

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS



DER-ES

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

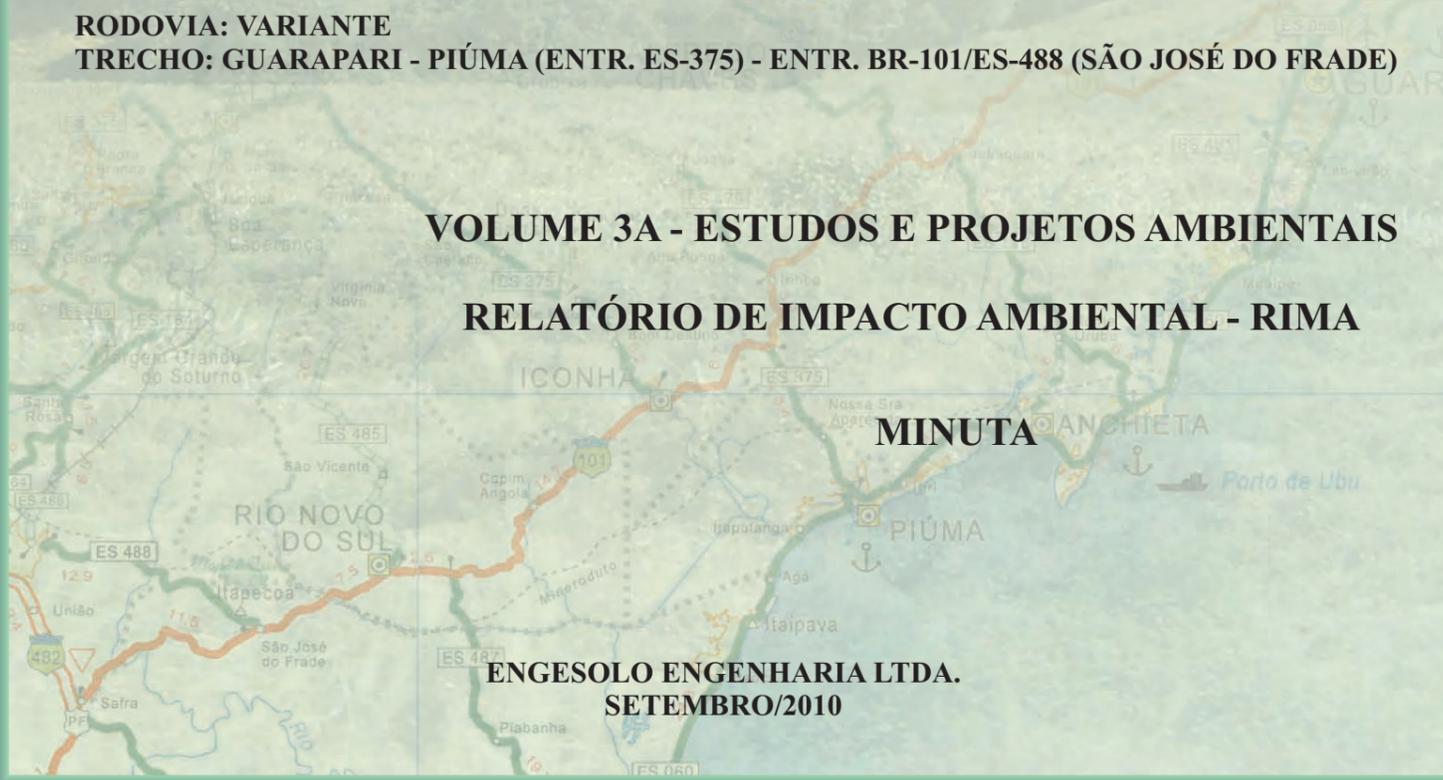
**ELABORAÇÃO DE PROJETO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA PARA
IMPLANTAÇÃO DA VARIANTE GUARAPARI**

**RODOVIA: VARIANTE
TRECHO: GUARAPARI - PIÚMA (ENTR. ES-375) - ENTR. BR-101/ES-488 (SÃO JOSÉ DO FRADE)**

**VOLUME 3A - ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA**

MINUTA

**ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.
SETEMBRO/2010**



**DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

**ELABORAÇÃO DE PROJETO DE ENGENHARIA
RODOVIÁRIA PARA IMPLANTAÇÃO DA VARIANTE
GUARAPARI - PIÚMA**

RODOVIA: VARIANTE

TRECHO: GUARAPARI – PIÚMA (ENTR. ES-375) – ENTR. BR-101/
ES-488 (SÃO JOSÉ DO FRADE)

ELABORAÇÃO: ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.

CONTRATO: Nº 08/2008

**VOLUME 3A – ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA
MINUTA**

SETEMBRO/2010

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO	1
2. INTRODUÇÃO.....	2
3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	3
3.1 MAPA DE LOCALIZAÇÃO.....	3
4. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS.....	5
4.1 OBJETIVOS.....	5
4.2 JUSTIFICATIVAS.....	5
4.3 COMPATIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS EXISTENTES NOS ÂMBITOS FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL.	5
4.3.1 Planos, Programas e Projetos Federais	5
4.3.2 Planos, Programas e Projetos Estaduais	6
4.3.3 Planos, Programas e Projetos Municipais.....	8
5. DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	9
6. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	15
6.1 ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	15
6.2 MEIO FÍSICO	15
6.2.1 Clima.....	15
6.2.2 Recursos Hídricos.....	16
6.2.2.1 Qualidade das Águas.....	18
6.2.2.2 Principais usos.....	18
6.2.3 Geologia, Geomorfologia e Pedologia	19
6.2.4 Áreas de Preservação Permanente (APP)	23
6.2.5 Uso e Ocupação do Solo	24
6.3 MEIO ANTRÓPICO	25
6.3.1 Planos, Projetos e Programas dos Municípios da AII.....	26

6.3.1.1	Planos Diretores e Diretrizes Urbanísticas.....	26
6.3.1.2	Planos, Projetos ou Execução de Obras Viárias em interferência com a rodovia....	27
6.3.1.3	Empreendimentos Públicos e Privados na Área de Influência do Empreendimento	28
6.3.2	Infra Estrutura Básica	29
6.3.2.1	Abastecimento de Água, Despejo de Efluentes e Resíduos Sólidos	29
6.3.2.2	Equipamentos de Saúde, Educação e Organizações Sociais.....	30
6.3.2.3	Aspectos Econômicos	30
6.3.2.4	Dinâmica Populacional	31
6.3.2.5	População Economicamente Ativa, Distribuição de Renda e Relações de Trabalho	31
6.3.2.6	População Nível de Instrução.....	32
6.3.2.7	Uso e Ocupação Territorial	32
6.3.2.8	Desapropriação.....	34
6.3.2.9	Patrimônio Arqueológico	34
6.4	MEIO BIÓTICO.....	42
6.4.1	Flora.....	42
6.4.2	Fauna	49
6.4.2.1	Ictiofauna (peixes).....	49
6.4.2.2	Herpetofauna	51
6.4.2.3	Avifauna (Aves)	54
6.4.2.4	Mastofauna (Mamíferos).....	55
7.	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	58
7.1	FASE IMPLANTAÇÃO	64
7.1.1	Impactos Negativos.....	64
7.1.1.1	Meio Físico.....	64
7.1.1.2	Meio Biótico.....	67
7.1.1.3	Meio Antrópico	71
7.1.2	Impactos Positivos	75

7.1.2.1 Meio Socioeconômico.....	75
7.2 FASE OPERAÇÃO.....	76
7.2.1 Impactos Negativos.....	76
7.2.1.1 Meio físico.....	76
7.2.1.2 Meio Biótico.....	76
7.2.1.3 Meio Socioeconômico.....	78
7.2.2 Impactos Positivos.....	78
7.2.2.1 Meio Socioeconômico.....	78
8. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS PREVISTAS.....	80
9. PROGRAMAS PROPOSTOS.....	83
10. RECOMENDAÇÕES, CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS.....	86
11. EQUIPE TÉCNICA.....	87
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
12.1 MEIO FÍSICO.....	89
12.2 MEIO BIÓTICO.....	89
12.3 MEIO ANTRÓPICO.....	94

1. APRESENTAÇÃO

A Engesolo Engenharia Ltda. apresenta ao Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Espírito Santo – DER/ES o Relatório do Projeto Final de Engenharia Rodoviária referente ao Contrato firmado entre as partes nº 08/2008, edital de concorrência nº 015/2008 e ordem de início em 03/11/08, com paralisações entre os dias 01/01/09 a 28/02/09, 15/09/2009 a 22/11/2009 e 01/05/2010 a 19/07/2010. O objeto do referido contrato consta de Elaboração de Projeto de Engenharia Rodoviária para Implantação da Variante Guarapari-Piúma (Entr. ES-375) - Entr. BR 101/ES-488 (São José do Frade), com extensão prevista de 65,00 km.

O relatório final do projeto é apresentado nos volumes abaixo descritos:

- Volume 1 – Relatório de Projeto e Documentos para Licitação (formato A4);
- Volume 2 – Projeto de Execução (formato A3);
- Volume 2A - Projeto de Obra de Arte Especial (formato A3);
- Volume 3 - Memória Justificativa (formato A4);
- **Volume 3A – Estudos e Projetos Ambientais (formato A4 e A3);**
- Volume 3B - Estudos Geotécnicos (formato A4);
- Volume 3C - Memória de Cálculo de Estruturas (formato A4);
- Volume 3D - Notas de Serviço e Cálculo de Volumes (formato A4);
- Volume 3E – Cadastro para Desapropriação (formato A4);
- Volume 4 – Orçamento e Plano de Execução de Obra (formato A4).

O presente Volume 3A “**Estudos e Projetos Ambientais**” é composto pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

O **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)** é apresentado em 4 (quatro) tomos:

- Tomo I;
- Tomo II;
- Tomo III;
- Tomo IV.

O **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** é apresentado em um tomo único (**presente tomo**).

2. INTRODUÇÃO

A Resolução CONAMA nº 01, de 23/01/1986 regulamentou a elaboração de Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e respectivo Relatório de Impactos Ambientais (RIMA), para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente.

Visando à adequação dos projetos da variante Guarapari – Piúma (entr. ES-375) – Entr. BR-101/ES-488 (São José do Frade) ao contexto ambiental tanto legal quanto técnico, foi elaborado o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) concomitantemente com os projetos de engenharia. O EIA foi elaborado por uma equipe multidisciplinar composta por engenheiros, geógrafos, biólogos, historiadores e economista.

Após a conclusão do EIA foi elaborado o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), o qual compõe este volume. O RIMA contém todas as informações do EIA, em linguagem acessível ao público, de modo que as possíveis conseqüências ambientais de projeto possam ser perfeitamente compreendidas.

3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Identificação e Qualificação do Empreendedor

- Nome: Departamento de Estradas e Rodagem do Estado do Espírito Santo – DER-ES
- CNPJ: 04.889.717.0001/97
- Endereço: Av. Marechal Mascarenhas de Moraes, s/n, Ilha de Santa Maria, Vitória/ES
- Responsável Legal: Eduardo Antônio Mannato Gimenes – Diretor Geral
- Tel/Fax: (27) 3132 5142
- Pessoas de contato: Octacílio Chamon – Gerente de Meio Ambiente
- Email: chamon@der.es.gov.br

Identificação da Empresa Responsável pela Elaboração do EIA/RIMA

- Nome: ENGESOLO Engenharia Ltda.
- CNPJ: 17.376.138/001-92
- Endereço: Rua Alcobaça, nº 1.210, Bairro São Francisco
- Telefone: (31) 21034335 Fax: (31) 2103 4399
- Representante Legal: João José Figueiredo de Oliveira
- Email: diretoria@engesolo.com.br
- Profissional para contato: Carlos Leandro Stoll Vaz
- Telefone: (31) 2103 4322
- Email: gercomercial@engesolo.com.br

3.1 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

A localização da rodovia é apresentada no mapa a seguir.



OBSERVAÇÕES:



ENG° COORDENADOR: _____ RT: _____
 Eng. José F. De Oliveira - CREA 11604/D-MG
 ENG° PROJETISTA: _____ DESENHISTA: _____

DIRETORIA DE PROJETO

DESENHO: _____ ESCALA: _____
 SEM ESCALA
 ENG° FISCAL - CREA/MG
 VERIFICADO: _____ APROVADO: _____
 DIRETOR DA DP



DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

RODOVIA: VARIANTE
 TRECHO: GUARAPARI - PIUMA (ENTR.ES-375) - ENTR.BR.101/ES-488 (SÃO JOSÉ DO FRADE)

MAPA DE SITUAÇÃO

FOLHA: IN-01

RD-PRI151/08-DE-99-001-A

4. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

4.1 OBJETIVOS

O projeto visa estabelecer uma nova ligação rodoviária entre as mesorregiões Central e Sul Espírito Santense, criando uma alternativa ao tráfego da BR-101 e a Rodovia do Sol (ES 060).

4.2 JUSTIFICATIVAS

A rodovia a ser projetada, Variante Guarapari – Piúma (Entr. ES-375) – Entr. BR-101/ES-488 (São José do Frade) constituirá uma via alternativa à ES-060 “Rodovia do Sol/Sul” que se desenvolve como “multivia” ao longo da costa do Espírito Santo e da BR-101, rodovia longitudinal federal com pista simples, ambas promovendo a ligação das regiões Norte e Sul desse Estado.

Essa nova alternativa viária propiciará outra opção para o grande fluxo de veículos que circula na BR-101, e também na rodovia do Sol em períodos de férias. Dessa forma, melhoram-se as condições de tráfego e incrementa-se a segurança viária da região.

O turismo dos municípios atravessados pela rodovia será favorecido com a maior acessibilidade criada. Também será proporcionado maior potencial de desenvolvimento de atividades industriais, comerciais e de serviço.

4.3 COMPATIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS EXISTENTES NOS ÂMBITOS FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL.

4.3.1 Planos, Programas e Projetos Federais

No que se refere aos Programas em nível Federal, a recuperação da Rodovia BR-101, no trecho do Entroncamento da BR-262 até a divisa com o Rio de Janeiro, totalizando 156 km. Segundo o DNIT (maio/2010), as obras estão em andamento, com previsão de término em Agosto de 2010. Atualmente a rodovia BR-101 encontra-se em obras entre os km 302,7 e km 458,4.

4.3.2 Planos, Programas e Projetos Estaduais

a) Pólo Industrial em Anchieta: o Governo do Estado irá implantar, até 2013, um pólo industrial e de serviços em Anchieta (novo Porto, ampliação do Parque de Pelotização, unidade de Tratamento de Gás Natural – UTG, ramais do Gasoduto Cabiúnas-Vitória, terminal de Apoio Offshore/Petróleo e Gás, ramal da Ferrovia Litorânea Sul, complexo Metalmecânico, Companhia Siderúrgica de Ubu – CSU). Caracterizado pela expansão de setores como minero-siderúrgico, petróleo, gás natural e logística, pretende criar um pólo descentralizado da região metropolitana.

b) Novo Porto de Ubu: em fase de estudo, o porto possuirá três piers. Terá capacidade para receber navios que transportam 450 mil toneladas. Além de importar carvão mineral para produzir aço, poderá trabalhar com outros tipos de carga, atendendo às necessidades de apoio marítimo do Espírito Santo, segundo maior produtor de petróleo em nível nacional, e da Bacia de Campos.

c) Ampliação do Parque de Pelotização Samarco: construção de uma nova usina de pelotização em Ubu (ES), uma nova planta de beneficiamento em Germano (MG), uma nova linha do mineroduto, paralela às existentes, e também a adequação do terminal portuário.

d) Unidade de Tratamento de Gás – UTG-Sul: unidade de processamento de gás natural, com direcionamento da produção através de um ramal de 7 km para o litoral sul capixaba. A unidade terá capacidade de processamento de 2,5 milhões de m³/dia, com planos de expansão para 15 milhões m³/dia.

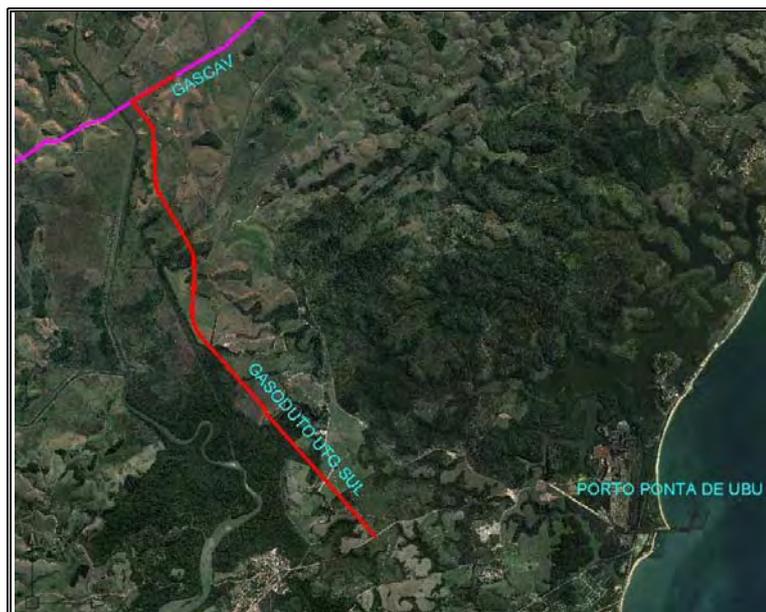
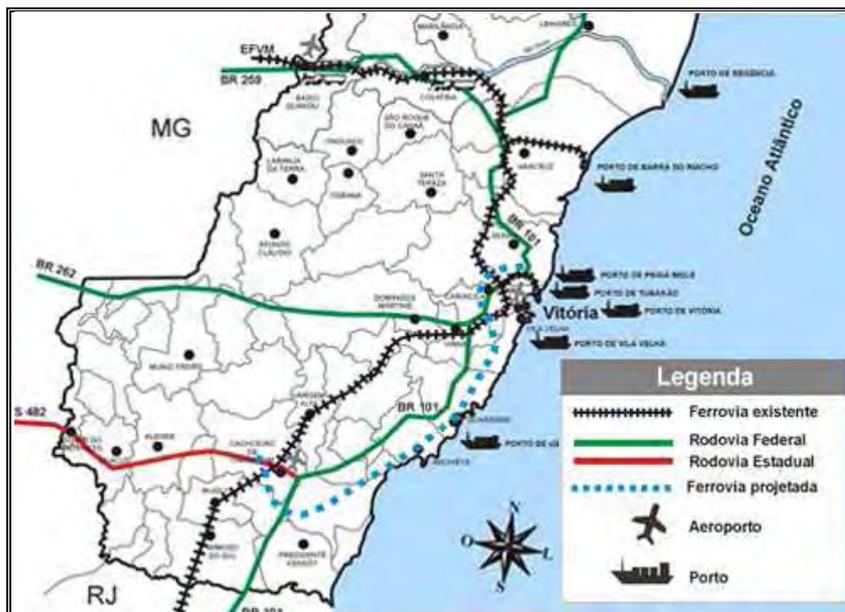


FIGURA 01 - O gás processado na UTG-Sul será enviado para o Gasoduto Cabiúnas-Vitória (GASCAN).

f) Terminal de Apoio às Atividades de Exploração e Produção Offshore: projeto da Petrobrás, a ser implantado no Sul do Estado, que visa dar suporte às plataformas operantes na Bacia do Espírito Santo e demais regiões.

g) Ferrovia Litorânea Sul: variante rodoviária com 165 km de extensão e com capacidade de transporte de 13 milhões de toneladas de carga por ano, interligará a Estrada de Ferro Vitória-Minas e a Região Metropolitana ao Porto de Ubu (Anchieta), chegando à Cachoeira de Itapemirim, pólo regional do Sul do Estado.



Fonte: Site da Secretaria de Desenvolvimento do Espírito Santo.

FIGURA 02 - Variante Ferroviária Litorânea Sul.

h) Companhia Siderúrgica de Ubú – CSU: a nova planta industrial no sul do Estado vai produzir 5 milhões de toneladas de aço por ano. A previsão é de que as obras iniciem em 2011. A usina deve entrar em operação em 2014.

i) Rodovias: destaca-se o Programa Rodoviário do Espírito Santo III que visa restaurar parte da malha pavimentada do Estado e implementar a pavimentação em uma parcela da rede viária não pavimentada. Os trechos selecionados para obras e que estão na área de influência do projeto foram, segundo DER (2010), a rodovia ES-060 nos trechos Nova Guarapari-Anchieta (17,5 km) e Anchieta-Piúma (9,5 km).

4.3.3 Planos, Programas e Projetos Municipais

No âmbito municipal, a futura Rodovia encontra-se em consonância com o Plano Diretor Municipal de Anchieta e de Guarapari, com a Agenda 21 do Município de Anchieta, e com as leis Orgânicas dos Municípios de Itapemirim, Piúma e Iconha, que visam promover a melhoria do sistema viário, implantando uma Rodovia que sirva como via alternativa à atual Rodovia ES-060 para atendimento do tráfego de passagem e estímulo do turismo.

5. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto da variante Guarapari - Piúma - São José do Frade, trecho desenvolvido no sentido Nordeste – Sudoeste atravessa os municípios de Guarapari, Anchieta, Piúma, Rio Novo do Sul e Itapemirim. Essa variante criará uma alternativa de acesso e ligação entre o município de Guarapari, o distrito industrial de Anchieta e a comunidade de São José do Frade, além de cruzar as rodovias estaduais ES-481 (Entr. BR-101 - Lameirão), ES-146 (Anchieta - Porto de Ubu), ES-375 (Entr. BR-101 - Piúma) e ES-487 (Entr. BR-101 - Itapemirim).

O projeto foi desenvolvido de acordo com as “Normas Admissíveis de Projetos Rodoviários para Melhoria de Estradas Existentes”, do Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais – DNER – 1999, capítulo 6, Quadro 6.2.1, rodovia Classe M-I , para região ondulada.

A Portaria 3602 do DNER, de 24/10/69 fixou os parâmetros detalhados no referido quadro e transcritos a seguir:

- Velocidade diretriz 100 km/h;
- Raio horizontal mínimo 350m;
- Greide máximo 6,49 %;
- Distância de visibilidade de parada 100 m;
- Distância de visibilidade para ultrapassagem 500 m ;
- Largura da pista de rolamento7,00 m;
- Largura do acostamento2,50 m;
- Faixa de domínio 60 m.

Ficou estabelecido ainda que o acostamento, nas Obras-de-Arte Especiais, também terá os 2,50m previstos para a plataforma normal.

a) Projeto de Pavimentação

O pavimento terá revestimento constituído de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ). Para a execução do pavimento serão utilizados materiais provenientes das pedreiras Britamar (comercial) e Ultramar (comercial), da jazida do Sr. Valentim Herbanato e do Areal Mineiros.

A seção Tipo do Pavimento é apresentada a seguir:

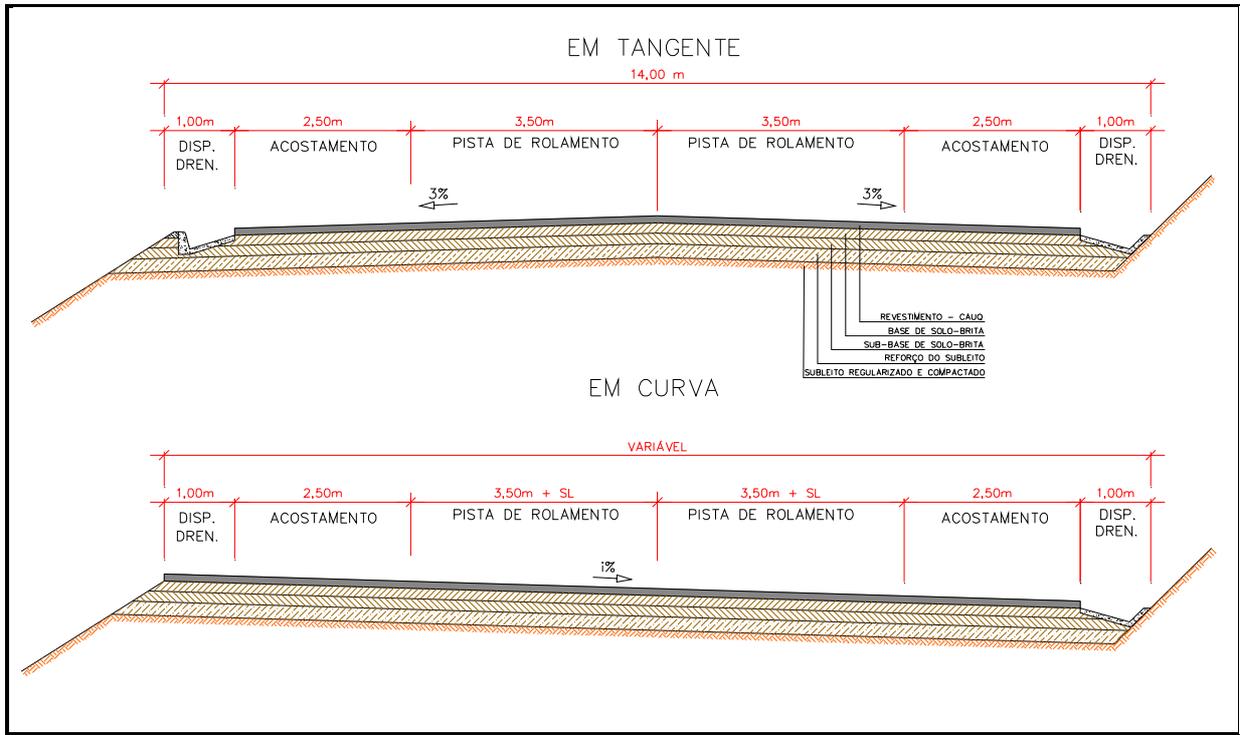


FIGURA 03: Seção Tipo do Pavimento.



FOTOS 01 e 02: Área já explorada da Jazida J-02 de propriedade do Sr. Valentim Herbanato.

A seguir são apresentadas fotos dos Locais de Ocorrências de Materiais.



FOTO 03 e 04: Areal Mineiros - Extração de Areia, Rio Itapemirim - Comercial.



FOTO 05 e 06: Pedreira Britamar Mineração - Comercial.



FOTO 07 e 08: Pedreira Ultramar Mineração - Comercial.

Os materiais provenientes da remoção de pavimento serão dispostos em bota-foras localizados na BR 101 (São José do Frade) e na ES 060, na faixa de domínio do DNIT e do DER ES, respectivamente. Após a utilização os bota-foras deverão ser compactados, conformados e

protegidos com vegetação. As áreas de bota-foras caracterizam-se como áreas de pastagem, com presença de algumas espécies arbóreas. Os locais de bota-foras são apresentados nas **Fotos 09 e 10**.



FOTO 09 - Bota-fora 01.



FOTO 10 - Bota-fora 02.

b) Projeto de Drenagem

Foi elaborado o projeto de drenagem para à coleta das águas interferentes com o corpo da rodovia e sua condução até pontos seguros de deságüe de modo a preservar sua estrutura e os terrenos adjacentes. Sendo previstos os seguintes dispositivos: sarjetas, banquetas, valetas de proteção, caixas coletoras/caixas de talvegue, saída d'água, entradas para descidas d'água, descida dágua; dissipadores de energia e bueiros.

No referido trecho em estudo foram projetadas 4 (quatro) Obras de Artes Especiais (OAE) sobre os rios Novo, Iconha, Pongal, Salinas e Benevente. Sendo que para o Rio Salinas e Benevente foi projeta uma OAE.

c) Projeto de Terraplenagem

Em relação a terraplenagem houve grande preocupação em reduzir a necessidade de desmatamento, destocamento e limpeza, a movimentação de terra, desta forma objetivou-se minimizar as distâncias de transporte em função do equipamento procurando uma distribuição racional dos volumes a serem escavados em cortes e empréstimos.

As obras rodoviárias, sejam para implantação ou restauração de rodovias, envolvem considerável número de homens, equipamentos, depósitos, materiais e instalações, tornando necessária a instalação de canteiro de obras, para apoio. A área prevista para o canteiro de obras se localiza na coordenada 24k 334.831 / 7.709.479, a cerca de 2 km do final do trecho, e se caracteriza como área de pastagem.

O total dos volumes escavados será de 7.519.290 m³, o que resulta numa média de 141.402 m³/km.

d) Dispositivo de Segurança e Sinalização

Com o objetivo de garantia de segurança dos usuários na rodovia Via Sul foi elaborado o Projeto de Segurança Viária, onde foram previstas:

- sinalização vertical:
 - placas de regulamentação;
 - placas de advertência;
 - placas informativas;
 - placas educativas;
 - placas de marcos quilométricos;
 - placas de identificação nominal de pontes e perímetros urbanos;
 - marcadores de perigo e marcadores de alinhamento.
- sinalização horizontal:
 - pintura amarela;
 - pintura branca.
- dispositivos auxiliares à sinalização vertical;
- dispositivos auxiliares à sinalização horizontal;
- placas de identificação da via (escudos);
- marcadores de perigo;
- dispositivos de segurança;
- dispositivos delimitadores e defensas metálicas singelas do tipo semi-maleável.

e) Passagem de Gado

A diretriz do traçado projetado atinge 60 propriedades rurais, que tem como uma de suas atividades econômicas a pecuária. Estas propriedades possuem considerável número de cabeças de gado, conforme verificado em visita técnica realizada “in loco”.

A implantação da rodovia ocasionará a separação entre áreas de pastagem e também destas aos currais, que normalmente estão localizados próximos as sedes das fazendas, ocasionando impacto negativo na estrutura existente.

Para que se possa amenizar estes impactos, foram previstas passagens de gado nas propriedades atingidas.

6. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

6.1 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência têm seus limites definidos a partir das principais características do empreendimento e das particularidades e fragilidades da região e do entorno, como limites municipais, assentamentos, relevo e drenagem, vegetação e fauna associada, entre outras.

Para a delimitação das áreas de influência da variante a ser implantada foram consideradas as atividades já existentes e aquelas a serem desenvolvidas na região, os ecossistemas presentes, as localidades que poderão sofrer alterações em decorrência da implantação do empreendimento e os fatores ambientais susceptíveis a sofrerem impactos e o território no qual incidirão os impactos diretos e indiretos resultantes das etapas de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

As áreas de influência foram definidas conforme a seguir:

QUADRO 01: Áreas de Influência

ÁREAS DE INFLUÊNCIA	CONCEITO
Área Diretamente Afetada (ADA)	Corresponde às áreas onde serão desenvolvidas as atividades de implantação e operação do empreendimento, envolvendo toda a faixa de domínio.
Área de Influência Direta (AID)	Corresponde ao espaço territorial onde as relações sociais, econômicas e culturais, e as características físico-biológicas sofrerão os impactos. Sendo considerada uma faixa de seção para cada lado do trecho de 500 m, variando de acordo com o meio (físico, biótico e socioeconômico) e com os fatores ambientais componentes desses meios.
Área de Influência Indireta (All)	Corresponde ao espaço territorial onde os impactos se farão sentir de maneira indireta ou secundária e com menor intensidade.

6.2 MEIO FÍSICO

6.2.1 Clima

Na região onde será implantada a rodovia, predomina-se o clima quente, superúmido com 1 a 2 meses secos nas proximidades de Guarapari, e de Guarapari até Itapemirim tem-se o domínio do clima quente úmido, com três meses secos.

Os dados climatológicos (2006 - 2009) da estação meteorológica de Alfredo Chaves mostram que a temperatura média anual é de 23,9°C, sendo o mês de julho o mais frio, com média de 22°C e, o mês de janeiro o mais quente, com média de 25,9°C.

Em relação à umidade relativa do ar, medida na estação meteorológica de Alfredo Chaves durante o período de 2006 a 2009, verificou-se uma variação significativa entre 67% e 79%.

6.2.2 Recursos Hídricos

Quase toda a extensão do traçado da variante rodoviária Guarapari – Piúma - São José do Frade é desenvolvido nas bacias hidrográficas do Rio Benevente e Rio Novo, mas seus extremos, inicial e final, estão localizados nas bacias hidrográficas de Guarapari e Itapemirim.

Os principais cursos d'água a serem interceptados pela rodovia são: Rio Novo, Rio Benevente, Rio Salinas, Rio Pongal e Rio São Francisco.



FOTO 11 - Rio Novo.



FOTO 12 - Travessia da baixada do Rio Iconha.



FOTO 13 - Rio Benevente.



FOTO 14 - Rio Salinas.



FOTO 15 - Rio Pongal.



FOTO 16 - Rio São Francisco.

Em geral, os cursos d'água a serem interceptados pela rodovia apresentam-se retificados com ausência de mata ciliar como é apresentado nas **Fotos 17 e 18**.



FOTO 17- Afluente do Córrego Santa Helena.
Estaca: 410, Coordenada: 300.270/7.689.544



FOTO 18 - Afluente do Córrego Orobó.
Estaca:1336, Coordenads: 316.042/7.697.133

6.2.2.1 Qualidade das Águas

O Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) realiza o monitoramento da qualidade das águas das bacias do estado do Espírito Santo, através de coletas periódicas de amostras de água em pontos estratégicos destas bacias. No período de 2003 a 2006 os resultados de monitoramento das bacias: Guarapari, Benevente, Novo e Itapemirim apresentaram Índice de Qualidade das Águas (IQA) classificado como bom em todos os pontos de monitoramento, com exceção para um ponto da bacia do rio Itapemirim, que apresentou com índice de qualidade aceitável.

6.2.2.2 Principais usos

Em relação ao uso de água na área de influência da rodovia verificou-se que as águas são destinadas preponderantemente às atividades pecuárias, como dessedentação animal e irrigação para cultivo de arroz. Importante considerar que grande parte dos cursos d'água inseridos na Área Diretamente Afetada (ADA) é receptora de esgotos sanitários, tendo seu uso caracterizado pela diluição de efluentes.

As captações na AII da rodovia estão situadas em cursos d'água que atravessam a ADA, a montante e a jusante do traçado.

A maior parte das drenagens a serem interceptadas pela rodovia passa por áreas rurais e já apresenta algum nível de alteração na qualidade, evidenciada pela recepção de esgotos sem tratamentos nos trechos de montante e pelas intervenções na rede de drenagem, sendo muito comuns as obras de retificação do leito natural e a formação de açudes. Em geral, notam-se apenas vestígios de mata ciliar e sinais de assoreamento.

Em pequena proporção, são constatados ao longo do traçado da rodovia cursos d'água menos impactados pela ação antrópica, geralmente correspondendo a trechos situados em zonas de nascentes, onde se observam águas mais límpidas e segmentos de mata ciliar preservada.

6.2.3 Geologia, Geomorfologia e Pedologia

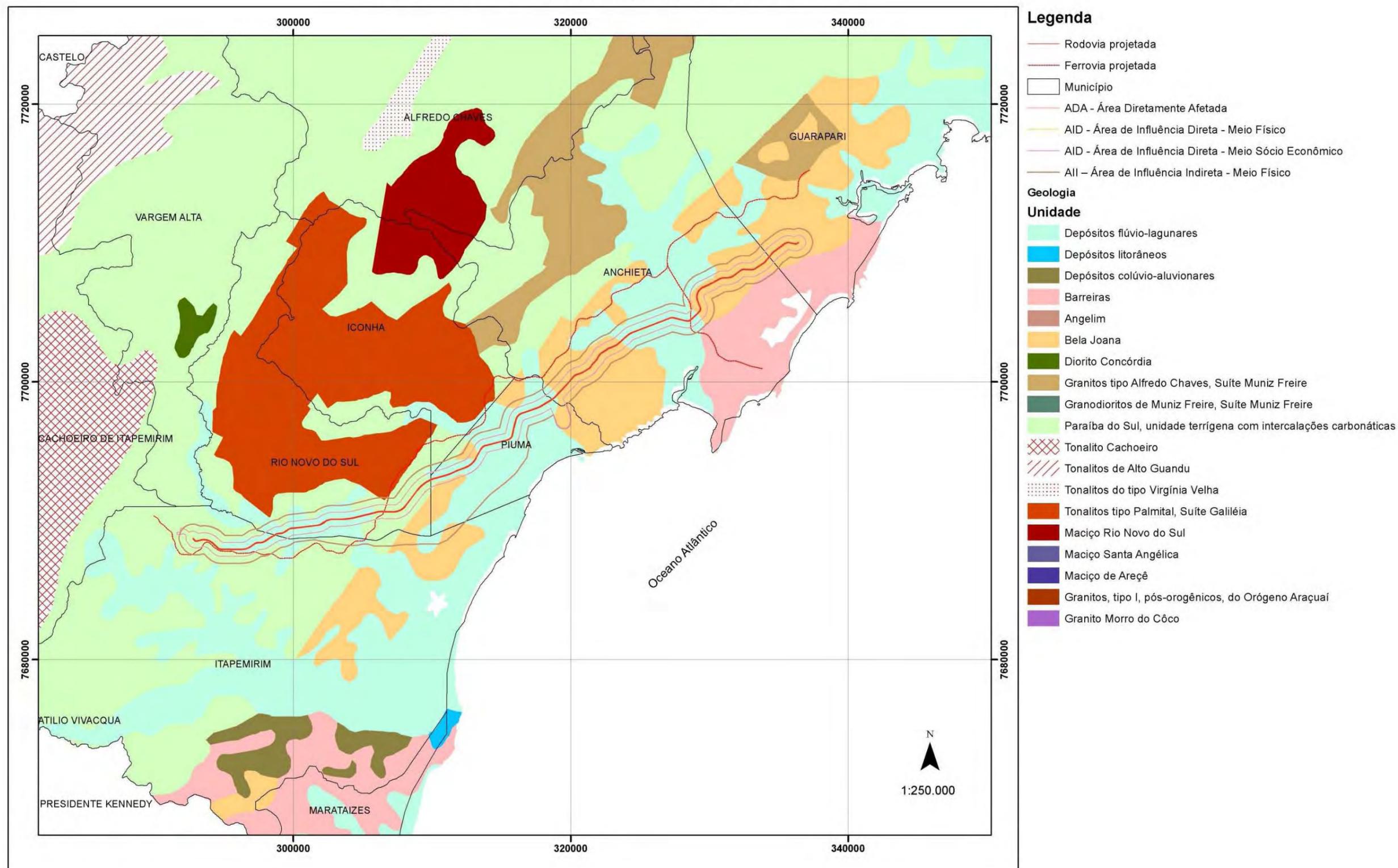
A variante rodoviária Guarapari - Piúma - São José do Frade será implantada na fachada costeira sul do Estado do Espírito Santo. Nela, podem ser destacados dois grandes compartimentos de relevo – a serra e a baixada litorânea, que definem e explicam a existência das diferentes paisagens naturais e antropomorfizadas, em decorrência das potencialidades naturais, fundamentais para o desenvolvimento das diferentes formações vegetais e das diversas atividades econômicas e sociais.

a) Geologia

A região situa-se no domínio geotectônico do Cinturão Móvel Costeiro, que é o resultado da evolução geológica policíclica do planeta, compreendendo rochas com diversas idades.

A distribuição espacial das unidades litológicas é apresentada no Mapa a seguir.

MEIO FÍSICO - GEOLOGIA
VARIANTE GUARAPARI-PIUMA-SÃO JOSÉ DO FRADE



FONTE: IJSN

FIGURA 04 – Mapa de Geologia.

Quanto aos aspectos geotécnicos, os materiais a serem escavados correspondem na maior parte a 3ª categoria de escavação, em função das numerosas exposições rochosas, sobretudo no trecho correspondente ao relevo de morrotes. Os solos de alteração de rocha correspondem, em geral, em conjunto com as coberturas de solos residuais e/ou colúviais, materiais de 1ª categoria de escavação. Materiais de 2ª categoria ocorrem subordinadamente e correspondem rocha alterada e a corpos de tálus, contendo grandes matacões de rocha.

- Erodibilidade dos solos e estabilidade dos taludes de corte

Não se observa o desenvolvimento de processos erosivos na região de entorno da via.

b) Geomorfologia

A região de implantação da rodovia compreende as seguintes unidades de relevo: Escarpas e Reversos da Mantiqueira, Tabuleiros Costeiros e Planícies Fluvio-marinhas e/ou Fluvio-lacustres (IBGE, 2005).

QUADRO 02: Unidades de relevo da região de implantação da rodovia.

UNIDADES DE RELEVO	CARACTERÍSTICAS
Escarpas e Reversos da Mantiqueira	Morros e Montanhas rochosas (150 a 840 m). Montanhas de blocos falhados, formando escarpas que delimitam áreas planálticas.
Tabuleiros Costeiros	Morrotes (50 a 110 m). Regiões com a ocorrência de maciços montanhosos isolados nas baixadas litorâneas, resultante da combinação de processos fluvial e marinho, m sujeita ou não a inundações periódicas, podendo comportar rios, mangues, deltas, diques marginais, lagunas, terraços arenosos ou argilo-arenosos.
Planícies Fluvio-marinhas e/ou Fluvio-lacustres	Planícies (3 a 15 m). Superfícies planas e baixas, levemente inclinadas em direção à calha do rio, formadas ao longo dos rios.

c) Pedologia

Os materiais que dão origem aos solos são basicamente das seguintes naturezas: rochas cristalinas predominantemente do tipo granito e gnaisses, rochas sedimentares terciárias da Formação Barreiras, e sedimentos quaternários fluviais e/ou de origem marinha.

As rochas cristalinas dominam toda a área de estudo e distribuem-se em grandes maciços e morrotes, que sofrem forte ação do intemperismo e dos processos de pedogênese, resultando em coberturas pedológicas muito evoluídas em termos mineralógicos.



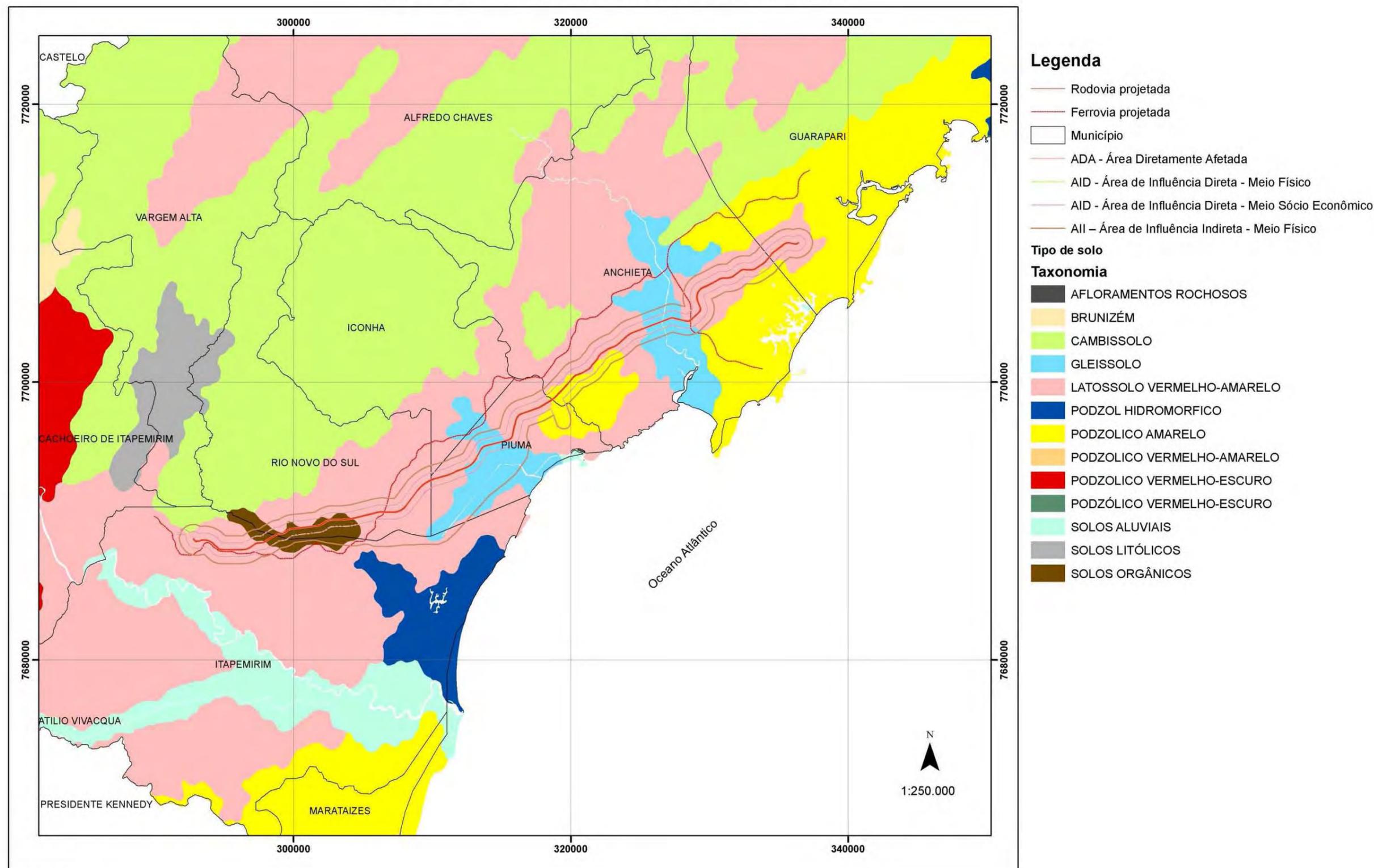
FOTO 19 – Aspecto do solo de alteração das rochas granito-gnáissicas, em corte alto próximo do km. 9,6.

No geral, a textura (composição granulométrica) dos solos derivados dessas rochas cristalinas graníticas é argilosa.

O solo do tipo Latossolo Vermelho Amarelo textura argilosa domina a cobertura pedológica, ocorrendo tanto em relevo de Morrotes, como no relevo de Morros e Montanhas rochosas (relevo fortemente ondulado e montanhoso).

O Mapa de Pedologia é apresentado a seguir:

MEIO FÍSICO - PEDOLOGIA
VARIANTE GUARAPARI-PIUMA-SÃO JOSÉ DO FRADE



FONTE: IJSN

FIGURA 05 – Mapa de Pedologia.

6.2.4 Áreas de Preservação Permanente (APP)

O traçado da rodovia atravessará grande quantidade de talvegues naturais de drenagem, reservatórios artificiais, topos de morros e encostas que excedem a inclinação de 45° e áreas de condições de saturação hídrica do solo, tais como brejos e áreas alagadas.

O traçado passa por algumas nascentes na área do empreendimento e corta os rios: Benevente, Novo, Iconha e Pongal, apresentando inexistência de mata ciliar, e os rios: Salinas e Novo, apresentando mata ciliar alterada. Na maioria dos córregos a ser cortados pela rodovia a mata ciliar é praticamente inexistente.

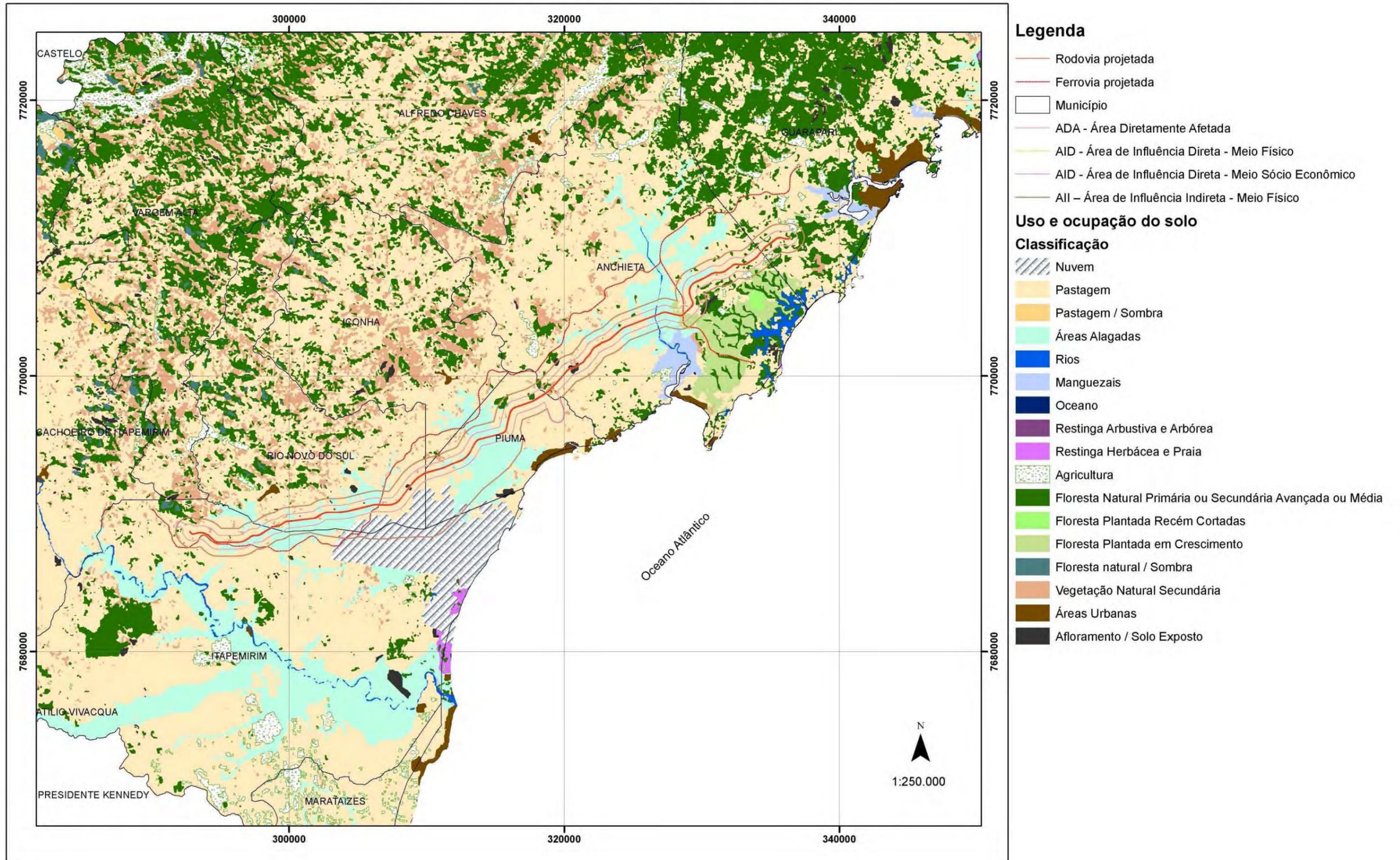
Desta forma, correspondendo às áreas onde serão desenvolvidas as atividades de implantação e operação do empreendimento, no caso da rodovia, envolvendo toda a faixa de domínio (60m) foram registrados uma área de **53,29 ha de APP**.

Vale ressaltar que, a Resolução CONAMA nº369/06 possibilita, a partir de autorização em processo administrativo autônomo e prévio, no qual sejam definidas medidas mitigadoras e compensatórias, a intervenção ou supressão em APP nos casos de utilidade pública que especifica, compreendendo no artigo 2º, inciso I, alínea b, as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte. Essa disposição legal permite que o empreendimento intervenha em APPs, cumprindo-se os requisitos legais, notadamente a recuperação ou recomposição da APP na mesma sub-bacia hidrográfica e, prioritariamente, na área de influência do empreendimento ou nas cabeceiras dos rios.

6.2.5 Uso e Ocupação do Solo

A área de influência da rodovia tem o uso do solo predominantemente rural, com pastagens intercaladas por manchas de vegetação remanescentes, conforme o mapa a seguir.

MEIO FÍSICO - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
 VARIANTE GUARAPARI-PIUMA-SÃO JOSÉ DO FRADE



FONTE: IJSN

FIGURA 06 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo..

6.3 MEIO ANTRÓPICO

6.3.1 Planos, Projetos e Programas dos Municípios da AII

6.3.1.1 Planos Diretores e Diretrizes Urbanísticas

Os municípios contidos na área de influência do empreendimento são regidos por legislação que determinam e orientam as ações referentes à ocupação e expansão das áreas urbanas municipais. O quadro abaixo especifica a legislação dos municípios da área de influência.

QUADRO 03 – Divisão territorial nos municípios da área de influência

MUNICÍPIO	POSSUI PLANO DIRETOR	LEGISLAÇÃO	DIVISÃO TERRITORIAL (PLANO DIRETOR)
Guarapari	Sim	Lei nº 131/2006	Macrozona Urbana Ocupada; Macrozona de Expansão Urbana; Macrozona de Transição; Macrozona de Proteção Natural e Macrozona de Uso Extrativista e Rural.
Anchieta	Sim	Lei Complementar nº 02, de Setembro de 2006	Macrozona Urbana; Macrozona Industrial e de Expansão e Macrozona de Uso Multifuncional Rural.
Itapemirim	Sim	Lei Municipal nº. 1.888 de 27/12/2004 e Lei Complementar nº 09, de Outubro de 2006 que institui o Plano Diretor Municipal	Zonas de Proteção Ambiental (ZPA); Zonas de Recuperação ambiental (ZRA); Zona de Uso Rural (ZUR); IV - Zona de Desenvolvimento Urbano (ZDU); V - Zona Industrial (ZIN); VI - Zona Marinha (ZM); VII - Zona Litorânea (ZL); VIII - Zonas de Unidades de Conservação (ZUC); IX - Zonas de Proteção Paisagística (ZPP); e X- Zonas de Controle Especial.
Piúma	Aguardando aprovação	Lei Municipal nº 935 de 28/12/2001 Código Municipal do Meio Ambiente lei nº1.106, 21 de janeiro de 2005	Aguarda aprovação do Plano Diretor
Rio Novo do Sul	Não	Lei Federal nº 6.766/1979 e a Lei Estadual nº 3.384/1980	Não existe normatização referente ao zoneamento municipal

A variante Guarapari-Piúma-São José do Frade, percorre áreas com características predominantemente rurais, representadas por aglomerados urbanos e rurais, correspondentes

basicamente de pastagens e algumas culturas agrícolas do tipo seringueiras, cafezais, cana-de-açúcar e outras. Prevê atos desapropriatórios, caso necessário, com as devidas indenizações, a fim de que possa ser implantado o empreendimento da nova Rodovia e sua faixa de domínio.

6.3.1.2 Planos, Projetos ou Execução de Obras Viárias em interferência com a rodovia

a) Programa Rodoviário do Espírito Santo II - Programa PRES III.

O Programa tem como objetivo melhorar o transporte terrestre de cargas e passageiros na Rede Rodoviária Estadual, através da pavimentação de 28,5 km de rodovias, reabilitação de 221 km, sinalização de rodovias, além de obras de segurança rodoviária. As obras irão acelerar o desenvolvimento sócio-econômico do estado, contribuindo para o crescimento do PIB e do comércio. Também se espera uma redução nos índices de acidentes rodoviários.

Os trechos que serão reabilitados e que têm influência com o empreendimento são:

Rodovia ES-60: Trecho Nova Guarapari / Anchieta – 17,5 km

Rodovia ES-60: Trecho Anchieta / Piúma – 9,5 km

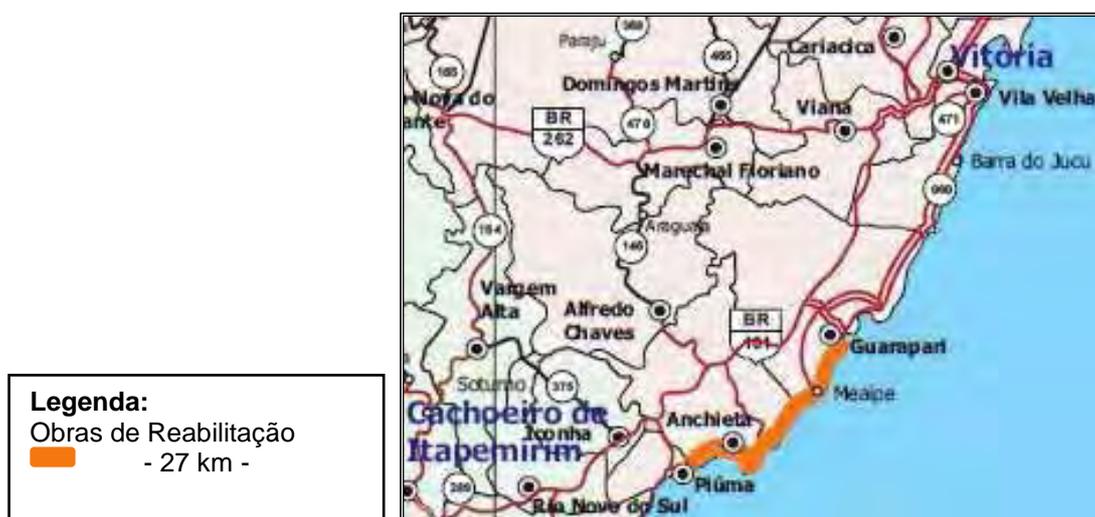


FIGURA 07- Mapa de localização dos trechos a serem reabilitados nos municípios da AI

O Plano Diretor Rodoviário (PDR) é um componente do Programa PRES III e busca além da definição de um programa de investimentos na conservação, recuperação e adequação de

capacidade da rede rodoviária, fornecer instrumentos capazes de suprir suas necessidades relacionadas com planejamento rodoviário.

6.3.1.3 Empreendimentos Públicos e Privados na Área de Influência do Empreendimento

De acordo com o Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo (IEMA), nos municípios em estudo encontram-se empreendimentos licenciados que são possíveis geradoras de tráfego na área de influência da Variante Guarapari-Piúma-São José do Frade, tais como: Extração de minerais, Unidade de Transbordo de Resíduos, indústrias, frigoríficos, etc. Além destes, há outros empreendimentos já existentes, próximos ao trecho: Gasoduto da Transpetro, Mineroduto da Samarco e o Terminal Portuário de Ubú (ES), e por novos empreendimentos planejados para serem implantados na região como uma Indústria Siderúrgica e uma ferrovia denominada Ferrovia Litorânea Sul.

Além dos empreendimentos licenciados, existem projetos estaduais capazes de constituírem em pólos geradores de tráfego, descritos a seguir:

a) Projeto Espírito Santo Sem Lixão

O projeto "Espírito Santo sem Lixão" tem como objetivo a implantação de sistemas regionais de destinação dos resíduos sólidos, compostos por 16 estações de transbordo e 4 aterros sanitários regionais para atender o Estado e acabar com os lixões ainda existentes nos municípios. Os aterros sanitários de Aracruz, Cariacica e Vila Velha continuarão em funcionamento. Os transportes regionais gerarão tráfego diário e interferência com o novo empreendimento.

b) Projeto Pólo Industrial e de Serviços de Anchieta

O Projeto objetiva a expansão de setores minero-siderúrgico, petróleo, gás natural e logística, na região do Porto de Ubu, com destaque para a recuperação da dinâmica econômica da região sul, principalmente dos municípios de Anchieta, Piúma e Guarapari.

O pólo receberá novos e grandes investimentos, necessitando conciliar as ligações viárias locais, municipais e regionais, com as vias propostas pelo Plano Diretor Municipal de Anchieta.

c) Plano Estratégico de Turismo

O Plano visa melhorar a competitividade do turismo capixaba, através da revitalização de centros turísticos, melhoria da infra-estrutura, consolidação de rotas turísticas, qualificação empresarial e profissional. Será necessário promover investimentos em infra-estrutura turística como segurança, educação para o turismo, serviços públicos, vias de acesso e informações turísticas.

No âmbito Municipal não há Programas dirigidos ao sistema viário que tenham interferência com a rodovia ou que possam criar situação de conflito potencial.

6.3.2 Infra Estrutura Básica

6.3.2.1 Abastecimento de Água, Despejo de Efluentes e Resíduos Sólidos

Os sistemas de abastecimento de água e coleta dos efluentes dos municípios de Guarapari, Piúma, Anchieta e Rio Novo do Sul são administrados pela CESAN - Companhia Espírito Santense de Saneamento, e no município de Itapemirim é administrado pelo SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto. Os municípios de Guarapari, Rio Novo do Sul e Itapemirim são atendidos 100% pelo abastecimento de água, e os municípios de Anchieta e Piúma são atendidas em 89,02% e 93,59%, respectivamente.

Como o projeto atravessa somente áreas rurais, onde as propriedades não possuem rede coletora, os efluentes gerados são encaminhados às fossas sépticas ou são lançados nos cursos d' água.

Os municípios de Guarapari, Piúma e Itapemirim possuem serviço terceirizado para coleta e disposição dos resíduos pela empresa CTRVV - Central de Tratamento de Resíduos Vila Velha Ltda, localizada no município de Vila Velha-ES. No município de Anchieta a coleta é realizada pela empresa Estrutural e os resíduos são dispostos na CTRVV. Em Rio Novo do Sul a coleta e a disposição dos resíduos são realizadas pela própria prefeitura do município.

QUADRO 04 – Formas de destinação do lixo

DESTINO DO LIXO	GUARAPARI	ANCHIETA	ITAPEMIRIM	PIUMA	RIO NOVO DO SUL
Coletado	86,1%	77,9%	57,2%	92,1%	61,1%
Queimado ou enterrado	10,4%	18,6%	36,4%	7,0%	33,2%
Jogado em terreno baldio	2,9%	2,5%	5,7%	0,9%	4,0%
Jogado em rio, lago, mar	0,2%	0,3%	0,5%	----	0,1%
Outros destinos	0,4%	0,7%	0,2%	----	1,6%

Fonte: IBGE, 2000

6.3.2.2 Equipamentos de Saúde, Educação e Organizações Sociais

De acordo com pesquisas do IBGE em 2005, o estado do Espírito Santo possuía 1.755 estabelecimentos de saúde, sendo que 135 destes estabelecimentos estão inseridos nos municípios da Área de Influência Indireta (AII). O município de Guarapari possui o maior número de estabelecimentos (58) da AII. Todos os municípios analisados possuem o Sistema Único de Saúde.

De acordo com o Censo Educacional 2007, dos municípios localizados na AII, Guarapari é o que possui o maior número de escolas de ensino fundamental, médio e pré-escolar.

As organizações sociais estão presentes em todos os municípios da AII, encontrando organizações sem fins lucrativos como: Ongs, APAEs, Associação de Trabalhadores, Associações de Moradores, Organizações religiosas, Projetos Sociais, Projetos Ambientais, Conselhos e Institutos.

6.3.2.3 Aspectos Econômicos

De acordo com dados do IBGE, dos municípios da AII analisados, o Produto Interno Bruto (PIB) de Anchieta é o maior, representando 2,51% do total da economia do estado. Em 2007 e 2008 o município foi o que mais exportou produtos, principalmente para China e Arábia Saudita.

De acordo com dados do Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), o setor de serviços é o que tem maior peso nos municípios de Guarapari e Piúma, sendo o turismo a maior fonte de renda. Em Itapemirim e Rio Novo do Sul o setor de comércio e serviços é o mais significativo.

6.3.2.4 Dinâmica Populacional

De acordo com a Contagem de População (FIBGE) realizada em 2007, os municípios inseridos na AII possuem uma população total de 175.725, o que representa 5% da população estadual. Os municípios com maior população são: Guarapari (98.073 habitantes), Itapemirim (30.833 hab.), e os menos populosos: Anchieta (19.459 hab.), Piúma (16.249 hab.) e Rio Novo do Sul (11.111 hab.).

Em relação ao crescimento geométrico anual, as maiores taxas no período estudado (2000 a 2007), conforme estimativas do IPES ocorreram em Guarapari e Itapemirim (1,49% e 1,32% ao ano, respectivamente). Quanto ao crescimento vegetativo (diferença entre nascimentos e óbitos) em 2007, o município de Rio Novo do Sul registrou a maior taxa de mortalidade infantil (18,3) entre os municípios analisados, e a menor foi registrada no município de Piúma (4,2).

No conjunto dos municípios analisados houve um incremento de quase 55% mais imigrantes na década de 1990, ou mais de 25 mil novos imigrantes. Nota-se que em 1991 a 2000 ocorreu um pequeno aumento na totalidade de imigrantes no estado do Espírito Santo, de 4,2% para 5,3%.

No município de Itapemirim o número de imigrantes diminuiu no período analisado. Em Rio Novo do Sul houve um aumento de 15% e em Anchieta, Piúma e Guarapari (aumento superior a 70%).

6.3.2.5 População Economicamente Ativa, Distribuição de Renda e Relações de Trabalho

De acordo com o Censo 2000, nos municípios analisados há predomínio da população jovem. Os aposentados representam a minoria da população. Os habitantes com 10 anos ou mais (idade economicamente ativa) estão em torno de 80% da população. O município de Rio Novo do Sul apresenta a menor taxa de desocupação (7,5%), nos demais municípios esta taxa está acima de 11%. Quanto à população ocupada, há maior incidência de ocupação no setor de Prestação de Serviço, com exceção de Rio Novo do Sul, que apresenta maior taxa de ocupação no setor Agropecuário.

A maior renda per capita média em 2000 ocorreu em Guarapari (R\$277,9). Os municípios de Guarapari, Anchieta e Itapemirim cresceram em torno de 55%. Piúma e Rio Novo do Sul cresceram 50,8% e 48,8%, respectivamente.

Em relação à desigualdade (expressa pelo Índice de Gini), os maiores índices registrados foram nos municípios de Guarapari (passando de 0,55 em 1991 para 0,60 em 2000) e Piúma (passando de 0,54 em 1991 para 0,69 em 2000). Pode-se concluir que no período analisado houve redução da pobreza e aumento da renda média per capita, aumentando a diferença entre ricos e pobres na área analisada.

Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego, em 2006, o maior índice de empregos formais (com registro em carteira), nos municípios da AII, ocorreu na faixa etária de 25 a 39 anos, correspondendo em mais de 40% dos vínculos empregatícios.

Nos municípios de Guarapari e Piúma, a atividade mais representativa foi o comércio com 27,2% e 34,0%, respectivamente. Em Anchieta e Rio Novo do Sul, predominam as atividades de administração pública com 28,2% e 35,6%, respectivamente. Em Itapemirim, o maior número de empregados registrados encontra-se na administração pública e indústrias de transformação, seguido pelas atividades agrícolas, correspondendo a 57,1% dos empregos formais do município.

6.3.2.6 População Nível de Instrução

No período de 1991 a 2000, na população acima de 15 anos de idade, verifica-se a diminuição do analfabetismo, com destaque para Piúma, com a maior redução dentre os municípios analisados e taxa abaixo da estadual. Redução também do índice de analfabetismo funcional na década de 1990.

De acordo com o Instituto de Pesquisa do Espírito Santo (IPES), o indicador de média de anos de estudo da população se elevou em todos os municípios, destacando-se o município de Guarapari com 6,4 anos, média superior à do Espírito Santo (6,2 anos). Os resultados mais significativos ocorreram em Anchieta e Piúma (acima de 30% de aumento na média de anos de estudo).

6.3.2.7 Uso e Ocupação Territorial

A Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento, 60 metros, constituirá a faixa de domínio do DER-ES. O empreendimento ocupará nesse segmento, uma área equivalente a 312,4 ha, de características predominantemente rurais, representada por pastagens e áreas de cultivo.

As comunidades envolvidas na ADA compreendem: Goembê, Monteiro, Macabu, Itapeúna, Baixo Pongal, Aparecida, Orobó, Itinga, São João de Ibitinga, São Francisco, Santa Helena, Rio Novo do Sul, Sapucaia e Comunidade de São José do Frade e a zona rural do município de Guarapari.

Na Área de Influência Direta (AID), o empreendimento ocupará uma área equivalente a 5.493 ha, de características predominantemente rurais, representada por pastagens e áreas de cultivo. As comunidades da AID compreendem: Taquara do Reino, Belo Horizonte, Boa Vista, Portinho, Piúma, Taquaral, Ilha do Julião, Itapecoá e Comunidade de São Mateus.

A Área de Influência Indireta (AII) compreende uma área de 13.965 ha, abrangendo os municípios:

Guarapari: suas atividades estão ligadas à economia urbana, com pequena participação econômica de atividades do setor agropastoril. Destacam-se o turismo, a construção civil e a pesca. Quanto à infra-estrutura viária, as rodovias estaduais: ES-388, ES-477, ES-480, ES-481, ES-482 e ES-060 (Rodovia do Sol) e a BR 101, cruzam o território do município.

Anchieta: suas atividades estão ligadas à agricultura, cafeicultura, pecuária, pesca, comércio, turismo e indústria. Destaca-se a construção e instalações portuárias da Samarco Mineradora e do Porto de Ubu. Na infra-estrutura viária, as rodovias estaduais: ES-146, ES-147 e ES-060 (Rodovia do Sol) e a rodovia federal BR 101, cruzam o território do município.

Piúma: tem a economia voltada para a agropecuária, pesca, artesanato de conchas e turismo. O café e a mandioca são as culturas de maior peso econômico. É o terceiro produtor de pescado do Estado. A pecuária tem predominância da produção leiteira. As rodovias: ES-375 e ES-060 (Rodovia do Sol) e a BR 101, cruzam o município.

Rio Novo do Sul: o café é a principal atividade agropecuária. Na pecuária, a bovinocultura de leite é a segunda atividade em importância econômica para o município. Na infra-estrutura viária, destaca-se a BR 101, cruzando o território do município.

Itapemirim: a principal fonte de renda agropastoril é a cultura da cana-de-açúcar, seguida pela cultura da mandioca. A pecuária bovina ocupa a terceira posição. Na infra-estrutura viária, destaca-se a BR 101 e as rodovias estaduais ES-289 e ES-487, as quais cruzam o território do município.

6.3.2.8 Desapropriação

Foram cadastradas 91 propriedades a serem desapropriadas na área diretamente afetada. Apenas 10 propriedades possuem benfeitorias em seus terrenos, como casas de moradia, curral, plantações e pomares.

6.3.2.9 Patrimônio Arqueológico

A região onde será implantada a Variante Guarapari – Piúma (Entr. ES 375) – Entr. BR 101/ES 488 (São José do Frade) apresenta elevado potencial arqueológico, demonstrado pela presença de diversos sítios e ocorrências arqueológicas, tanto relacionadas à ocupação da área por grupos humanos em período pré-colonial como em período histórico.

No que se refere ao período pré-colonial, as fontes etno-históricas indicam a presença de diversos grupos indígenas quando da chegada dos colonizadores europeus na área de inserção da Rodovia Via Sul, tais como tribos de línguas do Tronco Tupi (família Tupi-Guarani) e do Tronco Macro-Jê (famílias Puri e Borun). São os vestígios materiais das antigas aldeias dessas tribos que podem ter remanescido no solo como sítios arqueológicos na área da Variante.

Os remanescentes das aldeias tupi-guarani, devido à sua maior densidade demográfica e uso intenso e abundante de vasilhas cerâmicas, altamente resistentes a fatores naturais de degradação, apresentam maior visibilidade arqueológica, podendo ser mais facilmente identificados. Já os assentamentos dos Botocudos (Borum) e dos Purí apresentam menor visibilidade arqueológica, por se tratarem de assentamentos de grupos de baixa densidade demográfica, característica de sociedades semi-nômades, sendo que os assentamentos Purí têm, sobre os dos Botocudos, a vantagem das vasilhas de cerâmica, que, como dito acima, são altamente resistentes ao tempo.

Outros indicadores, como artefatos de pedra, passíveis de recuperação arqueológica, foram relatados para todas as tribos indígenas da área de estudo; além destes, testemunhos de combustão podem ser bons indícios de sítios arqueológicos, principalmente quando estruturados e recorrentemente utilizados (fogueiras cercadas por pedras, por exemplo). Objetos perecíveis, por outro lado, como os fabricados com fibras vegetais e penas de aves dificilmente se preservam no registro arqueológico.

As informações arqueológicas sistematizadas para a área da Variante¹ indicam um total de 61 sítios arqueológicos situados nos cinco municípios que integram a Área de Influência Indireta da rodovia projetada, conforme apresentado no **Gráfico 01**, a seguir. Observa-se que estes sítios situam-se forma mais concentrada em algumas regiões como o Vale do Orobó e entorno do rio Salinas.

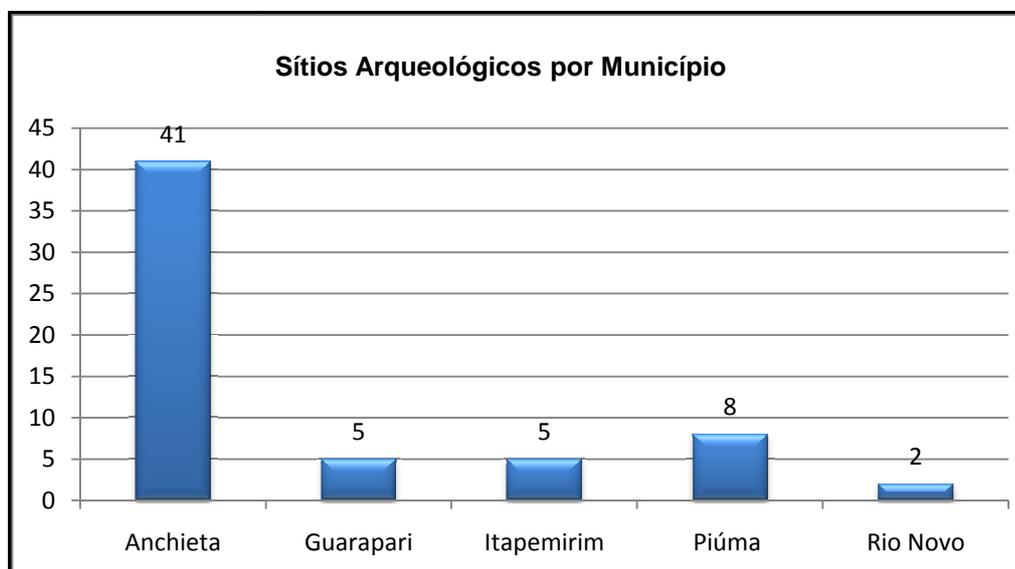


GRÁFICO 01 – Sítios arqueológicos por município.

Quanto aos tipos de sítios que ocorrem na faixa a ser ocupada pela Variante observa-se que todos ocorrem a céu aberto, com predomínio de sítios multicomponenciais, conforme apresentado no **Gráfico 02**, a seguir.

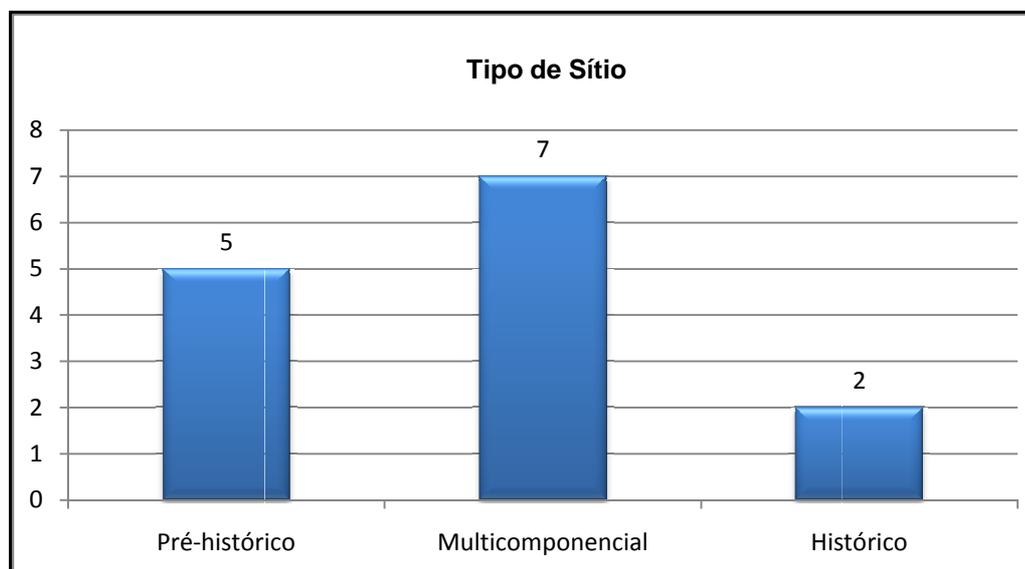


GRÁFICO 02 – Tipos de sítio conhecidos na AII do meio físico (faixa de 1 km de cada lado do eixo da rodovia).

¹ As fontes incluem os sítios arqueológicos apresentados nas fontes bibliográficas consultadas, aqueles disponíveis no banco de dados do Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do IPHAN, e os dados obtidos em consulta realizada nos arquivos da 21ª SR do IPHAN, em Vitória, ES.

A maioria dos sítios arqueológicos corresponde, portanto, a sítios multicomponenciais, composto por artefatos indígenas (conchas, cerâmica, lítico) e históricos (louça, objetos de ferro), seguido dos pré-históricos compostos em sua maioria, por concheiros da região do rio Salinas.

Assim, para a área de inserção da Variante, podem-se esboçar grandes cenários arqueológicos, a saber:

- Domínio da área por pescadores-coletores - esta ocupação teria iniciado por volta de 4.000 anos AP, evidenciada pelos sítios característicos dessa ocupação, os sambaquis, que aparecem em grande quantidade no Espírito Santo indicando que por alguns milênios os construtores de sambaquis dominaram a paisagem litorânea sul capixaba, desenvolvendo atividades cotidianas, com o auxílio de instrumentos de pedra polida e lascada, pescando, mariscando e enterrando seus mortos;
- Domínio da área por horticultores ceramistas – supõe-se que a área de inserção da Rodovia Via Sul tenha sido inicialmente ocupada por sociedades indígenas da Tradição Una, ocupação provavelmente oriunda do interior (atual território do Estado de Minas Gerais), sucedida pela penetração das sociedades indígenas da Tradição Aratu, possivelmente vindas do atual território da Bahia. As sociedades indígenas da Tradição Tupiguarani teriam sido as últimas a chegar e, possivelmente, levaram ao deslocamento, para o interior, das sociedades das tradições Una e Aratu;
- Domínio da área pelas tribos indígenas historicamente registradas - as tribos tupi encontradas no litoral pelos europeus (com predomínio dos Tupinambá) certamente descendiam das sociedades indígenas cujos remanescentes constituíram os sítios arqueológicos tupiguarani pré-coloniais;
- Domínio da área de estudo pela sociedade colonial e nacional - o processo de ocupação e dominação do território pelo europeu e seus descendentes também deixou uma série de vestígios arqueológicos, representados pelos sítios históricos mencionados; tais sítios testemunham as diversas etapas e facetas do processo que culminou com a formação do Estado do Espírito Santo.

O levantamento arqueológico de campo realizado na área de inserção da Rodovia Via Sul confirmou o elevado potencial arqueológico já indicado pelas fontes secundárias consultadas, tendo sido identificadas cinco ocorrências arqueológicas (**Quadro 05**). Além disso, os resultados das pesquisas realizadas em projeto co-localizados também reforçam a riqueza arqueológica dos municípios atravessados pelo eixo da Rodovia Via Sul (**Quadro 06**).

QUADRO 05 – Ocorrências arqueológicas localizadas na área de inserção do empreendimento durante o levantamento de campo

OCORRÊNCIA	COORDENADAS UTM SAD69	TIPO	MUNICÍPIO
Ocorrência 1	24k 0330966 7708074	Pré - Histórico	Anchieta
Ocorrência 2	24k 0328036 7704646	Pré - Histórico	Anchieta
Ocorrência 3	24k 0329527 7703840	Multicomponencial	Anchieta
Ocorrência 4	24k 0311400 7694071	Histórico	Piuma
Ocorrência 5	24k 0311813 7693048	Histórico	Rio Novo do Sul

QUADRO 06 – Sítios arqueológicos identificados em projetos co-localizados na área de inserção do empreendimento.

SÍTIO	COORDENADAS UTM SAD69	TIPO	MUNICÍPIO
Ruínas do rio Salinas	24k 327591 7705084	Multicomponencial	Anchieta
Faz. Sta. Luzia de Monteiro	24k 328456 7705964	Histórico	Anchieta
Cemitério	24k 328438 7705844	Pré-histórico	Anchieta
Monteiro 1	24k 328160 7705580	Histórico	Anchieta
Monteiro 2	24k 328978 7706521	Pré-histórico	Anchieta
Monteiro 3	24k 329059 7707120	Pré-histórico	Anchieta
Monteiro 8	24k 329302 7707573	Pré-histórico	Anchieta
Orobó 1	24k 313482 7694485	Pré-histórico	Piuma
Orobó 2	24k 313127 7694485	Pré-histórico	Piuma
Orobó 3	24k 313581 7694662	Pré-histórico	Piuma
Orobó 4	24k 313963 7694534	Multicomponencial	Piuma
Casarão Faz. Santa Helena	24k 302522 7688386	Histórico	Rio Novo
Itapemirim 1	24k 294124 7688321	Histórico	Itapemirim
Itapemirim 2	24k 293493 7688219	Histórico	Itapemirim
Ponta de Ubu 6	24k 328399 7703669	Pré-histórico	Anchieta

292000

294000

296000

298000

7690000

7690000

7688000

7688000

7686000

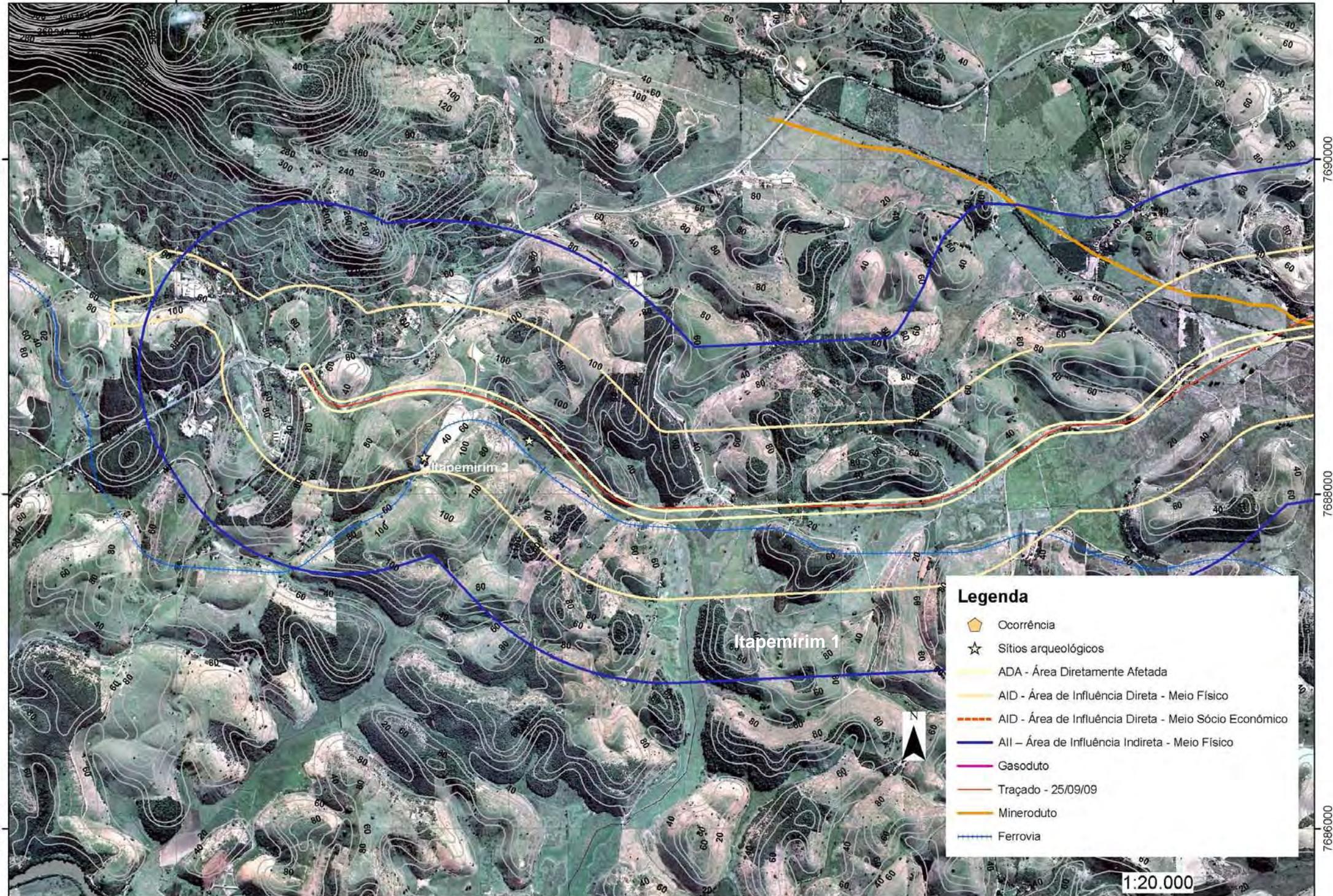
7686000

292000

294000

296000

298000



Legenda

-  Ocorrência
-  Sítios arqueológicos
-  ADA - Área Diretamente Afetada
-  AID - Área de Influência Direta - Meio Físico
-  AID - Área de Influência Direta - Meio Sócio Econômico
-  AIi - Área de Influência Indireta - Meio Físico
-  Gasoduto
-  Traçado - 25/09/09
-  Mineroduto
-  Ferrovia



1:20.000

Estacas 0 a 335

298000

300000

302000

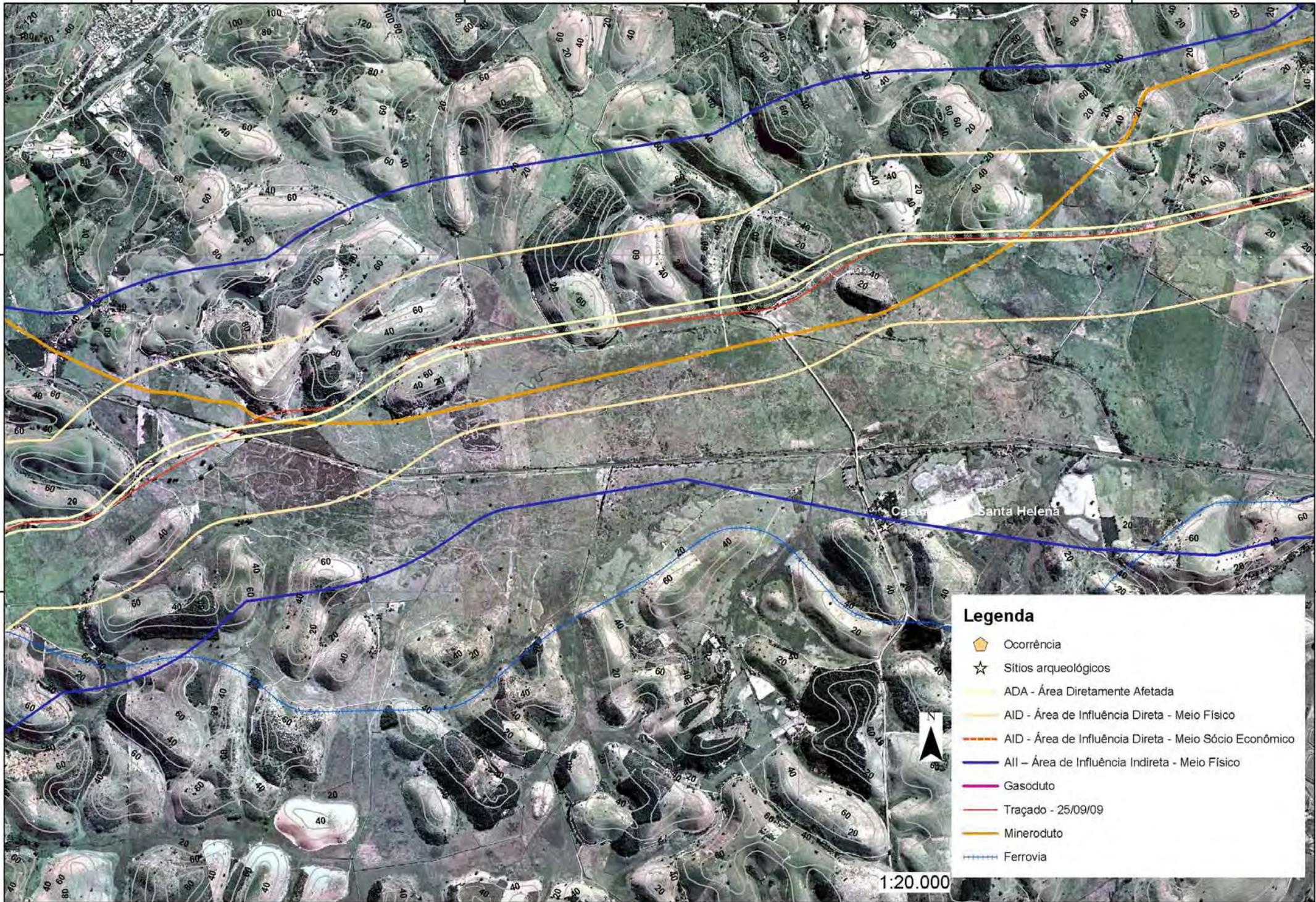
304000

7690000

7690000

7688000

7688000



Legenda

-  Ocorrência
-  Sítios arqueológicos
-  ADA - Área Diretamente Afetada
-  AID - Área de Influência Direta - Meio Físico
-  AID - Área de Influência Direta - Meio Sócio Económico
-  AI - Área de Influência Indireta - Meio Físico
-  Gasoduto
-  Traçado - 25/09/09
-  Mineroduto
-  Ferrovia

1:20.000

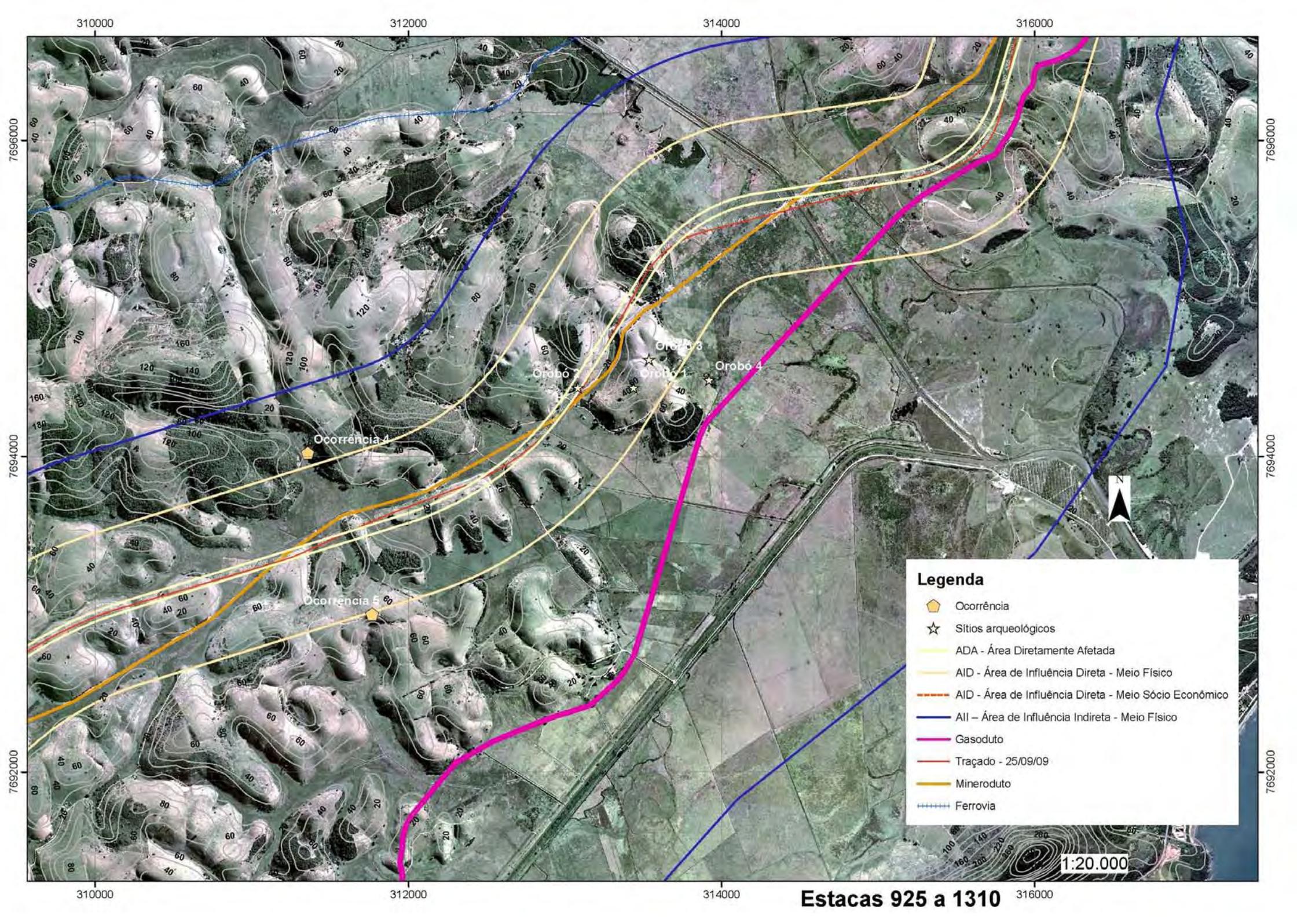
Estacas 250 a 660

298000

300000

302000

304000



310000

312000

314000

316000

7696000

7696000

7694000

7694000

7692000

7692000

310000

312000

314000

316000

Legenda

-  Ocorrência
-  Sítios arqueológicos
-  ADA - Área Diretamente Afetada
-  AID - Área de Influência Direta - Meio Físico
-  AID - Área de Influência Direta - Meio Sócio Econômico
-  AI - Área de Influência Indireta - Meio Físico
-  Gasoduto
-  Traçado - 25/09/09
-  Mineroduto
-  Ferrovia

1:20.000

Estacas 925 a 1310

326000

328000

330000

332000

7708000

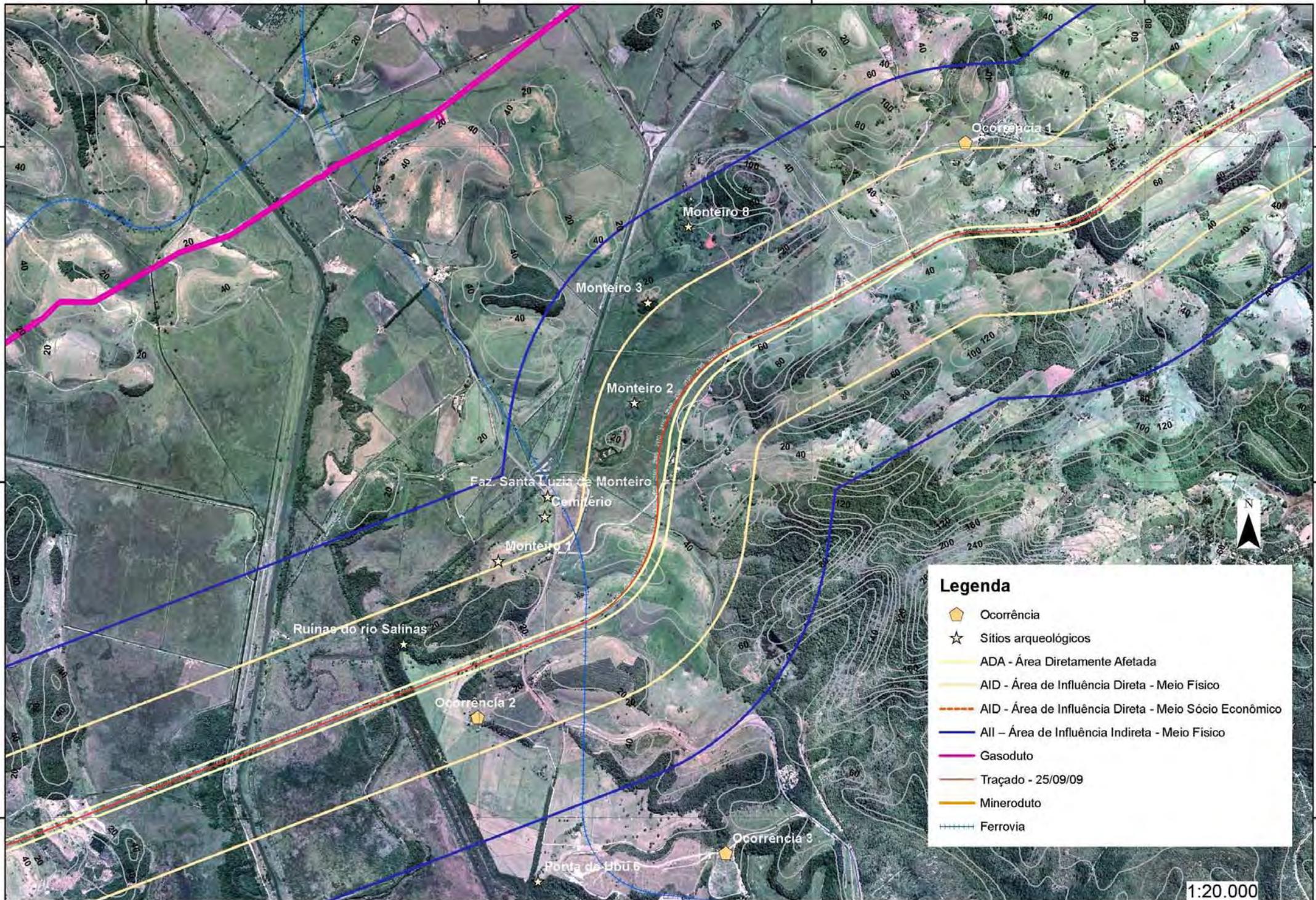
7708000

7706000

7706000

7704000

7704000



Legenda

-  Ocorrência
-  Sítios arqueológicos
-  ADA - Área Diretamente Afetada
-  AID - Área de Influência Direta - Meio Físico
-  AID - Área de Influência Direta - Meio Sócio Econômico
-  AIi - Área de Influência Indireta - Meio Físico
-  Gasoduto
-  Traçado - 25/09/09
-  Mineroduto
-  Ferrovia



1:20.000

326000

328000

330000

332000

Estacas 1925 a 2400

Diante desse quadro, esboçado a partir de fontes secundárias e da pesquisa de campo realizada, avalia-se que existe o risco de que as obras necessárias para a implantação da Rodovia Via Sul comprometam a integridade de sítios arqueológicos, gerando impacto negativo sobre o patrimônio cultural arqueológico local e regional.

Este impacto pode ser prevenido, através da implementação de um programa de prospecção arqueológica intensiva, que permita identificar os bens em risco antes que as obras os atinjam, e mitigá-lo, através de um programa de salvamento arqueológico, que produza conhecimentos sobre os bens e promova a incorporação dos conhecimentos produzidos à Memória Nacional. Ambos os programas devem incluir um programa de valorização do patrimônio arqueológico, conforme orienta a Portaria do IPHAN nº 230/2002.

6.4 MEIO BIÓTICO

Os estudos de meio biótico têm como objetivo a caracterização da flora e dos grupos da fauna de peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, da rodovia Guarapari - Piúma - São José do Frade.

O empreendimento está inserido no bioma Mata Atlântica, considerada a formação vegetal brasileira mais antiga e com maior extensão territorial.

6.4.1 Flora

Pode-se conceituar flora como o conjunto de espécies vegetais que compõe a cobertura vegetal de uma determinada área. É um recurso de enorme valor, já que cada planta tem uma importância fundamental no conjunto de organismos vivos (biodiversidade) nos diferentes ecossistemas.

A Mata Atlântica, bioma característico da área de estudo, mesmo reduzida e muito fragmentada, ainda abriga mais de 20 mil espécies de plantas, das quais 8 mil são endêmicas, ou seja, espécies que não existem em nenhum outro lugar do Planeta.

A área de estudo do empreendimento se encontra fortemente antropizada, apresentando tipologias classificadas em: Pastagem, Agricultura, Macega, Estágio Inicial de Regeneração Florestal, Estágio

Médio de Regeneração Florestal, Estágio Avançado de Regeneração Florestal, Floresta Higrófila, Vegetação de Brejo, Pomar, Silvicultura de Eucalipto, Heveicultura.

Dentre os 87 espécimes observados, a espécie *Couratari asterotricha* (Imbirema) é a única a constar na Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Espírito Santo, na categoria em perigo e também considerada rara.



FOTO 20 – Ramo coletado de Imbirema.



FOTO 21 – Tronco de Imbirema.

O texto a seguir traz definições das tipologias registradas para a área de Influência do empreendimento:

Pastagens: áreas plantadas com gramíneas destinadas a alimentação de animais, principalmente bovinos e eqüinos. As espécies mais plantadas são as do gênero *Brachiaria* sp., mas também encontra-se freqüentemente o capim-colonião (*Panicum maximum*). Também são encontradas espécies arbóreas² e arbustivas³ isoladas, dentre elas o camará (*Gochnatia polymorpha*), angico-roxo (*Machaerium hirtum*), angico-curtidor (*Anadenanthera peregrina*), ipê-felpudo (*Zeiheria tuberculosa*) e araçá (*Psidium* sp.).

² Plantas permanentemente lenhosas de grande porte.

³ Vegetais lenhosos que se ramificam desde junto ao solo e tem menor porte (abaixo de 6 m) em relação às árvores.

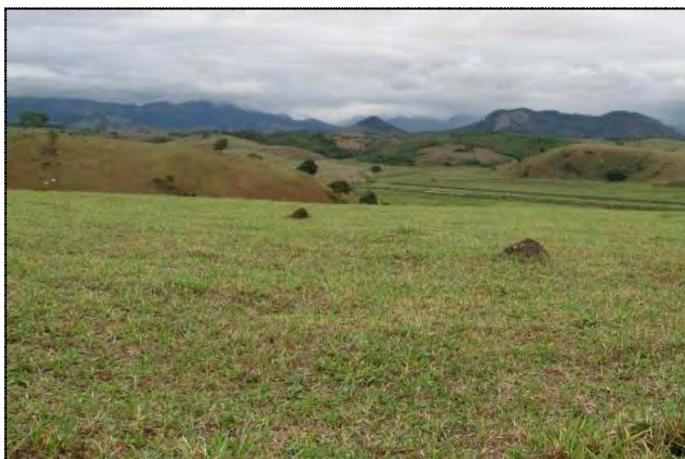


FOTO 22 – Paisagem coberta por pastagem.



FOTO 23 – Outra paisagem coberta por pastagem.

Agricultura: Foram consideradas todas as áreas com culturas agrônômicas. As principais culturas encontradas foram a de café (*Coffea arábica*), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) e banana (*Musa paradisiaca*).

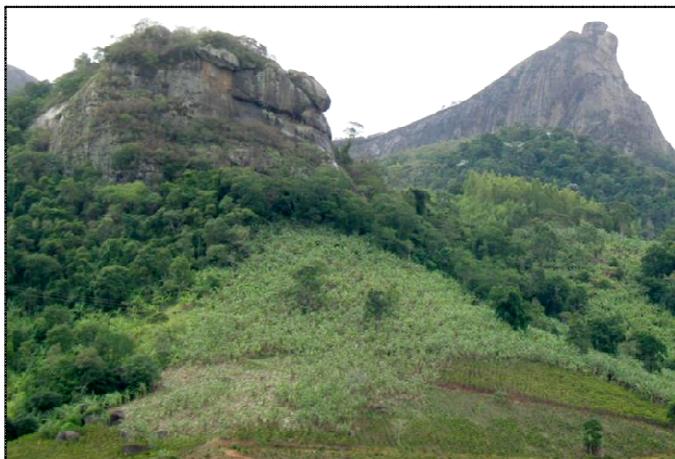


FOTO 24 – Cultivos agrícolas na Área do projeto.
Pode-se visualizar plantio de banana e de café.

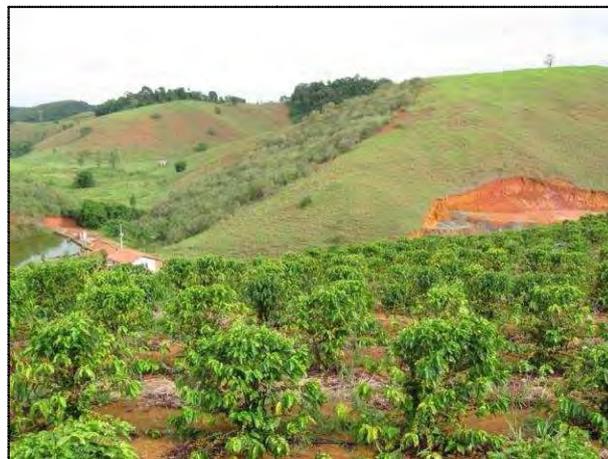


FOTO 25 – Lavoura de café localizada na área de influência do empreendimento.

Macega: forma de vegetação alterada, com predominância de indivíduos do porte herbáceo⁴. Tem o aspecto de “pasto sujo” e não ultrapassa 5 m de altura. Nessa tipologia é bem comum o assa-peixe (*Vernonia polyanthes*), guaxuma (*Sida* sp.), camará (*Gochnatia polimorpha*), capim-colonião (*Panicum maximum*), bambu (*Bambusa* sp), sendo que esta última espécie chega a dominar algumas áreas, não permitindo a regeneração de espécies arbóreas.

⁴ São plantas de pequeno porte. Têm caules flexíveis (sem formação de madeira), geralmente não ultrapassam os 2 m de altura.



FOTO 26 – Trecho de Macega na área diretamente afetada. Nesta área há a predominância de uma espécie de bambu.



FOTO 27 – Outro trecho de macega dentro da área de influência direta.

Estágio Inicial de Regeneração Florestal: Também conhecido por “capoeirinha”, surge logo após o abandono de uma área agrícola ou de uma pastagem. Este apresenta porte baixo. É bem comum na área, representando maior parte dos fragmentos em estágio de regeneração e sempre presente na paisagem. As espécies mais comuns são o camará (*Gochnatia polymorpha*), ipê felpudo (*Zeiheria tuberculosa*), angico-roxo (*Machaerium hirtum*), murici (*Byrsonima sericea*) e cinco-folhas (*Sparattosperma leucanthum*).



FOTO 28 – Vista panorâmica de um fragmento florestal em estágio inicial de regeneração, dentro da área diretamente afetada pelo projeto.



FOTO 29 – Vista do interior de um fragmento florestal em estágio inicial de regeneração, dentro da área diretamente afetada.

Estágio Médio de Regeneração Florestal: Neste estágio as árvores atingem altura média de 13 metros e diâmetro de 15 centímetros, apresentam característica arbórea predominante, com presença

de epífitas⁵ e diversidade biológica considerável. As espécies que compõem esta tipologia são: pindaíba-branca (*Xylopia sericea*), camboatá (*Cupania* sp.), cupuúba (*Tapirira guianensis*), açoita-cavalo (*Luehea mediterranea*), flamenguinho (*Pera glabrata*), dentre outras.

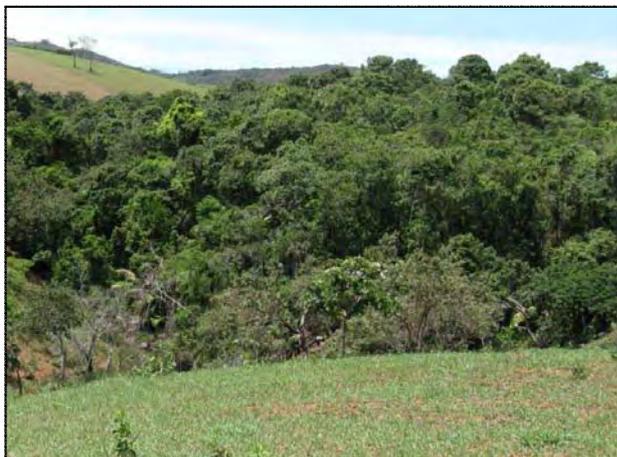


FOTO 30 – Vista panorâmica de um fragmento florestal em estágio médio de regeneração, dentro da área de influência direta.



FOTO 31 – Vista do interior de um fragmento florestal em estágio médio de regeneração.

Estágio Avançado de Regeneração Florestal: possui fisionomia fechada, formando dossel⁶, com árvores emergentes ultrapassando os 20 m de altura. As principais espécies encontradas são: abiu (*Pouteria* sp.), canela (*Ocotea* sp.), gameleira (*Ficus* sp.), brejaúba (*Astrocaryum aculeatissimum*), copaíba (*Copaifera langsdorffii*), dentre outras.



FOTO 32 – Vista panorâmica do fragmento florestal remanescente, dentro da área diretamente afetada.



FOTO 33 – Vista do interior do fragmento florestal em estágio avançado de regeneração, dentro da área diretamente afetada.

⁵ Plantas que vivem sobre outras plantas.

⁶ Conjunto das copas das árvores acima de 25 metros de altura.

Floresta Higrófila: vegetação estabelecida sobre solos hidromórficos (excesso de umidade), sujeita à presença de água superficial em caráter permanente. Ocorrem em várzeas ou planícies de inundação, nascentes ou margens de rios ou lagos, podendo ocorrer também em baixadas ou depressões, onde a saturação hídrica do solo é consequência do afloramento da água do lençol freático. São encontradas principalmente a caixeta (*Tabebuia cassinoides*) e o guanadí (*Symphonia globulifera*).



FOTO 34 – Vista panorâmica de uma floresta higrófila, com maior riqueza de espécies.



FOTO 35 – Vista panorâmica de outra floresta higrófila, com dominância de *Tabebuia cassinoides*.

Vegetação de Brejo: É formada por plantas herbáceas, chamadas de macrófitas que são plantas adaptadas a se desenvolver em ambientes encharcados. A espécie dominante é a taboa (*Typha angustifolia*). Ainda é possível encontrar indivíduos esparsos de embaúba (*Cecropia* sp.) e em áreas de profundidade maior, aguapés.



FOTO 36 – Vista panorâmica de um brejo.



FOTO 37 – Trecho brejoso recoberto com taboa (*Typha angustifolia*).

Pomar: É uma vegetação normalmente associada a moradias rurais, onde são cultivadas espécies frutíferas, ornamentais e também pequenos cultivos de subsistência. São encontradas espécies como a goiaba (*Psidium guajava*), laranja (*Citrus* sp.), banana (*Musa paradisiaca*), abacate (*Persea americana*), café (*Coffea arabica*), mandioca (*Manihot* sp.), coco (*Cocos nucifera*), eucalipto (*Eucaliptus* sp.) e seringueira (*Hevea brasiliensis*).



FOTO 38 – Vista panorâmica de um pomar.



FOTO 39 – Vista aproximada de outro pomar.

Silvicultura de Eucalipto: Existem diversos plantios dessa espécie dentro da área estudada, inclusive plantios recentes que não constam nas aerofotos. No estado do Espírito Santo, a principal espécie cultivada é o *Eucalyptus grandis*, sendo também cultivada a espécie *E. urophylla* e o híbrido entre as duas espécies.



FOTO 40 – Plantio de eucalipto na área de influência do projeto.

Heveicultura: É o cultivo da seringueira para a produção do látex. Dentro da área de estudo esta tipologia é encontrada principalmente nos arredores do distrito de Taquara do Reino, no município de Guarapari. A espécie registrada para a área de influência é *Hevea brasiliensis*.



FOTO 41 – Plantio de seringueira na área em estudo.

6.4.2 Fauna

6.4.2.1 Ictiofauna (peixes)

O Brasil é o país de maior diversidade mundial de peixes de água doce, sendo a Mata Atlântica marcada pelo seu alto grau de endemismo.

Apesar de possuir grande riqueza, essa diversidade é pouco conhecida e, isso se deve a vários fatores como a própria diversidade de espécies existentes, à falta de coletas em várias regiões (de acesso difícil ou custoso) e ao número limitado de pesquisadores que tem se dedicado ao estudo dos peixes.



FOTOS 42 e 43 – Imagens de algumas das áreas amostradas pelo estudo de peixes.

Na área de influência do empreendimento foi registrado um total de 21 espécies de peixes. Das espécies encontradas seis são consideradas exóticas: o bagre africano (*Clarias gariepinus*), tilápia (*Oreochromis niloticus*), barriguiños (*Poecilia reticulata* e *Poecilia vivipara*), espadinha (*Xiphophorus hellerii*) e o guaru (*Xiphophorus maculatus*). O sarapoa (*Gymnotus pantherinus*) é considerado uma espécie rara para o território capixaba.

A introdução de *Clarias gariepinus* (bagre africano), se tratando de uma espécie predatória, oferece impacto a fauna nativa por alimentar-se de outros peixes, anfíbios e pássaros.



FOTO 44 – Bagre africano (*Clarias gariepinus*).



FOTO 45 – Tilápia (*Oreochromis niloticus*).

6.4.2.2 Herpetofauna

a) Anfíbios

Os anfíbios (sapo, perereca, rã, salamandras e cobras cegas) são considerados animais de grande importância por serem verdadeiros sensores ambientais, denunciando a degradação de uma área antes de qualquer outro grupo animal. Se estudados, global e sincronicamente, eles têm a capacidade de comunicar o que está acontecendo ao planeta. São como um alerta vermelho. São encontrados apenas em ambiente de água doce e vivem tanto fora quanto dentro da água. No Brasil são conhecidas 825 espécies de anfíbios e somente na Mata Atlântica são conhecidas 340 espécies.

Para a área de influência da rodovia, registrou-se 23 espécies de anfíbios distribuídos em 5 famílias, sendo as espécies: rã manteiga (*Leptodactylus latrans*), perereca-dormideira (*Hypsiboas semilineatus*), pererequinha (*Scinax alter*) e pererequinha (*Dendropsophus bipunctatus*) as mais abundantes durante todo o estudo.



FOTO 46 – Pererequinha (*Dendropsophus bipunctatus*).



FOTO 47 – Rã manteiga (*Leptodactylus latrans*).



FOTO 48 – Pererequinha (*Scinax alter*).



FOTO 49 – Perereca (*Hypsiboas albomarginatus*).

De forma geral, 71% dos registros de anfíbios foram localizados em área alagada, seguido por ambientes abertos (pasto) com 17% dos registros. Já as áreas florestadas (Mata) e bromélias foram responsáveis por apenas 7% e 5% dos registros, respectivamente.

Dentre as espécies de anfíbios registradas na área de estudo, oito são consideradas endêmicas da Mata Atlântica, bioma da qual a área do empreendimento esta inserida, são elas: *Trachycephalus nigromaculatus*, *Sphaenorhynchus planicola*, *Scinax argyreornatus*, *Scinax cuspidatus*, *Hypsiboas albomarginatus*, *Scinax alter*, *Dendropsophus elegans* e *Dendropsophus decipiens*.

Nenhuma das espécies compiladas, a partir dos dados secundários ou observadas em campo no estudo, encontra-se oficialmente nas listas de espécies ameaçadas de extinção para o Brasil e para o estado do Espírito Santo.

b) Répteis

Os répteis (cágados, tartarugas, jabutis, lagartos, camaleões, cobras, crocodilos e outros) abrangem cerca de 7 mil espécies conhecidas e estes provavelmente evoluíram de certos anfíbios. Foram os primeiros vertebrados efetivamente adaptados à vida em lugares secos, embora alguns animais deste grupo, como as tartarugas, sejam aquáticos. A característica que mais identifica um réptil é a pele escamosa que cobre quase todo o seu corpo.

Para a área de influência do empreendimento, foram registrados em campo 14 espécies de répteis. Sendo os mais representativos: calango (*Tropidurus torquatus*), seguido da lagartixa-doméstica (*Hemidactylus mabouia*) e jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*).

Dentre o total de espécies encontrado, três espécies (*Mabuya agilis*, *Bothrops jararaca* e *Bothrops leucurus*) são endêmicas do bioma Mata Atlântica Brasileira. Apenas uma é considerada exótica, tanto nos ambientes estudados como para todo o resto do continente americano. Trata-se da lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*), uma espécie originária do Velho Mundo e que foi introduzida no Brasil através de navios de escravos provenientes do continente africano.

Dentre as espécies identificadas, três são frequentemente perseguidas por moradores da região, o teiú (*Tupinambis merianae*) e o jacaré (*Caiman latirostris*), tendo como principal motivo o fato de sua carne ser apreciada na culinária popular e o cagado (*Phrynops geoffroanus*), apanhado como animal doméstico.

Nenhuma espécie possui importância econômica e nenhuma das espécies observadas consta nas listas de espécies ameaçadas de extinção para o Brasil (MMA, 2008) e para o estado do Espírito Santo (IPEMA, 2007).



FOTO 50 – Calango (*Tropidurus torquatus*).

6.4.2.3 Avifauna (Aves)

As aves têm um importante papel no meio ambiente rural e urbano: ajudam no controle de pragas que atacam as plantações e as cidades; polinizam flores e espalham sementes, auxiliando na reprodução das plantas; servem como ótimos indicadores da qualidade dos ambientes, pois indicam rapidamente qualquer impacto ambiental. As aves podem ser encontradas em todos os continentes e, atualmente já foram descritas cerca de 12.000 espécies.

Nas amostragens realizadas em campo na região do empreendimento foi possível registrar a presença de 132 espécies nas Áreas de Influência da futura rodovia. Sessenta e quatro espécies (37%) são florestais, das quais 10 correspondem a endemismos da Mata Atlântica, a exemplo de *Phaethornis idaliae* (rabo-branco-mirim), *Thamnophilus ambiguus* (choca-de-sooretama) e *Pulsatrix koeniswaldiana* (murucututu-de-barriga-amarela).

Espécies cinegéticas são aquelas que sofrem pressão de caça humana. Nessa categoria podem ser incluídas *Aramides cajanea*, *Leptotila rufaxilla*, *L. verreauxi*, *Penelope superciliaris*, *Cairina moschata*.

Duas espécies que foram observadas na área do empreendimento são consideradas migratórias de pequena amplitude: O papa lagartas (*Coccyzus melacorynphus*) espécie rabilonga que vive escondida em matas e capoeiras espessas e a andorinha pequena de casa (*Pygochelidon cyanoleuca*) comum nas cidades, pousa em fios da rede elétrica, localmente migratória.

Destaque também para *Amazona rhodocorytha* (papagaio-chauá), um endemismo ameaçado do Brasil oriental, sob o status “em perigo” nas listas da IUCN (2009) e do MMA (2008), cuja ocorrência original abrangia a Mata Atlântica entre Alagoas e o norte do Estado do Rio de Janeiro.



FOTO 51 – Pato-do-mato (*Cairina moschata*).



FOTO 52 – Noivinha-branca (*Xolmis velatus*).



FOTO 53 – Garça-branca-grande (*Ardea Alba*).



FOTO 54 – Alma de gato (*Piaya cayana*).

6.4.2.4 Mastofauna (Mamíferos)

Os mamíferos são os animais mais evoluídos e também se originaram a partir dos répteis primitivos. A característica principal desta classe é a presença de glândulas mamárias desenvolvidas nas fêmeas, para a nutrição de seus filhotes. São muito úteis para o homem desde o começo dos tempos, sendo utilizados para transporte (cavalo, camelo, mulas); para alimentação (bois e outros ruminantes); para vestuário (ovinos), além de serem muito utilizados como animais de estimação, tanto para proteção, socorro e companhia (cães, gatos, hamsters, etc.).

Cerca de 250 espécies de mamíferos são descritas para os domínios da Mata Atlântica, destas 55 são endêmicas. No entanto, para este estudo foi registrada a presença de 18 espécies de mamíferos na área da rodovia, pertencentes a 12 famílias e seis ordens.

O sagui (*Callithrix geoffroyi*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), o gambá (*Didelphis aurita*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e a cuíca (*Micoureus paraguayanus*) foram identificados como comuns na área de estudo. De maneira geral essas espécies são abundantes em áreas ambientalmente impactadas que ainda possuem remanescentes de vegetação natural, como é o caso da área de estudo em questão.

Cinco espécies de mamíferos registradas na área do empreendimento são endêmicas do bioma Mata Atlântica Brasileira, sendo elas: *Didelphis aurita*, *Micoureus paraguayanus*, *Callithrix geoffroyi*, esquilo (*Guerlinguetus ingrami*) e ouriço-cacheiro (*Sphiggurus insidiosus*).

Quatro espécies são cinegéticas (*Didelphis aurita*, *Callithrix geoffroyi*, tatu-galinha (*Dasypus* sp.), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), sendo frequentemente caçadas ou perseguidas na região.

Apenas *Leopardus* sp., dentre as espécies registradas em campo, consta nas listas de espécies ameaçadas de extinção para o Brasil (MMA, 2008) e para o estado do Espírito Santo (IPEMA, 2007). A presença de *Leopardus* sp., gênero que inclui espécies com grandes áreas de vida e ocupam posições tróficas mais elevada, cuja dieta é composta de animais de outras espécies (Reis *et. al*, 2006) indica que a área ainda preserva uma qualidade ambiental razoável, abrigando uma quantidade relativamente alta de animais.

O total de espécies encontradas neste estudo (dados primários), na área de influência da rodovia via sul, representa cerca de 22% da fauna de mamíferos não voadores que ocorre nos limites territoriais do Estado do Espírito Santo.



FOTO 55 – Gambá (*Didelphis aurita*).



FOTO 56 – Rastros de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*).

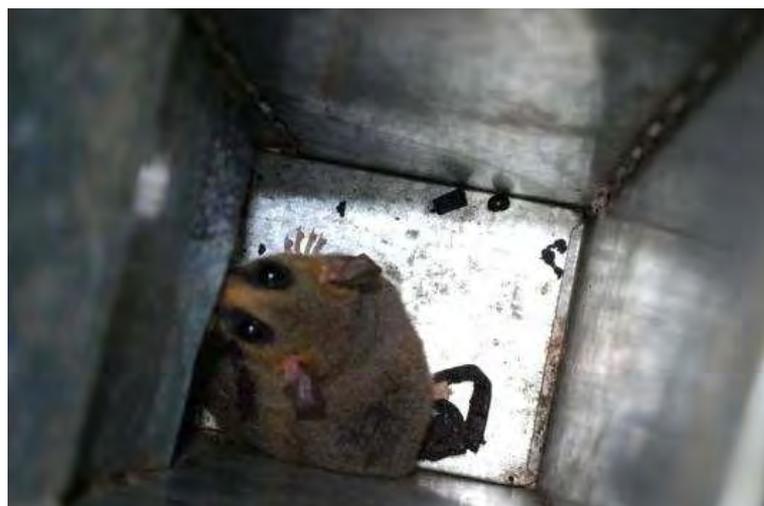


FOTO 57 – Cuica (*Micoureus paraguayanus*).

7. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação dos impactos ambientais é o procedimento crítico do processo de licenciamento ambiental de um empreendimento, visto que é a partir da caracterização dos impactos significativos que são propostas medidas mitigadoras, compensatórias e programas de monitoramento ambiental.

A avaliação de impactos adotada consiste em se listar os impactos pertinentes do tipo de intervenção, decorrentes dos aspectos ambientais reais referentes às fases de construção e operação da rodovia, atribuindo-lhes critérios de valor. O **Quadro 07** a seguir apresenta os critérios adotados na avaliação:

QUADRO 07: Critérios de Avaliação de Impactos.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	AVALIAÇÃO	SIGNIFICADO DO PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO
Natureza	- negativo; - positivo.	Classifica os impactos quanto o seu caráter adverso ou benéfico.
Efeito	- direto; - indireto.	Classifica os impactos quanto a sua natureza.
Periodicidade	- temporário; - permanente; - cíclico.	Classifica os impactos quanto à duração de sua ocorrência.
Reversibilidade	- reversível; - irreversível.	Classifica os impactos quanto ao comprometimento da qualidade ambiental.

A seguir é apresentada a matriz de avaliação dos impactos ambientais (**Quadros 08 a 11**), associadas às medidas mitigadoras.

QUADRO 08 – Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais – Fase Implantação – Impacto Negativo.

MEIO	COMPONENTE	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO			
					EFEITO	PERIODICIDADE	REVERSIBILIDADE	
FÍSICO	Meio Terrestre	Instalação e funcionamento do canteiro de obras	Alteração das propriedades do solo	Geração de resíduos sólidos (resíduos da construção civil - entulho misto, madeira, papéis, sucatas de papelão, fios, sucatas de PVC; borracha; lixa/disco de corte; sucatas metálicas - peças, arames, etc)	Direto	Temporário	Reversível	
				Geração de resíduos sólidos (lodo de fossa séptica ou lodo de ETE - Estação de Tratamento de Efluentes)	Direto	Temporário	Reversível	
				Geração de resíduos sólidos (resíduos domésticos - alimentação, caixa de gordura, embalagens diversas de alimentos misturados com papéis e plásticos não contaminados e resíduos sanitários -, papéis, sucatas de papelão, lâmpadas fluorescentes e com vapor de mercúrio, resíduos de serviços da saúde)	Direto	Temporário	Reversível	
				Geração de resíduos sólidos (resíduos vegetais - galhos e folhas)	Direto	Temporário	Reversível	
				Geração de óleos livres (óleo sobrenadante proveniente da segregação densitária nos SAO's)	Direto	Temporário	Reversível	
				Geração de óleos e graxas (óleo lubrificante usado, fluido hidráulico, óleo de corte e usinagem, graxa usada)	Direto	Temporário	Reversível	
		Remoção de edificações na faixa de domínio	Alteração das propriedades do solo	Geração de resíduos sólidos (resíduos da construção civil)	Direto	Temporário	Reversível	
		Cortes, aterros e terraplanagem	Alteração das propriedades do solo	Geração de resíduos sólidos (material excedente - solo/rocha proveniente de cortes e escavações)	Direto	Temporário	Reversível	
				Alteração na paisagem	Geração de taludes de corte, aterro e áreas aplanadas	Direto	Permanente	Irreversível
				Desenvolvimento de processos erosivos	Exposição e/ou retirada da camada superficial do solo	Direto	Temporário	Reversível
		Exploração de materiais de jazidas	Alteração das propriedades do solo	Geração de resíduos sólidos (resíduos vegetais - galhos e folhas)	Direto	Temporário	Reversível	
				Desenvolvimento de processos erosivos	Exposição e/ou retirada da camada superficial do solo	Direto	Temporário	Reversível
		Disposição de material excedente em Bota-Foras	Alteração das propriedades do solo	Retirada da cobertura vegetal herbácea, cultura e pastagem	Direto	Temporário	Reversível	
				Desenvolvimento de processos erosivos	Exposição da camada superficial do solo (antes da revegetação da área)	Direto	Temporário	Reversível
		Desativação do canteiro de obras	Alteração das propriedades do solo	Geração de resíduos sólidos (resíduos da construção civil)	Direto	Temporário	Reversível	
		Abertura / adequação de acessos de serviço	Assoreamento de cursos d'água	Carreamento do solo (decorrente da geração de sedimentos)	Direto	Temporário	Reversível	
				Desenvolvimento de processos erosivos	Exposição e/ou retirada da camada superficial do solo	Direto	Temporário	Reversível
		Instalação de sistemas de drenagem e obras de arte	Alteração das propriedades do solo	Geração de resíduos sólidos (resíduos da construção civil - entulho misto, madeira, cimento, areia, brita, tirantes, sucatas metálicas)	Direto	Temporário	Reversível	
		Execução da pavimentação	Alteração das propriedades do solo	Geração de resíduos sólidos (resíduos da construção civil)	Direto	Temporário	Reversível	
		Relocação da infra-estrutura	Alteração das propriedades do solo	Geração de resíduos sólidos (resíduos da construção civil)	Direto	Temporário	Reversível	
Recuperação de áreas degradadas (caminhos de serviços, jazidas, talude de corte e aterro e bota-foras)	Assoreamento de cursos d'água	Carreamento do solo (exposição do solo na terraplanagem)	Direto	Temporário	Reversível			
		Alteração das propriedades do solo	Geração de resíduos sólidos (resíduo de solo/rocha proveniente de cortes, madeira, manta vegetal)	Direto	Temporário	Reversível		

Continuação

MEIO	COMPONENTE	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		
					EFEITO	PERIODICIDADE	REVERSIBILIDADE
FÍSICO	Meio Aquático	Cortes, aterros e terraplanagem	Assoreamento de cursos d'água	Carreamento do (solo exposto por águas pluviais, antes da revegetação da área)	Direto	Temporário	Reversível
		Disposição de material excedente em Bota-Foras	Alteração da qualidade das águas superficiais	Geração de sedimentos (exposição do solo na terraplanagem)	Direto	Temporário	Reversível
			Alteração no regime de escoamento superficial	Geração de taludes de corte e aterro	Direto	Temporário	Irreversível
			Assoreamento de cursos d'água	Carreamento do solo (solo exposto por águas pluviais, antes da revegetação da área)	Direto	Temporário	Reversível
		Instalação e funcionamento do canteiro de obras	Alteração da qualidade das águas subterrâneas	Infiltração de efluentes líquidos (efluentes sanitários tratados através de sumidouro)	Direto	Temporário	Reversível
			Alteração da qualidade das águas superficiais	Lançamento de efluentes líquidos (efluentes sanitários tratados e efluentes industriais tratados, proveniente dos SAOs)	Direto	Temporário	Reversível
		Instalação de sistemas de drenagem e obras de arte	Assoreamento de cursos d'água	Carreamento do solo (decorrente da movimentação de solos)	Direto	Temporário	Reversível
	Execução da pavimentação	Assoreamento de cursos d'água	Geração de sedimentos (decorrente da movimentação e manuseio de material para execução da base e sub-base)	Direto	Temporário	Reversível	
	Atmosfera	Cortes, aterros e terraplanagem	Alteração da qualidade do ar	Emissão de material particulado e gases de combustão	Direto	Temporário	Reversível
		Execução da pavimentação	Alteração da qualidade do ar	Emissão de material particulado e gases de combustão	Direto	Temporário	Reversível
		Abertura / adequação de acessos de serviço	Alteração da qualidade do ar	Emissões de gases de combustão e material particulado	Direto	Temporário	Reversível
		Exploração de materiais de jazidas	Alteração da qualidade do ar	Emissão de material particulado e gases de combustão	Direto	Temporário	Reversível
		Disposição de material excedente em Bota-Foras	Alteração da qualidade do ar	Emissão de material particulado (descarregamento de caminhões e arraste eólico em solo exposto, antes da revegetação da área)	Direto	Temporário	Reversível
		Recuperação de áreas degradadas (caminhos de serviços, jazidas, bota-foras e talude de corte e aterro)	Alteração da qualidade do ar	Emissão de material particulado (trânsito de veículos e equipamentos)	Direto	Temporário	Reversível
BIÓTICO	Flora	Abertura do traçado da rodovia, abertura e adequação de acessos existentes	Aumento do efeito de borda	Supressão vegetal	Indireto	Permanente	Irreversível
			Perda de vegetação aquática e semi-aquática	Aterro de alagados	Direto	Permanente	Irreversível
			Risco de coleta de plantas ornamentais e plantas utilizadas na alimentação	Presença de um grande número de pessoas	Indireto	Temporário	Reversível
		Obras de implantação	Aumento da poeira sobre as folhas, e no solo de fragmentos de floresta	Trânsito de veículos, operação de maquinário, movimentação de terra, detonações e exposição de solo	Direto	Temporário	Reversível
		Implantação de canteiro de obras	Mortalidade de plantas	Supressão vegetal	Direto	Temporário	Irreversível

Continuação

MEIO	COMPONENTE	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		
					EFEITO	PERIODICIDADE	REVERSIBILIDADE
BIÓTICO	Fauna	Abertura do traçado da rodovia. Abertura e adequação de acessos existentes	Perda de área de vida para espécies animais	Supressão vegetal	Direto	Permanente	Irreversível
			Fragmentação de habitat	Supressão vegetal	Direto	Permanente	Irreversível
			Mortalidade e afugentamento de animais em decorrência da supressão de vegetação	Supressão vegetal	Direto	Temporário	Irreversível
			Perda de habitat para espécies aquáticas e semi-aquáticas	Aterro de alagados	Direto	Permanente	Irreversível
			Mortalidade de espécies aquáticas e semi-aquáticas	Aterro de alagados	Direto	Temporário	Irreversível
			Possibilidade de mortalidade de espécies aquáticas	Assoreamento de corpos d'água	Indireto	Temporário	Irreversível
			Perda de recursos para espécies animais em geral	Assoreamento de corpos d'água	Indireto	Temporário	Reversível
			Aumento da pressão de pesca e caça.	Aumento do número de pessoas no local.	Indireto	Temporário	Reversível
			Perda de recursos para espécies animais em geral	Alteração na paisagem	Indireto	Temporário	Irreversível
			Afugentamento da fauna e risco de atropelamento.	Geração de ruídos (operação de veículos e maquinário) .	Direto	Temporário	Reversível
	Disposição temporária de resíduos	Risco de transmissão de doenças e morte de animais.	Atração de animais	Indireto	Temporário	Reversível	
ANTRÓPICO	População	Desapropriações	Apreensão da população em relação à negociação	Disseminação de informações sobre o empreendimento	Direto	Temporário	Reversível
		Cortes, aterros e terraplanagem	Incômodos à população	Emissão de ruídos (terraplanagem, transporte de material, operação de máquinas e equipamentos, obra civil)	Direto	Temporário	Reversível
				Emissão de ruídos e vibração (desmonte de rocha)	Direto	Temporário	Reversível
				Emissão de material particulado e gases de combustão (arraste eólico de solo exposto, movimentação de terra para compensação e disposição, desmonte de rocha, trânsito e operação dos equipamentos de terraplanagem, utilização de estradas de terra, obra civil)	Direto	Temporário	Reversível
				Limitação da circulação de veículos e pedestres	Direto	Temporário	Reversível
				Tráfego nas vias de acesso	Direto	Temporário	Reversível
		Disposição de material excedente em Bota-Foras	Incômodos à população	Emissão de material particulado (descarregamento de caminhões e arraste eólico em solo exposto, antes da revegetação da área)	Direto	Temporário	Reversível
		Disposição de material excedente em Bota-Foras	Incômodos à população	Emissão de material particulado (descarregamento de caminhões e arraste eólico em solo exposto, antes da revegetação da área)	Direto	Temporário	Reversível
		Recrutamento, contratação e capacitação de mão-de-obra temporária	Atração de população	Abertura de postos de trabalho temporários	Direto	Temporário	Reversível
		Instalação de sistemas de drenagem e obras de arte	Incômodos à população	Emissão de ruídos	Direto	Temporário	Reversível
Execução da pavimentação	Incômodos à população	Emissão de ruídos	Direto	Temporário	Reversível		
Exploração de materiais de jazidas,	Incômodos à população	Emissão de ruídos	Direto	Temporário	Reversível		
Abertura / adequação de acessos de serviço	Incômodos à população	Emissão de ruídos	Direto	Temporário	Reversível		

Continuação

MEIO	COMPONENTE	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		
					EFEITO	PERIODICIDADE	REVERSIBILIDADE
ANTRÓPICO	População	Recuperação de áreas degradadas (caminhos de serviços, jazidas, taludes de corte e aterro e bota-foras.)	Incômodos à população	Emissão de ruídos	Direto	Temporário	Reversível
	Saúde Pública	Recrutamento, contratação e capacitação de mão-de-obra temporária	Propagação de doenças infecto-contagiosas	Abertura de postos de trabalho temporários	Direto	Permanente	Reversível
	Patrimônio arqueológico	Instalação do canteiro de obras	Interferências em sítios arqueológicos	Exposição e/ou interferência na camada arqueológica	Direto	Permanente	Irreversível
		Remoção de edificações na faixa de domínio			Direto	Permanente	Irreversível
		Cortes, aterros e terraplanagem			Direto	Permanente	Irreversível
		Exploração de materiais de jazidas			Direto	Permanente	Irreversível
		Abertura / adequação de acessos de serviço			Direto	Permanente	Irreversível
		Instalação de sistemas de drenagem e obras de arte			Direto	Permanente	Irreversível
		Disposição de material excedente em Bota-Foras			Direto	Permanente	Irreversível
	Patrimônio arqueológico	Instalação do canteiro de obras	Interferências com elementos arqueológicos constituintes de sistemas socioculturais pretéritos	Destrução e o Soterramento da camada arqueológica	Direto	Permanente	Irreversível
		Remoção de edificações na faixa de domínio			Direto	Permanente	Irreversível
		Cortes, aterros e terraplanagem			Direto	Permanente	Irreversível
		Exploração de materiais de jazidas			Direto	Permanente	Irreversível
		Abertura / adequação de acessos de serviço			Direto	Permanente	Irreversível
Instalação de sistemas de drenagem e obras de arte		Direto			Permanente	Irreversível	
Disposição de material excedente em Bota-Foras		Direto			Permanente	Irreversível	
Uso e ocupação do solo	Cortes, aterros e terraplanagem	Alteração do uso e ocupação do solo	Afetação da área para uso exclusivo do empreendimento	Direto	Permanente	Irreversível	

QUADRO 09 - Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais – Fase Implantação – Impacto Positivo.

MEIO	COMPONENTE	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		
					EFEITO	PERIODICIDADE	REVERSIBILIDADE
ANTRÓPICO	Economia regional	Recrutamento e contratação de mão-de-obra temporária	Incremento no número de empregos e renda familiar	Pagamento de salários	Direto	Temporário	Reversível
	Finanças públicas	Aquisição de equipamentos e insumos	Aumento da arrecadação tributária municipal	Pagamento de fornecedores pela aquisição de insumos	Direto	Temporário	Reversível
		Contratação de Serviços		Recolhimento de Tributos	Direto	Temporário	Reversível

QUADRO 10 - Matriz de Avaliação de Impactos – Fase Operação – Impacto Negativo.

MEIO	COMPONENTE	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		
					EFEITO	PERIODICIDADE	REVERSIBILIDADE
FÍSICO	- Meio terrestre; - Meio Aquático; - Atmosfera.	Utilização da via	Alteração da Qualidade das Águas/Ar/Solo	Acidentes ambientais com cargas perigosas	Direto	Permanente	Reversível
MEIO BIÓTICO	Fauna	Existência da rodovia	Diminuição da área de vida de algumas espécies	Fragmentação de habitats	Direto	Permanente	Irreversível
		Operação da rodovia	Aumento da incidência do atropelamento de animais	Tráfego de veículos	Direto	Permanente	Irreversível
			Aumento da caça	Facilitação de acesso à área	Indireto	Permanente	Reversível
	Flora	Existência da rodovia	Diminuição de fluxo gênico com futura perda de variabilidade genética	Fragmentação de habitats	Indireto	Permanente	Irreversível
			Aumento na entrada de luz e vento, aumento na chance de incêndio, mortalidade de algumas espécies, facilitação da entrada de espécies invasoras	Efeito de borda	Indireto	Permanente	Irreversível
		Operação da rodovia	Coleta de plantas	Facilitação de acesso à área	Indireto	Permanente	Reversível
ANTRÓPICO	População.	Utilização da via	Ocorrência de Atropelamento	Geração de fluxo de veículos	Direto	Permanente	Reversível
		Utilização da via	Incômodos a população	Emissão de ruídos	Direto	Permanente	Reversível
		Utilização da via		Emissão de gases de combustão	Direto	Permanente	Reversível

QUADRO 11 - Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais – Fase Implantação – Impacto Positivo.

MEIO	COMPONENTE	AÇÕES DO EMPREENDIMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		
					EFEITO	PERIODICIDADE	REVERSIBILIDADE
ANTRÓPICO	População	Utilização da via	Escoamento de veículos	Melhoramento das condições viárias	Direto	Permanente	Reversível
	Finanças públicas	Utilização da via	Aumento na arrecadação tributária municipal	Recolhimento de tributos municipais e estaduais	Indireto	Permanente	Reversível

7.1 FASE IMPLANTAÇÃO

7.1.1 Impactos Negativos

7.1.1.1 Meio Físico

a) Desenvolvimento de processos erosivos

O desenvolvimento de processos erosivos está associado aos serviços preliminares, como:

- exposição e/ou retirada da camada superficial do solo ao longo da implantação da rodovia em áreas de exploração de materiais (jazidas, pedreiras e empréstimos), de estocagem de material e de abertura de acessos;
- estocagem da camada superficial do solo orgânico e de solo mineral (das camadas mais profundas) em pilhas, deixando-os exposto, até seu reaproveitamento na recuperação de áreas degradadas e no revestimento de taludes de cortes e aterros, no caso da camada de solo orgânico;
- exposição do solo mineral, até sua utilização como material para aterro.

O projeto de terraplenagem da rodovia foi elaborado de modo a minimizar os volumes de corte, empréstimo e de descartes de materiais e, conseqüentemente, minimizar a disponibilidade de sedimentos passíveis de remoção pelo escoamento superficial.

Este impacto é considerado direto, temporário e reversível.

b) Alteração da qualidade das águas superficiais e/ou subterrâneas

O aspecto ambiental, geração de sedimentos e geração de efluentes líquidos sanitários e industriais podem causar a alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

- Geração de sedimentos

O carreamento de sedimentos para os cursos d'águas poderá causar a alteração da qualidade das d'águas em relação à concentração de sólidos em suspensão e turbidez.

No caso de existência de captações públicas a jusante, a presença de sedimentos nas águas em quantidade superior a eficiência / capacidade de tratamento das estações de tratamento de águas pode provocar a colmatação de filtros, prejudicando a operação do sistema.

- Lançamento de efluentes líquidos industriais

Os efluentes líquidos industriais serão gerados nos canteiros de obras e serão provenientes das atividades de limpeza de máquinas e veículos e das atividades de manutenção mecânica que envolva troca de óleo lubrificante e lubrificações pontuais, lavagem de pisos e água para atividades de manutenção. Estas atividades sempre serão desenvolvidas em locais dotados de sistema de drenagem superficial, tanque de sedimentação e separador água-óleo.

O efluente líquido será encaminhado para o Sistema Separador de Água e Óleo, e posteriormente será encaminhado para o curso d'água.

- Infiltração e/ou lançamento de efluentes líquidos sanitários

Os efluentes líquidos sanitários gerados nas instalações sanitárias ao longo da implantação da rodovia são passíveis de causarem alteração na qualidade das águas superficiais e/ou subterrâneas. Diante disso, estes efluentes serão encaminhados ao sistema de tratamento (fossa/filtro) e posteriormente conduzidos ao corpo hídrico ou ao sistema de infiltração (sumidouro).

Desta forma, o impacto/alteração da qualidade das águas superficiais e/ou subterrâneas é considerado direto, temporário e reversível.

c) Assoreamento de cursos d'água

O assoreamento de cursos d'água é decorrente do carreamento de sedimentos pelo escoamento superficial, causando a alteração da qualidade das águas superficiais, portanto, as fontes geradoras de sedimentos com potencial para ocasionar o processo de assoreamento de um corpo d'água são relacionadas no item do impacto "alteração da qualidade das águas" pela geração de sedimentos.

O assoreamento de curso d'água é um impacto considerado direto, temporário e reversível.

d) Alterações das propriedades do solo

A geração de resíduos sólidos durante as obras é um aspecto com potencial de alteração das propriedades do solo em função de sua destinação final.

A alteração da propriedade do solo é um impacto considerado direto, temporário e reversível.

e) Alteração da qualidade do ar

Na fase de implantação da Rodovia, as escavações e o movimento de máquinas e caminhões no local, bem como de eventuais pontos de explosões, poderão acarretar a alteração na qualidade do ar devido emissão de material particulado e aos gases de combustão.

A maior parte das áreas onde será implantada a Rodovia constitui de áreas não ocupadas por assentamentos, logo o efeito do lançamento de poeira só constituirá impacto nos trechos onde as comunidades localizam-se a pequenas distâncias das obras, que correspondem a uma mínima parcela do total.

Desta forma, este impacto é considerado direto, temporário e reversível.

f) Alteração da paisagem

- Geração de taludes de corte e aterro e áreas aplanadas

A etapa de instalação irá requerer a mobilização de canteiros de obras e a utilização de áreas de bota-foras e jazidas, atividades temporárias que irão modificar a paisagem. A geração de cortes irá ocasionar a mudança do perfil das encostas, atenuando saliências ou reduzindo encostas, enquanto a geração de aterros irá criar elementos/obstáculos visuais em vales e áreas baixas segmentando espaços anteriormente integrados. Em decorrência dessas alterações físicas, a dinâmica ambiental também será alterada: escoamento superficial, alteração das correntes dos ventos, insolação de áreas baixas etc.

A alteração da paisagem é um impacto considerado direto, permanente e irreversível.

g) Alteração no regime de escoamento superficial

A geração de taludes de cortes e aterros provocará alterações no escoamento superficial das águas, tanto na velocidade como na concentração de fluxos de escoamento das águas superficiais. Essas alterações poderão ocorrer nas áreas onde esses taludes de cortes e aterros serão mais extensos, devido à interceptação de maior número de micro talvegues e respectivos direcionamentos a sistemas de drenagem superficial.

Este impacto é considerado direto, permanente e irreversível.

7.1.1.2 Meio Biótico

Flora

a) Aumento do efeito de borda

O efeito de borda é um fenômeno caracterizado pela alteração das condições físicas dos fragmentos florestais próximos às suas bordas, com destaque para o aumento da entrada de luz e vento. Essas alterações muitas vezes são acompanhadas por alterações no ambiente biológico, com a entrada de espécies invasoras e a substituição de plantas clímax por plantas pioneiras. Com a supressão da vegetação para abertura do traçado, haverá um aumento do efeito de borda, que dependendo do caso, pode estender centenas de metros dentro do fragmento. Com ele, pode haver mortalidade de plantas, aumento na entrada de espécies invasoras e aumento do risco de incêndio. Este impacto é classificado como negativo, indireto, permanente e irreversível.

b) Perda de vegetação aquática e semi-aquática

O aterro de ambientes encharcados ou mesmo inundados traz consigo a mortalidade de plantas e a perda de habitat disponível à colonização. Este impacto é classificado como negativo, direto, permanente e irreversível.

c) Risco de coleta de plantas ornamentais e plantas utilizadas na alimentação

Durante a fase de implantação da rodovia, o número de pessoas presentes na área de influência direta do empreendimento será alto, sendo que pode haver risco da coleta de plantas por essas pessoas, para fins ornamentais (orquídeas, bromélias, entre outras) ou alimentares (por exemplo, palmito). Esse é um impacto negativo, indireto, temporário e reversível.

d) Aumento da poeira sobre as folhas e no solo de fragmentos de floresta

A movimentação de veículos, a operação de máquinas, movimentações de terra, detonações, entre outras atividades relacionadas à implantação do empreendimento, podem gerar muita poeira, que, levada pelo vento pode se depositar sobre as plantas ou seu substrato, afetando-as de maneira negativa. Este impacto é negativo, direto, temporário e reversível.

e) Mortalidade de plantas

Para a implantação do canteiro de obras haverá a necessidade de supressão de vegetação. Logo, esse impacto é considerado negativo, direto, temporário e irreversível.

Fauna

a) Perda de área de vida para espécies animais

A supressão vegetal pode reduzir a área de vida disponível às espécies, podendo acarretar efeitos demográficos, sendo que o aumento da densidade e diminuição da abundância pode causar a mortalidade de animais ou o abandono da área por alguns deles. Esse impacto é considerado de natureza negativa, direto, permanente e irreversível.

b) Fragmentação de habitat

Com a retirada da vegetação para a implantação da rodovia, haverá fragmentação de habitats, podendo ocorrer além da redução da área de vida de algumas espécies, a perda de fluxo gênico entre populações, o que tem efeitos negativos sobre as mesmas, em médio e longo prazo. Esse impacto é considerado de natureza negativa, direto, permanente e irreversível.

c) Mortalidade e afugentamento de animais em decorrência da supressão de vegetação

A retirada de parte da vegetação em si pode acarretar a mortalidade de espécimes da fauna nativa imediatamente, devido à derrubada de árvores ou destruição de abrigos, como ninhos, ocos de árvores e sítios de dormida de alguns animais.

O afugentamento da fauna poderá ocorrer devido à supressão e à própria operação de máquinas. Esse impacto é classificado como: negativo, direto, temporário e irreversível.

d) Perda de habitat para espécies aquáticas e semi-aquáticas

O aterro dos ambientes alagados acarretará a perda de habitat para espécies aquáticas e semi-aquáticas. Este será um impacto negativo, direto, permanente e irreversível.

e) Mortalidade de espécies aquáticas e semi-aquáticas

Com o aterro dos alagados haverá mortalidade de espécies aquáticas e semi-aquáticas. Este será um impacto negativo, direto, temporário e irreversível.

f) Possibilidade de mortalidade de espécies aquáticas

Na ocasião da abertura da rodovia, corte de taludes, utilização de áreas de empréstimo e movimentação de terra em geral, há o risco do escoamento de sedimentos (solo) para corpos hídricos, ocasionando seu assoreamento. Em decorrência desse fato, a fauna aquática e semi-aquática, pode ser afetada, causando até mesmo a morte de algumas espécies. Este será um impacto negativo, indireto, temporário e irreversível.

g) Perda de recursos para espécies animais em geral

Com o assoreamento de corpos d'água, devido às obras de abertura do traçado, pode ocorrer perda de recursos para espécies animais não aquáticas que utilizam esporadicamente os rios e córregos na dessedentação ou obtenção de alimento. Este será um impacto negativo, indireto, temporário e reversível.

h) Aumento da pressão de pesca e caça

Devido à mobilização de mão de obra e ao aumento da presença humana no local, poderá haver aumento na pressão da pesca e da caça, com conseqüências diretas sobre a fauna. Este é um impacto presente na fase de instalação do próprio empreendimento e do canteiro de obras. É classificado como negativo, indireto, temporário e reversível.

i) Perda de recursos para espécies animais em geral

A perda de recursos para espécies animais em geral causada pela alteração da paisagem é um dos impactos mais evidentes do empreendimento, pela sua própria implantação, pelo corte de vegetação, aterros e áreas de empréstimo e melhoria de acessos. Este impacto pode acarretar a não utilização de determinados locais modificados por espécies animais, o que pode ser considerado perda de recurso, uma vez que o espaço é um recurso ecológico fundamental. Este impacto é classificado como negativo, indireto, temporário e irreversível.

j) Afugentamento da fauna e risco de atropelamento

Esse será um impacto provocado na fase de implantação do empreendimento, pelo aumento do fluxo de veículos, do fluxo e da permanência de pessoas e dos ruídos gerados pela operação de máquinas, além de possível iluminação noturna, que poderão causar o afugentamento da fauna existente na área de influência direta do empreendimento. O impacto é classificado como negativo, direto, temporário e reversível.

k) Risco de transmissão de doenças e morte de animais

Os resíduos decorrentes da presença humana, dispostos temporariamente nos locais de execução das atividades de implantação do empreendimento e no canteiro de obras, podem atrair animais. Esse é um impacto que possui dois aspectos: a possibilidade de transmissão de zoonoses e a possibilidade da mortalidade de animais. Este impacto pode ser considerado negativo, indireto, temporário e reversível.

7.1.1.3 Meio Antrópico

a) Apreensão da população em relação à negociação

As áreas a serem afetadas pela implantação da rodovia geram apreensão com relação à negociação dos valores de indenização, pois estes valores poderão corresponder ao inesperado. As apreensões dessa população em relação à negociação representam, portanto, um impacto direto, temporário e reversível.

b) Alteração do uso e ocupação do solo

A implantação da Rodovia seccionará alguns açudes utilizados para fins rurais diversos (dessedentação de animais, irrigação de culturas, abastecimento doméstico, etc.), podendo haver diminuição da reserva hídrica, interferindo com as necessidades estabelecidas pelos usos rurais, ou ainda, a perda total do açude.

Destaca-se que as áreas de pastagem, embora ocupem maior parte da ADA, não têm a mesma suscetibilidade como atividade produtiva, já que a pecuária é praticada fundamentalmente de forma extensiva, em grandes propriedades.

Este é um impacto direto, permanente (uma vez que a alteração do uso do solo extrapola a tarefa que a origina) e irreversível.

c) Incômodos à população

Os principais incômodos, na fase de instalação, serão causados à população do entorno dos canteiros e frentes de obras, devido às emissões de ruídos, de gases de combustão e de material particulado, e pelo tráfego. Outros incômodos serão provenientes do tráfego nas vias de acesso e da limitação da circulação de veículos e pedestres.

- Emissões de ruídos e vibração na execução das obras

A emissão de ruídos será proveniente da execução das obras, terraplenagem, transporte de material, obras civis, operação de máquinas e equipamentos, serviços preliminares de supressão, limpeza e

abertura de acessos, etc. Este tipo de poluição da mesma maneira que se inicia, logo que começam as atividades ruidosas, também cessa no instante que estas terminam. Portanto, trata-se de impacto de natureza negativa, direto, temporário e reversível.

Nos locais onde será necessário o desmonte de rocha com uso de explosivos, há uma condição diversa do restante das atividades de implantação, que influi nos aspectos de ruído e vibrações, tratando-se de um pico sonoro isolado e eventual, via de regra no período diurno e ocorrendo apenas algumas vezes por semana durante um curto período da fase de obras.

Portanto, trata-se de impacto direto, temporário e reversível.

- Emissão de material particulado e gases de combustão

Na fase de instalação do empreendimento, a emissão de material particulado (inerte) e de gases de combustão serão provenientes das atividades de terraplenagem, transporte de material, obras civis, operação de máquinas e equipamentos, limpeza e abertura de acesso.

Em geral, a maior parte da Rodovia atravessa áreas não ocupadas por assentamentos e sendo o alcance da poeira limitado, logo o efeito do lançamento de poeira só constituirá impacto nos trechos onde as comunidades localizam-se a pequenas distâncias das obras, que correspondem a uma mínima parcela do total.

Este impacto é considerado de natureza negativa, direto temporário e reversível.

d) Limitação da circulação de veículos e pedestres

Os incômodos pela limitação de acessibilidade devem-se fundamentalmente a uma eventual alteração de distâncias nos percursos usuais, especialmente em função de desvios viários.

O impacto pode ser qualificado como direto, temporário e reversível.

e) Tráfego nas vias de acesso

Incômodos à população causados pelo tráfego de veículos nas vias de acesso às obras estão relacionados ao transporte de pessoas, equipamentos e insumos mobilizados para a instalação do

empreendimento. Trata-se de impacto sobre as populações na área de influência direta do empreendimento, especialmente em assentamentos urbanos e rurais, em decorrência de transtornos causados pela eventual presença de veículos em vias de pequena capacidade, que venham a serem utilizadas para acesso às obras.

O impacto é negativo, considerado direto, temporário e reversível.

f) Atração de população

Os municípios a serem atravessados pela Rodovia: Guarapari, Anchieta, Piúma e Rio Novo do Sul, apresentam contingentes capazes de atender à eventual demanda gerada de mão-de-obra, por isso, não são previstos fluxos migratórios significativos e, se houver, serão representados por mobilizações intra-regionais de pouca expressividade.

Neste sentido, a oferta de empregos pela mobilização de pessoal, no recrutamento e contratação de mão-de-obra temporária, face à abertura de postos de trabalho, poderá gerar algum grau de atratividade de trabalhadores aos municípios onde estarão instalados os canteiros de obra.

Este impacto é, portanto, de natureza negativa, direto, temporário e reversível.

g) Propagação de doenças infecto-contagiosas

Na implantação da Rodovia, a abertura de postos de trabalho temporários implicam o deslocamento constante e sistemático de contingentes de mão-de-obra ao longo da área de influência, podendo ocasionar um eventual vetor de propagação de doenças infecto-contagiosas, caso não sejam adotadas medidas de controle por parte do empreendedor, particularmente no que diz respeito ao contato dos trabalhadores com a população no entorno das frentes e canteiros de obras. Este impacto é considerado de natureza negativa, direto, temporário e reversível.

h) Interferência em sítios arqueológicos

Pela exposição e retirada de solo da camada horizonte “C”, pela supressão de vegetação em fragmentos, pela ocupação de área com novos usos, pela formação de pilhas, pela geração de taludes de corte, de aterros e áreas aplanadas.

No caso da rodovia, as interferências que podem incidir sobre sítios arqueológicos são decorrentes de:

- destruição, total ou parcial, de sítios arqueológicos;
- soterramento de sítios arqueológicos.

O impacto pode ser classificado como: negativo, irreversível (no caso da destruição de sítios arqueológicos) ou reversível (no caso do soterramento de sítios arqueológicos), permanente e direto.

i) Interferências com elementos arqueológicos constituintes de sistemas socioculturais pretéritos.

Os sítios arqueológicos não são entidades isoladas, mas componentes de um sistema sociocultural não mais atuante, onde as partes interagem entre si.

A rodovia atravessará um amplo território, podendo cruzar áreas com sistemas sócio-culturais anteriormente atuantes em regiões distintas. Assim, o impacto da interferência em sítios arqueológicos pode se refletir em prejuízo de mais de um sistema sociocultural pretérito.

Especificamente, as interferências que podem afetar elementos importantes para a compreensão dos sistemas sócio-culturais pretéritos são:

- perda de elementos constituintes de sistemas sócio-culturais pretéritos, e
- ocultação de elementos constituintes de sistemas sócio-culturais pretéritos.

O impacto é produzido pelas mesmas causas mencionadas no impacto anterior, pois é a destruição e o soterramento de sítios arqueológicos que vai afetar o sistema sócio-cultural pretérito.

O impacto pode ser classificado como: negativo, irreversível (no caso da perda de elementos constituintes de sistemas sócio-culturais pretéritos) ou reversível (no caso de seu ocultamento), permanente e indireto.

7.1.2 Impactos Positivos

7.1.2.1 Meio Socioeconômico

a) Incremento no número de empregos e renda familiar

Na fase de implantação da rodovia, o incremento no número de empregos e conseqüentemente na renda familiar, provém do recrutamento e da contratação de mão-de-obra temporária para a execução das obras. Este impacto é de natureza positiva, direta, temporária e reversível.

b) Aumento da arrecadação tributária municipal

A implantação da rodovia, e posteriormente sua operação, proporcionam incrementos na receita total dos municípios que estão situados em seu percurso.

- Recolhimento de tributos

Durante a fase de instalação normalmente ocorre um incremento da arrecadação tributária proveniente do ISSQN, sendo que, neste caso, o serviço praticado que mais se destaca é aquele associado à engenharia e/ou construção civil. Esse tributo é devido no local onde se realiza a obra e a legislação relacionada à base de cálculo, alíquota, etc.

- Pagamento de fornecedores na aquisição de insumos

Esse aumento ocorre no campo do imposto sobre a circulação de mercadorias e serviços (ICMS) que, embora seja um imposto de competência estadual, 25% do que o Estado arrecada reverte-se aos municípios com base em um conjunto de critérios que geram um índice, denominado Índice de participação dos municípios no ICMS (IPM-QPM).

Assim, durante a fase de instalação, a existência de fornecedores locais poderá movimentar a economia municipal e, portanto, poderá elevar os IPM-QPM da região.

Avalia-se que este impacto será direto, temporário e reversível.

7.2 FASE OPERAÇÃO

7.2.1 Impactos Negativos

7.2.1.1 Meio físico

a) Alteração da qualidade da água/ar/solo

Na fase de operação da rodovia poderão ocorrer acidentes com cargas perigosas, podendo causar a contaminação da água, ar e solo. Além de serem acidentes de trânsito e de trabalho, esses eventos caracterizam-se por envolver o potencial de explosões, incêndios e vazamentos, individualmente ou combinados, com uma ou mais substâncias perigosas. Logo, este impacto é considerado de natureza negativa, direto, permanente e reversível.

7.2.1.2 Meio Biótico

Fauna

a) Diminuição da área de vida de algumas espécies

Devido à fragmentação de habitats, ocorrerá a diminuição da área de vida de algumas espécies, podendo causar prejuízos à fauna. Por isso, este impacto é classificado como negativo, direto, permanente e irreversível.

b) Aumento da incidência de atropelamento de animais

Como a rodovia irá passar por uma região rural, com alguns trechos margeados por remanescentes florestais e brejos, é muito provável que ocorra atropelamento da fauna silvestre em função do tráfego de veículos durante a operação da via. Esse impacto pode ser classificado como negativo, direto, permanente e irreversível.

c) Aumento da caça

Esse é um impacto que pode ocorrer nas áreas de influência direta e indireta, durante a fase de operação da rodovia, devido à facilitação do acesso à área. Este impacto é classificado como negativo, indireto, permanente e reversível.

Flora

a) Diminuição do fluxo gênico com futura perda de variabilidade genética

A fragmentação de habitats aumenta a distância entre os indivíduos e cria barreiras ao trânsito de animais como agentes dispersores, podendo diminuir o fluxo gênico entre populações de plantas, o que pode acarretar problemas de variabilidade genética futuros. No entanto, esse impacto é pequeno, devido à reduzida largura da rodovia.

b) Aumento na entrada de luz, espécies invasoras e risco de incêndio

Com o aumento do efeito de borda, além dos prejuízos como mortalidade de algumas espécies, invasão de outras e alterações físicas no microclima de fragmentos florestais, há um maior risco de incêndio. Este é um impacto que para a fase de operação é classificado como negativo, indireto, permanente e irreversível.

c) Coleta de plantas

Com a existência da rodovia os ambientes naturais ficarão mais expostos, e o acesso de pessoas a essas áreas será facilitado. Com isso, a coleta de plantas ornamentais e alimentícias pode ser um fator de impacto à flora. Este é um impacto negativo, indireto, permanente e reversível.

7.2.1.3 Meio Socioeconômico

a) Ocorrência de atropelamentos

Na Fase de operação da rodovia, o tráfego de veículos provocará a dificuldade de travessia da comunidade, com isso acarretará a ocorrência de atropelamentos. Logo, este impacto é considerado de natureza negativa, direto, permanente e irreversível.

b) Incômodos a população

Pela emissão de ruídos e gases de combustão.

As alterações nos níveis de pressão sonora e a emissão de gases de combustão serão decorrentes da utilização da via em função do tráfego de veículos trazendo incômodos a população. Este impacto é considerado de natureza negativa, direto, permanente e reversível.

7.2.2 Impactos Positivos

7.2.2.1 Meio Socioeconômico

a) O escoamento de veículos na nova rodovia

A implantação da rodovia Via Sul propicia uma outra opção para o grande fluxo de veículos que circula na BR-101 e também na Rodovia do Sol (ES 060), principalmente no períodos de férias. Dessa forma melhoram-se as condições de tráfego e incrementa-se a segurança viária da região.

O escoamento de veículo na nova rodovia é considerado um impacto de natureza positiva, direto, permanente e reversível.

b) Aumento na arrecadação tributária municipal

Os impactos positivos sobre as receitas municipais poderão ocorrer durante a fase de utilização da via, pois a nova via provocará um melhor escoamento e recepção de mercadorias em geral na região.

Assim, tal animação econômica poderá repercutir quer nos impostos de competência municipal, como o ISSQN, bem como sobre o IPM-QPM, que assim poderá proporcionar uma maior transferência da quota parte municipal do ICMS aos municípios da AII, em função da intensidade real dessa animação. Logo, este impacto é considerado indireto, permanente e reversível.

8. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS PREVISTAS

Medidas mitigadoras são ações e procedimentos que visam minimizar ou até mesmo anular os efeitos dos impactos gerados pelas obras de implantação e operação da rodovia Via Sul.

O **Quadro 12** apresentada as medidas preventivas e corretivas dos impactos negativos a serem gerados durante a implantação e operação da rodovia incorporadas nos projetos e programas específicos (desapropriação, drenagem, sinalização, obras de arte complementar, etc).

QUADRO 12: Relação entre Impactos Negativos e Medidas Preventivas e Corretivas

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVAS E CORRETIVAS
Alteração das propriedades do solo	<ul style="list-style-type: none"> - racionalizar a geração de resíduos e dar uma destinação adequada aos resíduos gerados; - Colocar nas oficinas, canteiro de obras e acampamentos de caixas de coleta de resíduos, combustíveis, graxas, óleos etc; - Incentivar o uso de práticas de conservação de solos (curvas de nível) nas áreas vizinhas às rodovias. Implantar Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.
Alteração na paisagem	<ul style="list-style-type: none"> - procurar o desenho arquitetônico mais adequado integrando a obra, o mais natural possível, com a paisagem; - recuperar as áreas impactadas pela execução das obras de implantação da rodovia; - Implantar Projeto de Paisagismo, objetivando o paisagismo e o ajardinamento em trevos, interseções e outros pontos notáveis da rodovia. Implantar Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
Assoreamento de cursos d'água	<ul style="list-style-type: none"> - implantar barreiras de siltagem durante as atividades geradoras de sedimentos, tais como obras de terraplenagem, abertura e adequação de acessos de serviços e etc, evitando o carreamento de sedimentos para a drenagem natural e outros locais indesejáveis, tais como áreas agrícolas produtivas e áreas de mananciais. Implantar Projeto de Barreiras de Siltagem.
Desenvolvimento de processos erosivos	<ul style="list-style-type: none"> - recomenda-se a revegetação das áreas desnudas utilizadas para a implantação da rodovia; - instalação do sistema de drenagem provisório (canaletas, bacias de contenção, saídas d'água, etc), após as atividades de terraplenagem e limpeza do terreno e manutenção até que o sistema definitivo esteja instalado. Implantar Programa Básico de Controle Ambiental da Obras e de Projeto de Paisagismo.
Alteração da qualidade das águas superficiais e/ou subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> - implantar barreiras de siltagem, para contenção dos sedimentos, evitando o carreamento dos mesmos para os cursos d'água; - implantar sistema Separador de Água e Óleo (SAO); - implantar sistema de tratamento de esgoto sanitário no canteiro de obras. Implantar Projeto de Barreiras de Siltagem e Programa Básico de Controle Ambiental de Obras.
Alteração da qualidade do ar	<ul style="list-style-type: none"> - umidificação da área a ser trabalhada com uso de caminhão pipa; - toda operação e movimentação de máquinas durante a execução das obras deverão ocorrer em horário de diurno; - manter os equipamentos em bom estado de conservação, tanto os caminhões como tratores e máquinas. Implantar Programa Básico de Controle Ambiental de Obras.
Alteração no regime de escoamento superficial	<ul style="list-style-type: none"> - implantar projeto de drenagem, com o objetivo de captar as águas de chuva e orientar o escoamento superficial, por meio de canaletas e bueiros, despejando a água em pontos seguros de deságüe. Implantar Projeto de Drenagem.
Mortalidade de plantas	<ul style="list-style-type: none"> - escolher áreas já antropizada para a instalação do canteiro de obras, sendo preferencialmente área de pastagem.

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVAS E CORRETIVAS
Aumento do efeito de borda	- Fazer com que a largura da faixa de supressão entre fragmentos seja a mínima possível dentro dos padrões construtivos, de modo que o aumento do efeito de borda seja atenuado
Perda de vegetação aquática e semi-aquática	- recuperar as áreas degradadas e estabilização de taludes. Implantar Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
Risco de coleta de plantas ornamentais e plantas utilizadas na alimentação	- promover o treinamento e a orientação ambiental dos trabalhadores e fiscalizar os locais que possuem vegetação nativa durante a obra.
Aumento da poeira sobre as folhas, e no solo de fragmentos de floresta	- umidificação da área a ser trabalhada com uso de caminhão pipa; - recomenda-se a cobertura com lona de veículos que transportem solo. Implantar Programa Básico de Controle Ambiental.
Perda de área de vida para espécies animais	- recomenda-se a revegetação das áreas desnudas utilizadas para a implantação da rodovia. Implantar Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
Fragmentação de habitat	- Promover recuperação das áreas degradadas.
Mortalidade e afugentamento de animais em decorrência da supressão de vegetação	- realizar o resgate de fauna em áreas de supressão vegetal; - reflorestar as áreas próximas, de forma a recuperar o ambiente suprimido; - treinamento dos funcionários envolvidos, com vistas a evitar acidentes e incidentes quando do encontro com fauna silvestre.
Perda de habitat para espécies aquáticas e semi-aquáticas	- instalar estruturas de passagem de fauna aquática, como pontes, manilhas, que interliguem brejos, alagados ou cursos d'água. Implantar Projeto de Drenagem.
Mortalidade de espécies aquáticas e semi-aquáticas / afugentamento de semi-aquáticas	- promover o resgate de fauna em áreas de supressão vegetal; - promover a instalação de estruturas de passagem de fauna aquática, como pontes, manilhas, que interliguem brejos, alagados ou cursos d'água, de modo a fornecer habitat disponível e recursos de maneira geral às espécies animais presentes na área, e evitando o isolamento da população. Implantar Projeto de Drenagem.
Possibilidade de mortalidade de espécies aquáticas	- utilizar métodos construtivos que evitem a erosão durante o corte, medidas de contenção que impeçam ou diminuam o escoamento superficial para os corpos d'água e promover a estabilização de taludes e a recuperação de matas ciliares. Implantar Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
Perda de recursos para espécies animais em geral	- utilizar métodos construtivos que evitem a erosão durante o corte, medidas de contenção que impeçam ou diminuam o escoamento superficial para os corpos d'água e promover a estabilização de taludes e a recuperação de matas ciliares. Implantar Programa de Recuperação de Área Degradadas.
Aumento da pressão de pesca e caça.	- promover o treinamento dos trabalhadores e a fiscalização durante o período de obras.
Afugentamento da fauna e risco de atropelamento.	- não operar máquinas durante o período noturno, que é o período de atividade de muitas espécies de mamíferos e anfíbios, além de algumas de répteis e aves. É necessário ainda que os equipamentos estejam regulados e em bom estado de conservação, para evitar ruídos em demasia. - recomenda-se nesse sentido, a inspeção e manutenção de todo o equipamento. Além disso, deve ser evitada a iluminação noturna em demasia, sempre que possível. Implantar Programa Básico de Controle Ambiental de Obras.
Risco de transmissão de doenças e morte de animais.	- dar uma destinação adequada aos resíduos gerados durante o período de obras. Implantar Plano de Gestão de Resíduos Sólidos.
Apreensão da população em relação à negociação	- promover esclarecimentos quanto às desapropriações, informações sobre remoção de cercas nas propriedades, alterações de acesso, desvios etc. Implantar Programa de Comunicação Social.

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVAS E CORRETIVAS
Incômodos à população	<ul style="list-style-type: none"> - umedecer periodicamente os locais de circulação de veículos durante a implantação da obra; - manter os silenciadores de veículos e equipamentos em ordem e fazer isolamento acústico de equipamentos ruidosos; - utilizar dispositivos e equipamentos de controle de gases, ruídos e materiais particulados, especialmente nas pedreiras, instalações de britagem e usinas de asfalto, mantendo sempre os motores e máquinas em boa condição de regulagem e operacionalidade (se for o caso); - implantação de sinalização que permita a circulação, garantindo acesso e o deslocamento dos usuários, com total segurança. <p>Implantar Programa Básico de Controle Ambiental de Obras.</p>
Atração de população	<ul style="list-style-type: none"> - priorização da contratação de mão-de-obra local, de forma a reduzir a entrada de pessoas estranhas à região.
Propagação de doenças infecto-contagiosas	<ul style="list-style-type: none"> - realizar exames médicos admissionais e periódicos, ao longo das obras; - tratar, adequadamente, a água de consumo bem como todos os efluentes dos canteiros de obras; - desenvolver atividades de educação em saúde, envolvendo toda a mão-de-obra contratada; - fiscalizar continuamente as condições sanitárias dos canteiros de obras. <p>Implantar Programa de Educação Ambiental.</p>
Interferências em sítios arqueológicos	<ul style="list-style-type: none"> - acompanhamento das frentes de obras por arqueólogo, de acordo com as exigências e recomendações do IPHAN, na busca de vestígios arqueológicos; - caso seja detectada a existência de vestígios, deverá ser implementado um programa de salvamento desses bens. <p>Implantar Programa de Prospecções Arqueológicas intensivas e sistemáticas.*</p>
Interferências com elementos arqueológicos constituintes de sistemas sócio-culturais passados	<ul style="list-style-type: none"> - acompanhamento das frentes de obras por arqueólogo, de acordo com as exigências e recomendações do IPHAN, na busca de vestígios arqueológicos; - caso seja detectada a existência de vestígios, deverá ser implementado um programa de salvamento desses bens. <p>Implantar Programa de Prospecções Arqueológicas intensivas e sistemáticas e Educação Patrimonial.</p>
Alteração do uso e ocupação do solo	<ul style="list-style-type: none"> - cumprir a legislação referente ao Zoneamento Ambiental e a da Lei de Uso e Ocupação do Solo; - implantar passagem de gado.

(*) Programa a ser definido durante a fase da licença de instalação.

9. PROGRAMAS PROPOSTOS

Abaixo são apresentados os programas e planos propostos destinado à fase de implantação e operação da rodovia:

- Programa Básico de Controle Ambiental de Obras:
 - Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PGRS;
 - Plano de Controle de Efluentes Líquidos.
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Compensação Ambiental;
- Projeto de Barreiras de Siltagem;
- Programa de Educação Ambiental.

QUADRO 13- Programas Ambientais

PROGRAMA		OBJETIVOS	AÇÕES	ACOMPANHAMENTO	RECURSOS E CUSTOS
Programa Básico de Controle Ambiental de Obras	Programa Básico de Controle Ambiental para Execução de Obras	O programa visa controlar a poluição, reduzindo a emissão de poluentes atmosféricos e sonoros e garantir o acesso e o deslocamento dos usuários, com total segurança.	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar sistemas de drenagem, bueiros, pontes; - Controlar processos erosivos; - Controlar emissões atmosféricas; - Controlar a emissão de ruídos e vibração; - Implantar plano de sinalização provisória e controle de tráfego. 	Deverá ser encaminhado relatório das atividades desenvolvidas à Gerência de Meio Ambiente do DER-ES.	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos Humanos: Engenheiro responsável por obras e engenheiro especialista em meio ambiente. - Recursos Materiais: caminhão pipa e placas de sinalização para obras. - Os custos estarão incluídos no orçamento do projeto de engenharia, no item Instalação, Manutenção de Canteiro e Mobilização.
	Plano de Gestão de Resíduos Sólidos - PGRS	Gerenciar adequadamente os resíduos gerados na obra, contribuindo assim para a redução da poluição em suas diversas formas, tais como: do solo, atmosférica, visual e hídrica.	<ul style="list-style-type: none"> - Reavaliar sempre que se fizer necessário o PGRS; - Identificar e quantificar os resíduos gerados; - Realizar triagem no canteiro de obras e dar a destinação adequada aos resíduos; - Garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte; - Transportar ou garantir que os resíduos estejam sendo transportados de acordo com as normas técnicas vigentes; - Orientar os colaboradores para fiel cumprimento e conscientização do PGRS. 	<ul style="list-style-type: none"> - Deverá ser enviado semestralmente relatório das atividades desenvolvidas à Gerência de Meio Ambiente do DER-ES. - Comunicar formalmente à Gerência de Meio Ambiente do DER-ES, quaisquer alterações que venham ocorrer no PGRS. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos Humanos: Profissional para a separação dos resíduos, controle da destinação e emissão de Relatório Fotográfico comprobatório ao DER-ES - Recursos Materiais: Recipientes coletores para os diferentes resíduos. - Os custos estarão incluídos no orçamento do projeto de engenharia, no item Instalação, Manutenção de Canteiro e Mobilização.
	Plano de Controle de Efluentes Líquidos	Tratar os efluentes gerados durante a fase de implantação da rodovia, para evitar alterações na qualidade das águas dos cursos d'água e drenagens localizadas a jusante dos locais das obras, mantendo os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, por meio do monitoramento / controle.	<ul style="list-style-type: none"> - Os efluentes líquidos sanitários deverão ser encaminhados ao sistema de tratamento, composto por fossa séptica e filtro anaeróbio, e posteriormente conduzidos para cursos d'água ou sumidouro. - Os efluentes industriais deverão ser encaminhados para o sistema Separador de Água e Óleo (SAO). 	Deverá ser encaminhado relatório das atividades desenvolvidas à Gerência de Meio Ambiente do DER-ES.	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos Humanos: Engenheiro especialista em meio ambiente. - Recursos Materiais: Sistema Separador de Água e Óleo (SAO); Fossa Séptica, Filtro Anaeróbio e Sumidouro; Banheiro Químico. - Os custos estarão incluídos no orçamento do projeto de engenharia, no item Instalação, Manutenção de Canteiro e Mobilização.
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD		Recuperar e reintegrar as áreas degradadas e exploradas, em função da implantação da rodovia.	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperar as áreas planas ou de baixa declividade através do processo de revegetação herbácea, utilizando grama em placas e plantio em covas, e - Recuperar Áreas Íngremes ou de Difícil Acesso através da hidrossemeadura. 	Deverá ser encaminhado relatório das atividades desenvolvidas à Gerência de Meio Ambiente do DER-ES.	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos Humanos: Engenheiro Florestal ou Agrônomo. - Recursos Materiais: Equipamentos utilizados para a movimentação de terra e para lançamento de hidrossemeadura. - Os custos deste Plano estarão incluídos no orçamento do projeto de engenharia.
Programa de Comunicação Social		Criar um canal de comunicação entre o empreendedor e a comunidade, facilitando o processo de negociação quanto às desapropriações e promover esclarecimentos e informações sobre as obras de implantação da rodovia.	<ul style="list-style-type: none"> - Promoção de 02 reuniões (início e final da obra) com as comunidades da área de influência direta, para apresentação das obras; - Visitas às escolas próximas ao trecho para orientações quanto ao trânsito de alunos pela área que deverá sofrer melhorias; - Fixação de cartazes em locais públicos e divulgação em rádio local sobre procedimentos e utilização de vias de acesso. 	Deverá ser encaminhado relatório das atividades desenvolvidas à Gerência de Meio Ambiente do DER-ES, com registro fotográfico e lista de presença com assinaturas dos presentes, para cada uma das reuniões.	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos Humanos: Profissional para realização das palestras. - Recursos Materiais: Material impresso (cartazes, convites, folders, lista de presença, ata da reunião). - Os custos deste Programa estarão incluídos no orçamento do projeto de engenharia.
Projeto de Paisagismo		Visa o plantio de árvores e arbustos ao longo da rodovia, nos canteiros centrais, trevos, interseções e paradas de ônibus, para quebrar a monotonia do percurso, levando em conta a segurança, a visibilidade e o conforto. Ajuda a reduzir os custos de manutenção da rodovia, combater a erosão e consolidar as áreas de entorno.	<ul style="list-style-type: none"> - Revegetação de talude; - Revegetação de áreas de uso e canteiro de obras; - Revegetação de canteiros centrais, trevos e interseções; - Revegetação de pontos de ônibus. 	O acompanhamento das obras do Projeto Paisagístico será realizado pela Gerência de Meio Ambiente do DER-ES.	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos Humanos: Profissionais para plantio e manutenção das áreas revegetadas. - Recursos Materiais: Mudas, substrato, adubos, grama em placas, sementes. - Os custos deste Programa estarão incluídos no orçamento do projeto de engenharia.
Programa de Compensação Ambiental		Visa contribuir para a conservação da biodiversidade da área de influência do empreendimento, através da implementação de medidas compensatórias a impactos irreversíveis, relacionados à supressão, fragmentação ou aumento da pressão nos ambientes.	Após a definição das áreas a serem compensadas, deverá estabelecer estratégias de investimento, definindo prioridades e ações a serem implantadas em cada uma das unidades de conservação (existentes ou novas) a serem beneficiadas.	O acompanhamento do Projeto de Compensação Ambiental será realizado pela Gerência de Meio Ambiente do DER-ES.	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos Humanos: Engenheiros Florestais, Agrônomos, Biólogos, Geólogos, Advogados, etc. - O valor do projeto será calculado após a definição das áreas a serem compensadas, de acordo com o cálculo da fórmula de compensação ambiental, descrito nos arts. 31 e 32 do Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002.

PROGRAMA	OBJETIVOS	AÇÕES	ACOMPANHAMENTO	RECURSOS E CUSTOS
Projeto de Barreiras de Siltagem	As Barreiras de Siltagem tem como objetivo reter materiais finos do solo que possam ser carreados para a drenagem da rodovia, talvegues, mananciais e propriedades vizinhas.	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar a barreira de siltagem antes de se iniciar a execução do aterro; - Remover a barreira após conclusão do aterro e estando o talude devidamente revestido por gramíneas, ter o cuidado de não danificá-la para posterior aproveitamento. - No final do reaproveitamento das mantas, estas devem ser dispostas em local adequado e ambientalmente correto, e as estacas de madeira podem ser reaproveitadas para lenha e outra finalidade. 	O acompanhamento do Projeto de Barreiras de Siltagem será realizado pela Gerência de Meio Ambiente do DER-ES.	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos Humanos: Funcionários da obra que serão orientados por profissionais especialistas, tais como Engenheiros. - Recursos Materiais: manta de geotextil tecida com resistência a tração ≥ 25 KN/m; e estaca de madeira tipo escora de eucalipto. - Os custos deste Plano estarão incluídos no orçamento do projeto de engenharia.
Programa de Educação Ambiental	Propiciar aos trabalhadores conhecimentos envolvendo o meio ambiente e segurança. Estimular, sistematizar e difundir informações que propiciem sensibilização e conscientização quanto às questões sócio-ambientais e de segurança, e estimulem a adoção de novas posturas e práticas para melhoria da qualidade de vida e preservação do ambiente que os cerca.	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamento dos principais problemas ambientais que possam estar ocorrendo nos trechos com a participação direta dos funcionários e colaboradores; - Coleta e preparação de material didático (folhetos, apresentação em data show). - Realização de palestras de orientação para os operários, utilizando-se exemplos de acidentes semelhantes ocorridos em outras áreas. 	O acompanhamento do Projeto de Educação Ambiental será realizado pela Gerência de Meio Ambiente do DER-ES.	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos Humanos: Educador ambiental - Recursos Materiais: 1000 Cartilhas com Dicas Ambientais, Segurança, Conduta Data show, telão, laptop

10. RECOMENDAÇÕES, CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS

O objetivo da implantação da variante Guarapari – Piúma (Entr. ES-375) – Entr. BR-101/ ES-488 (São José do Frade) é permitir um novo acesso para os usuários que atualmente utilizam a Rodovia Estadual ES-060 (Estrada do Sol) e a Rodovia Federal BR-101.

Visando a viabilidade socioambiental da implantação da rodovia em questão o estudo de traçado foi elaborado com o objetivo de desviar, a medida do possível, fragmentos de vegetação natural, áreas ocupadas por assentamentos e por infra-estrutura.

O estudo ambiental da rodovia foi desenvolvido de acordo com a legislação ambiental, por uma equipe composta por profissionais de diversas áreas onde realizou os estudos técnicos, que foram complementados por campanhas e dados disponíveis na literatura científica. Como mostra no diagnóstico ambiental realizado, a área de influência de implantação da rodovia no geral apresenta-se:

- bastante antropizada, onde os remanescentes florestais se resumem a pequenos fragmentos isolados na paisagem e a maioria é de florestas em estágio inicial de regeneração;
- ocupada por assentamentos urbanos e rurais;
- cursos d'águas, a maioria, retificados e sem ou com vestígios de mata ciliar;
- com presença de sítios arqueológicos.

Para os possíveis impactos negativos que poderão ocorrer durante a fase de implantação e operação da rodovia deverão ser implementadas medidas preventivas e corretivas e programas ambientais com o objetivo da mitigação dos impactos.

Logo, a partir do diagnóstico e do prognóstico elaborados pode-se afirmar que as condições naturais não sofrerão interferências substanciais negativas se forem adotadas as medidas e programas sugeridos no Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Com isso, conclui-se que a implantação da rodovia é considerada viável do ponto de vista ambiental.

11. EQUIPE TÉCNICA

De acordo com o andamento dos estudos novos técnicos serão inseridos na equipe.

a) Equipe Técnica

TÉCNICO	FORMAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL / CADASTRO NO IBAMA	ÁREA DE ATUAÇÃO
Carlos Leandro Stoll Vaz	Engenharia Civil	CREA 50.214/D	- Coordenação Geral
Daniela Simone de Souza Cruz	Engenharia Civil	CREA 85.447/D	- Meio Físico - Identificação do Empreendimento - Avaliação de Impactos
Jomir Martinho	Geografia	CREA 73.058/D	- Geoprocessamento - Meio Socioeconômico
Rodrigo Corrêa de Almeida	Economia	CORECON 4041 (MG)	- Meio Socioeconômico
Maria do Carmo Mattos Monteiro dos Santos	História	Cadastro IBAMA 248790	- Coordenação do Levantamento Arqueológico
Rodrigo Lavina	História	Cadastro IBAMA 537890	- Levantamento de campo (Arqueologia)
Adriano Batista Carvalho	História	Cadastro IBAMA 1627620	- Levantamento de campo (Arqueologia)
Solange Bezerra Caldarelli	Ciências Sociais	-	- Levantamento Bibliográfico
Eduardo Bortolini Segatto	Biologia	CRBio – 42.695/02 CTF: 1707516	- Coordenação Geral – Fauna e Flora - Mastofauna
Rogério Laurindo Rodrigues	Biologia	CRBio – 48.708/02 CTF: 1984134	- Coordenação Técnica de Meio Biótico - Herpetofauna - Ictiofauna
José Roberto de Matos	Biologia	CRBio – 71.504/02 CTF: 756653	- Meio Biótico - Avifauna
Leonardo Bergantini Pimentel	Engenharia Florestal	CREA - ES-015005/D CTF: 9300513788	- Flora - Elaboração de mapas

b) Assistente de Pesquisa

Vinicius Rocha Leite	Engenheiro. Florestal (Flora e Elaboração de mapas)
Eduardo Hoffmam de Barros	Biólogo (Fauna)

Guilherme Pizoni Fadini	Biólogo (Fauna)
Fernanda Cristina Lirio Ferreira	Graduanda em Ciências Biológicas (Fauna)
Fabiano Andrade Ianschi	Graduando em Ciências Biológicas (Fauna)
Cláudia de Melo Pereira	Bióloga e Especialista em Educação Ambiental

c) Equipe de Apoio

Stephanie Maffra Marques	Estagiária – Engenharia Ambiental
Claudia de Melo Pereira	Bióloga – CRBio 44.549/04-D

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

12.1 MEIO FÍSICO

FCA - FERROVIA CENTRO ATLÂNTICA. Estudo de Impacto Ambiental da Variante Ferroviária Litorânea Sul do Espírito Santo, 2007.

IEMA - INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. Outorga - outorgas e dispensas emitidas. Disponível em: <<http://www.meioambiente.es.gov.br>> Acesso em março de 2009.

IEMA - INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. Recursos hídricos - Bacias Hidrográficas do ES. Disponível em: <<http://www.meioambiente.es.gov.br>> Acesso em março de 2009.

IEMA - INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE – Relatório de monitoramento da qualidade da água - fornecido pelo Laboratório de Análises Ambientais. "Moacyr Cavalheira de Mendonça" em 26/03/2009.

12.2 MEIO BIÓTICO

ALMEIDA, G. I. Anfíbios. In: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.. (Org.). Biodiversidade e Conservação da Fauna em Ponta de Ubú, Anchieta-ES. Anchieta, ES: LOPES, S.A, 2003, v. 1, p. 18-29, 2003.

AMBIENTE & QUALIDADE. Relatório de Controle Ambiental – RCA da rede de distribuição de Gás Natural – RDGN canalizado do Município de Anchieta – ES. Relatório Técnico não publicado, 2007.

AMBIENTE & QUALIDADE. Relatório Complementar ao Relatório de Controle Ambiental – RCA da rede de distribuição de Gás Natural – RDGN canalizado do Município de Anchieta – ES. Relatório Técnico não publicado, 2009.

ANDRADE, M. A. Aves silvestres: Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Conselho Internacional para Preservação das Aves, p. 176, 1992.

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros. 2ª. ed., Brasília: UNB:, p. 180, 1999.

BIOMA, ESTUDOS AMBIENTAIS. Diagnóstico de Impacto Ambiental do Gasoduto - GASCAV UTG-Sul, Anchieta (ES). Relatório técnico não publicado. Petrobras, 2005.

BIOMA, ESTUDOS AMBIENTAIS. Monitoramento da Ictiofauna nas lagoas da Samarco Mineração S/A. Relatório técnico não publicado, 2006.

BIOMA, ESTUDOS AMBIENTAIS. Monitoramento da Ictiofauna nas lagoas da Samarco Mineração S/A. no período de 2006/2007. Relatório técnico não publicado, 2007.

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Manual de Vegetação Rodoviária: Implantação e Recuperação de Revestimentos Vegetais Rodoviários. Rio de Janeiro, vol. 1, p. 127, 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Livro CONAMA. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

CAMPOS, J. C. C; LEITE, H. G. Mensuração Florestal: perguntas e respostas. 2. ed. rev. e ampl. Viçosa: Editora UFV, p. 470, 2006.

CAPOBIANCO, J. P. R. & LIMA, A. R. Mata Atlântica: avanços legais e institucionais para sua conservação. Documento do ISA - Instituto Socio-ambiental, nº 004, 1997.

CETEC. Desenvolvimento de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas do estado de Minas Gerais e outras regiões do país. Belo Horizonte, 1995.

CHIARELLO, A.G. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-east Brazil. *Biological Conservation*, 89, p. 71-82, 1999.

CHIARELLO, G. A. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do estado do ES. Bol. Mus. Biol. Mello Leitão, n. 11/12, p. 229-247, 2000.

CONSÓRCIO MATA ATLÂNTICA. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: Plano de Ação. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, v. 1, 1992.

CULLEN, Jr. L. & RUDRAN, R. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: Cullen Jr L, Rudran R, Valladares-Padua C. Métodos de estudos em biologia e manejo da vida silvestre. Curitiba: UFPR. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, p. 667, 2003.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. Mammals of the neotropics: The central neotropics. Vol. 3. The University of Chicago Press, Chicago, USA, p. 609, 1999.

ESPÍRITO SANTO (GOVERNO DO ESTADO). Decreto Estadual nº 1.499-R de 14 de junho de 2005. Reconhece a lista de espécies ameaçadas de extinção no Espírito Santo, 2005.

FONSECA, G. A. B. The vanishing Brazilian Atlantic forest. Biological Conservation, 34, p.17-34, 1985.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Atlas da Mata Atlântica. 2005. Disponível em: <<http://www.sosmatatlantica.org.br/?secao=atlas>>. Acesso em: 08 fev. 2005.

GARAY, I; RIZZINI, C. M. (Orgs). A Floresta Atlântica de Tabuleiros: Diversidade funcional da estrutura arbórea. Petrópolis: Vozes, 2003.

GIULIETTE, A. M. et al. (Orgs). Plantas raras do Brasil. Belo Horizonte: Conservação Internacional. p. 496, 2009.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Projeto RADAM. v. 34. Folha SE 24 Rio Doce. Rio de Janeiro, p. 540, 1987.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, p. 352, 1992.

MENDES, S. L. Importância dos remanescentes da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo para a conservação de primatas. Cadernos de Pesquisas da UFES, nº4, p. 1-14, 1995.

MITTERMEIER, A. R. Diversidade de Primatas e a Floresta Tropical: Estudo de Casos do Brasil e de Madagascar e a importância dos países com megadiversidade, in: Wilson OE, Biodiversidade, Rio de Janeiro: Nova Fronteira:, p. 658, 1997.

MMA - MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008. Reconhece a lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, 2008.

MMA/SBF. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Brasília, DF, 2000.

MYERS N. Florestas tropicais e suas espécies – sumindo, sumindo...? in: Wilson OE, Biodiversidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 658, 1997.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. John Willey & Sons. New York/USA, p. 547, 1974.

NUNES, S. F. Riqueza e abundância de mamíferos de médio e grande porte em uma paisagem fragmentada na região serrana do Espírito Santo, Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. p. 65, 2004.

PALMA, A. R. T. Separação de nichos entre pequenos mamíferos de Mata Atlântica. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. p. 104, 1996.

PASSAMANI, M. Análise da comunidade de marsupiais em Mata Atlântica de Santa Teresa, Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, (N. Ser.) nº 11/12, p. 215-228, 2000.

PASSAMANI, M. O efeito da fragmentação da Mata Atlântica serrana sobre a comunidade de pequenos mamíferos de Santa Teresa, Espírito Santo. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, p. 106, 2003.

PASSAMANI M.; DALMASCHIO J. & LOPES A. S. Mamíferos não-voadores em áreas com predomínio de Mata Atlântica da Samarco Mineração S.A., município de Anchieta, Espírito Santo. *Biotemas*, 18, (1), 2005.

PASSAMANI M.; MENDES S. L.; CHIARELLO A. G. Non-volant mammals of the Estação Biológica de Santa Lúcia and adjacent areas of Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, (N. Ser.), nº 11/12, p. 201-214, 2000.

PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. *Biologia da conservação*. Londrina: Editora Midiograf, PR 2, p. 95, 2001.

RAMOS, V. S. et al. *Árvores da Floresta Estacional Semidecidual*. São Paulo: Edusp, p. 320, 2009.

RIZZINI, C. T. *Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos*. HUCITEC: São Paulo, v.2, p. 375, 1979.

SANTANA, C. A. A.; LIMA, C. C. D.; MAURO, L.; Magalhães, S. Estrutura horizontal e composição florística de três fragmentos secundários na cidade do Rio de Janeiro. *Acta Scientiarum, Biological Sciences*, v. 26, n. 4, p. 443-451, 2004.

SEGATTO, B. E. & FERREIRA M. P. C. Mamíferos do Mosteiro Zen Morro da Vargem, Ibirapu - Espírito Santo. Monografia. Escola Superior São Francisco de Assis, Santa Teresa, Brasil, p. 32, 2004.

SOUSA, A. L.; SCHETTINO, S.; JESUS, R. M.; VALE, A. B. Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, na Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Estado do Espírito Santo, Brasil. *Revista Árvore*, v. 26, n. 4, p. 411-419, 2002.

VALERIO FILHO, M. Gerenciamento de bacias hidrográficas com aplicação de geoprocessamento. In: TAUKE-TORMELO, S. M. Análise Ambiental: Estratégias e Ações. Rio Claro: Universidade Estadual de São Paulo. p. 135-140, 1995.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira adaptada em sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, p. 123, 1991.

VENTURINI, A. C.; OFRANTI, M. A. S.; VAREJÃO, J. B. M.; PAZ, P. R. Aves e Mamíferos na Restinga: Parque Estadual Paulo Cesar Vinha, Setiba - Guarapari, ES. SEDESU, Vitória, Brasil, p. 68, 1996.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L.A.F.U. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Série técnica IPEF, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

12.3 MEIO ANTRÓPICO

Universidade Metodista de São Paulo. Espaço Cidadania. São Paulo, 2009. nº 35. Disponível em: <<http://www.metodista.br/cidadania/numero-35/plano-diretor-permite-participacao-da-populacao>> Acesso em: 09 jun. 2009.

BRASIL. Decreto lei nº. 3.365 de 21/06/1941, dispõe sobre a desapropriação por utilidade pública. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Decreto-Lei/Del3365.htm>>. Acesso em: 09 jun. 2009.

Plano Diretor de Guarapari. Lei nº 131/2006, que institui o Plano Diretor Urbano de Guarapari-ES. Disponível em: <http://www.guarapari.es.gov.br/pdm_2008.php>. Acesso em: 02 jun. 2009.

Fundação Ceciliano Abel de Almeida. Plano Diretor do Município de Guarapari-ES. Laboratório de Planejamento e Projetos. Universidade Federal do Espírito Santo, 2007.

CÂMARA MUNICIPAL DE GUARAPARI. Lei Complementar 1/2006. Disponível em: <http://www.cmg.es.gov.br/norma_detalhe_resultado.asp?id_lei=2&exibe=1>. Acesso em: 09 jun. 2009.

Projeto de Lei Complementar nº 02/2006, institui o Plano Diretor Municipal de Anchieta. Disponível em: <<http://www.camaraanchieta.es.gov.br/sno/pautas/pauta%2010.10.06.mht>> Acesso em: 09 jun. 2009.

Lei Municipal nº 935 de 28/12/2001 - Código de Obras e Edificações do município de Piúma.

Lei nº. 6.766 de 19/12/1979, dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L6766.htm>>. Acesso em: 09 jun. 2009.

Lei Estadual nº. 3.384 de 27.11.1980, regulamentada pelo Decreto Estadual nº. 1519-A de 16.03.1981. disponível em:

<http://www.idaf.es.gov.br/IDAFInternet/Pages/wfInstituicaoLegislacao_DRNRE.aspx>. Acesso em: 09 jun. 2009.

Departamento de Estradas e Rodagem. Plano Diretor Rodoviário. Disponível em: <<http://www.der.es.gov.br/pdr.xml>>. Acesso em: 26 jun.2009.

Departamento de Estradas e Rodagem. Obras Programa TRANSCOL III. Disponível em: <http://www.der.es.gov.br/Obras_Transcol3.xml>. Acesso em: 26 jun. 2009.

Departamento de Estradas e Rodagem. Obras Rodoviárias. Disponível em: <http://www.der.es.gov.br/obras_MalhaRodoviaria.xml>. Acesso em: 26 jun. 2009.

Departamento de Estradas e Rodagem. Programa Rodoviário do Espírito Santo II. Disponível em: <<http://www.der-ugp.com.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2009.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - IEMA. Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://www.meioambiente.es.gov.br/default.asp#7>>. Acesso em: 29 jun. 2009.

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. SECRETARIA DE TURISMO. Plano de Desenvolvimento do Turismo. Disponível em:

<http://www.es.gov.br/site/downloads/plano_de_desenvolvimento_do_turismo.pdf>. Acesso em: 31 jun. 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Projeto Corredores Ecológicos. Disponível em: <www.corredores.org.br/?pageId=adminOpenDoc&docId=2591>. Acesso em: 31 jun. 2009. Cariacica: 2006, 28 p.

IJSN - INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. Informações Estatísticas. Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/follow.asp?urlframe=perfil/index_municipios.htm>. Acesso em: 19 mai. 2009.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Censo, 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 16 abr. 2006.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO. Dados e Estatísticas. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/rais/default.asp>>. Acesso em: 08 jun. 2009.

- Arqueologia

ANGEL GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE. Relatório de Diagnóstico e Prospecção Arqueológica da Rede de Distribuição de Gás Natural Canalizado de Itapemirim a Cachoeiro do Itapemirim/ES, 2008.

FAUSTO, Carlos. Fragmentos de História e Cultura Tupinambá. In: CUNHA, Manuela C. da (Org.) História dos Índios do Brasil. São Paulo: Cia. das Letras/SMC/FAPESP, p. 381-396, 1992.

HARTMANN, Tekla. A contribuição da iconografia para o conhecimento de índios brasileiros do século XIX. Coleção Museu Paulista, Série de Etnologia, v.1, p. 1-229. São Paulo: USP, 1975.

IBGE. Mapa Etno-histórico de Curt Nimuendaju (adaptado do Mapa Etno-histórico do Brasil e Regiões Adjacentes, de 1944). Rio de Janeiro: IBGE, 1981.

IPHAN. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos. Disponível em: <<http://www.iphan.gov.br>>. Acesso em: 29 jul. 2009.

LARAIA, Roque de Barros. 1984/1985. Uma Etno-história Tupi. *Revista de Antropologia* n. 27/28, p. 24-32. São Paulo: USP-FFLCH.

LIMA, T.A. Em busca dos Frutos do Mar. *Revista USP*. São Paulo, 2000, p. 270-327.

LOWIE, Robert H. The Northwestern and Central Gê. In: STEWARD, J. H. (Ed.). *Handbook of South American Indians*. Washington, Smithsonian Institution, 1946, 1, p. 519-22.

MANIZER, Henri. Los botocudos. *Arquivos do Museu Nacional*, 22, p. 243-73. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1919.

MELATTI, J. C. Índios da América do Sul - Áreas Etnográficas. In: <<http://www.geocities.com/RainForest/Jungle/6885/ias.htm>>, 2002.

METRAUX, A. The Botocudo. In: STEWARD, J. H. (Ed.), *Handbook of South American Indians*. Washington: Smithsonian Institution, 1946, 1, p. 531-540.

METRAUX, A. A. Geologia e Meio Ambiente - Relatório de Diagnóstico e Prospecção Arqueológica da Rede de Distribuição de Gás Natural Canalizado de Itapemirim a Cachoeiro do Itapemirim/ES, 2008.

METRAUX, A. The Purí-Coroado linguistic family. In: STEWARD, J. H. (Ed.), *Handbook of South American Indians*. Washington: Smithsonian Institution, 1946, 1, p. 523-540.

METRAUX, A. The Tupinamba. In: STEWARD, J. H. (Ed.), *Handbook of South American Indians*. Washington: Smithsonian Institution, 1948, 3, p. 95-133.

PARAÍSO, Maria Hilda B. Os Botocudos e sua trajetória histórica. In: CUNHA, Manuela C. da (Org.) *História dos Índios do Brasil*. São Paulo: Cia. das Letras/SMC/FAPESP, 1992, p. 413-430.

PARAÍSO, Maria Hilda B. Krenak. In: Enciclopédia dos Povos Indígenas do Brasil. Instituto Socioambiental, 1998 (www.socioambiental.org.br).

PEROTA, Celso. LD 138Kv, Ramal para SD Lameira – Relatório de prospecção, 2008.

PEROTA, Celso. Projeto de resgate arqueológico na área de instalação da Unidade de Tratamento de Gás Sul Capixaba – UTG Sul Capixaba. Vitória, Centro de Tecnologia em Aqüicultura e Meio Ambiente, 2008.

RIBEIRO, L. & VELOSO, T. Relatório de Impacto Ambiental: Instalação e operação da linha 2 do mineroduto - SAMARCO Mineração S.A. - p.88, 2006,

ROCHA, Levy. Viajantes Estrangeiros no Espírito Santo. Brasília: Ebrasa, 1971.

SCATAMACHIA, M.C.M. Projeto de Salvamento Arqueológico Gasoduto Cabiúnas – Vitória. Relatório Parcial de Salvamento, São Paulo: MAE-USP, 2006.

SCATAMACHIA, M.C.M. Projeto de Salvamento Arqueológico Gasoduto Cabiúnas – Vitória. Relatório Final dos Trabalhos. São Paulo: MAE-USP; 2007.

SCIENTIA CONSULTORIA - Diagnóstico Arqueológico e Histórico da Variante Ferroviária Litorânea Sul da Ferrovia Centro-Atlântica - ES. São Paulo, 2007.

SCIENTIA CONSULTORIA – Arqueologia Preventiva nas Áreas de Intervenção da Variante Ferroviária Litorânea Sul/FCA. Relatório final das prospecções arqueológicas. São Paulo, 2008.

SILVA, F.A.; NEVES, E.G. & BLASIS, P.D. Brasil Tupi. São Paulo: MAE/USP, 2004.

SOUSA, Gabriel. S. de Tratado Descritivo do Brasil em 1587. São Paulo: EDUSP/Cia. Edit. Nacional, 1971.