,20 m na extensão da área afetada, inclusive na área modelada dos barrancos, conforme descrito no item “ii”, respeitando se o alinhamento dos sulcos da aração em curvas de nível da topografia local, distanciadas entre si da ordem de 0,30 m. Em especial, destaca-se nesta atividade o primeiro procedimento para contenção e controle do processo erosivo. A aração além de revolver o solo compactado, destorroando-o, procederá a incorporação do solo orgânico ou camada vegetal ao solo infértil da superfície da área de uso.

#### **8.3.3.7. Calagem do solo**

Esta atividade se constitui na distribuição do calcário dolomítico na superfície do solo e sua incorporação ao mesmo, na proporção indicada pela sua análise. O procedimento será executado a lanço por meio de distribuidores agrícolas e grades de disco (diâmetro 10 polegadas) rebocados por trator. Esta operação deverá preceder a adubação da ordem

de 30 a 60 dias, a fim de permitir que o calcário possa atuar sobre a acidez do solo, diminuindo-a para pH no entorno de 5,5. Recomenda-se a aplicação da ordem de 1000 a 1500 kg/ha de calcário dolomítico, por razões econômicas somente.

#### **8.3.3.8. Adubação do solo**

Operação realizada por meio da distribuição e incorporação dos adubos orgânico e químico nas proporções indicadas pela análise do solo. Esta atividade será procedida a lanço, segundo procedimento agrícola corriqueiro, devendo-se respeitar o intervalo de 30 a 60 dias após a calagem do solo. Recomenda-se a aplicação de adubo NPK (50-100-50 kg/ha) acrescido de 30 kg/ha de enxofre, 50 kg/ha de FTE-BR 12.

#### **8.3.3.9. Plantio das espécies vegetais**

O plantio deverá ser realizado preferencialmente antes do período de chuvas. Este plantio se processará por sementes de gramíneas e leguminosas mecanizado. O plantio de sementes de gramíneas e leguminosas a lanço se fundamenta na metodologia usual da agricultura, a qual se utiliza de tratores agrícolas de pneus arrastando distribuidores de sementes.

#### **8.3.3.10. Irrigação**

A melhor época de plantio é a que antecede ao período das chuvas, estendendo-se até o final do mesmo, devendo-se agir do mesmo modo com a revegetação das áreas de uso. Entretanto, havendo a necessidade do plantio ser procedido no período seco, deve-se executar a irrigação das áreas plantadas, pelo menos uma vez por semana até a germinação das sementes, na forma de chuvisco leve e nas horas amenas do dia, recomendando-se a proporção de 5 a 10 litros por metro quadrado.

#### **8.3.3.11. Adubação de cobertura**

Esta atividade se realizará após 90 a 120 dias do plantio para revigoramento do crescimento ou germinação das espécies selecionadas, na proporção da ordem de 50% da adubação primitiva, procedida a lanço manual, ou por via aquosa através de equipamento espargidor.

#### **8.3.3.12. Manutenção**

Após seis meses da semeadura será necessária a aplicação de 50 kg/ha de fósforo e 25 kg/ha de potássio, a lanço manual ou com adubadeiras apropriadas ou adubação foliar líquida, com diluição de fertilizantes em água, tal como a hidrossemeadura

### **8.3.4. Materiais**

- Top-soil
- adubo orgânico constituído da mistura do solo orgânico natural (top soil) com esterco bovino ou avícola curtidos na proporção de 50% cada parte;
- adubo químico NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) na proporção necessária e suficiente ao solo, em função da análise edáfica e pedológica do mesmo, bem como os nutrientes que completam a adubação necessária. (enxofre, boro etc.);

- calcário dolomítico para correção da acidez do solo, na proporção necessária à elevação do pH do mesmo ao índice de 5,5, e com aplicação máxima de 1,5 t/ha devido ao custo elevado além deste teto;
- espécies vegetais de gramíneas e leguminosas na forma de sementes, mudas ou placas de acordo com o processo selecionado, na proporção indicada pelos estudos edáficos e pedológicos do solo, e de fácil aquisição no comércio;
- sementes das gramíneas e leguminosas.

Recomenda-se as seguintes espécies vegetais, as quais devem ser confirmadas pelos estudos e análise do solo:

- gramíneas: *Brachiária Humidícula*, *Brachiária decubens* stopt, *Brachiária rudizigalis* ou *Ruzziciense*, *Loliurn*, *Aragrostis Curvula*, *Melinis Minutiflora*, *Paspalum notatum* e *Bermuda Grass*.
- leguminosas: *Puerária Phaseolóides* (*kudzu tropical*), *Calopogonium Muconoides* (*calopo*), *Cajanus Cajan* (*Feijão guandu*), *Centrocema Pubescens* (*Centrosema*), *Estizolobium anterrinum* (*Feijão Mucuna*)

Caso surjam dificuldades na obtenção de qualquer uma das espécies de gramíneas, acima apontadas, a mesma poderá ser substituída por outra equivalente desde que a espécie escolhida atenda às necessidades técnicas necessárias.

Realizando os serviços de revegetação com cobertura consorciada de sementes, recomenda-se em média a ordem de 200 a 300 kg/ha, podendo ser adotadas as quantidades das variedades acima identificadas conforme as discriminadas a seguir: *Paspalum Notatum* = 70 kg/ha consorciada com *Bermuda Grass*, 30 kg/ha, com *Brachiária Humidícola* ou *Decubens* = 130 kg /ha, *Calopogomum* = 32 kg/ha, e *Melinis Minutiflora* = 20 kg/ha.

As variedades das sementes poderão ser alteradas desde que a variedade escolhida atenda às necessidades técnicas da obra.

#### **8.3.5. Mão de obra**

- Técnico de Estradas
- Encarregado de Terraplenagem
- Tratorista
- Servente

#### **8.3.6. Inserção do Programa no Cronograma**

O Cronograma de implementação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, na fase de obras, deverá guardar correspondência com o cronograma de execução do empreendimento.

A recuperação das áreas degradadas deverá acompanhar a conclusão de cada trecho. O cronograma da obra estima que as atividades de terraplenagem terão duração de 3 meses.

## **8.4. GESTÃO DOS RESÍDUOS DE DEMOLIÇÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

O maior volume de resíduos gerados nas obras provém de remoção de pavimentos e da repavimentação, bem como de manejo de solo nas atividades de escavação e terraplanagem.

Devido a elevada geração de resíduos, a construção civil configura-se como uma atividade potencialmente degradante ao ambiente. A Gestão de Resíduos da Construção Civil torna-se indispensável para garantir a correta destinação destes resíduos, visando a utilização dos recursos empregados nas construções com adoção de práticas mais sustentáveis.

As obras de escavação e terraplanagem irão gerar quantidade expressiva de resíduos sólidos de diversas classificações. As atividades de demolição das estruturas presentes nas Áreas de Preservação Permanente - APP também irão produzir volume relevante de resíduos da construção e que devem ter uma planejada destinação.

Torna-se necessário, portanto, a implantação de um programa que possa fazer a gestão adequada de tais resíduos, evitando-se impactos ambientais pelo descarte indevido desses materiais.

### **8.4.1. Objetivos**

A caracterização é particularmente importante no sentido de identificar e quantificar os resíduos e, desta forma, propor o planejamento adequado, visando a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.

O objetivo é de definir critérios e estabelecer diretrizes mínimas orientativas para as atividades de gestão dos resíduos da construção civil e que formam o grande volume de material excedente e descartáveis.

Como objetivo específico, cita-se definir critérios para a otimização, redução, reutilização, armazenamento, manejo, transporte, tratamento e destinação dos resíduos, visando a melhor gestão e menor impacto deste material.

Com o objetivo de reduzir a geração dos resíduos da construção civil, a Resolução CONAMA nº 307 de 2002 indica que os geradores devem visar em primeiro lugar a não geração de RCC e, na ordem de prioridade, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Sendo assim, os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de vazadouros, em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei.

### **8.4.2. Atividades Propostas / Abordagens**

Seguir o recomendado pela ABNT NBRs:

- 10.004 – Classificação de Resíduos Sólidos;
- 10.005 – Procedimentos para lixiviação de resíduos;
- 10.006 – Procedimentos de solubilização de resíduos; e

- 10.007 – Procedimentos para amostragem de resíduos.

#### **8.4.3. Escopo/Atividades**

As atividades previstas são:

- Identificação, Segregação e Caracterização do Resíduo;
- Quantificação/Inventário Resíduos;
- Amostragem;
- Classificação;
- Determinação da alternativa de destinação, tratamento, reutilização, reprocessamento, reciclagem e disposição;
- Valoração dos Resíduos;
- Avaliação de Fornecedores; e
- Manejo e Transporte.

Os resíduos gerados deverão ser classificados em uma das categorias descritas a seguir:

**Classe A:** São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, entre outros.), argamassa e concreto;
- De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio etc.) produzidas nos canteiros de obras;

**Classe B:** São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

**Classe C:** São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

**Classe D:** São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

##### **8.4.3.1. Segregação/Triagem**

Dentre as atividades deve-se prever a triagem dos resíduos entre as diferentes classes, e, ainda, quais resíduos demandam uma separação exclusiva. A segregação é indispensável, pois, facilita as etapas subsequentes, considerando que este trabalho é realizado diretamente na fonte de geração, retirando a necessidade de uma segregação posterior, possivelmente mais onerosa. Além disso, há um ganho de tempo no envio dos resíduos aos seus tratamentos e destinação final dos rejeitos.

Resíduos Classe A - devem ser segregados dos demais. Já para os pertencentes à Classe

B, sugere-se que sejam separados pelo tipo de resíduo, haja vista a possível necessidade de empresas diferentes responsáveis pelo tratamento e destinação final, principalmente o gesso, resíduo inicialmente categorizado na Classe C, mas dada a publicação da Resolução nº 431 de 2011 do CONAMA, passou a integrar a Classe B.

Infelizmente, a Resolução nº 307 de 2002 do CONAMA não dá exemplos de resíduos Classe C, mas subentende-se que sejam pincéis, lixas sem condições de uso e resíduo de lã de vidro enquadrados na descrição. Portanto, sugere-se que tais resíduos sejam segregados dos demais.

Os resíduos perigosos da Classe D, em razão das suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, conforme Lei N. 12.305 de 2 agosto de 2010 e ABNT NBR 10004:2004 (ABNT, 2004). Devido a essas características, estes resíduos devem ser separados dos resíduos não perigosos de modo a evitar a contaminação, bem como para que não haja o comprometimento de processos como a reciclagem e eventuais reutilizações.

#### **8.4.3.2. Acondicionamento**

O acondicionamento deve garantir, conforme planejado na etapa de segregação, a separação dos resíduos, bem como facilitar o transporte do canteiro de obras para encaminhamento ao tratamento e destinação final. Os dispositivos definidos para o acondicionamento devem ser compatíveis com o tipo e quantidade de resíduos, com o objetivo de evitar acidentes, a proliferação de vetores, minimizar odores, carreamento.

Sacarias confeccionadas em material plástico, de tamanho variado, devem ser utilizados em lixeiras diferenciadas para cada tipo de resíduo. Estes dispositivos devem ser utilizados para acondicionamento de resíduos da Classe B (papéis, plásticos e materiais leves como fardamentos, luvas, botas). O local de armazenamento deve ser coberto.

Baias móveis ou fixas com divisórias para o acondicionamento temporário deverão ser utilizadas para resíduos das Classes B, C e D.

Caçambas estacionárias com capacidade para cerca de 5 m<sup>3</sup> são indicadas ao acondicionamento de resíduos como os pertencentes à Classe A, além das madeiras, classificadas como Classe B. Sua retirada do local deve ser realizada por caminhões-caçamba.

Nas áreas onde são gerados resíduos com características domésticas, (Classe B), indica-se a utilização de lixeiras comuns.

#### **8.4.3.3. Transporte**

A etapa do transporte define-se pela remoção dos resíduos dos locais de origem para estações de transferências, centros de tratamento ou, então, diretamente para o destino final. É importante implantar uma logística para o transporte, provendo acessos adequados, horários e controle de entrada e saída dos veículos que irão retirar os resíduos devidamente acondicionados, de modo a combater o acúmulo excessivo de resíduos, melhorando a organização local. As empresas transportadoras devem possuir licença

ambiental para esta atividade específica.

#### **8.4.3.4. Tratamento e destinação final**

A etapa de tratamento dos resíduos envolve as ações destinadas a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte de rejeito em local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável.

Dadas as prioridades, quando verificadas as alternativas de tratamento para a reutilização e reciclagem, e por fim resultar nos rejeitos, estes devem ser dispostos.

Os resíduos devem ser tratados de acordo com a classificação:

**Classe A:** Resíduos de cimento, argamassas e de componentes cerâmicos, para que possam ser reaproveitados, devem ser enviados até áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Nestes locais ocorre a triagem, o armazenamento temporário dos materiais segregados, a transformação ou remoção para destinação adequada. Também podem ser enviados a aterros de resíduos Classe A de reservação de material para usos futuros.

No caso de remoção de solos, deve-se dar preferência à utilização na própria obra. Não sendo possível, pode-se reutilizar na recuperação de solos contaminados, aterros e terraplanagem de jazidas abandonadas, utilizar em obras que necessitem de material para aterro, ou, ainda, encaminhar o solo para aterros de resíduos Classe A.

**Classe B:** Resíduos como metal, plástico, papel, papelão e vidro devem ser encaminhados a usinas de reciclagem. Quanto às madeiras, deve-se verificar a possibilidade da reutilização das peças mesmo que tenham sido danificadas, recortando-as adequadamente de modo a utilizá-las em outros locais. Caso não seja possível a utilização na própria obra, as madeiras, sem contaminantes como tintas e vernizes, podem ser destinadas para cogeração de energia ou matéria-prima para outras obras civis.

**Classe C:** Os resíduos da Classe C não podem ser reciclados ou recuperados. Devem ser, portanto, encaminhados a aterros industriais para resíduos não perigosos e não inertes.

**Classe D:** Os resíduos perigosos devem ser encaminhados para aterros industriais, que têm tecnologia para minimizar os danos ambientais do passivo.

#### **8.4.3.5. Amostragem**

A amostragem de resíduos sólidos constitui uma operação de fundamental importância, pois, o resultado de uma análise efetuada na amostra somente tem valor se aquela porção do resíduo tomada para análise representar o mais fielmente possível a composição e as propriedades do todo que ela representa.

A amostragem é importante para se ter uma classificação precisa e adequada do resíduo, principalmente para se ter certeza daqueles definidos como classe III pela NBR 10.004.

A amostragem deve ser realizada logo após a geração do resíduo, sendo que para resíduos estocados ao ar livre a coleta deve ser feita a uma profundidade superior a 15

cm.

## **8.5. PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA SILVESTRE EM FASE DE OBRA E MONITORAMENTO DE FAUNA ATROPELADA**

A operação de rodovias localizadas lindeiras a áreas rurais e com um bom nível de preservação ambiental, pode causar impactos significativos na fauna local em função propensão ao atropelamento de fauna, o que também pode causar acidentes de trânsito com vítimas.

Dessa forma, o Monitoramento da Fauna é um programa essencialmente necessário em áreas onde há seccionamento de fragmentos florestais e corredores ecológicos por estradas de rodagem. Este subprograma traz questões básicas para realização do monitoramento de forma a se conhecer pontos específicos no qual há maior propensão de riscos ao contato da fauna com a rodovia e consequentes acidentes.

### **8.5.1. Objetivos**

- Conhecer as espécies afetadas pela operação da rodovia;
- Conhecer a abundância relativa das espécies mais afetadas pela operação da rodovia;
- Detectar os aspectos temporais, espaciais ou ambos que favorecem o atropelamento.

### **Indicadores:**

- Número de indivíduos e de espécies atropeladas;
- Concentração das localizações dos registros de atropelamentos ao longo da rodovia;
- Número de indivíduos e espécies atropelados nos ambientes das passagens e demais mecanismos de redução de acidentes com a fauna instalados ao longo da rodovia.

### **8.5.2. Atividades Propostas / Abordagens**

As campanhas de monitoramento de fauna atropelada deverão ser realizadas de acordo com a metodologia adequada. O Programa de Fauna Atropelada deverá ser realizado conforme proposta de cronograma estabelecido com o órgão ambiental licenciador, a princípio durante 3 meses de início das obras e 3 meses ao final da implantação.

Este subprograma apresenta os procedimentos básicos que devem ser seguidos durante as atividades construtivas, especificamente na fase de supressão e limpeza de terreno (retirada de solo orgânico).

O canteiro de obras deverá dispor de local adequado que servirá como base fixa para equipe. Esta base deverá contar com: ar condicionando, banheiro com água, mesas, cadeiras etc.

A equipe de Afugentamento de Fauna deverá ser composta por dois biólogos com diferentes especialidades, sendo que estes atuarão sob demanda e por cada frente de obras. A atuação da equipe estará focada antes do início da obra e na frente de obras.

O monitoramento da fauna atropelada será realizado através de amostragens estabelecidas no licenciamento ambiental - a princípio 3 meses no início das obras e 3 no final de obras - como forma de avaliar os impactos sobre a fauna e subsidiar a proposição de medidas de mitigação quando for o caso. O Programa poderá ser elaborado utilizando como base de referência o método estabelecido no Protocolo de Monitoramento de Fauna Atropelada: Uma Proposta Unificadora, Infraestrutura viária & biodiversidade: métodos e diagnósticos / Alex Bager. – 1. ed. – Lavras: Ed. UFLA, 2018. Ressaltam-se as seguintes orientações específicas que poderão ser seguidas:

- Cada campanha mensal deverá ter 5 (cinco) dias para execução do monitoramento;
- As amostragens deverão ser realizadas em veículo com velocidade máxima de 40 km/h, voltadas à detecção de médios e grandes mamíferos, bem como percurso a pé em todos os trechos em que a rodovia apresenta fragmentos florestais na ADA, cuja amostragem deverá contemplar espécies de pequenos mamíferos, répteis e anfíbios, além de médios e grandes mamíferos. As rodovias deverão ser percorridas em um sentido e depois no outro, de modo a amostrar ambos os lados, não sendo aceitos intervalos entre os percursos;
- O número e a extensão dos trechos citados acima deverão garantir a suficiência amostral necessária para fornecer a confiabilidade estatística aos dados obtidos;
- Somente animais localizados na pista de rolagem e no acostamento (quando este existir) devem ser incluídos nas análises de taxa de atropelamento, as carcaças visualizadas que estejam fora desta área, devem ser considerados como dados eventuais;
- Priorizar, na medida do possível, que o monitoramento seja executado pelo(s) mesmo(s) observador(es) em todas as campanhas, de modo a ter uma taxa de detecção constante durante todo o trabalho e permitir comparações confiáveis, com apresentação de ART do(s) profissional(is) habilitado(s);
- Deverá ser garantida ainda a sincronização entre o horário da câmera fotográfica e do sistema de posicionamento global (GPS) antes do início de cada levantamento no respectivo trecho;
- Apresentar nos resultados a taxa de atropelamento representada pela razão entre o número total de animais atropelados, a extensão da rodovia monitorada e o tempo total de monitoramento (ind./km/dia), incluindo também estes dados separados por cada espécie;
- Sempre que houver visualização de animal atropelado, o deslocamento deverá ser interrompido para que a equipe obtenha as informações constantes do modelo de "Formulário para Registro de Atropelamentos de Espécimes da Fauna" (anexo), observando os seguintes procedimentos:
  - Realize ações para garantir a segurança de tráfego;
  - Coloque a carcaça em uma área segura para a coleta de dados biológicos;
  - Colete a posição geográfica com o GPS, salve o ponto no próprio GPS e anote a coordenada na planilha;
  - Anote as informações do indivíduo;
  - Tire todas as fotos que desejar da carcaça. Lembre-se que cada grupo possui características importantes para sua identificação. Lembre-se também de utilizar uma escala, para auxiliar a dimensionar o tamanho do animal;
  - Registre as fotos da paisagem;
  - Colete os dados complementares (se for o caso);

- Retire o animal da pista ou armazene em saco plástico se for transportá-lo para laboratório;
  - No caso da espécie ainda encontrar-se com vida, fazer os primeiros atendimentos e encaminhar para tratamento em hospital médico veterinário mais próximo.
- 
- Todos os dados provenientes de cada "Formulário para Registro de Atropelamentos de Espécimes da Fauna" deverão ser compilados em planilha eletrônica única, de modo a possibilitar a alimentação de um banco de dados;
  - Os resultados das amostragens executadas pré-instalação deverão indicar a localização de novos mecanismos de redução de acidentes com a fauna (passagens, telas de proteção, cercas de condução, redutores de velocidade, sinalização, comunicação social e educação ambiental etc.) ou reforçar aqueles já definidos na LP;
  - Durante a fase de obras, qualquer avistamento de fauna silvestre nas frentes de obra deverá ser relatado a fiscalização ambiental da obra para que se tomem as medidas adequadas de resgate.
  - Eventuais acidentes devem ser imediatamente atendidos e relatados e devidamente documentados.
  - A fiscalização ambiental de obra e/ou empreiteiras devem ter contatos com veterinários especialistas em fauna silvestre para serem acionados em caso de acidentes.
  - Os trabalhadores das obras devem passar por treinamentos e sensibilização sobre maus tratos e caça, como crime. Entendendo a necessidade de se preservar a fauna local.

O formulário a seguir apresenta o padrão de registro de atropelamento de fauna sugerido:

| REGISTRO DE ATROPELAMENTO DE FAUNA          |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
|---------------------------------------------|-----------------|--------------------|----------------------|----------------------------|--------------|----------------------|-------------|
| Informações gerais do Registro              |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Data:                                       | N° da campanha: |                    | N° ficha:            |                            | Registrou:   |                      |             |
| Horário:                                    |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Clima:                                      |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Chuvoso                                     | Semi-chuvoso    | Nublado            | Parcialmente nublado |                            | Ensolarado   |                      |             |
| Dados de localização                        |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Coordenadas N:                              |                 | Coordenadas E:     |                      | km:                        |              |                      |             |
| Lado da via onde foi encontrada a carcaça:  |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Esquerdo                                    |                 |                    |                      | Direito                    |              |                      |             |
| Local da via onde foi encontrada a carcaça: |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Na pista de rolamento                       |                 |                    |                      | Acostamento                |              | Fora da via          |             |
| Informações da Rodovia                      |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| N° de pistas:                               |                 |                    |                      | N° de faixas:              |              |                      |             |
| Tipo de pavimento:                          |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Pavimento rígido (Cimento)                  |                 |                    |                      | Pavimento flexível (CUBUQ) |              |                      |             |
| Divisão entre pistas                        |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Não apresenta                               |                 | Canteiro divisório |                      | Defensa metálica           |              | Barreira de concreto |             |
| Trecho com atividade                        |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Sem atividade                               |                 |                    |                      | Com atividade              |              |                      |             |
| Tipo de intervenção na obra                 |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Sem intervenção                             | Poda            | Supressão          | Limpeza              | Terraplenagem              | Asfaltamento | Duplicada            | Em operação |
| Vazamento de alimentos na pista:            |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Não                                         |                 |                    |                      | Se sim, qual?              |              |                      |             |
| Características do trecho:                  |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Urbanizado                                  |                 |                    |                      | Agroecossistema            |              |                      |             |
| Dados de identificação do animal vitimado   |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Grupo taxionômico:                          |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Invertebrados                               | Anfíbios        | Répteis            | Aves                 | Mamíferos                  |              |                      |             |
| Nome comum:                                 |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Espécie:                                    |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Sexo:                                       |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Fêmea                                       |                 | Macho              |                      | Indefinido                 |              |                      |             |
| Se fêmea, informar:                         |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Prenha                                      |                 | Lactante           |                      | Com filhotes               |              | Indeterminado        |             |
| Estágio de maturação:                       |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Filhote                                     |                 | Juvenil            |                      | Adulto                     |              | Indeterminado        |             |
| Condições da carcaça:                       |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Nova                                        |                 |                    |                      | Velha                      |              |                      |             |
| Dados de coleta                             |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Coletado                                    |                 |                    |                      | Não coletado               |              |                      |             |
| Número das fotos:                           |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |
| Observações gerais:                         |                 |                    |                      |                            |              |                      |             |

Figura 63 - Formulário de registro de atropelamento de fauna. Fonte: Zanetti, Camila Paula. Identificação dos fatores influentes em atropelamentos de mamíferos silvestres na rodovia BR-116, trecho de Guaíba – Pelotas (RS) [manuscrito] / Camila Paula Zanetti – 2016. 93 f.; 30 cm. Dissertação (mestrado em Avaliação de Impactos Ambientais) – Centro Universitário La Salle, Canoas, 2016

### 8.5.3. Inserção do Programa no Cronograma

Este monitoramento deverá ser realizado conforme proposta de cronograma estabelecido com o órgão ambiental licenciador, a princípio durante 3 meses de início das obras e 3 meses ao final da implantação.

## 8.6. ESTUDOS FLORÍSTICO

Tendo em vista a TR IEMA, é importante realizar o levantamento qualitativo e quantitativo

da vegetação da ADA (Estudo Fitossociológico e Florístico), distribuição por estrato, dominância, abundância, frequência das espécies e valor de importância dos remanescentes de vegetação que venham a sofrer intervenção (supressão) e daqueles mais significativos da AID, em todos os seus estratos (herbáceo, arbustivo e arbóreo), considerando a importância para a fauna (abrigo, alimentação, deslocamento, reprodução, etc.) e o potencial como matriz de sementes e propágulos para reflorestamento compensatório e repovoamento de APPs.

Ademais, deve justificar os critérios adotados para seleção das áreas de estudo e da metodologia utilizada no levantamento e apresentar em foto aérea ou imagem de satélite os fragmentos amostrados. Deverá ser apresentado laudo do Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do ES (Idaf) referente aos locais onde há previsão de supressão de vegetação, ao longo do traçado integral.

### **8.7. PROGRAMA DE RESGATE ARQUEOLÓGICO (INCLUSIVE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL) E PROGRAMA MONITORAMENTO ARQUEOLÓGICO**

Conforme o diagnóstico ambiental, foram identificados sítios arqueológicos próximos à rodovia ES-146. Devido a isto, deverá ser implementado o Programa de Resgate Arqueológico (inclusive educação patrimonial) e o Programa Monitoramento Arqueológico. O Procedimento de achados fortuitos tem por objetivo estabelecer o protocolo a ser seguido para resgate arqueológico e eventuais paralisações em frentes de obra específicos nos casos em questão. Para tal, tem-se as seguintes atividades propostas:

- Eventuais treinamentos com os trabalhadores para identificação e respeito a potenciais bens arqueológicos e/ou históricos, que, quando necessários, deverão ser ministrados sob responsabilidade da UGP.
- Registro dos sítios arqueológicos eventualmente identificados durante as obras no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN;
- Curadoria e análise, por arqueólogo, de eventuais bens arqueológicos coletados;
- Síntese e interpretação dos dados obtidos.

Eventuais achados arqueológicos deverão ser relacionados em um relatório ao final das obras, no qual deverão estar contempladas todas as atividades realizadas, com os respectivos registros e documentação escrita e fotográfica.

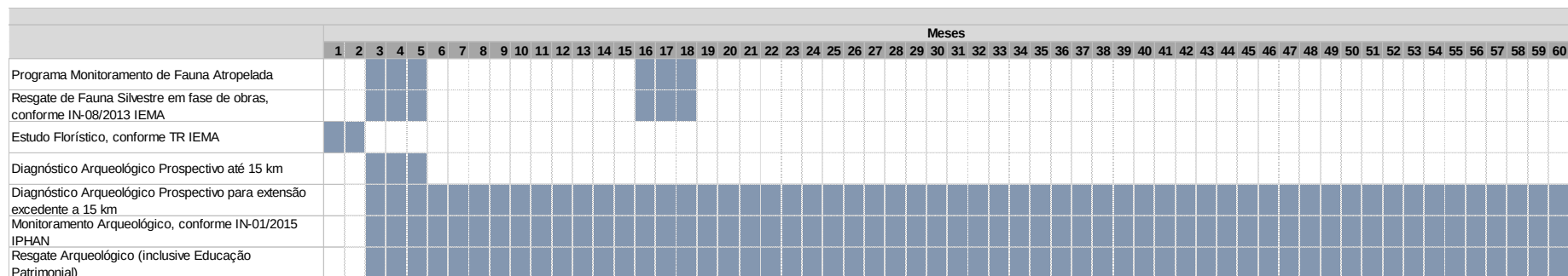
Sítios arqueológicos eventualmente localizados deverão ser imediatamente registrados no IPHAN e os serviços de resgate arqueológico deverão ser providenciados imediatamente após a localização de um sítio arqueológico. A metodologia de resgate a ser utilizada deverá ser apresentada ao IPHAN, antes de qualquer atividade.

Para os sítios arqueológicos já existentes, deverão ser adotadas as seguintes medidas:

- Primeiramente, deverá ser submetido, através da Ficha de Caracterização da Atividade, o projeto ao IPHAN para, de acordo com o preconizado na IN 001/2015, para avaliação do órgão sobre a exigência de estudos ou acompanhamentos arqueológicos necessários;
- A presença de arqueólogo para acompanhamento da frente de obras nesses trechos será necessária de acordo com a exigência estabelecida pelo IPHAN. Compreende-se que as obras não devem afetar profundidades expressivas de

escavação, ou extrapolem a faixa de domínio da rodovia, de maneira que ultrapassem o terreno que já apresenta grau de antropização pela instalação de infraestrutura viária e outras intervenções associadas ou atividades econômicas. Porém, compreende-se que a proximidade com sítios arqueológicos pode ampliar o potencial de sítios;

- Recomenda-se que sejam realizados, caso não seja identificado potencial arqueológico significativo pelo IPHAN no trecho, treinamentos com as equipes de frente de obras e uma vistoria expedita feita por arqueólogo nos trechos com proximidade de até 500 metros dos sítios cadastrados na base da instituição;
- O arqueólogo designado deverá acompanhar e vistoriar estes trechos que estejam a até 500 metros de distância dos sítios arqueológicos identificados na base do IPHAN, fazendo a verificação visual das camadas de solo, de preferência em observância a perfis expostos, visando identificar indicadores que demonstrem a potencial presença de sítios (alterações no solo, presença de vestígios antrópicos e artefatos culturais etc).
- Em caso do IPHAN entender que seja necessário o acompanhamento de obra por arqueólogo autorizado, este trabalho será realizado conforme prescrito em lei e no Termo de Referência Específico emitido, e a observação do processo de escavação deverá ser registrada através de ficha diária contendo informações sobre a atividade realizada, comportamento do solo e eventual patrimônio identificado. Caso seja encontrado sítio arqueológico, a obra deverá ser interrompida e os devidos procedimentos tomados para autorização, resgate do bem patrimonial e guarda em instituição autorizada, conforme preconiza a Instrução Normativa IPHAN 001/2015.
- O procedimento mencionado deverá ser realizado em consonância às exigências às avaliações de impacto ao patrimônio arqueológico ou acompanhamento arqueológico, conforme definido pelo IPHAN (IN-01/2015);
- A princípio, as áreas identificadas com sítios arqueológicos próximas à área de intervenção das obras, bem como as faixas definidas que deverão adotar os procedimentos estabelecidos neste Programa.



## 10. RESUMO DAS QUANTIDADES

Este item apresenta o resumo das quantidades de serviços ambientais que compõe as obras de reabilitação do Lote 05.

*Tabela 56 – Resumo das Quantidades – Serviços Ambientais*

| CÓDIGO  | SERVIÇO                                                                                                                                                                          | UNIDADE | QUANT.    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
|         | <b>RODOVIA ES-146A</b>                                                                                                                                                           |         |           |
|         | <b>SERVIÇOS AMBIENTAIS</b>                                                                                                                                                       |         |           |
|         | <b>REMOÇÃO DE ÁRVORES</b>                                                                                                                                                        |         |           |
| 40.171  | Destocamento de árvores com diâmetro de 15 a 30 cm, com trator de esteira                                                                                                        | Ud      | 5.661,200 |
| 40.172  | Destocamento de árvores com diâmetro > 30 cm, com trator de esteira                                                                                                              | Ud      | 52,000    |
| AM-01   | Corte e remoção de árvores (SICRO: 4915768)                                                                                                                                      | M3      | 2.252,553 |
| 60.024  | Transporte de materiais para DMT acima de 15 KM (Caminhão basculante) - Árvores Removidas para bota-espera (Pista - Canteiro) - (0,304XP + 0,323XR + 11,678) (XP=21,72/ XR=0,00) | t       | 1.351,532 |
| 40.225  | Carga de material de 2ª categoria (solo, areia, brita, excl. rocha escavada)                                                                                                     | M3      | 2.252,553 |
|         | <b>EROSÃO</b>                                                                                                                                                                    |         |           |
| 42.200  | Hidrossemeadura simples em taludes                                                                                                                                               | M2      | 2.375,000 |
| 40.081  | Conformação de taludes de corte                                                                                                                                                  | M3      | 593,750   |
| 41.239  | Rip-rap de solo e cimento (Traço 1:15)                                                                                                                                           | M3      | 653,125   |
| 40.221  | Escavação e carga de material de 1ª categoria, com trator de esteira e pá carregadeira                                                                                           | M3      | 237,500   |
| 60.019  | LOCAL COM DMT ATÉ 3,0 KM (Caminhão basculante) (XP=1,57/ XR=0,00)                                                                                                                | t       | 90,000    |
| 60.020  | LOCAL COM DMT DE 3,1 A 5,0 KM (Caminhão basculante) (XP=3,75/ XR=0,00)                                                                                                           | t       | 71,250    |
| 60.021  | LOCAL COM DMT DE 5,1 A 10,0 KM (Caminhão basculante) (XP=6,46/ XR=0,00)                                                                                                          | t       | 117,750   |
| 60.022  | LOCAL COM DMT DE 10,1 A 15,0 KM (Caminhão basculante) (XP=13,01/ XR=0,00)                                                                                                        | t       | 39,750    |
| 60.024  | Transporte de materiais para DMT acima de 15 KM (Caminhão basculante) (Erosão) (XP=20,46/ XR=0,00)                                                                               | t       | 37,500    |
| 43.335  | Espalhamento / regularização / compactação de material em bota-fora                                                                                                              | M3      | 237,500   |
| 40.303  | Reaterro de cavas c/ compactação mecânica (compactador manual)                                                                                                                   | M3      | 296,875   |
| 41.259  | Dreno ou Barbacã em tubo PVC, diâmetro de 2"                                                                                                                                     | M       | 534,375   |
|         |                                                                                                                                                                                  |         |           |
|         |                                                                                                                                                                                  |         |           |
|         | <b>RODOVIA ES-146B</b>                                                                                                                                                           |         |           |
|         | <b>OBRAS DE ARTE CORRENTE E DRENAGEM</b>                                                                                                                                         |         |           |
| 40.088  | Reparo de bueiros tubulares                                                                                                                                                      | Ud      | 15,000    |
| 40.092  | Reparo de caixa coletora                                                                                                                                                         | Ud      | 6,000     |
| 40.533  | Boca de concreto ciclópico para BSTC diâmetro 1,20 m                                                                                                                             | Ud      | 2,000     |
| 40.663  | Meio fio de concreto pré-moldado (12 x 30 x 15) cm, inclusive caiação e transporte do meio fio                                                                                   | M       | 8.040,391 |
| 40.893  | Remoção de meio fio                                                                                                                                                              | M       | 8.040,391 |
| 40.669  | Sarjeta de concreto (STC - 02) calha triangular em corte/aterro, inclusive caiação                                                                                               | M       | 2.669,951 |
| 40.674  | Entrada para descida d'água EDA-02                                                                                                                                               | Ud      | 1,000     |
| 40.673  | Entrada para descida d'água EDA-01                                                                                                                                               | Ud      | 11,000    |
| DR-04   | Canaleta 40x30                                                                                                                                                                   | M       | 140,668   |
| 40.373  | Demolição manual de concreto simples ou ciclópico                                                                                                                                | M3      | 297,742   |
| 60.024  | Transporte de materiais para DMT acima de 15 KM (Caminhão basculante) - Demolição de Concreto para CTR - (0,304XP + 0,323XR + 11,678) (XP=90,73/ XR=0,00)                        | t       | 714,581   |
| Cotação | Deposição de material destinado ao centro de tratamento de resíduos                                                                                                              | t       | 714,581   |
| -       | Bonificação de material destinado ao centro de tratamento de resíduos                                                                                                            | t       | 15,28%    |

| CÓDIGO                                                                        | SERVIÇO                                                                                                                                                                           | UNIDADE | QUANT.    |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| <b>SERVIÇOS AMBIENTAIS</b>                                                    |                                                                                                                                                                                   |         |           |
| <b>REMOÇÃO DE ÁRVORES</b>                                                     |                                                                                                                                                                                   |         |           |
| 40.167                                                                        | Limpeza, desmatamento e destocamento de árvores com diâmetro até 15 cm, com trator de esteira                                                                                     | M2      | 120,000   |
| 40.171                                                                        | Destocamento de árvores com diâmetro de 15 a 30 cm, com trator de esteira                                                                                                         | Ud      | 3.041,000 |
| 40.172                                                                        | Destocamento de árvores com diâmetro > 30 cm, com trator de esteira                                                                                                               | Ud      | 135,000   |
| AM-01                                                                         | Corte e remoção de árvores (SICRO: 4915768)                                                                                                                                       | M3      | 2.230,539 |
| 60.024                                                                        | Transporte de materiais para DMT acima de 15 KM (Caminhão basculante) - Árvores Removidas para bota-espera (Pista - Canteiro) - (0,304XP + 0,323XR + 11,678) (XP=21,72/ XR=0,00 ) | t       | 1.338,323 |
| 40.225                                                                        | Carga de material de 2ª categoria (solo, areia, brita, excl. rocha escavada)                                                                                                      | M3      | 2.230,539 |
| <b>EROSÃO</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                   |         |           |
| 42.200                                                                        | Hidrossemeadura simples em taludes                                                                                                                                                | M2      | 150,000   |
| 40.081                                                                        | Conformação de taludes de corte                                                                                                                                                   | M3      | 37,500    |
| 41.239                                                                        | Rip-rap de solo e cimento (Traço 1:15)                                                                                                                                            | M3      | 41,250    |
| 40.221                                                                        | Escavação e carga de material de 1ª categoria, com trator de esteira e pá carregadeira                                                                                            | M3      | 15,000    |
| 43.335                                                                        | Espalhamento / regularização / compactação de material em bota-fora                                                                                                               | M3      | 15,000    |
| 40.303                                                                        | Reaterro de cavas c/ compactação mecânica (compactador manual)                                                                                                                    | M3      | 18,750    |
| 41.259                                                                        | Dreno ou Barbacã em tubo PVC, diâmetro de 2"                                                                                                                                      | M       | 33,750    |
| <b>PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL (PGAS) - RODOVIAS ES-146A E ES-146B</b> |                                                                                                                                                                                   |         |           |
| SM-01                                                                         | Resgate de Fauna Silvestre em fase de obras, conforme IN-08/2013 IEMA                                                                                                             | Mês     | 3,000     |
| SM-02                                                                         | Monitoramento de atropelamento de fauna, conforme TR IEMA - por campanha de 5 dias                                                                                                | Ud      | 6,000     |
| SM-03                                                                         | Estudo Florístico, conforme TR IEMA                                                                                                                                               | Ud      | 1,000     |
| 42.642                                                                        | Diagnóstico Arqueológico Prospectivo até 15 km                                                                                                                                    | Ud      | 3,000     |
| 42.657                                                                        | Diagnóstico Arqueológico Prospectivo para extensão excedente a 15 km                                                                                                              | KM      | 61,390    |
| SM-04                                                                         | Monitoramento Arqueológico, conforme IN-01/2015 IPHAN                                                                                                                             | Mês     | 3,000     |
| SM-05                                                                         | Resgate Arqueológico (inclusive Educação Patrimonial)                                                                                                                             | Mês     | 3,000     |
| <b>ÁREAS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL</b>                                         |                                                                                                                                                                                   |         |           |
| 42.201                                                                        | Hidrossemeadura simples em terrenos planos                                                                                                                                        | M2      | 2.247,000 |

## 11. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- AGEITEC. *Agência Embrapa de Informação Tecnológica*. Disponível Em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos\\_tropicais/arvore/CONT000gn1sf65m02wx5ok0liq1mqzx3jrec.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn1sf65m02wx5ok0liq1mqzx3jrec.html)> Acesso em: 26/08/2021.
- ALKIMIM, A. F.; LANI, J. L; VELOSO, G. V; FILHO, E. F. Solos, Uso e Ocupação e Características Morfométricas do Padrão de Drenagem da Bacia do Rio Benevente, ES. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.1096.
- ANA - Agência Nacional de Águas. Atlas Brasil – Abastecimento Urbano da Água (2015). Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiYTlkYTlkMTctZWVINS00ZmlyLTk4OTEtMWQwMTQ0MWI5NWRmlwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGltNDY5YS04YjRkLTkyN2ZjZDFiYWY4OCJ9>> Acesso em: 27/08/2021.
- ANTONGIOVANNI, L.L.; COELHO, A.L.N. Panorama sobre a desertificação no estado do Espírito Santo. 2005.
- Governo do Estado do Espírito Santo. PEPDEC – *Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil*. 9ª Atualização. Abril de 2017.
- DP-RHLCN - Diagnóstico e Prognóstico das condições de uso da água na Região Hidrográfica Litoral Centro-Norte e definição do Enquadramento e Plano de Recursos Hídricos. Plano de Bacias. Relatório Técnico da Etapa A, 2020.
- IEMA – Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. *Atlas de Vulnerabilidade às Inundações no Estado do Espírito Santo*, 2013.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. GRÁFICOS CLIMATOLÓGICOS. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/servicos/gr%C3%A1ficos-climatol%C3%B3gicos>>. Acesso em: 27/08/2021.
- MENDONÇA, P. R. Características Hidrogeomorfológicas das Bacias Hidrográficas dos Rios Santa Maria do Rio Doce e Santa Joana/ES. UFES. Departamento de Geografia Programa de Pós-Graduação em Geografia. Vitória, 2013.
- Nota Técnica 28 - Mapeamento Geomorfológico do Estado do Espírito Santo. Instituto Jones dos Santos Neves. Vitória, 2012.
- PARH Santa Maria do Doce, Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Análise Santa Maria do Doce, 2010. Consórcio Ecoplan-Lume.
- PIRH Bacia do Rio Doce. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e Planos de Ações para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce. Volume I. 2010.
- PRCBRH - *Projeto Executivo para Enquadramento dos Corpos de Água em Classes e Plano de Bacia para os Rios Santa Maria da Vitória e Jucu*. Relatório Técnico 2. Volume I (2015).

RBRH – *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. Volume 10 n.4 Out/Dez 2005, 05-18.

Prefeitura da Serra. Bacias Hidrográficas. Disponível em: <  
<http://www4.serra.es.gov.br/site/pagina/bacias-hidrograficas>>. Acesso em:  
27/08/2021.

SANTOS, L. N; SILVS, K. R; CECILIO, R. A. Caracterização Fisiográfica da Bacia Hidrográfica do Rio Jucu Braço Norte – ES (2008). XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba.

CPRM. Mapa de Geodiversidade ES (2010). Disponível em:  
<<https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/14693?show=full>> Acesso em:  
20/08/2021.

DNIT | SNV. Plano Nacional de Viação e Sistema Nacional de Viação. Disponível em:  
<<https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/atlas-e-mapas/pnv-e-snv>> Acesso em:  
20/08/2021.

GEOBASES. Disponível em: <<https://ide.geobases.es.gov.br/>> Acesso em: 23/08/2021

IBGE, base cartográfica vetorial contínua do Espírito Santo (BC100\_ES), na escala 1:100.000 (2016). Disponível em: < [https://geoftp.ibge.gov.br/cartas\\_e\\_mapas/bases\\_cartograficas\\_continuas/bc100/espírito\\_santo/](https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc100/espírito_santo/)> Acesso em 25/08/2021.

INPE: TOPODATA Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil. Disponível em:  
<<http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>> Acesso em: 24/08/2021.

IEMA – Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Unidades de Conservação Geoprocessamento. Disponível em: <[https://iema.es.gov.br/unidades\\_conservacao/geoprocessamento](https://iema.es.gov.br/unidades_conservacao/geoprocessamento)> Acesso em: 26/08/2021.

## 12. ENCERRAMENTO

Este é o termo de encerramento do **Volume V – Relatório Ambiental e Social (RAS) – Lote 05** do Projeto de engenharia rodoviária para a reabilitação e melhorias operacionais de rodovia, possui 236 páginas.

Vitória, 17 de maio de 2023.



Ernesto Simões Preussler

ASSINATURAS (4)

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

**ERNESTO SIMÕES PREUSSLER**  
CIDADÃO  
assinado em 18/05/2023 14:28:28 -03:00

**AMERICO LUIZ PEREIRA DA SILVA**  
CIDADÃO  
assinado em 18/05/2023 14:28:09 -03:00

**EDSON SHIMIZU**  
CIDADÃO  
assinado em 18/05/2023 14:33:09 -03:00

**JORGE HENRIQUE BAHIA DE SOUZA**  
CIDADÃO  
assinado em 18/05/2023 15:09:02 -03:00



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 18/05/2023 15:09:03 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)  
por ERNESTO SIMÕES PREUSSLER (CIDADÃO)  
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2023-MRRG4D>