

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY**



# **Projeto de Engenharia Rodoviária de Pavimentação**

Rodovia: Vicinal

Trecho: ES 162 - Cacimbinhas

Extensão: 2,08 km

## **Volume 03A – Estudos e Projetos Ambientais**

**Contrato de Consultoria:** 113/2015

**Processo:** 003956/2013

**Contratada:** Lugare Engenharia Ltda EPP

**Novembro/2015**

**LUGARE**  
Engenharia



## 1 SUMÁRIO

1	SUMÁRIO .....	1
2	APRESENTAÇÃO .....	5
2.1	Informações Contratuais.....	5
2.2	Volumes Integrantes .....	6
3	Identificação do empreendimento .....	7
3.1	Localização .....	7
3.2	Objetivos e Justificativas.....	8
3.3	Legislação Incidente Sobre o Empreendimento .....	9
3.3.1	Legislação Ambiental Federal.....	9
3.3.2	Legislação Ambiental Estadual .....	11
3.3.3	Legislação Ambiental Municipal.....	12
3.4	Caracterização do Empreendimento .....	13
4	Diagnóstico ambiental da área de influência .....	39
4.1	Meio Físico.....	39
4.1.1	Introdução .....	39
4.1.2	Caracterização geológica do trecho .....	39
4.1.3	Hidrografia .....	40
4.1.4	Clima e Condições Meteorológicas.....	41
4.1.5	Caracterização Geológica-Geomorfológica .....	43
4.1.6	Relevo e Relações com os Condicionantes Geológicos e Geotécnicos.....	45
4.1.7	Pontos Críticos e Passivos Ambientais.....	46
4.2	Meio Biótico .....	46
4.2.1	Flora .....	48
	ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).....	56
	SUPRESSÃO .....	56
	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO .....	57
4.2.2	Fauna.....	62
4.3	Meio Antrópico.....	66
4.3.1	INTRODUÇÃO .....	66



5	Identificação E AVALIAÇÃO dos impactos ambientais .....	76
5.1	Metodologia para Avaliação de Impactos Ambientais .....	76
5.2	Impactos sobre o Meio Físico.....	81
5.2.1	RUÍDO.....	81
5.2.2	VARIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE PARTÍCULAS NA ATMOSFERA . 81	
5.2.3	ASSOREAMENTO DE CORPOS D'AGUA .....	82
5.2.4	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA AGUA .....	83
5.2.5	ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS .....	83
5.2.6	ALTERAÇÕES PAISAGÍSTICAS .....	84
5.3	Impactos sobre o Meio Biótico .....	84
5.3.1	SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO.....	84
5.3.2	FRAGMENTAÇÃO DE COMUNIDADES VEGETAIS E HABITATS FAUNISTICOS .....	85
5.3.3	FUGA DE ANIMAIS .....	85
5.3.4	AUMENTO DA CAÇA.....	86
5.3.5	INTERFERÊNCIA EM ALAGADOS.....	86
5.4	Impacto sobre o Meio Antrópico .....	87
5.4.1	GERAÇÃO DE EXPECTATIVA NA POPULAÇÃO.....	87
5.4.2	ALTERAÇÃO NA OFERTA DE POSTOS DE TRABALHO .....	87
5.4.3	PERDA DA PROPRIEDADE .....	88
5.4.4	AQUECIMENTOS DA ECONOMIA.....	89
5.4.5	ALTERAÇÃO DA INFRAESTRUTURA LOCAL .....	89
5.4.6	ALTERAÇÃO DA DINAMICA DA POPULAÇÃO .....	90
5.4.7	MELHORIA DO SISTEMA VIÁRIO .....	91
6	PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS .....	92
6.1	Meio Físico.....	92
6.1.1	RUÍDO .....	92
6.1.2	VARIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE PARTÍCULAS NA ATMOSFERA 93	
6.1.3	ASSOREAMENTO DE CORPOS D'AGUA.....	93



6.1.4	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA AGUA .....	94
6.1.5	ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS .....	94
6.1.6	ALTERAÇÕES PAISAGISTICAS .....	95
6.2	Meio Biótico .....	96
6.2.1	SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO .....	96
6.2.2	FRAGMENTAÇÃO DE COMUNIDADES VEGETAIS E HABITATS FAUNÍSTICOS .....	96
6.2.3	ALTERAÇÃO NA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA .....	97
6.2.4	FUGA DE ANIMAIS.....	97
6.2.5	AUMENTO DA CAÇA.....	97
6.2.6	INTERFERÊNCIA EM ALAGADOS.....	98
6.3	Meio Antrópico.....	98
6.3.1	GERAÇÃO DE EXPECTATIVA NA POPULAÇÃO.....	98
6.3.2	ALTERAÇÃO NA OFERTA DE POSTOS DE TRABALHO .....	99
6.3.3	PERDA DA PROPRIEDADE .....	99
6.3.4	AQUECIMENTOS DA ECONOMIA .....	100
6.3.5	ALTERAÇÃO DA INFRAESTRUTURA LOCAL .....	100
6.3.6	ALTERAÇÃO DA DINAMICA DA POPULAÇÃO .....	101
6.3.7	MELHORIA DO SISTEMA VIÁRIO .....	101
7	plANO BASICO DE CONTROLE AMBIENTAL.....	102
7.1	Detalhamento das Medidas Mitigadoras/Compensatórias e Projeto de Controle Ambiental.....	102
7.1.1	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE AREAS DEGRADADAS.....	102
7.1.2	PROGRAMA DE CONTROLE DE MATERIAL PARTICULADO, RUÍDOS E VIBRAÇÕES .....	112
7.1.3	PROGRAMA DE SINALIZAÇÃO PREVENTIVA NA OBRA .....	114
7.1.4	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	116
8	Equipe técnica.....	117
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	118
9.1	Meio Biótico .....	118
9.2	Meio Físico.....	121



9.3	Meio Antrópico.....	123
10	Termo de Encerramento.....	124



## 2 APRESENTAÇÃO

A **Lugare Engenharia Ltda - ME.**, detentora do contrato de prestação de serviço N° 113/2015, referente ao Edital de Concorrência nº 03/2014, tendo por objetivo: **PROJETOS EXECUTIVOS DE ENGENHARIA CIVIL PARA MELHORIAS OPERACIONAIS E PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIAS VICINAIS MUNICIPAIS LOCALIZADAS NOS SEGUINTE TRECHOS: ES-060 – LOTEAMENTO NOVO MAR (MAROBÁ), JAQUEIRA – SANTO EDUARDO, JAQUEIRA – AREINHA, AVENIDA PRINCIPAL DE SANTO EDUARDO, ES-060 – JAQUEIRA, ES-162 – CACIMBINHA, DOIS CORAÇÕES – COMISSÃO, SÃO SALVADOR – SANTANA FELIZ, SANTANA FELIZ – ES-060, ES-162 – SÃO SALVADOR – DIVISA COM ITAPEMIRIM (NOVA CANAÃ)**”, apresenta a minuta do projeto do trecho 04 – ES 162 – Cacimbinhas.

A presente etapa foi elaborada em consonância com o termo de referência para desenvolvimento dos estudos e projetos de engenharia, cujo objetivo é consubstanciar as decisões que nortearão a elaboração do Projeto Final.

### 2.1 Informações Contratuais

<b>Contrato</b>	<b>Edital</b>	<b>Processo</b>	<b>Assinatura</b>	<b>Ordem de Serviço</b>
113/2015	CP 03/2014	003956/2013	07/05/2015	18/05/2015
	<b>Objeto</b> Projetos Executivos de Engenharia Civil para Melhorias Operacionais e Pavimentação de Rodovias Vicinais Municipais Localizados nos trechos: ES-060 – Loteamento Novo Mar (Marobá), Jaqueira – Santo Eduardo, Jaqueira - Areinha, Av. Principal de Santo Eduardo, ES 060 - Jaqueira, ES-162 – Cacimbinha, Dois Corações - Comissão, São Salvador – Santana Feliz, Santana Feliz – ES-060, ES-162 – São Salvador – Divisa com Itapemirim (Nova Canaã).			



## 2.2 Volumes Integrantes

- ✓ Volume 1 – Relatório de Projeto;
- ✓ Volume 2 – Projeto de Execução;
- ✓ Volume 3 – Memória Justificativa;
- ✓ Volume 3A – Estudos e Projetos Ambientais;
- ✓ Volume 03B – Estudos Geotécnicos;
- ✓ Volume 03D – Notas de Serviços e Cálculo de Volumes;
- ✓ Volume 03E – Cadastro para Desapropriação
- ✓ Volume 4 – Orçamento e Plano de Execução da Obra;

Vitória(ES), 10 de novembro de 2015.

---

Regiovilson Angelo da Silva  
Engº Responsável  
(27) 998489281  
regiovilson@lugareengenharia.com

### 3 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

#### 3.1 Localização

O trecho em estudo ES 162 – Cacimbinha, se localiza na região sudoeste do Estado do Espírito Santo, no Município de Presidente Kennedy. Presidente Kennedy é um município brasileiro do estado do Espírito Santo, localiza-se no extremo sul do estado a uma latitude  $21^{\circ}05'56''$  sul e a uma longitude  $41^{\circ}02'48''$  oeste estando a uma altitude de 55 metros.

O trecho 4 inicia-se nas coordenadas 7657539,729 N e 293551,745 E e final 7657762,462 N e 2956603,735 E. O Datum de referência usado é o SIRGAS 2000, como pode ser observado no mapa abaixo.



Figura 1 – Mostra a localização do trecho 4 em estudo.



### 3.2 **Objetivos e Justificativas**

O projeto de engenharia para melhorias operacionais e pavimentação de rodovias vicinais municipais, no trecho em estudo, visa adequar as condições de tráfego da mesma, bem como proporcionar facilidade e rapidez no escoamento da produção e deslocamento dos usuários com segurança e melhores condições.

Na região litorânea é proeminente uma grande área de restinga e as áreas utilizadas pela agricultura concentram-se na porção leste do município. As principais atividades econômicas da região destacam-se:

- Fruticultura: cana-de-açúcar e abacaxi
- Agricultura: mandioca
- Pecuária: leiteira e de corte
- Fabricas de farinhas
- Turismo
- Industria petrolífera
- Pesca e aquicultura

A atividade pesqueira também é destaque nas atividades econômicas, com a pesca costeira podendo atingir uma faixa de até 10 milhas, e a profundidade começa já na arrebentação, com cerca de 2 m de profundidade, e pode alcançar até 20 m. Estima-se que 70% dos pescadores kennedenses são ribeirinhos, 30% são pescadores de orla ou costeiros, sendo 20% são pescadores de alto mar. A falta de infraestrutura é o maior problema enfrentado pelos pescadores de Presidente Kennedy e pode ser considerada como a principal causa que força a migração deles.

O município conta ainda com o sistema de coleta de leite comunitário, adquiridos com recursos do Pronaf nacional e recursos próprios da municipalidade, no qual 19 tanques de coletas de leite são responsáveis pela coleta de 242 agricultores familiares.



Neste sentido, a pavimentação do trecho rodoviário trará benefícios de grande valia aos produtores locais e aos pescadores, na medida em que diminuirá os custos de transporte envolvidos nas atividades econômicas da região.

### **3.3 Legislação Incidente Sobre o Empreendimento**

A legislação ambiental pode ser entendida como o conjunto de normas jurídicas que reconhece o meio ambiente como o bem jurídico a ser protegido, constante no novo Código Florestal e na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente.

A Constituição Federal de 1988, já definia em seus artigos que é de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer das suas formas preservando a fauna e a flora.

#### **3.3.1 Legislação Ambiental Federal**

- Lei n. 3.924, de 26.07.1961, dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
- Lei n. 6.938, de 31.08.1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação, e dá outras providências.
- Lei n. 11.428, de 22.12.2006, dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e dá outras providências.
- Lei n. 12.651, de 25/05/2012, Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril



de 1989, e a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

- Decreto-Lei n. 3.365, de 21.06.1941, que dispõe sobre os casos de desapropriação por utilidade pública.
- Lei n. 4.771, de 15.12.1965, que institui o Código Florestal Brasileiro.
- Lei n. 12.305, de 02.08.2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público.
- Decreto n. 4.340, de 22.08.2002, que regulamenta artigos da Lei n. 9.985, de 18.07.2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, e dá outras providências.
- Decreto n. 6.660, de 21 de novembro de 2008, regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
- Decreto n. 96.044 de 18 de maio de 1988, que aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
- Resolução Conama n. 8 de 06.12.1990, estabelece limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão) em fontes fixas de poluição.
- Resolução Conama n. 10, de 01.10.1993, estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica.
- Resolução Conama n. 237, de 19.12.1997, que dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental.
- Resolução Conama n. 241 e 242, de 30.06.1998, estabelece limites máximos de emissão de poluentes.



- Resolução Conama n. 302, de 20.03.2002, dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
- Resolução Conama n. 303, de 20.03.2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
- Resolução Conama n. 347, de 10.09.2004, Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
- Resolução Conama n. 357, de 17.03.2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução Conama n. 369, de 28.03.2006, dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.
- Instrução Normativa MMA n. 3, de 27.05.2003, reconhece a Lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção.
- Instrução Normativa MMA n. 6, de 23.09.2008, torna pública a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção.

### **3.3.2 Legislação Ambiental Estadual**

- Constituição Estadual – Título VII – Capítulo III e Capítulo IV
- Lei Nº 3.582 de 03 de novembro de 1983 – dispõe sobre as medidas de proteção conservação e melhoria do meio ambiente no Estado do Espírito Santo.
- Lei Nº 5.818/98 – dispõe sobre as interferências em recursos hídricos como pontes e bueiros - outorga.
- Resolução CERH Nº 005, de 07 de julho de 2005 – dispõe sobre os critérios gerais sobre outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio estadual.



- Instrução Normativa 02/06 – dispõe sobre os procedimentos administrativos e critérios técnicos referentes à outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio estadual.
- Lei Nº 7.058, de 18 de janeiro de 2002 – dispõe sobre a fiscalização, infrações e penalidades relativas a proteção ao meio ambiente no âmbito da Secretaria de Estado para Assuntos de Meio Ambiente.
- Decreto 1.777-R de 08 de janeiro de 2007 – dispõe sobre o Sistema de Licenciamento e Controle de Atividades Poluidoras ou Degradadoras do Meio Ambiente denominado SILCAP.
- Instrução Normativa Nº 017/2006 – institui o Termo de Referência para elaboração de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas.
- Instrução Normativa Nº 003/2006 – define os procedimentos administrativos para o requerimento de Licenciamento Ambiental das Atividades Poluidoras ou Degradadoras do Meio Ambiente.
- Instrução Normativa Nº 002/2006 – fixa os prazos de vigência de outorga de direito de uso de recursos hídricos em corpos d'água de domínio estadual.

### **3.3.3 Legislação Ambiental Municipal**

- Lei orgânica Nº 01/1990 – Capítulo II – Meio Ambiente.
- Lei n. 532, de 29/03/2000, cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente e o fundo municipal de conservação ambiental.



### 3.4 Caracterização do Empreendimento

A seguir são apresentados dados dos estudos e projetos de engenharia rodoviária para o trecho 4 (ES-162 – Cacimbinha).

#### a) Tráfego e Segurança

As pesquisas e estudos foram realizados conforme preconiza o termo de referência do edital 03/2014 com as adaptações propostas pela consultora, conforme relatório de Proposta de Estudo de Tráfego apresentado a Fiscalização da PMPK.

Segundo informações da Secretaria Municipal de Desenvolvimento da Agricultura e da Pesca da Prefeitura Municipal de Presidente Kennedy, o trecho 4 atualmente é utilizado no transporte de produtos agropecuários, em sua maioria, caminhões de transporte de leite e animais para abate, predominantemente com 2 eixos (média de 8,0 t) e transporte de passageiros e veículos leves.

Projeção do Tráfego - Trecho 04 - ES 162 - Cacimbinhas								
Ano	Passeio	Motos	Ônibus		Caminhões			Total
			2C	3C	2C	3C	4C	
2015	79	100	26	1	0	3	8	217
2016	81	102	27	1	0	3	8	222
2017	83	105	28	1	0	3	9	229
2018	85	107	29	1	0	3	9	234
2019	87	109	30	1	0	3	9	239
2020	89	111	31	1	0	4	10	246
2021	91	114	32	1	0	4	10	252
2022	93	117	33	1	0	4	10	258
2023	95	120	34	1	0	4	10	264
2024	97	123	35	1	0	4	11	271
2025	99	126	36	2	0	4	11	278
2026	101	129	37	2	0	4	12	285
2027	103	132	38	1	0	4	12	290
2028	105	135	39	2	0	5	12	298
2029	107	138	40	2	0	5	13	305



## b) Caracterização e Localização do Canteiro de Obras

O canteiro de obras deverá ser instalado no final do trecho, nas coordenadas 7657762,462 N e 2956603,735 E. A área deverá abrigar os escritórios, alojamentos, refeitório, oficina mecânica, almoxarifado, guaritas, vestiários, sanitários, laboratórios e fontes de abastecimento de água e luz, utilizando-se da infraestrutura urbana, conforme descrito a seguir.

- A guarita deverá estar localizada no acesso ao canteiro e tem por finalidade abrigar o pessoal de vigilância e controlará o fluxo de pessoas e veículos.
- O escritório deverá abrigar a administração da obra, dividido em: gerência, divisão administrativa, divisão de projeto e divisão de produção.
- No laboratório deverão ser realizados os estudos e ensaios de controle tecnológico de execução da obra. Compreenderão setores para ensaios de solos, materiais betuminosos e concreto estrutural.
- O almoxarifado terá por finalidade receber, armazenar, distribuir e controlar os materiais e ferramentas que serão utilizados nas obras.
- A oficina mecânica terá por finalidade atender às solicitações de caráter preventivo e corretivo dos equipamentos e veículos em operação na obra.

Para a localização do canteiro de obras deverá ser levado em consideração a distância significativa entre as instalações industriais, os assentamentos urbanos e as unidades administrativas próximas às comunidades existentes. Outro fator de grande importância que deverá ser considerado quanto a localização do canteiro de obras, é do mesmo estar fora de área de preservação permanente.



Consideram-se como condições básicas para a instalação do canteiro:

b.1) Geral

- As áreas destinadas ao estoque de agregados, asfalto ou usinas devem ser limpas durante as operações. Tanques de asfalto, tambores, materiais inservíveis, devem ser recolhidos e dispostos adequadamente.
- O corpo estradal e os talwegues devem ser mantidos limpos e livres de entulhos das obras.
- Deverão ser adotados cuidados para evitar represamento e empoçamento de água que produzam áreas insalubres naturais, causa de proliferação de mosquitos e outros vetores.
- Os solos vegetais removidos de área destinada à instalação do canteiro de obra deverão ser estocados em local não sujeito à erosão, devendo ser reincorporados à área de origem após a desmobilização.
- Os acessos internos de circulação do canteiro deverão ser mantidos em boas condições de tráfego para os equipamentos e veículos da construção e da fiscalização até o encerramento da obra.
- Os acessos internos de circulação deverão ser mantidos em boas condições de tráfego para os equipamentos e veículos.
- Os depósitos de materiais ao tempo deverão ser feitos de forma a proteger o solo de contaminações pela estocagem. No caso de materiais inertes (areia, brita, etc.) deverão ser feitas contenções para evitar o espalhamento.
- A manutenção preventiva e corretiva permanente das máquinas e equipamentos em operação na obra será efetuada, sobretudo, considerando a geração de ruídos, gases e as condições de segurança operacional.
- Deverão ser tomadas as medidas de prevenção de particulados provenientes a operação de máquinas e equipamentos (aspersão de água nas pistas de acesso, aspersão de água em cargas que



liberem particulados, cobertura de cargas transportadas com pequena granulometria).

- Oficinas de veículos pesados e leves, de carpintaria e tanques de combustível deverão ficar afastadas dos dormitórios e próximos ao abrigo de resíduos para facilitar a logística de descartes perigosos, reduzindo a probabilidade de contaminação do solo durante o transporte do material contaminado da fonte geradora até o local de armazenagem.

#### b.2) Sistema de Saneamento Básico

- Abastecimento de Água (Disponibilidade de Água Potável)
  - O sistema de abastecimento deverá ser protegido contra contaminação, especialmente caixa d'água e poços, através da escolha adequada de sua localização, uso de cercas, fechamentos e coberturas.
  - O abastecimento de água e controle contra contaminação em todo o canteiro de obras deverá observar o disposto na Resolução Conama 020/96 e Portaria n. 2.914/11 e demais dispositivos que regem ao assunto.
- Efluentes Líquidos
  - As áreas utilizadas como canteiro de serviço deverão ter os efluentes, tais como graxas e óleos utilizados na limpeza e manutenção de equipamentos das oficinas de campo, controlados através de dispositivos de filtragem e contenção.
  - Os efluentes líquidos gerados no canteiro (efluentes sanitários, efluentes domésticos, efluentes industriais das instalações de manutenção) deverão ser coletados em redes implantadas separadamente para os efluentes domésticos e sanitários, e outra para os industriais. Para os óleos e graxas deverão ser previstas



caixas de separação e acumulação, além de procedimentos de remoção adequados.

- A disposição final dos efluentes deverá ser aprovada pela fiscalização e deverá observar a normatização estabelecida pelo órgão ambiental, concessionário local e restrições ambientais da área de destino.
- O tratamento dos efluentes domésticos deverá contar com fossas sépticas, conforme Norma ABNT NBR 7229, não sendo permitido o uso de valas a céu aberto ou de caixas sem tampas adequadas.
- As águas de lavagem de veículos e peças, as águas de drenagem dos pátios de estocagem de materiais e derivados de petróleo, como os óleos lubrificantes utilizados, deverão passar pela caixa separadora de água e óleo (CSAO).
- Os resíduos oleosos retidos da CSAO deverão ser removidos e armazenados em tanque apropriado para posterior reciclagem em indústrias especializadas. A armazenagem desses resíduos deverá ser feita em local de piso impermeável, coberto e dotado de sistema retentor de óleo para evitar os riscos de contaminação de águas e solos nas áreas próximas.
- A lavagem de veículos, equipamentos ou peças nos corpos d'água, gerando riscos de contaminação por resíduos graxos e oleosos é terminantemente proibida.
- O abastecimento de combustível deverá ser feito através de bomba transferidora manual, e todos os controles deverão ser instalados. A contaminação ambiental poderá ocorrer em casos de má operação ou vazamentos. Neste caso, o solo contaminado deverá ser removido e encaminhado para tratamento adequado.



➤ Resíduos Sólidos

- A coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos deverão ser realizados de forma e em locais adequados, observando-se o disposto na Resolução Conama 05/93.
- A separação do resíduo orgânico do inorgânico é recomendável, podendo-se dar tratamento diferenciado a cada caso, inclusive visando à reciclagem.
- O resíduo orgânico produzido nos canteiros e demais locais das obras deverá ser recolhido com frequência adequada, de forma a não produzir odores ou proliferação de insetos. É terminantemente proibida a disposição de recipientes descartáveis e restos de alimentos junto às praças de obra, sendo obrigatório manter lixeiras para esse fim, a serem recolhidas e esvaziadas diariamente.
- A queima de resíduo sólido a céu aberto não é permitida.
- Os resíduos sólidos industriais compostos de peças de reposição inutilizadas, filtros e embalagens de papel, plástico e outros derivados de petróleo, trapos utilizados na limpeza de peças de madeira, deverão ser objeto de coleta seletiva, separando-se os resíduos metálicos, os de papel não contaminados, os inertes e os contaminados por derivados de petróleo.
- Os resíduos metálicos e de papel deverão ser enviados para usina de reciclagem e os contaminados com derivados de petróleo, como as estopas, deverão ser dispostos em aterros industriais para posterior destinação adequada. Os pneus descartados deverão ser armazenados para posterior utilização em processadoras de borracha, atendendo a Resolução Conama 258/99.

b.3) Desmobilização do Canteiro de Obra

Após o término das atividades a área utilizada para a implantação e operação do canteiro de obra deverá ser desocupada e recuperada. Algumas medidas deverão ser realizadas, como:



- remoção de quaisquer obstáculos decorrentes das obras e estruturas construídas;
- regularização topográfica do terreno, eliminando-se pontos onde foram realizados cortes e aterros;
- recuperação da área mediante a implantação de vegetação, de acordo com quantitativo apresentado no Projeto Ambiental.

A destinação final dos resíduos gerados deverá ser a mesma definida para os demais resíduos citados no presente estudo.

### c) Projeto Geométrico

Para o desenvolvimento do projeto da estrada municipal, trecho 4 – ES 162 – Cacimbinha, as normas adotadas foram as constantes do Manual para Projeto Geométrico de Rodovias Rurais do DNIT.

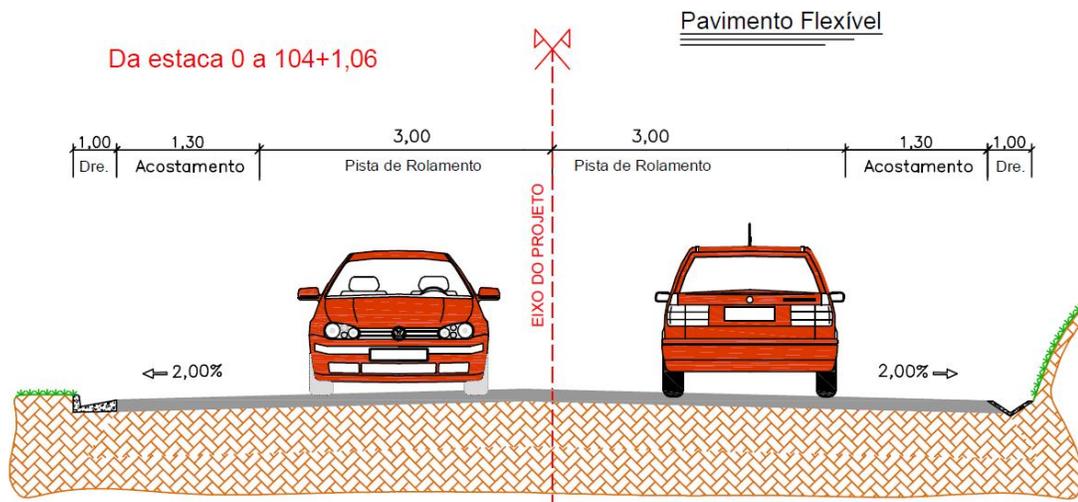
O projeto geométrico em planta, que inicia-se na estaca 0+0,00 (Na interseção com A ES-162) e prolonga-se até à estaca 104+1,06, na Comunidade de Cacimbinhas, totalizando 2.081,06 m de extensão.

De acordo com o tráfego obtido no estudo de tráfego a rodovia será enquadrada na Classe IV A ondulada. Assim iremos utilizar os seguintes parâmetros técnicos:

<b>Velocidade Diretriz</b>	40,0 km/h
<b>Raio Mínimo</b>	50,0 m
<b>Rampa Máxima</b>	6,0 %
<b>Faixa de Tráfego</b>	3,00 m
<b>Acostamento</b>	1,30 m



A seção transversal foi definida de acordo com a classe da rodovia, conforme representado a seguir:



#### d) Estudos Hidrológicos

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos objetivando determinar os parâmetros necessários para a determinação das vazões a serem comportadas pelos dispositivos de drenagem projetados ao longo das vias. Tais determinações deverão permitir o dimensionamento seguro dos dispositivos, eliminando o perigo de futuras inundações.

O clima predominante é tropical quente e úmido do tipo Aw (segundo a classificação do clima de Köppen), caracterizado geralmente por uma curta e pouco sensível estação seca no inverno. Durante a maior parte do ano, os ventos predominantes são nordestes (NE), provenientes do Oceano Atlântico devido à massa aquecida Tropical Atlântica. No inverno ocorre com frequência o vento sudoeste (SW), devido à massa Polar Antártica (mPa).

Devido às chuvas orográficas, os índices pluviométricos da região serrana são mais elevados que os do litoral. Enquanto, nas encostas, os índices de chuva oscilam entre 1.200 a 2.000 mm; no litoral a precipitação média anual situa-se



entre 1.100 e 1.300 mm. As chuvas são geralmente concentradas nos meses de verão, sendo o inverno seco.

Para a análise das chuvas da região, foram coletados dados de chuvas do "site" da ANA (Agência Nacional de Águas) e estudada a estação pluviométrica nas proximidades da área de estudo.

As estações pluviométricas usadas, estão localizadas nas coordenadas UTM seguintes:

	LATITUDE	LONGITUDE	COD	PERÍODO
<b>Usina Paineiras</b>	-20°57'10"	-40°57'12"	02040006	1947 a 2011
<b>Barra do Itapemirim</b>	-21°0'27"	-40°50'07"	02140000	1947 a 2011
<b>Atilio Vivacqua</b>	-20°54'46"	-41°11'42"	02041000	1944 a 2013

Conforme demonstrado no mapa abaixo, as estações Usina Paineiras e Barra de Itapemirim, estão mais próximas dos trechos em estudo, distando 21km e 24km do centro dos trechos, enquanto a estação de Atilio Vivacqua dista 34km. Portanto na elaboração do projeto não utilizaremos a estação Atilio Vivacqua devido a influência que a mesma possui na pluviometria dos trechos.

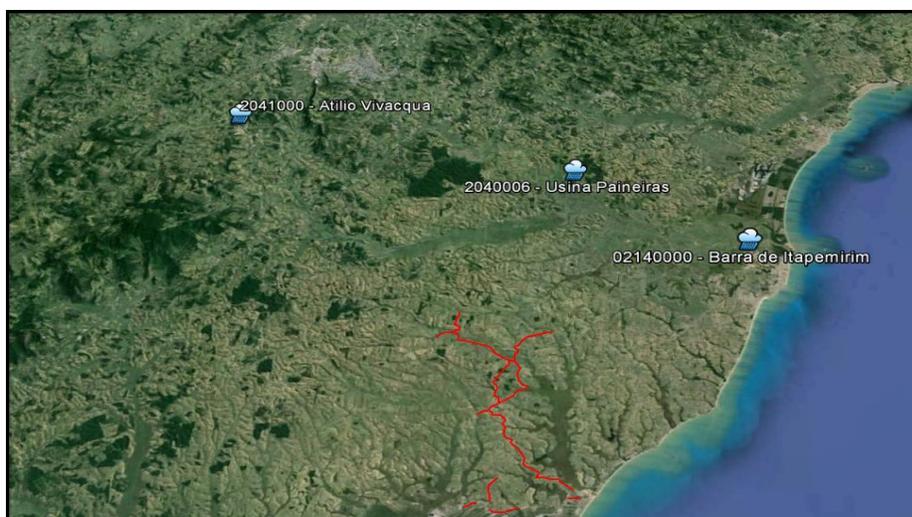
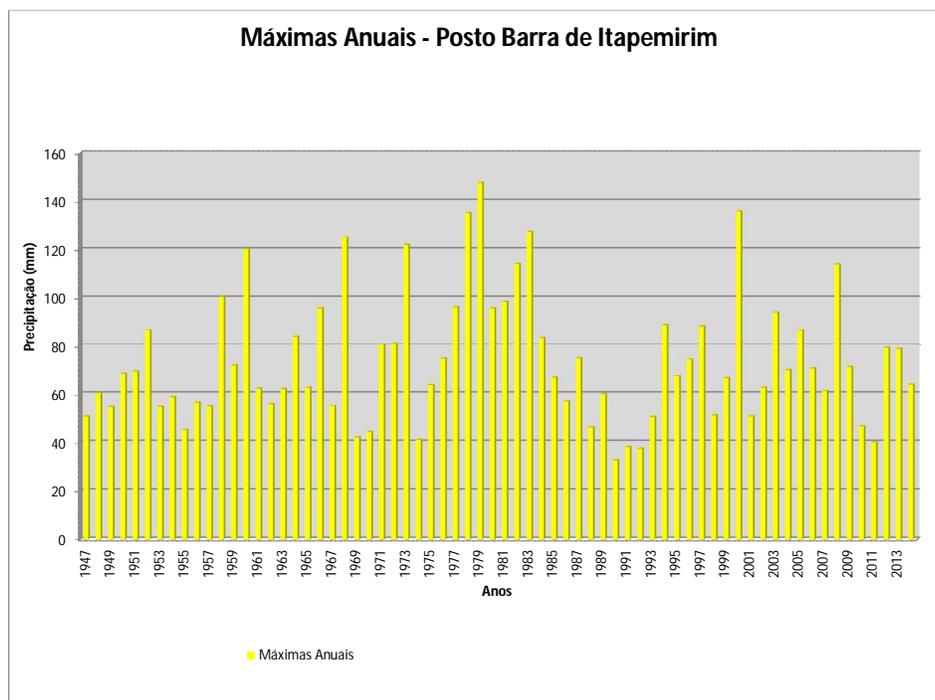
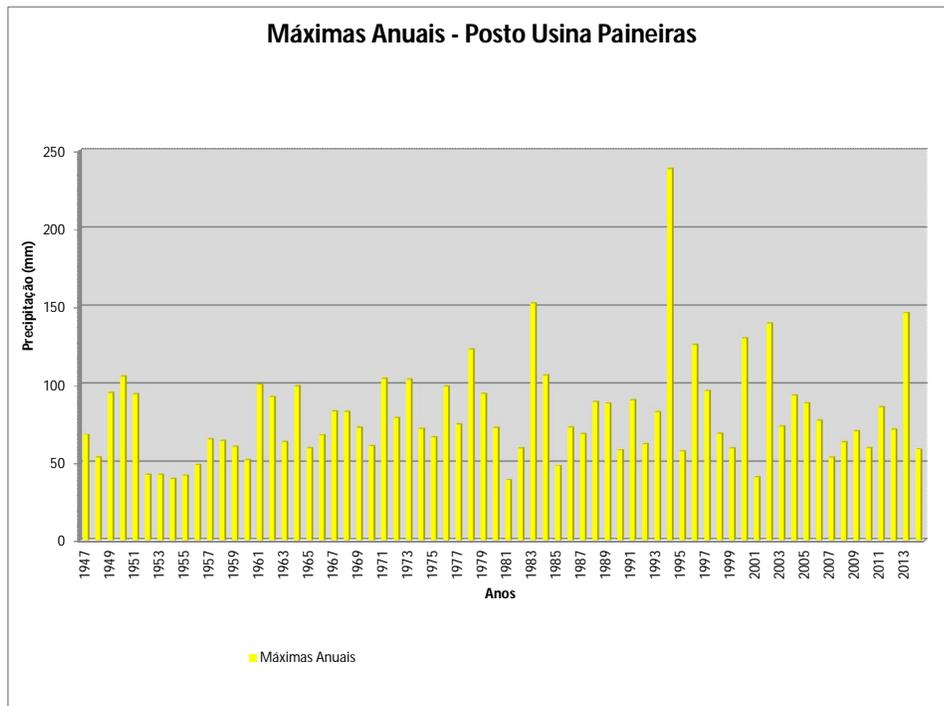


Figura 2 – Mapa com as estações meteorológicas.

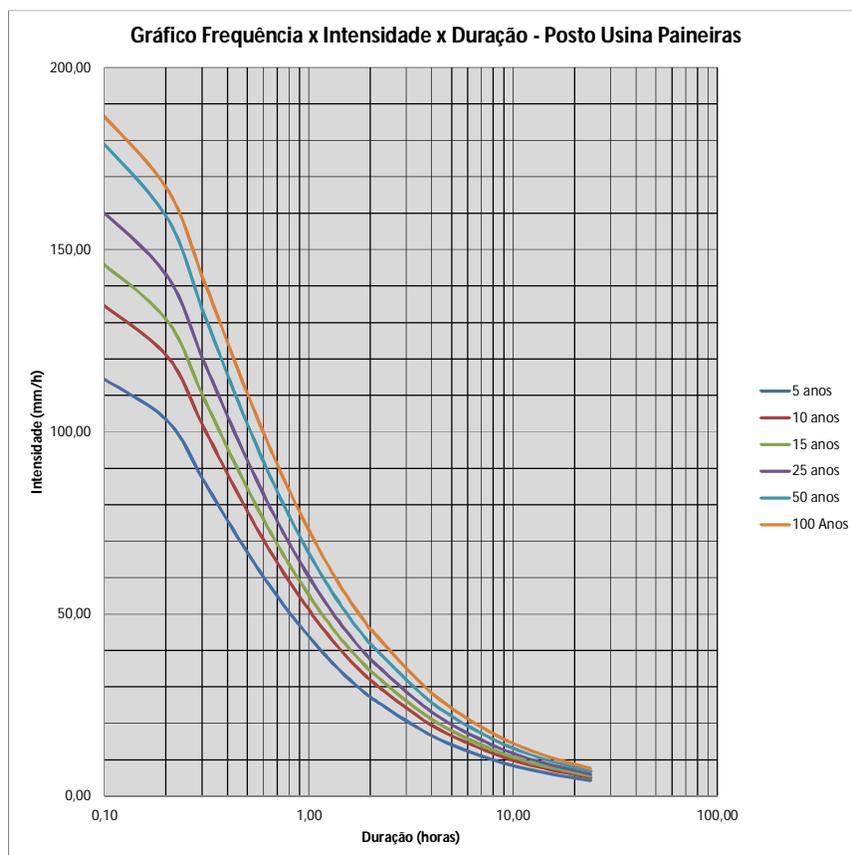


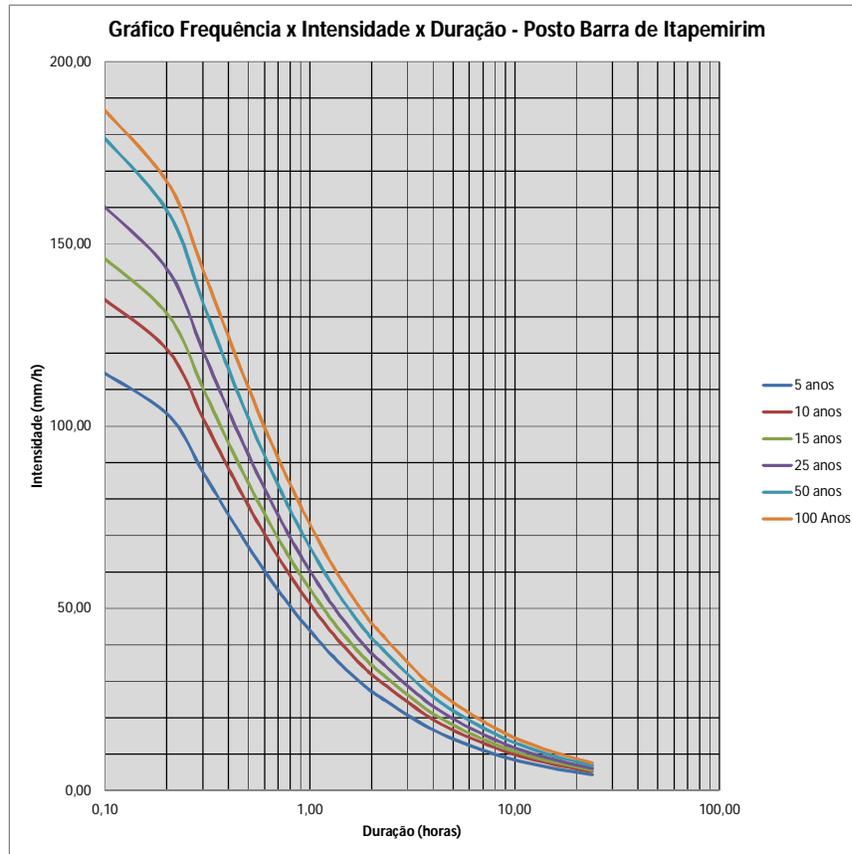


Os tempos de recorrência adotados para os cálculos das descargas são descritos abaixo conforme estudos hidrológicos.

Tipo de Drenagem		Período de Recorrência (anos)
Drenagem Sub-superficial		1
Drenagem Superficial		10
Bueiros Tubulares	Canal	15
	Orifício	25
Bueiros Celulares	Canal	25
	Orifício	50
Pontilhão		50
Ponte		100

A seguir apresentamos os gráficos de Intensidade x Duração x Frequência dos postos analisados.





Comparando os resultados obtidos entre as estações Barra de Itapemirim e Usina Paineiras, verifica-se que a estação Usina Paineiras apresenta valores com maiores intensidades, portanto a favor da segurança, os projetos foram elaborados considerando a **Usina Paineiras – 02040006.**

#### d.1) Elementos de drenagem

O projeto de drenagem do trecho 4, foi desenvolvido tendo como fundamento os resultados obtidos nos estudos hidrológicos.

Em se tratando de projeto de implantação, antecedendo a verificação da suficiência dos dispositivos existentes (drenagem profunda), avaliou-se seu estado geral e a possibilidade de ampliar sua extensão.

Os dispositivos de Drenagem Superficial têm por finalidade permitir o rápido escoamento das águas pluviais que afluem sobre a Pista.



Os dispositivos indicados na drenagem superficial objetivam efetuar a coleta e a condução para locais fora do corpo estradal, das águas que incidem diretamente ou chegam até ela.

Todos os dispositivos de drenagem superficial com indicação de implantação explicitados a seguir serão padrão DER/ES em sua maior parte, podendo, quando necessário, ter indicação de dispositivos padrão DNIT.

Para os dispositivos de drenagem superficial foram utilizados:

Crista de corte	Valeta de proteção de corte enleivada VPC-01
Pé de corte	Sarjeta de concreto SCC DP-1
Crista de aterro	Meio-fio sarjeta de concreto tipo DP-1 (0,035m <sup>3</sup> /m)
	Meio-fio de concreto pré-moldado (12x30x15) cm
	Sarjeta de concreto SCA 70/15
Banquetas	Sarjeta de concreto STC-04
Pé de aterro	Valetas de proteção de aterro enleivada VPA-01
Saídas d' água	Tipo, SDA - 01, SDA-02, SDC - 01
Descidas d' água	DSA - 01, DSA - 01A, DSA- 03, DSA - 03A
Dreno Profundo	DPS - 01
Dreno Profundo	em rocha DPR - 01
Dissipadores de energia	DES - 01, DEB - 01 a DEB-12
Caixas coletoras	
Transposição de sarjetas	

#### e) Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos, nesta fase de projeto básico, foram realizados com base na Instrução de Serviço IS-206 - Estudos Geotécnicos, contida no Manual de Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários (ano de 2006), conforme orientação do Edital 03/2014.

Nesse trecho não foram necessários os estudos de empréstimos, pois os volumes de corte e aterro foram balanceados, e os materiais apresentavam condições geotécnicas para utilização do material tanto na terraplenagem quanto na pavimentação.

No caso de materiais para a pavimentação, as ocorrências de materiais a serem utilizadas nas camadas constituintes do pavimento, bem como para emprego nos serviços de drenagem e concreto foram cadastradas, tendo em vista a qualidade e o volume disponível dos materiais, procurando-se a indicação de ocorrências que ostentem características geotécnicas satisfatórias e volumes suficientes, conciliada à otimização das distâncias de transporte.

#### e.1) Pedreira

Foram identificadas duas pedreiras próximas ao trecho em estudo:

##### 1. Pedreira Ultramar

Pedreira localizada na Rod BR-101, km 416 – Cachoeiro de Itapemirim, distando 35,0km de estrada pavimentada até a estaca 0+0,00 do trecho em questão, com telefone para contato (28) 3538-5151. As coordenadas geográficas de localização são: 20°57'06,17"S e 41°05'49,64"W. A produção diária é de 900 t de brita. Possui licença para exploração.



Figura 3 - Pedreira Ultramar



## 2. Pedreira Concrsul

Pedreira localizada no município de Cachoeiro de Itapemirim, distando cerca de 49,20km da estaca 0 do trecho em questão. As coordenadas geográficas de localização são: 20°51'41,64"S e 41°08'54,91"W. A produção diária é de 1.200 t de brita. Possui licença para exploração, com telefone para contato (28) 3526-2850.



**Figura 4 - Pedreira Concrsul**

### e.2) Areal

#### Areal do Helinho

Depósito de areia quartzosa rolada, localizado às margens do rio Itapemirim, na localidade de Coroa da Onça, na zona rural de Itapemirim/ES, em exploração comercial pela empresa Areal do Helinho, de propriedade do Sr. Hélio Carlos Machado. Distando aproximadamente 35,6km, sendo 1,10km em estrada não pavimentada e 34,50km em estrada pavimentada.



**Figura 5 – Areal do Helinho**

e.3) Jazidas

Foram estudadas 04 (quatro) jazidas de saibro, localizadas no município de Presidente Kennedy, sendo:

Jazida	Localização		
	Local	Coordenadas	
		E	N
J-1	Pedra Que Mela	293222	7662882
J-2	São Bento	283471	7656220
J-3	Fazenda do Limão	298960	7653781
J-4	Siricoria	296249	7664969



## J-1 – Jazida Pedra que Mela



ENSAIO FISICO		GRANULOMETRIA % EM PESO QUE PASSAM NAS PENEIRAS								PROCTO INTERM		INDICE GRUPO	CBR		CLAS. HRB
										h ÓTIM	DENS. MÁXIM		EXP. %	VALOR %	
LL	IP	1 1/2	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200						
43,70	11,07		100,00	94,16	91,90	89,39	70,03	25,91	20,40	11,60	1,922	0	0,14	<b>26,50</b>	A-2-7
NL	NP		100,00	92,77	83,14	74,14	50,04	18,13	7,50	8,00	1,978	0	0,00	<b>48,00</b>	A-1-B
33,00	8,83		100,00	94,96	86,15	78,85	56,70	28,80	16,28	8,3	1,981	0	0,06	<b>36,00</b>	A-2-4
NL	NP		100,00	100,00	95,56	88,99	67,31	26,06	10,81	6,3	1,938	0	0,00	<b>46,00</b>	A-1-B
NL	NP		100,00	100,00	95,65	89,69	69,67	25,15	10,19	7,9	1,959	0	0,00	<b>39,00</b>	A-1-B
NL	NP		100,00	98,84	94,60	89,11	69,11	27,01	9,22	8,7	1,935	0	0,00	<b>37,00</b>	A-1-B
29,00	7,20		100,00	95,49	87,18	79,35	59,45	32,04	15,47	10,30	1,913	0	0,06	<b>33,00</b>	A-2-4
NL	NP		100,00	98,37	94,34	89,49	71,12	29,29	8,97	6,5	1,978	0	0,00	<b>41,20</b>	A-1-B
NL	NP		100,00	97,76	93,93	89,42	74,46	25,48	7,32	8,2	1,933	0	0,00	<b>37,00</b>	A-1-B



## J-2 – Jazida São Bento



ENSAIO FÍSICO		GRANULOMETRIA % EM PESO QUE PASSAM NAS PENEIRAS								PROCTO NORMAL		ÍNDICE GRUPO	CBR		CLAS. HRB
										h ÓTIM	DENS. MÁXIM		EXP. %	VALOR %	
LL	IP	1 1/2	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200						
38,50	12,34	100,00	88,87	83,91	73,79	68,25	59,32	38,17	27,84	10,60	1,936	0	0,11	<b>29,20</b>	A-2-6
NP	NP	100,00	100,00	100,00	94,39	84,34	57,63	18,33	8,38	5,20	1,879	0	0,00	<b>40,00</b>	A-1-B
NP	NP	100,00	93,22	86,20	74,31	62,09	43,40	19,23	9,98	6,1	2,000	0	0,00	<b>48,00</b>	A-1-B
26,50	8,14	100,00	100,00	94,42	83,28	70,73	51,50	24,83	15,30	6,5	1,996	0	0,14	<b>40,50</b>	A-2-4
NP	NP	100,00	93,96	86,60	75,87	65,52	49,00	22,80	10,24	6,6	1,990	0	0,00	<b>46,50</b>	A-1-B
NP	NP	100,00	100,00	96,98	92,45	84,14	58,77	21,18	9,28	5,8	1,935	0	0,00	<b>41,10</b>	A-1-B
NP	NP	100,00	100,00	100,00	95,02	84,31	58,78	21,22	11,47	6,0	1,948	0	0,00	<b>38,50</b>	A-1-B
26,00	8,66	100,00	100,00	93,94	81,48	70,97	53,04	23,40	14,60	6,3	1,967	0	0,11	<b>39,70</b>	A-2-4
27,40	9,30	100,00	100,00	95,64	82,58	73,42	57,34	24,53	14,44	5,5	1,938	0	0,12	<b>37,50</b>	A-2-4



### J-3 – Jazida Fazenda Limão



ENSAIO FISICO		GRANULOMETRIA % EM PESO QUE PASSAM NAS PENEIRAS								PROCTO NORMAL		INDICE GRUPO	CBR		CLAS. HRB
										h ÓTIM	DENS. MÁXIM		EXP. %	VALOR %	
LL	IP	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	4"	10"	40"	200"						
42,62	15,04			100,00	99,49	99,03	95,36	47,84	28,98	111,70	1,893	1	0,30	<b>11,70</b>	A-2-7
38,90	13,85		100,00	97,78	94,39	91,41	85,05	56,82	34,78	12,20	1,874	1	0,25	<b>18,00</b>	A-2-6
44,00	19,47		100,00	93,52	91,30	89,04	86,05	63,29	33,22	11,5	1,881	2	0,27	<b>14,70</b>	A-2-7
43,33	19,90		100,00	99,24	98,13	97,27	93,71	56,81	34,74	12,1	1,853	2	0,24	<b>14,30</b>	A-2-7
39,00	13,00		100,00	99,37	97,86	97,01	93,47	52,94	34,32	13,7	1,792	1	0,30	<b>12,80</b>	A-2-6
36,50	15,54		100,00	99,43	97,10	96,06	93,23	55,25	33,82	11,8	1,816	1	0,28	<b>16,30</b>	A-2-6
34,20	10,67		100,00	99,52	96,69	95,80	92,98	58,27	32,04	10,70	1,848	0	0,31	<b>19,50</b>	A-2-6
39,00	13,87		100,00	98,95	96,31	95,15	93,10	54,36	33,53	15,3	1,791	0	0,35	<b>15,00</b>	A-2-6
31,50	11,25		100,00	98,99	96,72	95,87	93,99	49,21	31,18	12,0	1,840	0	0,36	<b>18,10</b>	A-2-6



## J-4 – Jazida Fazenda Siricoria



ENSAIO FÍSICO		GRANULOMETRIA % EM PESO QUE PASSAM NAS PENEIRAS								PROCTO NORMAL		ÍNDICE GRUPO	CBR		CLAS. HRB
										h ÓTIM	DENS. MÁXIM		EXP. %	VALOR %	
LL	IP	1 1/2	1"	3/4"	3/8"	4	10	40	200						
NL	NP			100,00	91,44	70,85	35,75	17,86	12,05	6,70	2,045	0	0,00	<b>36,00</b>	A-1-A
NL	NP			100,00	90,42	65,17	31,47	15,48	9,92	8,50	2,038	0	0,00	<b>42,00</b>	A-1-A
NL	NP			100,00	91,91	66,73	34,44	16,62	9,30	7,0	2,042	0	0,00	<b>41,00</b>	A-A
NL	NP			100,00	87,80	63,61	31,13	15,84	10,76	6,1	2,013	0	0,00	<b>35,00</b>	A-1-A
NL	NP			100,00	88,00	67,81	38,62	18,59	9,57	6,6	2,055	0	0,00	<b>42,00</b>	A-1-A
NL	NP			100,00	87,62	70,25	39,03	14,84	8,77	7,0	2,028	0	0,00	<b>39,00</b>	A-1-A
NL	NP			100,00	86,54	65,70	34,53	17,08	11,67	8,00	2,026	0	0,00	<b>33,00</b>	A-1-A
NL	NP			100,00	88,61	68,03	38,98	19,19	13,19	7,9	2,016	0	0,00	<b>31,00</b>	A-1-A
NL	NP			100,00	87,16	68,84	37,61	16,12	8,36	6,4	2,059	0	0,00	<b>44,00</b>	A-1-A

### g) Projeto de Terraplenagem

O projeto de terraplenagem foi elaborado observando-se as instruções da IS-209 do DNIT, que em síntese consiste na quantificação e determinação das distâncias de transporte, demonstrado através de quadros e gráficos de distribuição e resumo dos materiais a movimentar.

O projeto de terraplenagem foi desenvolvido utilizando-se o software específico e foi estruturado a partir da sobreposição da superfície do projeto geométrico da rodovia e o modelo topográfico tridimensional do terreno. O cálculo de volumes foi realizado utilizando o método da semi-soma das áreas.

No cálculo dos volumes foram admitidos os seguintes parâmetros:

- Talude de corte H=1; V=1,5;



- Banquetas com largura de 4,00m e inclinação de 2% a cada 8m;
- Aterros com talude  $H=1,5$ ,  $V=1$ ;
- Banquetas com largura de 4,00m, com inclinação de 2% a cada 10m.

O projeto foi composto das seguintes análises:

- Cálculo dos Volumes de Corte e Aterro;
- Caixas de Empréstimos;
- Áreas Bota-fora;
- Considerando os segmentos compensatórios foi definido em projeto que a camada de aterro final deverá ter no mínimo 8,20% de CBR;
- O transporte do material do solo mole para fins de orçamento foi contabilizado junto ao transporte de material de 1ª categoria;
- A área de limpeza foi obtida eletronicamente, descontando-se o valor da pista existente.

#### g.1) Áreas de Bota-Fora

No estudo de terraplenagem, no quadro resumo terraplanagem abaixo, pode se observar que neste trecho, não haverá a necessidade de bota-fora, pois os volumes de corte e aterro foram balanceados, e os materiais apresentavam condições geotécnicas para utilização do material tanto na terraplenagem quanto na pavimentação.



**RESUMO TERRAPLENAGEM**

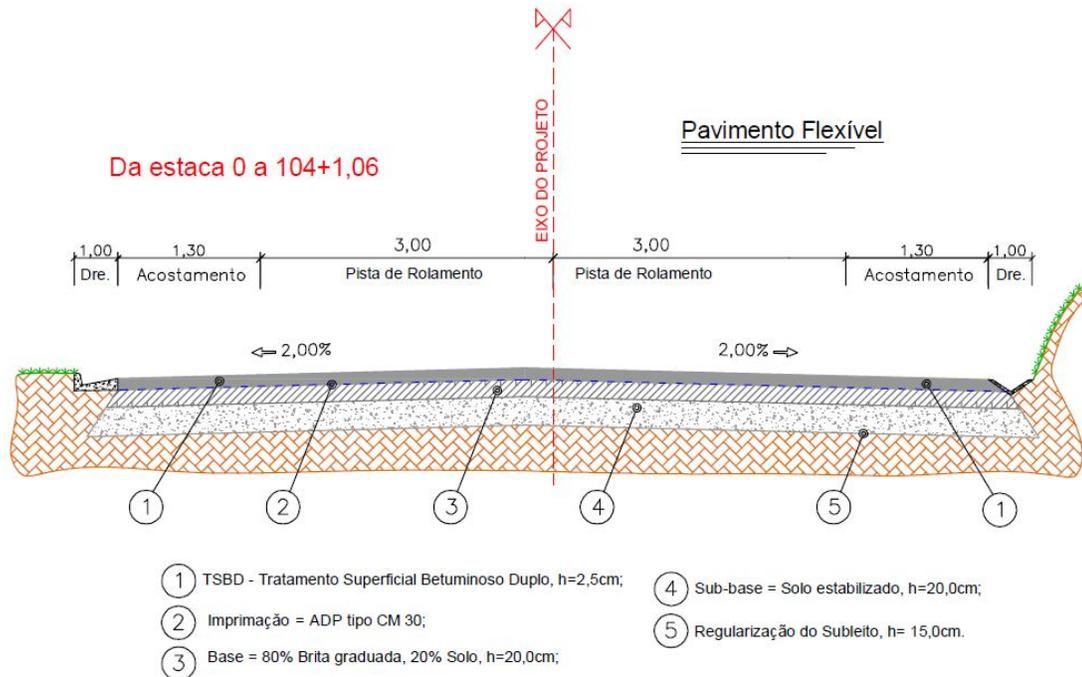
TRANSPORTE (Intervalos)	ESCAVAÇÃO (m³)							BOTA FORA (m³)	3º Cat Utilizado (m³)	1º Cat Paviment (m³)	ATERRO (m³)		
	Categoria			Empréstimo	Substituição de materiais	Remoção Solo Mole	Total				Vol disp	95%	Acabamento terraplenagem
	1ª	2ª	3ª										
0-200	668,422	-	-	-	-	-	668,422	-	-	-	668,422	205,668	308,502
200-400	5.017,871	-	-	-	-	-	5.017,871	-	-	-	5.017,871	1.543,960	2.315,941
400-600	10.459,961	-	-	-	-	-	10.459,961	-	-	-	10.459,961	3.218,449	4.827,674
600-800	21,264	-	-	-	-	-	21,264	-	-	-	21,264	6,542	9,814
800-1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000-1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1200-1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1400-1600	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1600-1800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1800-2000	1.655,623	-	-	-	-	-	1.655,623	-	-	-	1.655,623	509,422	764,134
2000-2500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2500-3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAIS	17.823,141	-	-	-	-	-	17.823,141	-	-	-	17.823,141	5.484,041	8.226,065
PERCENTUAIS	100,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	100,000%	0,000%	-	-	-	40,000%	60,000%
<b>PARÂMETROS GEOTÉCNICOS PARA SELEÇÃO DOS MATERIAIS</b>							<b>CBR (%)</b>	<b>EXPANSÃO (%)</b>	<b>Volume de aterro compactado (m³)</b>			13.710,106	
									<b>Escavação média por Km (m³/km)</b>			8.652,01	
Materiais para Corpo de Aterro							>= 2,00%	< 4,00%	<b>Fator de compactação (%)</b>			1,3	
Materiais Camada Final							>= 7,00%	< 2,00%	<b>GRAU MÍNIMO DE COMPACTAÇÃO</b>				
Material para Bota-fora							< 2,00%	> 4,00%	<b>Corpo de aterros (%)</b>			100% PN	
									<b>Acabamento de terraplenagem (%)</b>			100% PI	

#### h) Projeto de Pavimentação

O projeto de pavimentação foi desenvolvido com base no método do DNER para pavimentos flexíveis, este procedimento trata da adaptação às condições brasileiras do Método do Corpo de Engenheiros do Exército Americano, baseado no trabalho "Design of Flexible Paviments Considering Mixed Loads and Traffic Volume", de autoria de W.J. Turnbull, C.R. Foster e R.G. Allung. O método foi empregado tendo em vista as seguintes justificativas:

É o método oficial do D.N.E.R., destinado ao dimensionamento de pavimentos flexíveis.

São devidamente considerados os parâmetros de tráfego e o índice de suporte do subleito. As premissas do método visam a proteção às camadas inferiores da aplicação repetitiva (N) das cargas, considerando assim, simultaneamente, os efeitos destrutivos, estrutural (tensão vertical), de fadiga e tensões horizontais radiais.



#### i) Obras Complementares

O projeto de obras complementares foi estruturado mediante a concepção, quantificação e notas de serviço dos serviços indicados, tais como: remoção, relocação e execução de cercas, defensas, sinalização, relocação de redes de serviços públicos que interfiram na obra e etc.

No seu desenvolvimento foram observadas as instruções de serviços do DNIT listadas a seguir:

- ✓ Projeto de sinalização;
- ✓ Projeto de paisagismo;
- ✓ Projeto de dispositivos de proteção;
- ✓ Projeto de cercas;
- ✓ Contenção com gabiões;
- ✓ Implantação de retentores de sólidos;
- ✓ Implantação de barreiras de siltagem.



## j) Projeto de Sinalização Viária

O projeto de sinalização foi elaborado segundo as modernas técnicas de Engenharia de Tráfego, objetivando basicamente: regulamentar o uso da Rodovia; advertir o usuário sobre a ocorrência e natureza de situações potencialmente perigosas e informar eficientemente.

### ➤ Sinalização vertical

A Sinalização Vertical projetada abrange placas de advertências, regulamentação, indicativas, educativas, delineadoras e marcos quilométricos.

- **Placa de advertência** – são utilizados sempre que se julga necessário chamar a atenção dos usuários para situações permanentes ou eventuais de perigo, na via ou em suas adjacências.
- **Placa de regulamentação** – têm por objetivo notificar os usuários sobre as restrições, proibições, e obrigações que governam o uso da via e cuja violação constitui infração prevista no Código Brasileiro de Trânsito.
- **Placa indicativa** – têm como finalidade principal orientar os usuários da via no curso de seu deslocamento, fornecendo-lhes as informações necessárias para a definição das direções e sentidos a serem por eles seguidos, e as informações quanto às distâncias a serem percorrida nos diversos segmentos do seu trajeto. Compreende os seguintes sinais:
  - Sinais de identificação da rodovia;
  - Sinais indicativos de direção e sentido;
  - Sinais indicativos de distância;
  - Sinais indicativos de limite;
  - Sinais de serviços auxiliares.
- **Placa educativa** – têm a finalidade de fornecer aos usuários preceitos gerais que o ajudem a praticar uma direção segura na rodovia e, ainda, a de fornecer orientação permanente quanto a procedimentos básicos de segurança a serem adotado em situações de caráter tanto geral como específico.
- **Delineadores** – são dispositivos auxiliares de percurso, posicionados lateralmente à via, em série, de forma a indicar aos usuários o alinhamento da borda da via, principalmente em situações envolvendo risco de acidentes e são particularmente importantes em trajetos noturnos ou com má visibilidade devido a condições adversas de tempo.

### ➤ Sinalização horizontal

A Sinalização Horizontal compreende os símbolos, legenda e linhas de borda de pista, proibição de ultrapassagem, demarcadoras de faixas de tráfego,



canalização e áreas zebradas sendo pintadas no pavimento com largura de 10cm e seguindo as seguintes finalidades:

- Linhas de borda de pista – delimitam para o usuário a parte da pista destinada ao tráfego.
- Linhas de proibição de ultrapassagem – são implantadas em rodovias de pista simples, nos segmentos onde a manobra de ultrapassagem venha a representar risco de acidentes, em função de:
  - Insuficiência de visibilidade em relação ao sentido oposto de tráfego, o que não garante ao usuário a possibilidade de executar aquela manobra de forma segura;
  - Ocorrência de fatores adicionais de risco num determinado segmento, como a existência de pontes estreitas e travessias de interseções, especialmente em nível, tornando a manobra de ultrapassagem ainda mais perigosa.
- Linhas demarcadoras de faixas de tráfego – delimitam as faixas de rolamento, sendo tracejadas na proporção de 1:3 (do segmento pintado de 2,0 metros, para interrompido de 6,0 metros), à exceção das aproximações de zonas de proibição de ultrapassagem sendo tracejadas na proporção de 1:1, também com comprimento de 2,0 metros, numa extensão de 152,0 metros. As cores das linhas são brancas e amarelas, branca para separação de faixas com mesmo sentido de tráfego (pista dupla ou múltiplas) e amarela para separação de faixas com sentido opostos de tráfego (pistas simples).
- Linhas de canalização – balizam alterações de percurso em áreas de confluência ou divergência do fluxo de tráfego (proximidade de nariz, alargamentos e estreitamentos de pista), e ainda em aproximações de obstáculos, orientando os usuários quanto à trajetória a ser seguida. Elas dão continuidade às linhas de eixo ou de borda, delimitando áreas normalmente não trafegáveis (áreas neutras) e que devem ser preenchidas por linhas diagonais, formando as áreas zebradas.
- Áreas zebradas – têm como finalidade básica preencher áreas pavimentadas não trafegáveis, decorrente de canalizações de fluxo divergente ou convergente, ou ainda de estreitamentos e alargamentos de pista (áreas neutras) e delimitadas ao menos por uma linha de canalização. São compostas por linhas que formam um ângulo  $\alpha$ , igual ou próximo de  $45^\circ$ , com a linha de canalização que lhe é adjacente.



O quadro abaixo apresenta o resumo da sinalização.

Rodovia:	Estradas Vicinais		<b>LUGARE</b> Engenharia	<b>RESUMO GERAL</b>				
Trecho:	ES-162 - Cacimbinhas							
Município:	PRESIDENTE KENNEDY							
ESPECIFICAÇÕES			CÓDIGO	DIMENSÕES (m)	UNIDADE	QUANTID.	ÁREA TOTAL (m²)	
<b>SINALIZAÇÃO VERTICAL</b>	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO		Circular	<b>R</b>	Ø= 0,75	Unid.	9	3.98
	PLACA DE ADVERTENCIA		Quadrada	<b>A</b>	0,50x0,50	Unid.	8	2.00
	PLACA INDICATIVA		Retangular	<b>I</b>	1,00x0,62	Unid.	4	2.48
	PLACA INDICATIVA		Retangular	<b>I</b>	2,00x1,50	Unid.	2	6.00
	PLACA INDICATIVA - Marco Quilométrico		Retangular	<b>I</b>	0,85x0,60	uni	2	1.02
	MARCADOR DE ALINHAMENTO		Retangular	-	0,60x0,50	Unid.	94	28.20
<b>TOTAL</b>							<b>43.68</b>	
ESPECIFICAÇÕES				DIMENSÕES (m)	UNIDADE	QUANTID.	ÁREA TOTAL (m²)	
<b>SINALIZAÇÃO HORIZONTAL</b>	PINTURA AMARELA	Simples Contínua (LFO-1)		L = 0,10	m	1,710.00	171.00	
		Simples Seccionada (LFO-2)		L= 0,10 (2:6)	m	56.00	1.40	
		Linha Simples Contínua / Seccionada (LFO-4)		L = 0,10 L= 0,10 (2:6)	m	314.00	39.25	
		Marca delimitadora de parada de veiculos específicos (MVE)		L = 0,10	m	339.23	33.92	
	PINTURA BRANCA	Linha de bordo (LBO)		L = 0,10	m	3,768.77	376.88	
		Linha de continuidade (LCO)		L = 0,10	m	391.23	19.56	
<b>TOTAL - Sinalização Horizontal</b>							<b>642.01</b>	
<b>TACHAS E TACHÕES</b>	TACHA/TACHÃO	Tachões refletivos bidirecionais					52.00	
		Tachas refletivas bidirecionais - Branca					382.00	
		Tachas refletivas bidirecionais - Amarela					146.00	
<b>TOTAL - Tachas e tachões</b>							<b>580.00</b>	



## **4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA AREA DE INFLUÊNCIA**

### **4.1 Meio Físico**

#### **4.1.1 Introdução**

Os estudos geológicos foram elaborados objetivando definir as formações existentes, caracterizando os aspectos morfológicos e pedológicos das estruturas de forma a se dispor da avaliação previa do comportamento dessas formações, subsidiando a elaboração dos projetos e estudos ambientais.

#### **4.1.2 Caracterização geológica do trecho**

A geologia da região é caracterizada por estreitos depósitos quaternários limitados pelas falésias vivas da Formação Barreiras intercalados por falésias vivas precedidas de praias estreitas com baixa declividade. Uma extensa planície quaternária é verificada no vale fluvial do rio Itapaboana.

A Formação Barreiras estende-se ao longo de todo o litoral podendo estar hoje na paisagem na forma de falésias vivas, falésias mortas e terraços de abrasão marinha.

A alteração desses sedimentos originou solos de composição argilo-arenosa e argilo-siltosa, com espessuras de 3 a 5 m, sendo o solo residual geralmente argiloso ou argilo-arenoso, constituindo um potencial mineral interessante à obtenção de solos de boa qualidade para empréstimo para a instalação da rodovia.

As planícies sedimentares quaternárias apresentam-se pouco desenvolvidas no litoral de Presidente Kennedy, estando sua evolução geológica associada às flutuações do nível do mar e a disponibilidade de sedimentos fluviais.

Os depósitos litorâneos correspondem a sedimentos flúvio-marinhos e praianos que ocupam faixas consideráveis junto à costa. São constituídos geralmente por areias marinhas bem selecionadas, que contêm argila trazida pelos rios que desembocam na costa.



Os terraços de abrasão encontram-se distribuídos aleatoriamente nas regiões submersas praias, sendo expostos durante a maré baixa, e na plataforma continental interna nos trechos onde, conforme sugerido por King (1956), uma estrutura monoclinal íngreme poderia ter ocasionado o soerguimento da superfície terciária, em relação ao nível do mar, durante o Terciário médio (Albino et al., 2001).

Ao longo dos trechos em licitação, analisando-se a geometria atual da rodovia, resultado do empreendedorismo da região em abrir caminhos e se desenvolver, foram observados problemas de erosão nos trechos 03 e 08.

Os taludes de corte e aterros e/ou maciços locais que apresentarem problemas com erosão serão analisados quanto às suas condições de estabilidade adotando métodos consagrados e apropriados a cada caso.

Os principais fatores a serem investigados na instabilidade de taludes são:

- Estrutura geológica (descontinuidades);
- Estratigrafia, litologia (meteorização);
- Condições hidrogeológicas;
- Propriedades físicas e mecânicas dos materiais;
- Estado de tensão natural, características da curva tensão deformação;
- Cobertura vegetal.

### **4.1.3 Hidrografia**

A rede hidrográfica é constituída pelo rio Itabapoana, que serve de limite com o Estado do Rio de Janeiro e seus afluentes, entre os quais se destacam o rio Preto e rio Muribeca e os córregos São Salvador, Jordão, São Pedro, São Bento, Pesqueiro e Siricória, sendo caracterizados por áreas alagadas ao longo de seus cursos. Ao norte do Município destacam-se os rios Muqui do Norte e do Medonho.

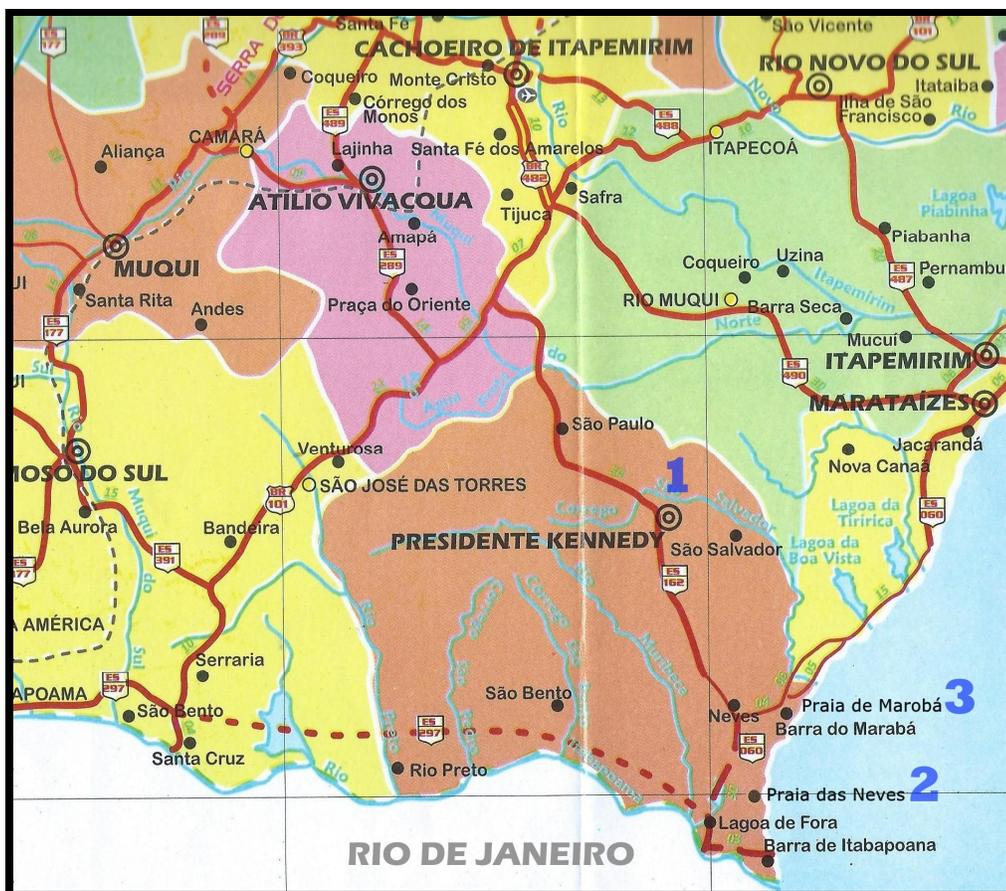


Figura 6 – Mostra a rede hidrográfica do município de Presidente Kennedy/ES.

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos objetivando determinar os parâmetros necessários para a determinação das vazões a serem comportadas pelos dispositivos de drenagem projetados ao longo das vias. Tais determinações deverão permitir o dimensionamento seguro dos dispositivos, eliminando o perigo de futuras inundações. Perseguindo tal intento, os estudos a desenvolver devem abordar alguns parâmetros descritos a seguir:

#### 4.1.4 Clima e Condições Meteorológicas

O clima predominante é tropical quente e úmido do tipo Aw (segundo a classificação do clima de Köppen), caracterizado geralmente por uma curta e pouco sensível estação seca no inverno. Durante a maior parte do ano, os

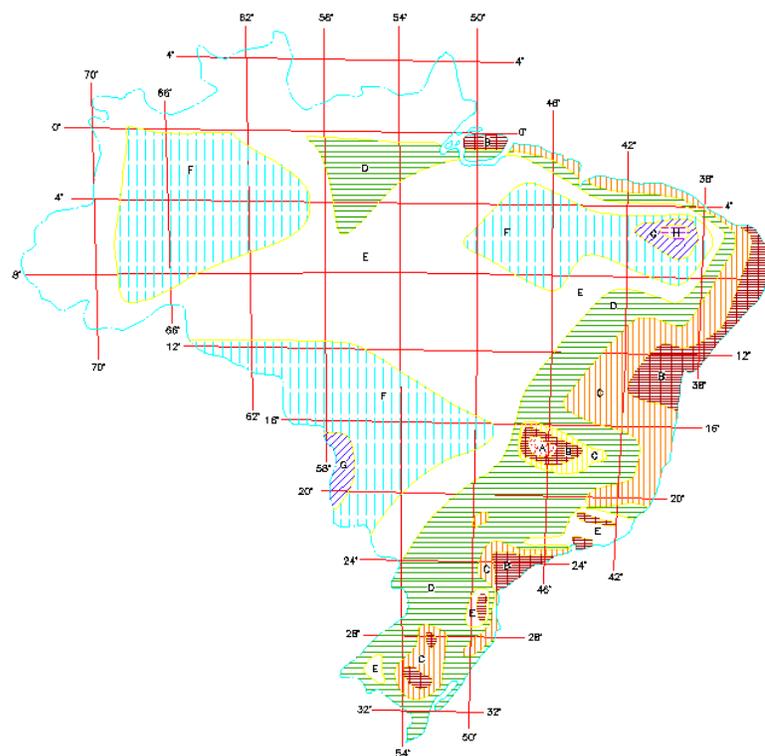


ventos predominantes são nordestes (NE), provenientes do Oceano Atlântico devido à massa aquecida Tropical Atlântica. No inverno ocorre com frequência o vento sudoeste (SW), devido à massa Polar Antártica (mPa).

Devido às chuvas orográficas, os índices pluviométricos da região serrana são mais elevados que os do litoral. Enquanto, nas encostas, os índices de chuva oscilam entre 1.200 a 2.000 mm; no litoral a precipitação média anual situa-se entre 1.100 e 1.300 mm. As chuvas são geralmente concentradas nos meses de verão, sendo o inverno seco.

Para a execução do projeto, foi considerada que para a leitura das precipitações a duração de chuva é igual ao tempo de concentração de cada bacia estudada. E a partir daí, com as precipitações lidas para os tempos de concentração, foram calculadas as intensidades relativas às devidas recorrências, através da razão entre a altura de precipitação e o tempo de concentração calculado.

A seguir é apresentado o mapa das isozonas.





## ISOZONAS DE IGUAL RELAÇÃO

ZONA		TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS											
		1 HORA/24 HORAS CHUVA										6 min. CHUVA 24 h.	
		5	10	15	20	25	30	50	100	1000	10000	5-50	100
A		36.2	35.8	35.6	35.5	35.4	35.3	35.0	34.7	33.6	32.5	7.0	6.8
B		38.1	37.8	37.5	37.4	37.3	37.2	36.9	36.6	35.4	34.3	8.4	7.5
C		40.1	39.7	39.5	39.3	39.2	39.1	38.8	38.4	37.2	36.0	9.8	8.8
D		42.0	41.6	41.4	41.2	41.1	41.0	40.7	40.3	39.0	37.8	11.2	10.0
E		44.0	43.6	43.3	43.2	43.0	42.9	42.6	42.2	40.9	39.6	12.4	11.2
F		46.0	45.5	45.3	45.1	44.9	44.8	44.5	44.1	42.7	41.3	13.9	12.4
G		47.9	47.4	47.2	47.0	46.8	46.7	46.4	45.9	44.5	43.1	15.4	13.7
H		49.9	49.4	49.1	48.9	48.8	48.6	48.3	47.8	46.3	44.8	16.7	14.9

### 4.1.5 Caracterização Geológica-Geomorfológica

A geologia da região é caracterizada por estreitos depósitos quaternários limitados pelas falésias vivas da Formação Barreiras intercalados por falésias vivas precedidas de praias estreitas com baixa declividade. Uma extensa planície quaternária é verificada no vale fluvial do rio Itapaboana.

A Formação Barreiras estende-se ao longo de todo o litoral podendo estar hoje na paisagem na forma de falésias vivas, falésias mortas e terraços de abrasão marinha.

A alteração desses sedimentos originou solos de composição argilo-arenosa e argilo-siltosa, com espessuras de 3 a 5 m, sendo o solo residual geralmente argiloso ou argilo-arenoso, constituindo um potencial mineral interessante à obtenção de solos de boa qualidade para empréstimo para a instalação da rodovia.

As planícies sedimentares quaternárias apresentam-se pouco desenvolvidas no litoral de Presidente Kennedy, estando sua evolução geológica associada às flutuações do nível do mar e a disponibilidade de sedimentos fluviais.



Os depósitos litorâneos correspondem a sedimentos flúvio-marinhos e praianos que ocupam faixas consideráveis junto à costa. São constituídos geralmente por areias marinhas bem selecionadas, que contêm argila trazida pelos rios que desembocam na costa.

Os terraços de abrasão encontram-se distribuídos aleatoriamente nas regiões submersas praias, sendo expostos durante a maré baixa, e na plataforma continental interna nos trechos onde, conforme sugerido por King (1956), uma estrutura monoclinal íngreme poderia ter ocasionado o soerguimento da superfície terciária, em relação ao nível do mar, durante o Terciário médio (Albino et al., 2001).

Ao longo dos trechos em licitação, analisando-se a geometria atual da rodovia, resultado do empreendedorismo da região em abrir caminhos e se desenvolver, foram observados problemas de erosão nos trechos 03 e 08.

Os taludes de corte e aterros e/ou maciços locais que apresentarem problemas com erosão serão analisados quanto às suas condições de estabilidade adotando métodos consagrados e apropriados a cada caso.

Os principais fatores a serem investigados na instabilidade de taludes são:

- Estrutura geológica (descontinuidades);
- Estratigrafia, litologia (meteorização);
- Condições hidrogeológicas;
- Propriedades físicas e mecânicas dos materiais;
- Estado de tensão natural, características da curva tensão deformação;
- Cobertura vegetal.

O estudo da Geomorfologia (forma do relevo) de uma região produz dados capazes de subsidiar uma correta abordagem, do ponto de vista ambiental e econômico, as intervenções antrópicas em uma dada região ou território. A análise e consequente caracterização dos componentes ambientais, dentre eles os condicionantes geológicos, são de grande importância para a gestão pública, pois sustentam os processos decisórios em diversos níveis e atividades.



Na engenharia rodoviária particularmente no estado do Espírito Santo, que possui relevo bastante acidentado, os estudos geomorfológicos são normalmente utilizados para a determinação de melhores traçados, com minorados impactos físicos e ambientais, possibilitando maior economia na implantação de empreendimentos dessa natureza.

Segundo a classificação geomorfológica proposta pelo Manual Técnico de Geomorfologia (IBGE, 2009) a região é enquadrada no Domínio Geomorfológico Depósitos Sedimentares. Esse domínio é constituído pelas planícies e terraços de baixa declividade e, eventualmente, depressões modeladas sobre depósitos de sedimentos horizontais a sub-horizontais de ambientes fluviais, marinhos, fluviomarinhos, lagunares e/ou eólicos, dispostos na zona costeira ou no interior do continente. Os depósitos sedimentares caracterizam-se pela ocorrência de sedimentos arenosos e argiloarenosos com níveis de cascalhos, basicamente do grupo da Formação Barreiras e dos ambientes costeiros, depositados durante o período Cenozóico.

#### **4.1.6 Relevo e Relações com os Condicionantes Geológicos e Geotécnicos**

Constata-se a existência de trechos com terrenos do domínio dos sedimentos Cenozoicos inconsolidados ou pouco consolidado, depositados em meio aquoso. Apresentam baixo grau de coerência e baixa resistência ao corte e a penetração, o que implica em facilidade de remoção por maquinário de corte, mas por outro lado, exibe baixa capacidade de suporte, o que condiciona o aparecimento de trincas e abatimentos. Constitui-se de ambiente fluviolacustre com predomínio de sedimentos arenosos, intercalados com camadas argilosas, ocasionalmente com presença de turfa, exibem configuração morfolitoestrutural favorável a existência de sistema de drenagem de baixa energia, com afloramento do lençol freático ou com ocorrência do mesmo a baixas profundidades, o que implica em terrenos problemáticos a execução de obras que envolvam escavação. São áreas sujeitas a rápido alagamento.



#### **4.1.7 Pontos Críticos e Passivos Ambientais**

Segundo dados do CPRM/IBGE (2010) a área compreendida pelos trechos em questão apresenta alta suscetibilidade a processos condicionantes de risco geológico. A região apresenta terrenos portadores de rochas com heterogeneidade geomecânica moderada, o que condiciona suscetibilidade média a queda de blocos e deslocamentos em trecho e apresentem afloramentos rochosos expostos. O manto de alteração, em geral muito espesso, possui alta suscetibilidade a erosão hídrica, a escorregamentos e aos movimentos de rastejo.

#### **4.2 Meio Biótico**

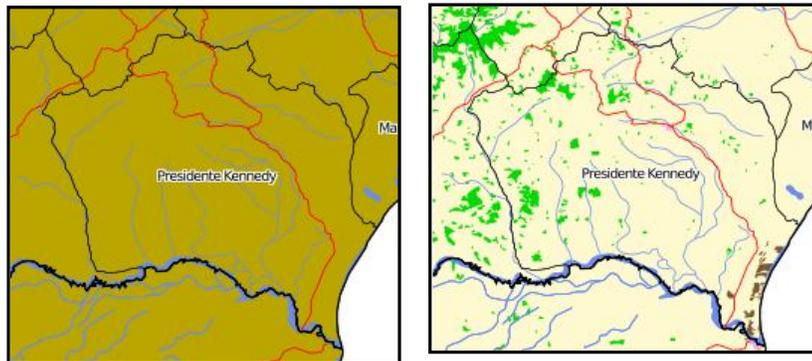
A área de influência do empreendimento está totalmente inserida no domínio Mata Atlântica, conhecida por deter uma altíssima biodiversidade e um valioso banco genético, sendo a formação vegetal mais antiga do Brasil.

Trata-se do bioma brasileiro com menor porcentagem de cobertura vegetal natural. Apesar disso, a Mata Atlântica ainda possui uma importante parcela da diversidade biológica do país, com várias espécies endêmicas (mais de 20.000 espécies de plantas, 261 espécies de mamíferos, 688 espécies de pássaros; Ribeiro et al., 2009) e os seus recursos hídricos abastecem população que ultrapassa 120 milhões de brasileiros. Apesar da maioria dos seus fragmentos serem relativamente pequenos (< 100 hectares; Ranta et al., 1998), seus remanescentes regulam o fluxo dos mananciais hídricos, asseguram a fertilidade do solo, controlam o clima e protegem escarpas e encostas das serras (MMA, 2007). Além de platôs, vales e planícies de toda a faixa continental atlântica do leste brasileiro (Gomes et al., 2009).

A Mata Atlântica é formada por um conjunto de formações florestais (Florestas: Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual e Ombrófila Aberta) e ecossistemas associados como as restingas, manguezais e campos de altitude, que se estendem originalmente por



aproximadamente 1.300.000 km<sup>2</sup> em 17 estados do território brasileiro. Hoje os remanescentes de vegetação nativa estão reduzidos a cerca de 22% de sua cobertura original e encontram-se em diferentes estágios de regeneração. Apenas cerca de 7% estão bem conservados em fragmentos acima de 100 hectares. Mesmo reduzida e muito fragmentada, estima-se que na Mata Atlântica existam cerca de 20.000 espécies vegetais (cerca de 35% das espécies existentes no Brasil), incluindo diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Essa riqueza é maior que a de alguns continentes (17.000 espécies na América do Norte e 12.500 na Europa) e por isso a região da Mata Atlântica é altamente prioritária para a conservação da biodiversidade mundial. Em relação à fauna, os levantamentos já realizados indicam que a Mata Atlântica abriga 849 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 espécies de répteis, 270 de mamíferos e cerca de 350 espécies de peixes.



Fonte: [www.sosmataatlantica.org.br](http://www.sosmataatlantica.org.br)

**LEGENDA:**

- Flor. Ombrófila Aberta
- Flor. Estacional Semidecidual
- Flor. Estacional Decidual

Além de ser uma das regiões mais ricas do mundo em biodiversidade, tem importância vital para aproximadamente 120 milhões de brasileiros que vivem em seu domínio, onde são gerados aproximadamente 70% do PIB brasileiro, prestando importantíssimos serviços ambientais. Regula o fluxo dos mananciais hídricos, assegura a fertilidade do solo, suas paisagens oferecem belezas cênicas,



controla o equilíbrio climático e protege escarpas e encostas das serras, além de preservar um patrimônio histórico e cultural imenso. Neste contexto, as áreas protegidas, como as Unidades de Conservação e as Terras Indígenas, são fundamentais para a manutenção de amostras representativas e viáveis da diversidade biológica e cultural da Mata Atlântica.

A cobertura de áreas protegidas na Mata Atlântica avançou expressivamente ao longo dos últimos anos, com a contribuição dos governos federais, estaduais e mais recentemente dos governos municipais e iniciativa privada. No entanto, a maior parte dos remanescentes de vegetação nativa ainda permanece sem proteção. Assim, além do investimento na ampliação e consolidação da rede de áreas protegidas, as estratégias para a conservação da biodiversidade visam contemplar também formas inovadoras de incentivos para a conservação e uso sustentável da biodiversidade, tais como a promoção da recuperação de áreas degradadas e do uso sustentável da vegetação nativa, bem como o incentivo ao pagamento pelos serviços ambientais prestados pela Mata Atlântica. Cabe enfatizar que um importante instrumento para a conservação e recuperação ambiental na Mata Atlântica, foi a aprovação da Lei 11.428, de 2006 e o Decreto 6.660/2008, que regulamentou a referida lei.

O sul do Estado está situado na região da Mantiqueira Setentrional que compreende três unidades geomorfológicas distintas denominadas: Patamares “Escalonados do Sul Capixaba, Maciços do Caparaó e Serranias da Zona da Mata Mineira. Apenas as duas primeiras estão localizadas na área de estudo. A primeira recebeu esta denominação devido ao fato de integrar conjuntos de relevo que funcionam como degraus de acesso aos diferentes aos diferentes níveis topográficos (BAUER, 1998).

#### **4.2.1 Flora**

O bioma Mata Atlântica ocupava cerca de 87% do território do estado do Espírito Santo (SOS Mata Atlântica & INPE, 1993) representado pelas formações florestais e seus ecossistemas associados, como restingas e manguezais (IPEMA,



2005). No entanto, assim como ocorrido em todo o Brasil, atualmente contamos com cerca 11% da área do Estado coberto com remanescentes florestais, incluindo as formações secundárias em estágios avançados de regeneração e os ecossistemas associados (SOS Mata Atlântica & INPE, 2013). De acordo com esse estudo, o município de Presidente Kennedy, onde está inserido o presente empreendimento, detém apenas 7% de florestas naturais em seu território.

#### 4.2.1.1 Metodologia

O diagnóstico acerca da vegetação e flora da área de influência nas rodovias municipais do município de Presidente Kennedy baseou-se em avaliação ecológica rápida (SAYRE, 2003) e em levantamentos bibliográficos e visita técnica em campo para tomada de dados primários, realizadas no mês de julho de 2015.

O empreendimento consistirá em melhorias no traçado e pavimentação em dez trechos, conforme mostra o mapa na localização do trecho em estudo, que já estão estabelecidos. Quatro desses trechos foram percorridos para caracterização da atual ocupação do solo, são eles trechos 3, 4, 5 e 7, conforme apresenta o Quadro 1.

**Quadro 1- Localização dos quatro trechos a serem pavimentados no município de Presidente Kennedy.**

Número	Trecho	Coordenadas UTM	
		Inicial	Final
03	Santana Feliz - ES 060		
04	ES 162 - Cacimbinhas	7657539,729/293551,745	7657762,462/2956603,735
05	São Salvador - Santana Feliz		
07	Dois Corações - Comissão		



**Figura 3 – Representação em imagem de satélite dos dez trechos rodoviários a serem pavimentados no município de Presidente Kennedy/ES.**



O enquadramento fitogeográfico seguiu proposta de Veloso et al. (1991) e Rizzini (1997). Para determinação dos estágios sucessionais da vegetação secundária, foram utilizados os preceitos legais: Resolução CONAMA Nº 29/1994, Lei Estadual Nº 5.361/1996, Resolução CONAMA Nº 417/2009, considerando critérios técnicos como porte dos indivíduos, cobertura vegetal, presença de epífitas e lianas, formação de estratos verticais, características da serapilheira, presença de espécies indicadoras, dentre outros.

Com base no traçado da rodovia foi verificado que não há existência de remanescentes florestais situados as margens do atual leito, somente algumas espécies aleatórias que deverão ser suprimidas, conforme se observa nas fotos do trecho em questão, sendo realizado análise qualitativa, com descrição das fitofisionomias e caracterização florística, por meio da observação das espécies vegetais presentes.

A partir da lista de espécies reconhecidas em campo foram identificadas as exóticas, endêmicas e raras com base em informações bibliográficas (CRIA, 2014; REFLORA, 2014). Para determinação das ameaçadas, foram utilizadas a “Lista Oficial de Espécies da Fauna e da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado do Espírito Santo”, conforme Decreto Nº 1.499-R/2005 e lista da flora brasileira ameaçadas de extinção, por meio da Instrução Normativa Nº 6/2008.

#### **4.2.1.2 Resultados e Discussão**

A área de estudo está totalmente inserida na formação vegetacional da Floresta Ombrófila Aberta, sendo a segunda fisionomia vegetal mais devastada, restando pouco mais de 9% da área original (MMA, 2007).

Em função do histórico de ocupação antrópica na região, no trecho 4 em estudo, a maior parte da vegetação original foi substituída por atividades

agropecuárias. Com base nos levantamentos das imagens e das confirmações em campo, as diferentes **tipologias vegetais** identificadas na área de influência do empreendimento são descritas abaixo:

- a) **Pastagem** – fisionomia predominante em todos os trechos percorridos, formada pelo plantio de espécies herbáceas de gramíneas exóticas forrageiras, principalmente dos gêneros *Urochloa* e *Paspalum*, para alimentação do gado bovino por meio de pastoreio. Em meio a essas forrageiras, ocorrem indivíduos isolados de espécies arbustivo-arbóreas nativas, como *Parapiptadenia pterosperma* (angico vermelho), *Astronium graveolens* (aderne), *Sparattosperma leucanthum* (cinco folhas), *Albizia polycephala* (monjolo), *Genipa Americana* (jenipapo) e *Gallesia integrifolia* (pau d' alho), representando processos de regeneração natural, normalmente por rebrota, ou são remanescentes do ambiente florestal que outrora ocupava essas áreas (Figura 4).



**Figura 7** – Fisionomia de pastagem na área de influência do trecho 4, ES 162 – Cacimbinha, com indivíduos arbóreos isolados na pastagem.

- b) **Pomar/Paisagismo** – nas áreas circunvizinhas as residências ao longo da rodovia, ocorre um mosaico de plantas herbáceas, arbustivas e arbóreas, normalmente exóticas, classificado como pomar/paisagismo, incluindo agrupamentos arbóreos lineares nas margens da rodovia no formato de “cortina verde” (Figura 5). Essa tipologia antrópica está presente em todos os segmentos percorridos (trechos) das rodovias, em função da presença de várias pequenas aglomerações urbanas.

Nesses ambientes são encontradas frutíferas como manga (*Mangifera indica*), jaca (*Artocarpus integrifolia*), jamelão (*Syzigium cumini*), caju (*Anacardium occidentale*), banana (*Musa paradisiaca*) e coco (*Cocos nucifera*), e também plantas ornamentais como castanheira (*Terminalia catappa*), oiti (*Licania tomentosa*), espatodea (*Spathodea nilotica*), munguba (*Pachira aquática*), palmeira real (*Roystonea oleracea*), dentre outras.



**Figura 8** – Fisionomia de tipologia antrópica “pomar/paisagismo” apresentada às margens das rodovias, em função da presença de várias pequenas aglomerações urbanas.

- c) **Cultura Agrícola/Silvicultura** – em todos os trechos das rodovias analisadas diferentes tipos de cultura agrícola e outras atividades econômicas, podem ser encontradas, de forma isolada e em pequenas extensões. Dentre as culturas citam-se a da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), mandioca (*Manihot succulenta*), milho (*Zea mays*) e abacaxi (*Ananas comosus*), além dessas encontramos eucaliptos plantados aleatoriamente, ou na beira da estrada (Figura 6).



**Figura 9** – Fisionomia de tipologia antrópica “cultura agrícola/silvicultura” apresentada às margens do trecho 4 (ES 162 – Cacimbinha), em função da presença de várias propriedades rurais.

- d) **Floresta em Estágio Inicial de Regeneração** – fitofisionomia presente em pontos isolados dos trechos das rodovias municipais analisados, que representam remanescentes da floresta ombrófila aberta em processo de regeneração natural enquadrados perante a legislação vigente como áreas em estágio inicial de sucessão secundária, por apresentar vegetação com porte baixo (altura entorno de 6,0 metros), fisionomia aberta (dossel descontínuo), ausência de sub-bosque, serrapilheira descontínua e predomínio de espécies herbáceas e arbustivo-arbóreas pioneiras, como mostra a Figura 7.

Dentre as espécies arbustivo-arbóreas ocorrentes nessa fitofisionomia destacam-se o camará (*Lantana câmara*), monjolo (*Albizia polycephala*), lobeira (*Solanum lycocarpum*), mululo (*Aegiphila sellowiana*) e curindiba (*Trema micrantha*) e dentre as herbáceas/subarbusivas podemos citar *Miconia albicans*, *Cyrtocymura scorpioides* e *Baccharis trimera*.



**Figura 10** – Floresta em estágio inicial de regeneração registrada nas margens da rodovia municipal, trecho 4 em Presidente Kennedy/ES.

- e) **Brejo** – vegetação paludícola de fisionomia herbácea localizada em depressões do terreno, próximo as margens de corpos hídricos, onde são observadas espécies hidrófilas típicas como a taboa (*Typha domingensis*), o tucum do brejo (*Bactris setosa*), a samambaia do brejo (*Acrostichum aureum*), pau tamanco (*Tabebuia cassinoides*), *Cyperaceae* (*Eleocharis interstincta*; *Lagenocarpus rigidus*), dentre outros, Figura 8.





**Figura 8** – Vegetação de brejo registrada na área de influência da rodovia municipal, trecho 4 em Presidente Kennedy/ES.

### **ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)**

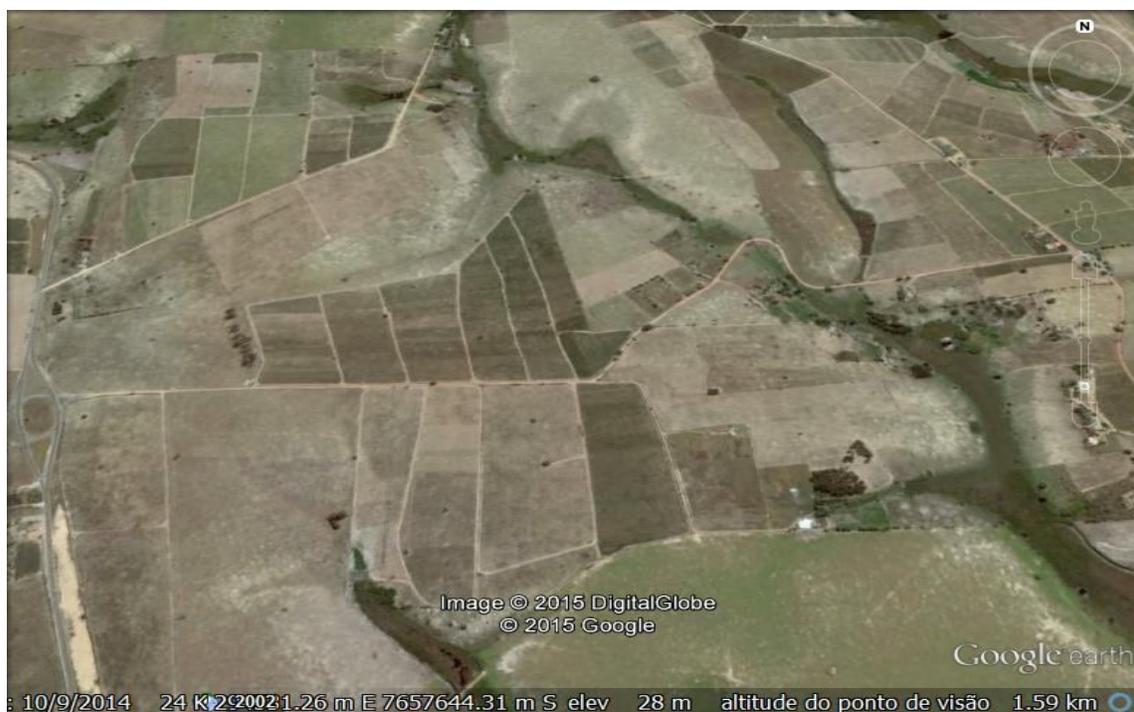
De acordo com a legislação vigente (Lei Federal Nº 12.561/Medida Provisória Nº 571, de 25/05/2012) as áreas de preservação permanente (APP) na área diretamente afetada pelo empreendimento corresponde a faixa ciliar de 30 m de largura nas margens dos córregos e pequenos afluentes interceptados pelas rodovias.

No trecho 4 em estudo, se verifica que neste ponto, onde passa um afluente nas coordenadas (294857,23/7657991,89), se encontra altamente antropizado, formado pela tipologia vegetal - pastagem.

### **SUPRESSÃO**

Tendo em vista que o projeto em tela corresponde ao Volume 3A - - Estudos e Projetos Ambientais exclusivamente do trecho 4, ES 162 - Cacimbinha, as quantidades presentes serão também exclusivas para tal trecho.

A implantação do empreendimento levará a ampliação da largura do atual leito da rodovia em vários pontos, e dessa forma será necessária a supressão de vegetação marginal, que é formada, conforme indicada anteriormente, na maioria dos trechos, por ambientes antropizados, sobretudo pastagens. Nesses ambientes alguns indivíduos isolados serão cortados, como pode ser observado na ortofoto abaixo do trecho.



**Figura 11** – Ortofoto do trecho 4, mostra a vegetação esparsa, indivíduos isolados na rodovia municipal em Presidente Kennedy/ES.

Em termos de vegetação natural existe somente dois pontos ao longo do trecho analisado cuja vegetação é de maior porte, como floresta em estágio inicial, que dentro das possibilidades legais e técnicas, deve-se buscar alternativas para evitar ou diminuir a supressão dos mesmos, avançando as intervenções sobre o lado posterior dos fragmentos, caso seja necessário.

Uma avaliação da posição dos remanescentes em relação ao leito atual da estrada, e considerando que as intervenções necessárias para alargamento da via atinjam totalmente a borda dos mesmos, indica que será necessária a supressão de 150 m<sup>2</sup> na floresta em estágio inicial.

### **UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

Unidades de Conservação (UCs) são espaços territoriais com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e com limites definidos, sob regime especial de administração, às quais se aplicam garantias adequadas de proteção.



Existem categorias de UCs, cada uma com objetivos e características distintas. Em 2000, a Lei nº 9.985, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que criou dois grandes grupos: Unidades de Conservação de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

A unidade de conservação (UC), a nível estadual, ocorrente mais próxima à área de influência do empreendimento nas rodovias de Presidente Kennedy é a APA de Guanandy, unidade estadual na categoria de área de proteção ambiental localizada nos municípios de Itapemirim e Marataízes, criada em 1994, com 5.242 hectares (IEMA, 2015).

O limite dessa UC encontra-se a cerca de 25 km dos pontos limítrofes do trecho 4 em estudo. Assim, com base na legislação vigente (Resolução CONAMA Nº 428/2010), tendo em vista que o presente empreendimento não é sujeito a EIA/RIMA e que encontra-se fora da zona de amortecimento da APA, o empreendedor está isento de comunicar ou pedir anuência ao órgão ambiental responsável pela UC.

Já o município conta com duas unidades de conservação (INCAPER, 2013), uma área de proteção ambiental – APA da Restinga de Marobá e Neves e as Reservas Naturais de Santa Lúcia e Leonel, o empreendimento encontra-se a 6 km da APA e a 15 Km da Reserva, dessa forma também fora da zona de amortecimento das duas UC's, o empreendedor está isento de comunicar ou pedir anuência ao órgão ambiental responsável pela UC.

#### **4.2.1.3 Composição Florística**

A lista de espécies vegetais ocorrentes na área de influência do empreendimento é composta por 75 espécies distribuídas em 37 famílias (Tabela 1), considerando as plantas observadas durante a campanha de campo.

Dentre as espécies registradas, 24 (14,5% do total) são exóticas (subespontâneas) ao bioma Mata Atlântica (REFLORA, 2014), representadas pelas frutíferas, ornamentais e silviculturais, como por exemplo, castanheira (*Terminalia catappa*), manga (*Mangifera indica*), abacate (*Persea americana*),



palmeira imperial (*Roystonea oleraceae*), flamboyant (*Delonix regia*), eucalipto (*Eucalyptus* sp), dentre outras.

De uma maneira geral, as famílias mais representativas em número de espécies também estão dentre as mencionadas com maior riqueza na floresta ombrófila aberta e na floresta estacional semidecidual do Espírito Santo (PAZ et al. 2009), sendo que a destacada presença de grupos como Poaceae e Malvaceae está relacionada ao predomínio de ambientes antropizados, uma vez que são famílias comuns em áreas abertas.



**Tabela 1 - Listagem florística da área de influência direta das rodovias municipais de Presidente Kennedy.**

Família	Nome Científico	Nome vulgar	Porte	Tipologia
Amaranthaceae	Pleuropetalum sp.		Arvoreta	As
Anacardiaceae	Spondias mombin Jacq.	Cajazinho, Cajá	Arbórea	As/C
Annonaceae	Xylopia cf. cuspidata Diels	Pindaiba	Arbórea	As
Apocynaceae	Tabernaemontana cf. heterophylla Span	Leiteira	Arbórea	As
Araceae	Anthurium gracile Lindl.		Epífita	As
Asteraceae	Piptocarpha cf. opaca Baker		Lianescente	As
Bignoniaceae	Arrabidaea cf. corallina (Jacq.) Sandwith	Cipó açoita cavalo	Lianescente	C
	Arrabidaea prancei A. H. Gentry		Lianescente	As
	Arrabidaea sceptrum (Cham.) Sandwith	lirio do campo	Lianescente	As
	Arrabidaea trailii Sprague	Crajiru	Lianescente	C
Bixaceae	Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Algodão Bravo	Arbórea	As/C
Bromeliaceae	Ananas sp.	Abacaxi, Abacaxizeiri, Anana	Herbácea	C
Chrysobalanaceae	Hirtella hispidula Miq.	Caraipe	Arbustivo	As
Cucurbitaceae	Melothria fluminensis Gardner	Pepininho-silvestre	Lianescente	As
Dilleniaceae	Davilla cf. nitida (Vahl) Kubitzki	Sambaibinha, Cipó-de-fogo	Lianescente	As
Erythroxylaceae	Erythroxylum cf. leptoneurum O.E. Schulz	Pimenta de nambú	Arbustivo	C
Euphorbiaceae	Alchorneopsis cf. floribunda Mull.Arg	Cepanchito, Pau-Sandra	Arbórea	As
	Croton cf. urucurana Baill.	Sangrad'água	Arbórea	As
	Hevea benthamiana	Seringueira	Arbórea	As
	Manihot sp	Mandioca, Maniva	Arbustivo	C
	Sebastiania membranifolia	Sarandi	Arbórea	As/C
Fabaceae	Acacia polyphylla	Monjoleiro	Arbórea	As/C
	Anadenanthera macrocarpa	Angico	Arbórea	As/C
	Inga cayennensis	Ingá	Arbórea	As
	Inga leiocalycina	Ingá	Arbórea	As/C
	Machaerium brasiliense	Jacarandá	Arbórea	C
	Swartzia arborescens	Bacapeno	Arbórea	As
	Swartzia grandifolia	Coração de Negro	Arbórea	As
	Swartzia sp.		Arbórea	As
	Tachigali guianensis	Tachi	Arbórea	C
Heliconiaceae	Heliconia sp.	Pacová	Herbaceae	C
Hypericaceae	Vismia guianensis	Lacre	Arbórea	As/C
Lauraceae	Ocotea sp.	Canela	Arbórea	As
Malvaceae	Apeiba tibourbou	Pente de macaco	Arbórea	As/C
	Ceiba burchelli	Paineira	Arbórea	As/C
	Luehea paniculata	Açoita-cavalo	Arbórea	C
	Helicteres brevispira	Embirinha	Arbustivo	C
	Sterculia chicha	Chicha	Arbórea	As/C
	Theobroma speciosum	Cacaú	Arbórea	As
Meliaceae	Guarea guidonia	Marinheiro	Arbórea	As/C
	Guarea trichilioides	Marinheiro, Jataúba	Arbórea	C
Menispermaceae	Odontocarya sp.		Lianescente	C
Moraceae	Clarisia ilicifolia	Fura-Fura	Arbustivo	As
	Dorstenia asaroides	Contra erva	Herbácea	C
	Ficus sp.	Mata pau	Hemiepífita	As
	Maclura tinctoria	Amora	Arbórea	As/C
	Sorocea guilleminiana	Espinheira santa	Arbórea	As
	Ficus sp.	Figueira	Arbórea	As
Myristicaceae	Iryanthera sagotiana	Copeira	Arbórea	As
Myrtaceae	Mosiera prismatica	Cerninho	Arbustivo	As
	Myrcia sp.		Arbustivo	C
Nyctaginaceae	Neea ovalifolia	Maria-mole	Arvoreta	As
Orchidaceae	Cyrtopodium sp		Herbácea	C
Phyllanthaceae	Phyllanthus orbiculatus	Quebra-pedra	Herbácea	C
Piperaceae	Piper amapense	Pimenta de macaco	Arbustivo	As
	Piper sp.		Arbustivo	As/C



**Tabela 1 - Listagem florística da área de influência direta das rodovias municipais de Presidente Kennedy.**

Rubiaceae	Borojoa claviflora	Araçazinho	Arbustivo	As/C
	Chimarrhis sp.		Arbórea	C
	Dialypetalanthus fuscescens		Arbórea	C
	Duroia gransabanensis	Mata-calado	Arbórea	As
	Faramea sessilifolis	Pau-cravo	Arbustivo	C
	Randia armata	Grão de galo	Arbórea	As/C
Rutaceae	Esenbeckia pilocarpoides	Mamica de porca	Arbustivo	C
	Metrodorea flavida	Três folhas	Arbórea	As/C
Salicaceae	Casearia pitumba	Pitumba	Arbustivo	As/C
Sapindaceae	Allophylus divaricatus		Arbórea	As
	Matayba purgans		Arbustiva	As
	Pseudima frutescens	Olho de veado	Arbórea	As/C
Sapotaceae	Pradosia granulosa		Arbórea	As
	Pouteria sp.		Arbórea	As
Urticaceae	Fleurya aestuans	Urtiga brava, Urtigão	Herbácea	C
	Urera sp.	Urtiga	Arbórea	As
Verbenaceae	Vitex duckei		Arbórea	As
Vitaceae	Cissus erosa	Uva-do-mato	Lianescente	As/C
	Cissus sp.		Lianescente	C

#### 4.2.1.4 Espécies Raras, Endêmicas e Ameaçadas de Extinção

Com base em consultas à bibliografia especializada, incluindo banco de dados eletrônicos (“SpeciesLink” – CRIA, 2015; “Flora do Brasil” – REFLORA, 2015), constatou-se que a maioria dos táxons encontrados na área de influência do empreendimento é composto por espécies com ampla distribuição geográfica no território brasileiro.

De acordo com a IUCN (2001), uma espécie rara é aquela com número reduzido de indivíduos, frequentemente, devido as extensões geográficas limitadas ou a baixas densidades populacionais em que ocorrem. Em função do presente trabalho ser um estudo pontual, não é possível realizar amostragens de campo com esforços amostral suficiente para determinação da densidade das espécies ao longo de toda a área de estudo. Assim, a inclusão de uma espécie na categoria “rara” fica apenas dependendo de sua distribuição geográfica limitada, o que não ocorreu no presente estudo.

Dentre as espécies registradas na área de influência do empreendimento, nenhuma se encontra na lista de ameaçadas de extinção.



## 4.2.2 Fauna

Originalmente, a Mata Atlântica cobria cerca de 90% da extensão territorial do Estado do Espírito Santo, sendo que o restante era coberto por brejos, restingas, manguezais, campos rupestres e campos de altitude (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 1993). As severas alterações a que foi submetido este Bioma, reduziram as grandes extensões de mata a um conjunto de pequenos fragmentos florestais que somam, hoje, cerca de 9 % da cobertura vegetal no Espírito Santo, sendo a fragmentação do habitat a principal responsável pela perda de diversidade biológica.

Apesar do acentuado processo de degradação, a Mata Atlântica no Espírito Santo ainda abriga uma altíssima riqueza biológica de plantas (Thomaz & Monteiro, 1997), lepidópteros (Brown & Freitas, 2000), aves (Simon, 2000) e mamíferos (Passamani et. al., 2000). Entretanto, devido aos processos de erosão genética, demográfica e ambiental em larga escala, esta enorme diversidade biológica pode estar severamente comprometida. Somente com o avanço do conhecimento científico e a avaliação mais objetiva da situação das espécies em escala regional, como o feito pelas listas estaduais, poderemos estabelecer estratégias mais precisas de proteção dos animais e direcionamentos dos recursos, assim como criação de novas Unidades de Conservação. A elaboração da lista de espécies ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo é uma importante iniciativa neste sentido.

A primeira Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção foi elaborada em 1973, sendo recentemente revisada (Machado et al., 2005).

A variedade da fauna, no entanto, é grande. Os animais encontrados são: tatu-canastra, muriqui, onça-pintada, preguiça-de-coleira, sagui-da-serra, anta, macuco, jaó-do-litoral, águia-real, mutum-de-penacho, papagaio-moleiro, tartaruga-gigante, tartaruga-verde e surucucu. No estado há diversos locais que servem para armazenamento dos ovos de tartarugas-marinhas, contribuindo com sua preservação.



No município de Presidente Kennedy, assim como na flora, a fauna é representada por espécies da Mata Atlântica, onde há muitos animais como macacos, tamanduá, tatu, lagartos, gaviões e outras aves. Cobras, siriemas, corujas, lagartos, gaviões e outros pássaros são as espécies mais endêmicas.

A fauna marinha mostra-se rica e abundante nos 16Km de costa no litoral do município, atraindo biólogos e oceanógrafos para o estudo do potencial marinho. Quase que diariamente um grupo de golfinhos passeiam pela costa das Praias de Marobá e Neves, e, as vezes, costumam chegar a apenas 50 metros da praia.

Já foram detectados pontos de desova das tartarugas marinhas em Marobá, Praia das Neves e próximo a foz do Rio Itabapoana. O município é mapeado pelo Projeto Tamar e pode receber uma base de apoio no litoral.

Segundo pesquisadores, Presidente Kennedy é rota de passagem das baleias Jubartes rumo a Abrolhos, na Bahia, e ainda local de migração e passagem de espécies das andorinhas-do-mar, especialmente as espécies *Sterna eurygnatha* (andorinha de bico amarelo) e *Sterna hirundinacea* (andorinha de bico vermelho).

A fauna da região do manguezal apresenta mariscos e siris, garças, vários pássaros como canários e coleiros, capivara, tatu, guaxinim, ariranha e muitos outros animais.

As áreas de influência do empreendimento apresentam ambientes bastantes antropizados, formados basicamente pastagens e algumas áreas brejosas, e alguns fragmentos de floresta nativa em estado inicial. Essas características se refletem na fauna, que é composta basicamente por animais com grande plasticidade fenotípica, que se adaptam bem a ambientes degradados e suportam relativa perturbação ambiental. De uma geral essa realidade é válida para a região, composta de Presidente Kennedy e municípios vizinhos, cuja ocupação do solo é bastante semelhante.

Para o levantamento da fauna utilizou-se de técnica direta, sendo feitas observações in loco na data de 16/07/2015.

Foram observados representantes dos seguintes grupos:

- Avifauna - Bem-te -vi (*Pitangus sulphuratus*) (Figura 10), bem-te-vi rajado (*Myiodynastes maculatus*), irerê (*Dendrocygna viduata*), inhambu (*Crypturellus tataupa*) (Figura 11), garça branca grande (*Ardea alba*), gavião carijó (*Rupornis magnirostris*) (Figura 12), bacurau (*Hidropsalis albicollis*) (Figura 13);



Figura 12 - *Pitangus sulphuratus*



Figura 13 - *Crypturellus tataupa*



Figura 14 - *Rupornis magnirostris*



Figura 15 - *Hidropsalis albicollis*

- Anurofauna – Sapinho (*Rhinella pygmae*) (Figura 14), sapo-cururu (*Rhinella crucifer*), perereca (*Dendropsophus brameri*) (Figura 15), rãzinha (*Pseudopaludicola* sp.);



**Figura 16** - *Rhinella pygmae*



**Figura 17** - *Dendropsophus brameri*

- Ictiofauna - Barrigudinho (*Poecilia vivipara*) (Figura 16), Traíra (*Hoplias malabaricus*), Bagre (*Rhamdia quelen*), Cará (*Geophagus brasiliensis*) (Figura 17);



**Figura 18** - *Poecilia vivipara*



**Figura 19** - *Geophagus brasiliensis*

Todas as espécies da ictiofauna são comuns na maioria dos corpos hídricos capixabas e nenhuma delas é capturada para uso comercial.

Observamos no entanto que a maior parte das espécies encontradas na área de estudo foram animais da pecuária: gado leiteiro e de corte e, domésticos como: galinha, porcos, cachorros e gatos.



## 4.3 Meio Antrópico

### 4.3.1 INTRODUÇÃO

O levantamento dos dados e informações socioeconômicas da região foi realizado através de pesquisas bibliográficas e consultas a órgãos públicos (prefeituras, Instituto Jones dos Santos Neves, IBGE, entre outros).

#### a) Formação Territorial e Histórico Socioeconômico

A área em estudo está localizada no sul do estado de Espírito Santo, que abrange os municípios de Alfredo Chaves, Anchieta, Iconha, Itapemirim, Marataízes, Piúma, Presidente Kennedy e Rio Novo do Sul. Entretanto, o diagnóstico socioeconômico deste estudo focaliza essencialmente o município de Presidente Kennedy, que foi incluído na área de influência indireta da análise socioeconômica.

O município de Presidente Kennedy está a uma distância de 161 km da capital de Vitória. As principais ligações do município a capital Vitória são as rodovias BR-101, BR-262 e pela rodovia do Sol.

As comunidades que fazem parte da área de influência do trecho 4: Cacimbinha e Criador.

Os municípios limítrofes de Presidente Kennedy são Mimoso do Sul, Atilio Vivacqua, Itapemirim, Marataízes, São Francisco de Itabapoana no Rio de Janeiro e o Oceano Atlântico (Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN).

O município referente ao estudo possui uma área de 583,933 km<sup>2</sup> a uma latitude 21°05'56" sul e uma longitude 41°02'48" oeste, estando a uma altitude de 55 m. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2014 sua população estima era de 11.221 habitantes. Presidente Kennedy é uma das cidades menos populosas do Espírito Santo, porém com maior PIB per capita do país, em grande parte devido a explorações em alto mar da chamada camada pré-sal no oceano Atlântico pela Petrobras e outras empresas do ramo, mas continua sendo um município com muita pobreza e desigualdade.



#### b) Histórico

Segundo o IBGE, Presidente Kennedy tem sua origem na localidade de Muribeca, onde começou verdadeiramente com a chegada dos padres jesuítas para catequizar nossa gente.

Ali foram encontrados índios das tribos Puris, Goitacazes e Botocudos. Os primeiros imigrantes foram: Atilio, Vivácqua, Vieira, Ulisses Fontão, João e Sátiro Henrique, entre outros.

O nome original do município era Batalha, sendo, quando de sua emancipação, por sugestão do deputado Adalberto Simões Nader, então presidente da Assembléia Legislativa do Estado, em 1964, mudado para Presidente Kennedy.

A denominação de Presidente Kennedy foi mudada pela lei estadual nº 1918, de 30 de dezembro de 1963, desmembrado de Itapemirim. Sede no atual distrito de Presidente Kennedy.

#### c) Dinâmica Populacional

A densidade demográfica do município é de 19,22 habitantes por km<sup>2</sup> e sua distribuição da população, quando comparados os anos de 2000 e 2010, foi observado que houve um aumento na população da área urbana e rural e tem sua maior parte na área rural, conforme apresenta a tabela 2, abaixo.

Tabela 2 – Dinâmica populacional de Presidente Kennedy/ES.

Situação de Domicilio	2000	2010
Urbana	730	1118
Rural	1861	2195
Total	2591	3313

Fonte: Dados do universo Censo 2000 e 2010 – IBGE.  
Elaboração: Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN.

#### d) Caracterização Socioeconômica

A distribuição setorial da população com relação às atividades econômicas tem como maior parte voltada para pecuária, agricultura, produção florestal, pesca e aquicultura.



Uma área de mais de 30.000 ha de pastagens nativas e formadas, comportando um rebanho composto por mais de 47.000 cabeças fazendo com que a pecuária se torne a atividade de maior importância econômica para o município, principalmente na produção de leite. Sua produção é absorvida quase a totalidade na forma in natura pelas cooperativas Selita, Colamisul e pela empresa Bom Cheff.

O município conta com um programa de modernização da pecuária que atende prioritariamente os produtores leiteiros com incentivo à inseminação artificial, adquirindo e repassando a preços subsidiados doses de sêmens. A partir dos recursos adquiridos do Pronaf Nacional e recursos próprios da municipalidade, os produtores contam com o sistema de coleta de leite comunitário, no qual 19 tanques de coletas de leite são responsáveis pela coleta de 242 agricultores familiares.

No setor agrícola ocorrem capacitações de produtores e visitas técnicas propiciando despertar investimentos em novas tecnologias e trocas de experiências nas propriedades.

A Tabela 3, logo abaixo, apresenta a faixa de rendimento dos trabalhos do município que tem como maior parte dos trabalhadores com uma faixa de renda mensal de até um salário mínimo, e população ocupada segundo posição na ocupação através de indicadores.

Tabela 3 - Apresenta a caracterização socioeconômica da população do município.

POPULAÇÃO OCUPADA (P.O), SEGUNDO FAIXA DE RENDIMENTO DE TODOS OS TRABALHOS		
Faixa de Renda Mensal em Salário Mínimo	2010	
	P.O	%
Sem rendimentos	234	5,56
Até 1 salário mínimo	2.099	49,83
Mais de 1 a 2 salários mínimos	1.328	31,53
Mais de 2 a 3 salários mínimos	227	5,39
Mais de 3 a 5 salários mínimos	184	4,37
Mais de 5 a 10 salários mínimos	119	2,83



Mais de 10 a 20 salários mínimos	23	0,55		
Mais de 20 salários mínimos	0	0,00		
Total	4.212	100,00		
POPULAÇÃO OCUPADA (P.O), SEGUNDO POSIÇÃO NA OCUPAÇÃO				
INDICADORES	2000		2010	
	P.O	%	P.O	%
Empregados	2.460	69,93	3.266	77,54
Empregados – com carteira de trabalho assinada	670	19,04	1.251	29,70
Empregados – militares e funcionários públicos	299	8,50	560	13,30
Empregados – sem carteira de trabalho assinada	1.491	42,38	1.456	34,57
Conta própria	749	21,29	683	16,22
Empregadores	94	2,67	49	1,16
Não remunerados	174	4,95	24	0,57
Trabalhadores na produção para próprio consumo	41	1,17	190	4,51
Total	3.518	100,00	4.212	100,00

Fonte: Dados do universo Censo 2000 e 2010 – IBGE.  
Elaboração: Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN.

#### e) Serviços de Infraestrutura

As informações relativas aos serviços de infraestrutura no município de Presidente Kennedy, serão descritos, em termos gerais, o município apresenta um quadro razoável em relação aos serviços disponíveis à população.

Para que se possa obter uma referência clara de como está o processo de desenvolvimento nos municípios, são utilizados os dados do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal, elaborado pelo Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN. O IFDM incorpora um conjunto de indicadores socioeconômicos que refletem o processo de desenvolvimento municipal, tendo sido construído pela síntese dos indicadores de saúde, educação, emprego e renda, posicionando os municípios sob a forma de ranking.

Presidente Kennedy entre os anos de 2008 e 2011 teve um aumento do seu IFDM tanto no ranking nacional quanto estadual e nos demais indicadores que



favoreceram uma melhor infraestrutura para os moradores locais, conforme apresenta a Tabela 4.

Tabela 4 – Apresenta os índices Firjan de Desenvolvimento Municipal.

<b>DISCRIMINAÇÃO</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
IFDM	0,6253	0,6430	0,6629	0,7167
Ranking IFDM - Nacional	2157°	2262°	2055°	1331°
Ranking IFDM - Estadual	50°	52°	55°	38°
IFDM - Saúde	0,7089	0,7752	0,7714	0,8307
IFDM - Educação	0,7097	0,6602	0,6768	0,7621
IFDM – Emprego e Renda	0,4572	0,4937	0,5405	0,5574

Fonte: Firjan.

Elaboração: Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN.

#### ➤ Energia Elétrica

A EDP Escelsa é a responsável pelo fornecimento de energia no município de Presidente Kennedy. Atua na área de geração, comercialização e distribuição de energia elétrica no País.

Com sede na cidade de São Paulo, a EDP possui ativos em onze estados: Amapá, Ceará, Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Tocantins.

Segundo os dados do Firjan e elaborado pelo IJSN, Presidente Kennedy tem um total de 3.289 domicílios particulares e permanentes atendidos pela Escelsa, conforme a Tabela 5.

Tabela 5 – Apresenta a quantidade de domicílios atendidos com energia, no município de Presidente Kennedy.

<b>ENERGIA ELÉTRICA</b>	<b>2000</b>			<b>2010</b>		
	<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>	<b>Total</b>	<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>	<b>Total</b>
Total	726	1.696	2.422	1.113	2.176	3.289

Fonte: Firjan.

Elaboração: Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN.



### ➤ Saúde

Segundo dados do IBGE o município de Presidente Kennedy conta com 10 estabelecimentos de saúde públicos municipais.

Verifica-se que os indicadores de saúde apresentam uma queda no número total de nascidos vivos, óbitos em menores de 1 ano e na taxa de mortalidade infantil entre 2000 e 2011.

O mesmo ocorre no município de Governador Lindenberg, porém os dados apresentados para o município são referentes aos anos de 2007 e 2011, conforme apresenta a Tabela 6.

Tabela 6 – Mostra os indicadores de saúde.

<b>INDICADORES</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
Taxa de mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos	44,25	21,74	14,39
Leito SUS/1.000 hab.	1,47	-	-
Médicos/1.000 hab.	0,58	0,68	0,29

Fonte: Dados da amostra Censo de 2000 e 2010 - IBGE  
Elaboração: Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN.

### ➤ Educação

A sede do município de Presidente Kennedy se destaca como principal local frequentado para o ensino médio e fundamental. Quanto ao ensino superior, os estudantes possuem como alternativa os municípios próximos como Cachoeiro de Itapemirim e até mesmo a capital do estado.

Segundo os dados do censo IBGE 2000 e 2010 elaborado pelo Instituto Jones dos Santos Neves, a taxa de analfabetismo no município caiu de 23,97% no ano 2000 para 17,18% em 2010 entre as pessoas com 15 anos ou mais que sabem ler e escrever, conforme apresenta a Tabela 7.



Tabela 7 – Apresenta a taxa de analfabetismo em Presidente Kennedy.

INDICADORES	2000			2010		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Taxa de analfabetismo <sup>1</sup>	16,73%	26,71%	23,97%	10,22%	20,78%	17,18%

Fonte: Dados da amostra Censo de 2000 e 2010 - IBGE

Elaboração: Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN.

Notas: (1) Porcentagem de pessoas com 15 anos ou mais que não sabem ler e escrever.

A Tabela 8, abaixo, apresenta a frequência das pessoas que frequentam escola ou creche, por situação do domicílio, segundo o sexo.

Tabela 8 – Informa a frequência da população na escola ou creche.

SEXO	2000			2010		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Homem	417	991	1.408	468	1.008	1.476
Mulher	449	1.017	1.466	532	1.067	1.599
Total	866	2.008	2.874	1.000	2.075	3.075

Fonte: Dados da amostra Censo de 2000 e 2010 - IBGE

Elaboração: Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN.

#### ➤ Saneamento Básico

A cidade de Presidente Kennedy consome água captada no rio Muqui, tributário do rio Itapemirim, cuja captação é feita nas proximidades da travessia do trecho já pavimentado da rodovia ES-162 sobre este corpo hídrico. Tanto a captação, a adutora de água bruta, quanto a estação de tratamento de água (ETA) e a rede de distribuição são de responsabilidade da Companhia Espírito Santense de Saneamento – Cesan.

A Tabela 9, a seguir relaciona a quantidade de domicílios particulares permanentes do município, segundo a forma de abastecimento de água dos anos de 2000 e 2010 e pode-se observar que na área rural a maior parte do abastecimento é de forma não regular, ou seja, proveniente de poço ou nascente e, na área urbana, a distribuição de água é ligada à rede geral de água (abastecimento regular).



Tabela 9 – Relaciona a forma de abastecimento nos domicílios.

ORIGEM DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	2000			2010		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Abastecimento regular <sup>1</sup>	612	389	1.001	1.006	891	1.897
Abastecimento não regular <sup>2</sup>	118	1.472	1.590	112	1.304	1.416
Total	730	1.861	2.591	1.118	2.195	3.313

Fonte: Dados da amostra Censo de 2000 e 2010 - IBGE

Elaboração: Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN.

Notas: (1) Ligada à rede geral de água.

(2) Proveniente de poço ou nascente.

A Tabela 10, apresenta que o município tem 1.240 domicílios com escoamento sanitário adequado e 2.031 inadequados entre área rural e urbana.

Tabela 10 – Apresenta a quantidade de domicílios atendidos de forma adequada, em relação ao esgotamento sanitário.

ESCOAMENTO SANITARIO	2000			2010		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Adequado <sup>1</sup>	548	492	1.040	904	336	1.240
Inadequado <sup>2</sup>	159	1.095	1.254	214	1.817	2.031
Total	707	1.587	2.294	1.118	2.153	3.271

Fonte: Dados da amostra Censo de 2000 e 2010 - IBGE

Elaboração: Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN.

Notas: (1) Escoadouro ligado à rede geral de esgoto ou pluvial ou fossa séptica.

(2) Escoadouro ligado à fossa rudimentar, vala, rio, lago, mar ou outro.

O serviço de coleta de lixo atende toda área urbana e parte da área rural do município de Presidente Kennedy, conforme apresenta a Tabela 11.

Tabela 11 – Apresenta os dados da coleta de lixo no município.

COLETA DE LIXO	2000			2010		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Coleta de lixo direta ou indireta <sup>1</sup>	581	8	589	1.072	1.382	2.454
Sem coleta de lixo <sup>2</sup>	149	1.853	2.002	46	813	859
Total	130	1.861	2.591	1.118	2.195	3.313

Fonte: Dados da amostra Censo de 2000 e 2010 - IBGE

Elaboração: Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN.

Notas: (1) Coletado por serviço de limpeza ou colocado em caçamba de serviço de limpeza.

(2) Queimado, enterrado, jogado em terreno baldio ou logradouro, rio, lago, mar ou outro destino.



#### f) Organização Social

A pavimentação das rodovias municipais de Presidente Kennedy traz grande expectativa de desenvolvimento para a população local que considera a pavimentação um progresso, principalmente devido à perspectiva de melhorias na infraestrutura e urbanização das comunidades, bem como melhorias nas vias de acesso (estradas e rodovias), na instalação de mais postos de saúde, além da expectativa pela geração de novos empregos, atração de investimentos, desenvolvimento social e desenvolvimento do turismo local.

##### ➤ Consórcios Intermunicipais

O Consórcio de Municípios da Bacia do Rio Itabapoana foi concebido e articulado através do Projeto Managé, da Universidade Federal Fluminense. Tem como objetivo geral a recuperação e o desenvolvimento sustentado da bacia hidrográfica do rio Itabapoana, que compreende 18 municípios, sendo 9 do estado do Espírito Santo (Apiacá, Bom Jesus do Norte, Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Guaçuí, Mimoso do Sul, Muqui, Presidente Kennedy e São José do Calçado), 4 do estado de Minas Gerais (Caiana, Caparaó, Espera Feliz e Alto Caparaó) e 4 do estado do Rio de Janeiro (Bom Jesus do Itabapoana, Campos dos Goytacazes, São Francisco do Itabapoana e Varre-Sai).

O Consórcio Intermunicipal da Saúde é um consórcio que busca melhorias para a saúde no sul do estado, envolvendo vários municípios, como: Cachoeiro de Itapemirim, Mimoso do Sul, Presidente Kennedy, Apiacá, Bom Jesus do Norte, Marataízes, Itapemirim, Conceição do Castelo e outros.

##### ➤ Associações, Conselhos, Cooperativas, Sindicatos, ONGs e Outros

- Associação de moradores, em sete comunidades;
- Conselho Municipal de Educação;
- Conselho Municipal de Saúde;
- Conselho Municipal da Criança e do Adolescente;
- Conselho Tutelar;
- Conselho de Assistência Social;



- Conselho Municipal de Acompanhamento e Controle Social do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério;
- Sindicato Rural Patronal
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais;
- Cooperativa de Laticínios Safra
- Cooperativa de Laticínios Selita.



## 5 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Neste capítulo serão identificados e classificados os impactos ambientais potenciais decorrentes da fase de implantação e fase de operação do projeto de pavimentação das rodovias municipais de Presidente Kennedy.

A identificação dos impactos ambientais foi realizada com a participação de toda equipe multidisciplinar, responsável pela elaboração do presente Plano Básico de Controle Ambiental, através de procedimentos interdisciplinares, de forma que todos os aspectos relativos ao empreendimento rodoviário em análise, que pudessem resultar em consequências desfavoráveis ou favoráveis aos recursos naturais e/ou às condições socioeconômicas da referida área de influência direta do empreendimento, fossem avaliados.

### 5.1 *Metodologia para Avaliação de Impactos Ambientais*

A metodologia foi desenvolvida buscando a melhor forma de identificação e avaliação dos impactos potenciais decorrentes da atividade, considerando-se sempre a relação causa e efeito.

A partir da discussão interdisciplinar das ações do empreendimento rodoviário e do diagnóstico ambiental da área prevista, foi estabelecida uma metodologia para identificação e classificação dos impactos ambientais.

A metodologia utilizada foi após a identificação dos impactos ambientais potenciais das ações do empreendimento rodoviário, procedemos à descrição de cada impacto identificado, bem como à sua classificação. Para esta classificação foram adotados os critérios de avaliação apresentados na Tabela 12.



Tabela 12 – Apresenta os Critérios de Avaliação de Impactos.

CRITÉRIOS	PARÂMETROS
Categoria do impacto	Negativo Positivo
Relação causa e efeito	Direto Indireto
Área de abrangência	Local Regional
Duração ou temporalidade	Permanente Temporário
Reversibilidade	Reversíveis Irreversíveis
Magnitude	Fraco Médio Forte Variável
Prazo	Imediato Médio prazo Longo prazo

a) Categoria do Impacto

O atributo categoria do impacto considera a sua classificação em negativo (adverso) ou positivo (benéfico).

b) Relação Causa e Efeito

Este atributo para classificação do impacto considera a consequência do impacto ou de seus efeitos em relação ao empreendimento, podendo ser classificado como direto ou indireto. De modo geral, os impactos indiretos são decorrentes de desdobramentos consequentes dos impactos diretos.

c) Área de Abrangência

Permite a classificação da abrangência de um impacto em local ou regional, conforme estabelecido a seguir:

- local: quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na área diretamente afetada pela atividade;



- regional: quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam em áreas que extrapolam a área diretamente afetada pela atividade.

#### d) Duração ou Temporalidade

Este atributo de classificação/avaliação de um impacto corresponde ao tempo de duração do impacto na área em que se manifesta, variando como temporário ou permanente. Adotam-se os seguintes critérios para classificação em temporário ou permanente:

- temporário: quando um impacto cessa a manifestação de seus efeitos em um horizonte temporal definido ou conhecido;
- permanente: quando um impacto apresenta seus efeitos estendendo-se além de um horizonte temporal definido ou conhecido, ou aqui quando se estende por toda a vida útil da atividade.

#### e) Reversibilidade

A classificação de um impacto segundo este atributo considera as possibilidades de ele ser reversível ou irreversível, para o que são utilizados os seguintes critérios:

- reversível: quando é possível reverter a tendência do impacto ou os efeitos decorrentes das atividades, levando-se em conta a aplicação de medidas para sua reparação (no caso de impacto negativo) ou com a suspensão da atividade geradora do impacto;
- irreversível: quando mesmo com a suspensão da atividade geradora do impacto não é possível reverter a sua tendência.

#### f) Magnitude

Este atributo, na metodologia utilizada, considera a intensidade com que o impacto pode se manifestar, isto é, a intensidade com que as características



ambientais podem ser alteradas, adotando-se uma escala nominal de fraco, médio, forte ou variável.

Sempre que possível, a valoração da intensidade de um impacto se realiza segundo um critério não subjetivo, o que permite uma classificação quantitativa, portanto, mais precisa.

#### g) Prazo para a Manifestação de um Impacto

Este atributo de um impacto considera o tempo para que ele ou seus efeitos se manifestem independentemente de sua área de abrangência, podendo ser classificado como imediato, médio prazo ou longo prazo. Procurando atribuir um aspecto quantitativo de tempo para este atributo, de forma a permitir uma classificação geral segundo um único critério de tempo, como se segue:

- imediato: ocorre imediatamente ao início das ações que lhe deram origem;
- médio prazo: ocorre após um período médio contado do início das ações que o causaram;
- longo prazo: ocorre após um longo período contado do início das ações que o causaram.

Porém, foi observado que a maior parte dos impactos potenciais previstos na análise dos impactos não é passível de ser mensurada quantitativamente, dificultando a comparação entre os efeitos decorrentes da atividade com a situação anterior ao seu início, não permitindo assim uma valoração objetiva com relação à magnitude dos impactos.

Com relação à classificação dos impactos como de magnitude variável, observa-se que correspondem aos impactos cuja magnitude pode variar segundo as diferentes intensidades das ações que o geraram, provocando efeitos de magnitudes diferentes.



A Tabela 13, apresenta os impactos ambientais identificados por componente síntese (meio físico, meio biótico e meio antrópico), considerando as fases de implantação e operação do empreendimento rodoviário.

Tabela 13 – Apresenta os impactos ambientais identificados nas fases de implantação e operação.

COMPONENTES AMBIENTAIS	IMPACTOS AMBIENTAIS	
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO
Meio Físico	Elevação do nível de ruído	
	Emissão de material particulado	
	Alteração da qualidade da água	
	Assoreamento de corpos d' água	
	Alterações morfológicas	
	Início e/ou aceleração de processos erosivos.	
	Alterações paisagísticas	
Meio Biótico	Perda de indivíduos arbóreos	Efeito de borda
	Interferência em ambientes alagados	Aumento da caça
	Aumento da caça	
	Destruição de habitats faunísticos	
Meio Antrópico	Geração de expectativa	Dinamização da renda local
	Perda de terras	Melhoria no sistema viário
	Alteração na oferta de postos de trabalho	Risco de acidentes.
	Dinamização da renda local	Dinamização da economia
	Alteração no cotidiano da população	
	Melhoria no sistema viário	
	Risco de acidentes	



## 5.2 Impactos sobre o Meio Físico

### 5.2.1 RUÍDO

#### - Descrição do impacto

As atividades típicas de implantação do empreendimento como mobilização de mão de obra, máquinas e equipamentos, o tráfego de máquinas pesadas e caminhões, escavações, entre outras atividades que são fundamentais para a implantação do trecho 4, ES 162 – Cacimbinha; e provocará a elevação do nível de ruído na implantação, onde poderão provocar incômodos a população do entorno pelos ruídos gerados e vibrações em momentos específicos, quanto na operação com tráfego de caminhões pesados e ônibus.

#### - Classificação:

Negativo, Magnitude variável, Direto, temporário, Irreversível, Local e Imediato.

### 5.2.2 VARIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE PARTÍCULAS NA ATMOSFERA

#### - Descrição do impacto

Durante a implantação do empreendimento trecho 4 , a ampliação na concentração de particulados em suspensão (PTS) e partículas inaláveis (PM<sub>10</sub>) provenientes da limpeza e preparação do terreno para a sua instalação, da abertura de vias de acesso, da movimentação de cargas, da intensificação de tráfego de máquinas e equipamentos, e das atividades de terraplanagem. As emissões de gases dos escapamentos de veículos e máquinas que trabalharão nas obras dessa fase também poderão contribuir. Entretanto, não deverão ocorrer contribuições significativas que comprometam a qualidade do ar na região de entorno.



Já na fase de operação, o aumento da concentração de partículas na atmosfera será ocasionado pelo incremento de material particulado, CO<sub>2</sub> e outros gases oriundos das descargas dos veículos.

**- Classificação:**

Negativo, Magnitude Baixa, Direto, Temporário (implantação) / Permanente (operação), Reversível, Local (implantação) / regional (operação) e Imediato.

### **5.2.3 ASSOREAMENTO DE CORPOS D'ÁGUA**

**- Descrição do impacto**

O impacto ambiental assoreamento de corpos d'água e aumento da turbidez poderá ocorrer principalmente durante a movimentação e a exposição dos solos durante a execução de aterros e cortes, retirada de material das jazidas e construção de obras de arte, que aumentarão a suscetibilidade aos processos de erosão laminar e a movimentos de massa na AID. As áreas a serem aterradas ficarão expostas a ação das águas pluviais. Além disso, o impacto das chuvas no solo desprotegido e o estabelecimento de escoamentos superficiais intermitentes mobilizarão as partículas arenosas e siltosas inconsolidadas, podendo provocar o aparecimento de formas erosivas lineares, do tipo sulcos e ravinas.

**- Classificação:**

Negativo, Magnitude Baixa, Direto, Temporário, Reversível, Local e Imediato.



## 5.2.4 ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA AGUA

### - Descrição

Os corpos hídricos superficiais existentes na área do empreendimento e a chuva podem ser veículos para transportar efluentes líquidos domésticos e oleosos, resíduos sólidos, materiais particulados, oriundos das atividades previstas na implantação do empreendimento, entre outras substâncias contaminantes, para as drenagens naturais existentes no entorno do empreendimento, o que poderá influenciar diretamente a qualidade das águas dos recursos hídricos da AID. Sendo assim, os efluentes e resíduos gerados se não forem adequadamente gerenciados poderão ser carreados para o corpo hídrico mais próximo, alterando sua qualidade.

### - Classificação:

Negativo, Magnitude Baixa, Direto, Temporário, Reversível, Local e Imediato.

## 5.2.5 ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS

### - Descrição

Durante a implantação do trecho 4 (ES 162 – Cacimbinha), duas ações do empreendimento gerarão alterações morfológicas significativas, pela modificação do arranjo e pela compactação do solo: a execução de cortes e aterros, retirada de material de empréstimo e passagem de equipamentos pesados.

A extração de materiais de empréstimo é um impacto negativo irreversível de média magnitude, já que as condições naturais do local não poderão ser recompostas. No entanto, como a região do entorno já possui evidências de degradação ambiental e, além disso, com a reabilitação da área, o impacto será atenuado.



Dado o relevo 80% plano e 20% ondulado da área, a implantação do pavimento exigirá a execução de taludes de cortes e aterros. A compactação do solo através da passagem de equipamentos pesados sobre ele promove drástica redução de sua porosidade.

**- Classificação:**

Negativo, magnitude média, direto, permanente, irreversível, local e imediato.

### **5.2.6 ALTERAÇÕES PAISAGISTICAS**

**- Descrição**

A implantação do trecho 4 (ES 162 – Cacimbinha) a ser executado no município de Presidente Kennedy, terá baixa incidência sobre a paisagem natural, pelo fato de estarem localizadas em áreas antropizadas.

**- Classificação do Impacto:**

Negativo, magnitude média, direto, permanente, irreversível, local e imediato.

## **5.3 Impactos sobre o Meio Biótico**

### **5.3.1 SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO**

**- Descrição**

A supressão da vegetação objetiva liberar o espaço físico para os procedimentos necessários às obras colocando-se como indispensável e atendo-se à remoção da vegetação nos locais de inserção destes sendo esta composta, basicamente, de indivíduos arbóreos isolados e em pequenas quantidades.



**- Classificação**

Negativo, de baixa magnitude, direto, imediato, permanente, irreversível e local.

### **5.3.2 FRAGMENTAÇÃO DE COMUNIDADES VEGETAIS E HABITATS FAUNÍSTICOS**

**- Descrição**

A fragmentação de comunidades vegetais e dos habitats faunísticos é uma ação necessária a implantação do empreendimento de incidência quase que exclusiva sobre área de cultivo e vegetação exógena ao sistema natural, quando da supressão da vegetação e poderá ocasionar supressão de habitats e recursos (local de refúgio e de recursos alimentares) e consequente afugentamento de fauna.

**- Classificação**

Negativo, de média magnitude, direto, imediato, permanente, temporário, irreversível e local.

### **5.3.3 FUGA DE ANIMAIS**

**- Descrição**

Quaisquer interferências antrópicas, deterioração quali-quantitativas do habitat e/ou produção de ruídos, sobre o meio ambiente desencadeia movimentos de fuga de animais silvestres que residem às margens da interferência, em busca de refúgios mais seguros e distantes da fonte geradora dos impactos.



**- Classificação**

Negativo, de média magnitude, direto, temporário, imediato, irreversível, local.

### **5.3.4 AUMENTO DA CAÇA**

**- Descrição**

Com a presença de operários no local, durante a fase de implantação do empreendimento, poderá ocorrer caça e captura de exemplares da fauna silvestre, prejudicando as populações das espécies. Este impacto ocorrerá na AID do empreendimento, especialmente em ambientes com vegetação nativa.

**- Classificação**

Negativo, de fraca magnitude, direto, temporário, curto prazo, reversível, local.

### **5.3.5 INTERFERÊNCIA EM ALAGADOS**

**- Descrição**

Os impactos sobre os ambientes alagados e brejos se manifestarão durante a fase de Implantação do empreendimento, sendo decorrentes da atividade de terraplanagem, principalmente durante a limpeza do terreno e a execução de aterros.

**- Classificação**

Negativo, de média magnitude, direto, imediato, temporário, reversível, local.



## 5.4 Impacto sobre o Meio Antrópico

### 5.4.1 GERAÇÃO DE EXPECTATIVA NA POPULAÇÃO

#### - Descrição

Normalmente as expectativas ocasionadas por empreendimentos rodoviários na área direta de influência do empreendimento decorrem de diversos motivos, gerando impressões tanto positivas como negativas.

Esta situação gera expectativas, com base em avaliações que as pessoas fazem em relação ao futuro, contendo um determinado grau de incerteza.

Estas expectativas apresentam um lado positivo, no que tange às oportunidades abertas pelo empreendimento, principalmente àquelas relacionadas à geração de empregos, aos negócios possíveis de serem efetivados junto a empresas e prestadores de serviços locais, e da região, além do aumento da arrecadação tributária, e aumento da procura de serviços do setor hoteleiro e de alimentação. Porém, as expectativas negativas são manifestas, em especial, pelas entidades ambientalistas locais quanto a preocupações com a atração de população de outros locais, o que determinaria pressão sobre as áreas de saúde, educação e segurança.

#### Classificação:

Direto, positivo/de forte magnitude e negativo/média magnitude, temporário e cíclico, reversível, local e regional, imediato.

### 5.4.2 ALTERAÇÃO NA OFERTA DE POSTOS DE TRABALHO

#### - Descrição

Durante a fase de implantação das melhorias viárias acarretará a abertura de novos postos de trabalho, contribuindo para a geração de empregos no



Estado e, mais especificamente, na região do município de Presidente Kennedy, onde será a implantação do empreendimento.

É importante destacar que a maioria destes postos é de caráter temporário, devendo haver desmobilização à medida que as obras forem sendo finalizadas, devendo dar prioridade para a contratação de mão-de-obra residente no município de Presidente Kennedy, quando atenderem às exigências de qualificação requeridas para ocupar os postos de trabalho a serem abertos pelo empreendimento, e, caso não seja possível, no Estado do Espírito Santo.

**- Classificação:**

Positivo, direto, temporário e cíclico, reversível, local e regional, imediato, fraca magnitude.

### **5.4.3 PERDA DA PROPRIEDADE**

**- Descrição**

A diminuição das propriedades é um impacto comum a empreendimentos rodoviários que implantam uma rodovia em áreas rurais. Para empreendimentos da natureza do estudado, uma vez que se trata de melhorias em vias já existentes, alguns pontos do traçado exigem execução de atividades de terraplanagem com execução de taludes de corte e aterro, sendo que as áreas atingidas são de uso e ocupação com pastagens e culturas plantadas de milho, mandioca e abacaxi, o que determina a mudança de uso destas terras, acarretando em perda de pequenas áreas antes agropastoris.

**- Classificação:**

Negativo, direto, de fraca magnitude, permanente, irreversível, local e imediato.



#### **5.4.4 AQUECIMENTOS DA ECONOMIA**

##### **- Descrição**

As aplicações previstas para a implantação do empreendimento rodoviário estarão distribuídas entre remuneração de profissionais, contratação de serviços de terceiros, compra de materiais e pagamento de tributos. A abertura de novas frentes de negócio trará receita pública, gerando impostos municipais.

Cabe ressaltar que, além de promover a dinamização do setor de transporte, tais investimentos acarretarão a dinamização de diversos outros segmentos econômicos, funcionarão como elemento indutor de investimentos públicos e privados com o objetivo de se explorar novas oportunidades de negócios e de implementar um desenvolvimento maior para a região, incidindo simultaneamente tanto sobre as áreas de influência direta quanto indireta, com particular concentração no município de Presidente Kennedy.

##### **- Classificação:**

Positivo, direto, média magnitude, temporário, irreversível, local e regional, médio prazo.

#### **5.4.5 ALTERAÇÃO DA INFRAESTRUTURA LOCAL**

##### **- Descrição**

Na instalação e operação do canteiro de obras, este impacto decorre da maior intensidade de uso das vias públicas, especialmente por veículos e máquinas pesadas, que provocam riscos ao tráfego já existente, levando-se também em consideração, o impacto sobre a circulação dos moradores da AID.

Na medida em que serão implantadas as atividades relacionadas, a mobilização de mão-de-obra e de máquinas e equipamentos, transporte de tubulação, equipamentos e pessoas, supressão de vegetação, abertura e



limpeza dos locais de trabalho, o risco de acidentes se verá incrementado também.

Deverá ocorrer alteração no tráfego, devido à movimentação de máquinas e homens, sem ocorrer obstrução temporária nos acessos de algumas vias. Nas atividades de operação e manutenção da rodovia, o impacto também será direto, mas permanente em virtude das próprias melhorias instaladas, será irreversível, de abrangência local, com reflexos na região e de ocorrência a médio prazo.

**- Classificação:**

Negativo, direto, magnitude variável, temporário, imediato, reversível, local.

#### **5.4.6 ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DA POPULAÇÃO**

**- Descrição**

A movimentação de equipes e veículos, de equipamentos e de trabalhadores que desenvolvam o processo de instalação do empreendimento provocarão alteração no cotidiano dos moradores do entorno do traçado da rodovia, com alteração da dinâmica da população, que dar-se-á de forma definitiva pelo funcionamento da via nas áreas atravessadas por ela.

Na fase de implantação, o impacto se dará decorrente de possíveis obstruções na pista, mudanças de itinerários e pontos de ônibus, decorrente de mudanças principalmente na rotina diária de moradores que utilizam o trecho de bicicleta. A rotina deverá ser alterada, principalmente a das crianças, que vão a pé ou de bicicleta para a escola, em virtude da futura circulação de máquinas, aumento de poeira e de ruídos.



**- Classificação:**

Negativo, direto, pequena magnitude, temporário, reversível, local e imediato, irreversíveis, de abrangência regional na operação, a longo prazo.

#### **5.4.7 MELHORIA DO SISTEMA VIÁRIO**

**- Descrição**

A melhoria do sistema viário das rodovias municipais de Presidente Kennedy é de fundamental importância para o desenvolvimento regional, influenciando principalmente o escoamento de produtos dos setores agrícolas, garantindo a fluidez no trânsito em condições ideais de economia, conforto e segurança.

**- Classificação**

Positivo, direto, forte magnitude, temporário, irreversível, local e imediato, irreversíveis, de abrangência regional, a longo prazo.



## 6 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

Considerando a avaliação de impactos ambientais realizada, pode-se constatar que para a implantação do empreendimento surgirão impactos ambientais negativos que deverão ser minimizados/eliminados através de ações específicas.

Os principais meios atingidos são o físico, onde se destacam os impactos sobre os solos e a água, e o sócio econômico, onde o destaque é dado aos impactos relativos à desapropriação de terras que os proprietários atuais estão sujeitos.

Para a fase de operação do empreendimento não são esperados impactos significativos, devido à adequação do projeto e às medidas de controle ambiental e compensação a serem adotadas.

As medidas ambientais delineadas para o empreendimento a serem observadas pelo projeto e que deverão ser implantadas pela construtora contratada são:

### 6.1 Meio Físico

#### 6.1.1 RUÍDO

Medidas mitigadoras preventivas para o impacto de elevação do nível de ruídos:

- Controle de velocidade dos veículos para reduzir o volume de ruídos;
- O horário de execução das obras recomendado é diurno. Segundo o item 6.2.2 da NBR 10.151/00, é considerado horário diurno o intervalo de horas entre as 7 e 22 h nos dias de segunda-feira a sábado e nos domingos o início do turno de trabalho não deverá ocorrer antes das 9 h;
- Manter os silenciadores de veículos e equipamentos em ordem.
- Manter as máquinas e equipamentos em condições adequadas de funcionamento, dentro de padrões estabelecidos pelos fabricantes.



### **6.1.2 VARIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE PARTÍCULAS NA ATMOSFERA**

Medidas mitigadoras preventivas para o impacto na concentração de partículas

na atmosfera:

- Efetuar umectação constante do solo nas áreas de intervenção, com frequência predeterminada, efetuando o controle na origem das emissões de material para a atmosfera;
- Manter as máquinas e equipamentos em condições adequadas de funcionamento, dentro de padrões estabelecidos pelos fabricantes, com realização de manutenções preventivas nos veículos contratados de transporte de pessoal e de materiais granulados, de forma a manter os motores regulados e intervir sempre que for constatada a emissão de fumaça fora do normal;
- Transportar materiais terrosos e agregados em caminhões lonados;
- Controlar a velocidade dos veículos em toda a área do empreendimento;
- Utilizar locais com menor interferência em relação à ação dos ventos onde serão estocados os materiais granulados, evitando assim o arraste eólico;
- Adotar sistemas de aspersão como procedimento de controle, caso necessário.

### **6.1.3 ASSOREAMENTO DE CORPOS D'ÁGUA**

Medidas mitigadoras preventivas para o impacto assoreamento de corpos d'água:

- Realizar serviços de aterros e movimentação de materiais terrosos de forma cuidadosa nas proximidades das drenagens;



- Evitar trabalhos de terraplenagem em tempo chuvoso, sempre que possível;
- Recobrir taludes de aterro e áreas adjacentes às obras de arte correntes com cobertura vegetal o mais rápido possível evitando disposição por muito tempo;
- Evitar movimentação desnecessária de terra;
- Evitar deposição de material em área de preservação permanente (APP);
- Instalar dispositivos de drenagem e dissipadores de energia nas áreas de empréstimo;
- Dispor materiais em bota-fora localizados em áreas planas, evitando a formação de taludes altos.

#### **6.1.4 ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA AGUA**

Medidas mitigadoras preventivas para o impacto alteração da qualidade da água:

- Utilizar de banheiros químicos e respectiva manutenção dos mesmos por empresa devidamente licenciada;
- Implantar programa de gerenciamento de resíduos sólidos;
- Fazer o controle das águas pluviais drenadas da área do empreendimento.
- Implantar caixa separadora de água e óleo e fossa/filtro, para canteiro de obras.

#### **6.1.5 ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS**

Medidas mitigadoras preventivas para o impacto alterações morfológicas do solo:



- Os solos deverão ficar expostos por períodos de tempo reduzidos. Folhas, galhos e solo solto deverão ser recolhidos e descartados adequadamente;
- Os solos deverão ficar expostos às intempéries por período de tempo mais curto possível. Deverão ser construídas, caso necessário, canaletas e outros dispositivos de drenagem que evitem velocidades de escoamento superficial que possam causar erosão;
- Para as escavações deverá procurar-se ao máximo reduzir o volume simultâneo de movimentação de terra;
- Reconfortar e proteger as superfícies de terrenos expostas pelas operações de terraplenagem com materiais naturais (terra vegetal, plantio de grama, hidrossemeadura), ou artificiais (telas, geotexteis, etc.).
- Os materiais devem ser retirados de forma a maximizar a eficiência, evitando a geração de estéreis (bota-foras);
- Caso seja necessário o uso de bota-foras, o material deve compor taludes suaves, concordando com a topografia do terreno.

### **6.1.6 ALTERAÇÕES PAISAGISTICAS**

Medidas mitigadoras para o impacto de alterações paisagísticas:

- Recomenda-se a implantação do PRAD - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, visando amenizar o efeito sobre a alteração da paisagem natural.
- Os taludes das caixas de empréstimo devem ser cortados de modo a harmonizar com a superfície existente;
- Caso seja necessário o uso de bota-foras, o material deve compor taludes suaves, concordando com a topografia do terreno.



## 6.2 Meio Biótico

### 6.2.1 SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

Medidas mitigadoras para o impacto de supressão de vegetação:

- Realizar supressão da vegetação, apenas na área do traçado do trecho e sua faixa de domínio.
- Delimitar de forma visível às áreas que sofrerão intervenção como auxílio aos operadores evitando inserções além do estritamente necessário;
- Execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas nas áreas de jazidas, taludes de aterro e bota – foras;
- Evitar acúmulo de vegetação ao longo da Rodovia que possa servir de combustível para incêndios e abrigo para fauna silvestre.

### 6.2.2 FRAGMENTAÇÃO DE COMUNIDADES VEGETAIS E HABITATS FAUNÍSTICOS

Medidas mitigadoras preventivas para o impacto de supressão de vegetação:

- Delimitar de forma visível às áreas que sofrerão intervenção como auxílio aos operadores evitando inserções além do estritamente necessário;
- Desmatamento gradual das áreas de vegetação nativa, caso seja necessário, o que permitirá que parte dos animais existentes nestes ambientes tenha chance para deslocar-se para as áreas não impactadas.
- Implantação do Programa de Educação Ambiental.



### **6.2.3 ALTERAÇÃO NA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA**

Medidas mitigadoras para o impacto de alteração na composição florística:

- Delimitar de forma visível às áreas que sofrerão intervenção como auxílio aos operadores evitando inserções além do estritamente necessário;

### **6.2.4 FUGA DE ANIMAIS**

Medidas mitigadoras para o impacto de fuga de animais:

- Executar Programa de Comunicação Social junto aos funcionários;
- Monitorar e evitar o depósito de material particulado nos cursos d'água, e permitir a interconexão dos taboais quando estes se encontrarem seccionados pelo empreendimento;
- Realizar ações emergenciais afim de evitar o derramamento de substâncias nocivas, incluindo-se óleos e combustíveis atentando especialmente aos cursos d'água;
- Otimizar a utilização do maquinário de forma a realizar as atividades dentro do menor prazo possível;
- Suprimir apenas a vegetação imprescindível ao empreendimento.
- Otimizar as atividades pertinentes minimizando o eventual stress resultante das atividades.

### **6.2.5 AUMENTO DA CAÇA**

Medidas mitigadoras preventivas para o impacto da caça:

- Implantar medidas de fiscalização contra a caça e captura de animais silvestres;



- Implantar programa de conscientização ambiental para os operários do empreendimento, ressaltando a importância sobre a necessidade de conservação da natureza.

### **6.2.6 INTERFERÊNCIA EM ALAGADOS**

Medidas mitigadoras preventivas para o impacto interferência em alagados:

- Utilização de barreiras de siltagens próximas das áreas alagadas.

## **6.3 Meio Antrópico**

### **6.3.1 GERAÇÃO DE EXPECTATIVA NA POPULAÇÃO**

Medidas mitigadoras preventivas para o impacto Geração de Expectativa da População:

- Ações de informações e orientações à população através das reuniões de Comunicação Social, onde o projeto será apresentado;
- Priorizar, sempre que possível, as áreas de pastagens em detrimento das áreas agrícolas de maior valia, em função do menor valor característico produtivo;
- Estabelecer diálogo e buscar critérios justos para desapropriações e relocações;

Medidas compensatórias:

- Recomenda-se um levantamento detalhado, além de uma avaliação de terras, bens e benfeitorias afetados para instituir a faixa de domínio, assim como a negociação com os proprietários afetados.



### **6.3.2 ALTERAÇÃO NA OFERTA DE POSTOS DE TRABALHO**

Medidas mitigadoras e potencializadoras para o impacto de alteração na oferta de postos de trabalho, a fim de potencializar o efeito direto e positivo de Geração de Empregos e Renda, recomenda-se

- Ações de informações à população, durante o período de mobilização de mão de obra, para priorizar a contratação de mão de obra local, desde que qualificados para a função, e divulgação prévia dos postos a serem ocupados. Estas ações deverão ser contempladas no Programa de Comunicação Social.
- Esclarecer que se trata de trabalho temporário, apenas durante a Fase de Implantação do empreendimento;
- Divulgar o número de postos de trabalho previstos para a realização do projeto, oferecendo uma ideia mais realista do empreendimento;
- Dar prioridade para a contratação de mão-de-obra residente do município de Presidente Kennedy - AID do empreendimento: Em caso de não disponibilidade de mão-de-obra nesses locais, priorizar a contratação de trabalhadores no Estado do Espírito Santo;
- Estruturar o Plano de Desmobilização para os funcionários que serão desmobilizados.

### **6.3.3 PERDA DA PROPRIEDADE**

Medidas mitigadoras preventivas para o impacto de perda da propriedade:

- Reuniões de esclarecimento a fim de evitar informações errôneas que poderão vir a atrasar as obras e Programa de Desapropriação de acordo com o executado pela Prefeitura Municipal de Presidente Kennedy, caso ocorra alguma desapropriação.



#### **6.3.4 AQUECIMENTOS DA ECONOMIA**

Medidas potencializadoras para o impacto aquecimento da economia e dinamização da renda local, recomenda-se:

- Apesar de apresentar abrangência regional, propõe-se para efeito deste impacto a adoção de procedimentos que maximizem seus efeitos no município de Presidente Kennedy, particularmente, na região de inserção do Empreendimento.
- Neste sentido, propõe-se que a compra de produtos, equipamentos e outros materiais necessários para a realização das obras, bem como as contratações de serviços e de mão de obra, sejam priorizadas primeiramente em âmbito municipal, garantindo a participação de empresas, empreendedores e trabalhadores locais. Nos casos onde a oferta municipal seja insuficiente para atender aos requisitos necessários à realização das obras, este procedimento deverá ser priorizado no âmbito regional.
- Dar preferência à contratação de pessoas e empresas do município de Presidente Kennedy e, caso não seja possível, no estado do Espírito Santo;
- Realizar a compra de materiais preferentemente no município citado acima ou ao menos, dentro do Estado do Espírito Santo.

#### **6.3.5 ALTERAÇÃO DA INFRAESTRUTURA LOCAL**

Medidas mitigadoras preventivas para o impacto de alteração da infraestrutura local

- Sinalização adequada do trecho em obras e orientações junto aos moradores quanto aos procedimentos a serem adotados durante as obras;



- Na operação sinalização intensiva e ordenamento de ocupação da área, através de ações de planejamento de uso de solo que a Prefeitura Municipal de Presidente Kennedy, poderá executar;
- Os trabalhadores envolvidos na implantação da rodovia deverão receber orientação prévia sobre boas práticas de segurança, saúde e meio ambiente, bem como deverão ser instruídos a colaborar e respeitar os pedestres e os usuários das vias no entorno do empreendimento. A empresa contratante deverá exigir das contratadas a aplicação das normas de segurança relacionadas às atividades de implantação do empreendimento.

### **6.3.6 ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DA POPULAÇÃO**

Medidas mitigadoras preventivas para o impacto de alteração da dinâmica da população:

- Informações deverão ser passadas com antecedência para a população, através do Programa de Comunicação Social.
- Placas de sinalização deverão ser colocadas em pontos onde houver máquinas, desvios, escola, a fim de orientar os pedestres e ciclistas que circulam pela AID e os moradores da nova realidade que deverão conviver até finalização das obras.
- Durante a operação serão necessárias ações de educação para o trânsito.

### **6.3.7 MELHORIA DO SISTEMA VIÁRIO**

Medidas mitigadoras preventivas para o impacto de melhoria do sistema viário:

- Determinação de horários limites para deslocamento de caminhões e máquinas pesadas;
- Controle da velocidade dos veículos;
- Colocação de placas de sinalização nos locais de maior tráfego e, conseqüentemente, de maior risco;
- Fiscalização das vias de acesso.



## **7 PLANO BASICO DE CONTROLE AMBIENTAL**

O objetivo do Plano Básico de Controle Ambiental - PBCA é detalhar e apresentar ações preventivas, recomendações técnicas ambientais, medidas mitigadoras e os projetos executivos com a finalidade de minimizar os impactos ambientais potenciais a serem causados pelo empreendimento nas fases que compõem a obra e operação.

O PBCA foi desenvolvido, com as recomendações e proposições a serem observadas na implantação do empreendimento rodoviário, com o objetivo de se alcançar a qualidade ambiental desejada, objetivo último do PBCA, para as obras rodoviárias e possíveis alterações ambientais diretas ou indiretas.

A seguir são apresentadas as medidas mitigadoras dos impactos identificados no estudo ambiental através de Programas Ambientais.

### ***7.1 Detalhamento das Medidas Mitigadoras/Compensatórias e Projeto de Controle Ambiental***

#### **7.1.1 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE AREAS DEGRADADAS**

##### **a) Concepção**

As medidas de recuperação ambiental das áreas de apoio contemplam a sua proteção contra processos erosivos, destacando-se as medidas de readequação da drenagem e o revestimento vegetal, enfatizando-se as ações voltadas à proteção fornecida pelo revestimento vegetal no controle de processos erosivos e de estabilização.

##### **b) Objetivos**

Essas medidas têm por objetivo sistematizar as ações necessárias para reduzir a utilização de áreas externas à faixa de domínio e indicar as medidas que contribuam ecológica e sociocultural para a reinserção das áreas alteradas à paisagem local, em observância aos instrumentos normativos estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes. Visam, também, estabelecer



procedimentos e medidas destinadas ao licenciamento ambiental e adequada utilização e recuperação das áreas de apoio às obras, buscando propiciar a retomada do uso original das áreas afetadas e a recomposição do aspecto cênico das mesmas.

### c) Características Gerais

Os serviços de escavação de materiais nas áreas de jazidas e áreas de empréstimo deverão seguir as especificações de serviço apresentadas no item abaixo.

O monitoramento será desenvolvido pela Fiscalização da Prefeitura que, para tanto, contará com a participação de firma consultora encarregada da supervisão ambiental, atividade esta que se constitui em objeto de um contrato específico.

As atividades pertinentes ao monitoramento terão, basicamente, a finalidade de:

- verificação da adequada execução dos elementos/dispositivos constantes, como soluções, do projeto de engenharia e que atendem a várias medidas ambientais;
- verificação da conformidade ambiental, no que respeita à observância dos condicionamentos instituídos e que interferem com os procedimentos relacionados com a programação de obras e os processos construtivos.

O monitoramento deverá se estender, contemplando situações específicas, durante a fase de operações, por um período a ser definido.

### d) Estocagem e Reposição da Camada Vegetal das Áreas de Empréstimo e Jazida

#### d.1) Especificações de Serviços

##### ➤ Generalidades



A camada vegetal oriunda das explorações de empréstimos e jazida serão removidas, obrigatoriamente, para áreas de estocagem previamente escolhidas, dispostas, operadas e protegidas, de modo a evitar o carregamento do material pelas águas. Este cuidado tem por objetivo conservar os solos orgânicos para posterior utilização na recuperação ambiental das áreas degradadas pelas obras. A superfície das áreas de estocagem deverá ser protegida contra erosão e lixiviação pelas águas pluviais, bem como contra a insolação direta usando a cobertura por camada de material vegetal morto.

A estocagem de material ocorrerá junto à área explorada para retirada do mesmo e o quantitativo da estocagem de material, está relacionado no item f) Revegetação com Árvores e Arbustos nos Empréstimos e Jazidas.

➤ Equipamento

Este serviço poderá ser executado apenas por trator de lâmina, que deverá proceder ao espalhamento do material das leiras depositadas.

➤ Execução

Para a execução de estocagem e reposição da camada vegetal dos empréstimos e jazidas, devem ser observadas as seguintes recomendações de preservação ambiental:

- efetuar a remoção da camada superficial de solo orgânico dos empréstimos, juntamente com a vegetação do mesmo local, que será convertida mecanicamente em cobertura morta ou incorporada ao volume final;
- depositar o solo, de preferência, em camadas de aproximadamente 1,5 m de altura e de 3 a 4 m de largura, com qualquer comprimento, selecionando locais planos e protegidos das enxurradas e erosão, evitando a compactação do solo durante a operação de armazenagem. O solo estocado deverá ser protegido por uma cobertura morta (produto de podas, restos de capim, folhas, etc.);



- armazenar o solo orgânico durante o período de exploração das áreas, considerando que o tempo de estocagem deverá ser o menor possível, pois há uma relação direta de queda na qualidade do solo orgânico com o passar dos anos, quando fora das condições biológicas naturais;
- transferir o solo orgânico diretamente para a área preparada previamente em banquetas e/ou em curva de nível, para a recuperação. Esta transferência direta minimiza as perdas microbiais de nutrientes e maximiza o número de sementes que sobrevivem a esta ruptura provocada;
- executar as medidas de readequação da drenagem e o revestimento vegetal.

➤ Medição

A medição deverá ser feita por metro quadrado.

➤ Pagamento

Será pago pelos preços unitários propostos.

e) Conformação de Empréstimo e Jazidas

e.1) Generalidade

Esta medida se aplica às atividades relacionadas com a recuperação de empréstimos e jazidas que serão utilizados, tendo estas já sido exploradas ou não. Nesse sentido, esta medida se caracteriza com o plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD) para áreas de empréstimos a, assim como a revegetação com árvores e arbustos conforme apresentado a seguir.

Para efeito desta medida, conformação é uma operação que compreende cortes ou aterros de até 0,40 m de espessura, objetivando



direcionar adequadamente o escoamento das águas e regularizar a superfície para posterior reposição de camada vegetal.

#### e.2) Equipamentos

Poderão ser empregados:

- trator de esteiras com lâminas;
- motoniveladora;
- rolos compactadores;
- caminhão-pipa;
- outros, a critério da fiscalização.

Todo o equipamento deve ser inspecionado pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não deve ser dada autorização para o início dos serviços.

#### e.3) Execução

Os serviços de conformação dos empréstimos e jazidas explorados deverão ser executados de tal forma a respeitar as curvas de nível, o que ocorrerá após a compensação através de cortes e aterros, os quais deverão ser devidamente compactados.

Deverão ser implantadas valas de drenagem ao redor das caixas de empréstimos para um adequado escoamento das águas superficiais e contenção de processos erosivos.

Os serviços de conformação dos empréstimos e jazidas deverão ser executados de tal forma que as superfícies resultem isentas de depressões ou valas, de modo a oferecer condição adequada de escoamento para as águas superficiais. Os taludes deverão ser regularizados e ter inclinação compatível com o tipo de material utilizado.

Quando necessário, a Fiscalização determinará a implantação de rede de drenagem para contenção de processos erosivos.



A modelagem será realizada nos empréstimos, objetivando apresentar um visual suave para os barrancos abruptos, constituindo-se na terraplanagem do mesmo, de modo a permitir o uso futuro da área.

#### e.4) Controle

O controle dos serviços será laboratorial, para a determinação do grau de compactação e umidade dos aterros, e topográfico no que se refere à regularização da superfície.

#### e.5) Medição

A medição constituirá na determinação da área conformada, expressa em metros quadrados.

#### f) Revegetação com Árvores e Arbustos nos Empréstimos e Jazidas

##### f.1) Objetivo

Estabelecer a sistemática para controle da revegetação com árvores e arbustos nas áreas de empréstimos e jazidas.

##### f.2) Preparo do Terreno

Inicialmente o solo deverá ser analisado com vistas à determinação do pH e dos nutrientes existentes. Essa análise permitirá dosar o corretivo e os nutrientes complementares a serem adicionados ao solo. Permitirá, ainda, a escolha da espécie vegetal mais adequada a ser plantada. O plantio das espécies vegetais deve ser feito no início da estação chuvosa. Este período de tempo deve ser suficiente para sua fixação ao solo. Caso o período entre o plantio e o início das chuvas seja superior ao necessário, será indispensável à irrigação constante das áreas trabalhadas.

Após a escolha da espécie a ser plantada, será feita a abertura das covas nas dimensões de 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m. O espaçamento entre covas será de acordo com a densidade arbórea nas imediações da área a ser revegetada.



Após colocar as mudas no interior das covas, estas serão preenchidas com terra vegetal devidamente adubada e corrigida. Em uma das partes do solo retirado da cova, deverá ser incorporado calcário (8 kg/m<sup>3</sup> de terra), NPK (4-14-8) (7 kg/m<sup>3</sup> de terra), e esterco bovino curtido (20%);

Concluído o plantio, as covas deverão ser regadas diariamente com 2 L de água nos primeiros quinze dias, caso não chova.

Os trabalhos de manutenção das áreas reabilitadas serão desenvolvidos por um período mínimo de seis meses, sendo considerados:

- replantios: as mudas ou estacas plantadas serão substituídas em caso de perda, após 30 dias. A substituição será feita após uma vistoria em busca das causas das perdas das mudas;
- controle de erosão: todas as áreas trabalhadas deverão ser monitoradas quanto à erosão para evitar que os serviços executados sejam perdidos;
- controle e combate às formigas: quatro meses após o plantio será feita mais uma vistoria em busca do ataque de formigas cortadeiras. A primeira vistoria será feita durante os plantios. Serão utilizadas iscas granuladas nos carregadores e formicida em pó nos olheiros. A aplicação será manual, com equipamento adequado para cada tipo de aplicação.

Esses trabalhos deverão ser prolongados até que seja observada a boa formação do equilíbrio ambiental esperado.

A revegetação deverá ser realizada através do modelo de plantio em quincôncio e o espaçamento de 10,0 x 10,0 m, onde cada muda ocupará uma área de 100 m<sup>2</sup>.

No plantio em quincôncio, cada muda de espécie não pioneira fica no centro de um quadrado formado por quatro mudas de espécies pioneiras. Como as espécies pioneiras apresentam crescimento rápido, em poucos meses devem fornecer o sombreamento necessário para a muda de espécie não pioneira. As



espécies pioneiras, além de sombrearem as mudas das espécies tardias, promovem a cobertura do solo nos primeiros anos após o plantio.

### f.3) Medição

A arborização vegetal será medida por unidade plantada.

### g) Plantio de Vegetação de Cobertura (Hidrossemeadura)

#### g.1) Generalidade

A hidrossemeadura é a aspersão por via hídrica de sementes misturadas com adubos minerais, massa orgânica e adesivos. A hidrossemeadura deverá ser aplicada em taludes com inclinação de até 45°, sendo que em áreas planas e semiplanas a garantia de sucesso é ainda maior. Sua utilização requer áreas sem focos erosivos e locais onde não há susceptibilidade a erosão superficial.

Os locais devem estar regularizados e escarificados para que os materiais aplicados não sejam carregados pelas chuvas e enxurradas. É um método de fácil aplicação, rápido, baixo custo, e obedecendo aos locais que devem receber este método, a revegetação ocorrerá rapidamente.

O recobrimento vegetal deverá sofrer adubações de cobertura, até que ocorra o completo estabelecimento e a ciclagem de nutrientes, ponto em que a vegetação será autossustentável.

#### g.2) Material

As sementes utilizadas conterão referências à percentagem de pureza e ao poder germinativo.

Basicamente são indicados 4 tipos de semeadura, ou seja:

- plantio só de capim (usar somente uma espécie);
- plantio só de grama (usar somente uma espécie);
- plantio só de leguminosas perenes (pode-se consorciar 2 ou mais espécies);



- por último, o plantio mais utilizado, o consórcio de uma espécie de gramíneas (p. ex., capim brachiara), com uma espécie de leguminosa perene (p. ex., soja perene). Neste caso utilizarse-ão 70% de sementes de gramíneas e 30% de sementes de leguminosa perene.

### g.3) Espécies a serem Utilizadas

<b>QUADRO – ESPECIES INDICADAS</b>	
<b>NOME COMUM</b>	<b>NOME CIENTIFICO</b>
Mucuna preta	Mucuna aterrima
Feijão de porco	Canavalia ensiformis
Calopogônio	Calopogonium mucunoides
Crotalária	Crotalaria ochroleuca
Feijão guandu	Cajanus cajan
Centrosema	Centrosema pubescens
Capim meloso	Melinis minutiflora
Nabo forrageiro	Raphanus sativus
Girassol variedade	Helianthus annuus

### g.4) Execução

A hidrossemeadura consiste nas seguintes operações:

- preparo do solo e regularização do terreno;
- preparo do material (ou mistura);
- plantio ou aplicação da mistura;
- irrigação /adubação de cobertura.

O preparo do solo, nos casos de hidrossemeadura, consiste basicamente em executar a escarificação do solo através de rachuras, do coveamento ou de canaletamento com ferramenta manual, no sentido transversal à declividade do talude.



Operações de manutenção, como combates de pragas por pulverizações e adubações de cobertura deverão ser efetuados cuidadosamente, sem jatos fortes. Se necessário, deverá ser usado “bico de pato” na extremidade de saída da mangueira.

A irrigação deverá ser feita até que atinja a umidade numa profundidade de 10 cm durante o período necessário, para que 50% de sementes germinem.

O preparo do material ou da mistura seguirá a seguinte fórmula básica, na qual já está incluída a fertilização do solo. Qualquer outra fórmula similar será utilizada conforme as firmas aplicadoras e como determinar a Fiscalização.

Fórmula básica para área de 1.500 m<sup>2</sup>:

- semente de gramíneas ..... 30 kg
- semente de leguminosa perene ..... 2 L
- sulfato de amônia ..... 15 kg
- cloreto de potássio ..... 15 kg
- superfosfato simples ..... 30 kg

#### g.5) Medição

A medição constituirá na determinação da área revegetada expressa em metros quadrados.

Os quantitativos de estocagem e reposição da camada vegetal, conformação do terreno, plantio de mudas e aplicação de hidrossemeadura encontram-se na memória de cálculo do presente estudo.

<b>Hidrossemeadura Simples</b>	
Jazida - J4	1.200,00
Talude Corte	2.400,00
Talude Aterro	3.840,00
<b>Total</b>	<b>7.440,00</b>



## **7.1.2 PROGRAMA DE CONTROLE DE MATERIAL PARTICULADO, RUÍDOS E VIBRAÇÕES**

### **a) Material Particulado**

Algumas atividades realizadas na implantação da rodovia são responsáveis pela geração de efluentes atmosféricos. Essas emissões ocorrem principalmente durante os serviços de terraplenagem e movimentação de terra e movimentação de veículos, máquinas e equipamentos.

Para minimizar os efeitos decorrentes das emissões, recomenda-se:

- manutenção adequada dos veículos que deverão atender aos parâmetros de emissão definidos pelo PROCONVE, em conformidade com a Resolução Conama n. 315 de 29 de outubro de 2002.

- manutenção adequada dos equipamentos e demais maquinários;

- utilizar biocombustível sempre que possível na alimentação de veículos e equipamentos;

- proteger com lona as caçambas dos caminhões de transporte de terra, brita e outros materiais que possam ser dispersos, evitando-se a emissão de particulados;

- umidificação das vias de acesso e demais vias de trânsito de veículos com caminhão pipa, principalmente nos trechos urbanos, incluindo todas as áreas de serviço de terraplenagem. A frequência da aspersão deve ser controlada considerando-se a época do ano e intensidade de tráfego. O procedimento deve garantir a redução dos índices de poeira em suspensão para níveis ambientalmente compatíveis;

- realizar lavagens periódicas dos equipamentos e veículos, minimizando o transporte de sedimentos.

### **b) Ruídos e Vibrações**



As fontes de ruídos e vibrações na implantação de uma rodovia são decorrentes da operação de máquinas e caminhões e de carga e descarga. Toda operação e movimentação de máquinas ocorrerá em ambiente externo. Desta forma as medidas que se apresentam mais eficazes para minimizar estes impactos são:

- observância do horário de execução das obras;
- manutenção dos equipamentos em bom estado de conservação;
- implantação de cortina arbórea.
- o horário de execução das obras recomendado é diurno. Segundo o item 6.2.2 da NBR 10.151/00, é considerado horário diurno o intervalo de horas entre as 7 e 22 h nos dias de segunda-feira a sábado e nos domingos o início do turno de trabalho não deverá ocorrer antes das 9 h.
- quanto à manutenção dos equipamentos em bom estado de conservação, tanto os caminhões como tratores e máquinas, deverão atender a Resolução CONAMA nº 272/2000 que define “novos limites máximos de emissão de ruídos por veículos automotores”.

#### NÍVEIS DE RUÍDO ESTABELECIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA 272/2000

CATEGORIA		Nível de Ruído - dB(a)			
DESCRIÇÃO		Otto	Diesel		
			Injeção		
			Direta	Indireta	
1	Veículo de passageiros até nove lugares	74	75	74	
2	Veículo de passageiros com mais de nove lugares	PBT até 2.000kg	76	77	76
3	Veículo de carga ou de tração e veículo de uso misto	PBT entre 2.000 kg e 3.500 kg	77	78	77
4	Veículo de passageiro ou de uso misto com PBT maior que 3.500 kg	Potência 2 máxima menor que 150 kW (204 cv)	78	78	78
		Potência máxima igual ou superior a 150 kW (204 cv)	80	80	80
5	Veículo de carga ou de tração com PTB maior que 3.500 kg	Potência máxima menor que 75 kW (102 cv)	77	77	77
		Potência máxima entre 75 kW (102) e 150 kW (204 cv)	78	78	78
		Potência máxima igual ou superior a 150 kW (204 cv)	80	80	80

<sup>1</sup>Peso bruto total.

<sup>2</sup>Potência efetiva líquida máxima (NBR ISSO 1585).



### 7.1.3 PROGRAMA DE SINALIZAÇÃO PREVENTIVA NA OBRA

Deverá ser implantada uma sinalização que permita a circulação, garantindo acesso e o deslocamento dos usuários, com total segurança.

O trânsito nos segmentos em obras será controlado por sinais de regulamentação, advertência e identificação, de acordo com a legislação vigente referente ao tema, envolvendo as seguintes ações:

- Instalar os sinais antes do início das obras, mantendo-os e conservando-os nos mesmos locais, durante todo o período da obra;
- Manter nos locais de obras de construção e melhoramentos executados em etapas, somente os dispositivos relativos a situação presente, ou seja, a etapa em andamento;
- Posicionar os sinais de forma a não interferir nas distancias de visibilidade e não limitar as condições operacionais do segmento;
- Planejar os dispositivos considerando: sinais de transito, dispositivos de canalização, dispositivos luminosos e controle de transito;
- Operar os segmentos em mão única por meio de sinaleiros, barreiras e sinais suplementares;
- Definir as situações que irão requerer sinalização de obras, considerando: a interdição de faixa de rolamento; pista escorregadia; distancia ao local das obras; obras no acostamento e nas OAE;
- Homens na pista; caminhões e maquinas nas pistas; trecho impedido; entrada e saída de veículos, desvios a direita ou a esquerda;
- Nas proximidades de centros urbanos, distritos, igrejas, escolas, canteiro de obra; pontes ou em qualquer local de grande concentração humana, deverá ser instalada sinalização adequada e implantados dispositivos de redução de velocidade.

A seguir são apresentados alguns modelos de placas de sinalização para serem utilizados nas obras:



Exemplo de sinalização a ser implanta no trecho em obras.



Exemplo de sinalização a ser implanta no trecho em obras.



### 7.1.4 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Este programa foi baseado conforme preconizado no Edital no modelo fornecido pelo DER/ES.

O programa tem como base a regularização e a padronização dos procedimentos de comunicação social entre as partes envolvidas na pavimentação da rodovia (o DER/ES, empresa executora e a população do entorno), por meio do repasse de informações sobre a obra, durante a sua execução, privilegiando a participação e acesso da população às informações e esclarecimentos.

Por meio da comunicação social busca-se a conscientização da população no que se refere à importância do empreendimento e alguns de seus aspectos ambientais bem como a preservação sobre os procedimentos a serem desenvolvidos durante as obras, as possíveis alterações na região e consequências ambientais, contribuindo para a diminuição da insegurança e expectativas por parte da comunidade local.

Por conseguinte, esse programa deve estabelecer uma comunicação clara e transparente entre o empreendedor e a população, pautada em princípios éticos e de responsabilidade social, de modo que todos possam ser informados, sistematicamente, ao longo de toda a implantação do empreendimento sobre o desenvolvimento das obras e serviços e suas consequências para a comunidade.

#### a) Objetivo

Desenvolver ações informativas junto às comunidades do entorno, operários da obra e demais setores da sociedade sobre os diversos aspectos e implicações da obra, buscando a segurança, a conduta social e ambientalmente correta e a minimização dos transtornos causados pela obra.

#### b) Público Alvo

Comunidade local e os colaboradores da obra.

#### c) Metodologia

Realização de até duas reuniões públicas locais.



## 8 EQUIPE TÉCNICA

Profissionais	Técnico/Formação	Responsabilidade no projeto
Marcia Severiano Braguínia	Engenheira Agrônoma/Especialista Ambiental - CREA-ES 4.076/D	Responsável Técnico



## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 9.1 Meio Biótico

APG III. An update of the Angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 161, p. 105-121, 2009.

ARCHANJO, K. M. P. A. Análise florística e fitossociológica de fragmentos florestais de mata atlântica no sul do estado do Espírito Santo. Dissertação de Mestrado Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre, ES, 2008.

ASSIS, A. M.; MAGNAGO, L. F. S. & FERNANDES, H. Q. B. Floresta estacional semidecidual de terras baixas, submontana e montana. In: SIMONELLI, M. & FRAGA, C. (Org.). *Espécies da Flora Ameaçada no Estado do Espírito Santo*. Vitória, IPEMA, 2007. P 51-54.

AZEVEDO, L. G. Tipos de vegetação do Estado do Espírito Santo. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 111-115, 1962.

BRAGA, A. J. T.; BORGES; E. E. L. & MARTINS, S. S. Florística e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta estacional semidecidual secundária em Viçosa, MG. *Revista Árvore*, v.35, n.3, p.493-503, 2011.

CRIA - Centro de Referência em Informação Ambiental. Specieslink – dados e ferramentas – busca centralizada. 2015. Disponível em: <[http://slink.cria.org.br/centralized\\_search?criaLANG=pt](http://slink.cria.org.br/centralized_search?criaLANG=pt)> Acesso em 15 Mai. 2015.

DEAN, W. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

FORZZA, R. C. et al. Síntese da diversidade brasileira. In: FORZZA, R. C. et al. (Orgs.). *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*, volume 1. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio / Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010.



FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica - Período 2010-2012. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2013.

HENCKER, C.; ASSIS, A. M.; LÍRIO, E. J. Fitossociologia de um trecho de floresta estacional semidecidual no município de Itarana (ES). *Natureza on line*, v. 10, n. 3, p. 153-159, 2012.

I3N BRASIL. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras. 2015. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/www/>>. Acesso em 25 Jun. 2015.

IBGE. Folhas SF. 23/24, Rio de Janeiro/Vitória. Projeto RADAMBRASIL (Levantamento de recursos naturais, v. 32): Rio de Janeiro, 1983.

IEMA – Instituto Estadual e Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Monumento Natural Serra das Torres. 2015. Disponível em: <<http://www.meioambiente.es.gov.br/default.asp>> Acesso em 23 Jun. 2015.

IPEMA. Conservação da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo: cobertura florestal e unidades de conservação. Vitória: IPEMA, 2005.

IUCN. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Gland, Switzerland and Cambridge, IUCN 2001.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil – volume 1. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 4ª ed., 2002a.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil – volume 2. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2ª ed., 2002b.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 3ª Ed., 2000.

LORENZI, H; SOUZA, H. M.; TORRES, M. A. V. & BACHER, L. B. Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2003.

MARTINS, S. V. Recuperação de Matas Ciliares. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.



MÜELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: J. Wiley & Sons, 1974.

ODUM, E. P. & BARRETT, G. W. Fundamentos de Ecologia. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

PAZ, P. R.; VENTURINI, A. C.; HELMER, J. L. & ASSIS, A. M. A Fauna e Flora do Verde Vale do Itapemirim. Relatório Técnico. Vila Velha, 2009.

PEIXOTO, A. L. & SILVA, I. M. Tabuleiro forests of Northern Espírito Santo, South-eastern Brazil. IN: S. D. DAVIS et al. Centres of Plant Diversity: a guide and strategy for their conservation. Volume 3: The Americas. Cambridge: IUCN Publications Unit, 1997. p. 369-372.

PINTO, S. I. C. et al. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo de dois estádios sucessionais de floresta estacional semidecidual na Reserva Florestal Mata do Paraíso, Viçosa, MG, Brasil. R. Árvore, v.31, n.5, p.823-833, 2007.

RAPINI, A. et al. Introdução. In: GIULIETTI, A. M. et al. (Orgs.). Plantas raras do Brasil. Belo Horizonte: Conservação Internacional, p.23-36, 2009.

REFLORA. Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2015. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>. Acesso 15 Jul. 2015.

RIZZINI, C.T. Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições LTDA, 1997.

SCHETTINO, L. F. Gestão florestal sustentável – um diagnóstico no Espírito Santo. 2000.

SAYRE, R. Processo e método de amostragem de avaliação ecológica rápida. In: SAYRE et al. (Eds). Natureza em foco: avaliação ecológica rápida. Arlington: The Nature Conservancy: 2003.

SUGUIO, K. & TESSLER, M. G. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: Origem e nomenclatura. In: LACERDA et al (org.). Restinga: Origem, Estrutura, Processos. Niterói: CEUFF, 1984. p. 15-25.

TONHASCA JR., A. Ecologia e História Natural da Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2005.



VELOSO, H.; RANGEL FILHO, A. & LIMA, J. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991.

## 9.2 Meio Físico

CNRH (Conselho Nacional de Recursos Hídricos) 2003. Resolução nº 32, 15 de outubro de 2003. DOU-Diário Oficial da União. 17 de dezembro de 2003.

IEMA (Instituto Estadual do Meio ambiente) 2012. Bacias hidrográficas do estado do Espírito Santo.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Manual técnico de geomorfologia / Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2.Ed. – Rio de Janeiro: IBGE, 2009, 182p.

Manual técnico de geologia / IBGE Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais Rio de Janeiro: IBGE 1998.

INCAPER, Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural – Proater (2011-2013), Presidente Kennedy, 2011.

COELHO, A. L. N.; JUNIOR, F. J. T.; BERGAMASCHI, R. B.; GOULART, A. C. O.; Refinamento das Unidades Geomorfológicas do Estado do Espírito Santo com Emprego de Novas Tecnologias, Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.

ALMEIDA, F.F.M. de. Geologia do sudoeste matogrossense. Brasil. Div. Geol. Miner., B., Rio de Janeiro, nº 116: 9-115, 1945.

BIZZI, L. A.; SCHOBENHAUS, C.; VIDOTTI, R. M. et al. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: texto, mapas e SIG. Brasília: CPRM, 2003. 674 p. il. 1 DVD anexo.

EMBRAPA-SNLCS. Bases para Leitura de Mapas de Solos por Larach J. O I. e outros. Rio de Janeiro, 1981, 91 p. 147

EMBRAPA-SNLCS. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Espírito Santo. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro, Boletim Técnico nº 45, 1978. 46 p.



EMBRAPA-SNLCS. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, 1999.

EMBRAPA-SNLCS. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, 2006.

FERNANDES, A. & BEZERRA, P. (1990). Estudo fitogeográfico do Brasil. Ed. Stylos Comunicações. Fortaleza, Ceará.

HASUI, Y.; COSTA, J.B.S. Zonas e cinturões de cisalhamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35, Belém, 1988. Curso Sobre... Belém: SBG, 1988, 87p. il. HASUI, Y. et al. Elementos.

IBGE. Levantamento de Recursos Naturais. Geologia, Geomorfologia, Solos, Vegetação e Uso Potencial da Terra. Volume 34 - Folha Rio Doce. Rio de Janeiro 1987.

IBGE. Manual Técnico de Geomorfologia. Série Manuais Técnicos em Geociências, Volume 5. Rio de Janeiro 1995.

IBGE. Manual Técnico de Pedologia. Série Manuais Técnicos em Geociências - Número 4. Rio de Janeiro/RJ 1995.

Machado Filho L., Ribeiro M., Gonzalez S.R., Schenini C.A., Santos Neto A. dos; Palmeira R.C., Pires J.L., Teixeira W., Castro H.E.F. 1983. Geologia das Folhas Rio de Janeiro (SF 23/24) escala 1:1.000.000, mapa e texto explicativo. Rio de Janeiro, MME. 780p. (Projeto RADAM Brasil).

LANI, João Luiz. Estratificação de ambientes na bacia do rio Itapemirim, no sul do estado do Espírito Santo. Viçosa. 1987. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição e Plantas). Universidade Federal de Viçosa. 1987.

PRADO, Hélio do. Manual de Classificação de Solos do Brasil. 2ª edição. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 197 p.

PROJEMAX. 2006. Estudo de Impacto Ambiental (Projemax, 2006) realizado para licenciamento da Rodovia ES-080 (Variante de Colatina), Trecho: Entr. BR-259 (Contorno) – Entr. ES-080 (Ponte do Pancas);

PROJETO RADAMBRASIL - FUNDAÇÃO IBGE- 1987- Levantamento de Recursos Naturais, Geologia, Geomorfologia, Solos, Vegetação e Uso Potencial da Terra. Volume 34, Folha Vitória SF 24. Rio de Janeiro 1987.



SALGADO. J. S. e CASTRO. L. L. F. Manejo de Solos de Tabuleiros do Espírito Santo para fins Agrícolas. EMCAPA - Comunicado Técnico nº 26.dez/83.

SILVA, T.F.; B.F.E. DE ANDRADE; R.L. TEIXEIRA & M. GIOVANELLI. 2003. Ecologia de Ameiva ameiva (Sáuria, Teiidae) na restinga de Guriri, São Mateus, Espírito Santo, Sudeste do Brasil. Boletim do Museu Mello Leitão 15 (1): 5-15.

SILVA-SOARES, T.; FERREIRA, R. B.; SALLES, R. O. L.; ROCHA, C. F. D. 2011. Continental, insular and coastal marine reptiles from the municipality of Vitória, state of Espírito Santo, southeastern Brazil. Vitória, Espírito Santo. CheckList. (7): 290-298.

VIEIRA, L. S. & VIEIRA, M. N. F. Manual de morfologia e classificação de solos. Belém, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1981. 580 p.

### **9.3 Meio Antrópico**

<http://www.incaper.es.gov.br/> (acesso maio de 2015)

<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=>(Acesso junho de 2015)

<http://www.ijsn.es.gov.br/Sitio/> (acesso junho de 2015)

<http://www.aspe.es.gov.br/> (acesso junho de 2015)

<http://www.mma.gov.br> (acesso junho de 2015)

<http://www.meioambiente.es.gov.br/> (acesso junho de 2015)

<http://www.iema.es.gov.br> (acesso maio de 2015)

<http://www.dnpm.gov.br/> (acesso maio de 2015)

<http://www.presidentekennedy.es.gov.br> (acesso junho de 2015)

<http://www.embrapa.br>(acesso junho de 2015)



## 10 Termo de Encerramento

O presente volume contém 124 (cento e vinte e quatro) folhas, numericamente ordenadas, em ordem crescente, incluindo esta.

Vitória(ES), 10 de novembro de 2015.

---

Regiovilson Angelo da Silva  
(27) 998489281  
regiovilson@lugareengenharia.com