



CTRCI

CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM

ESTUDO AMBIENTAL

VOLUME I / II

**JULHO 2007
EA-09-07-0-0**

SUMÁRIO

	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	1
1.	APRESENTAÇÃO	2
2.	CONSIDERAÇÕES	3
2.1	Problemas causados pelo lixo no meio urbano	6
2.2	Fatores que influenciam a origem e formação do lixo	6
2.3	Caracterização do lixo	8
2.4	Gerenciamento do lixo	9
2.4.1	Coleta e transporte do lixo	11
2.5	Aterro Sanitário	13
2.5.1	Localização	16
3.	O EMPREENDEDOR	20
3.1	Célula para disposição de resíduos domiciliares	22
3.2	Projeto de Aterro Sanitário	28
4.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	32
4.1	Meio Antrópico	33
4.1.1	Demografia	34
4.1.2	Estrutura Produtiva e Serviços	35
4.1.3	Atividade Agropecuária	38
4.1.4	Atividade Industrial, Comercial e de Serviços	40
4.1.5	Atividade Turística	46
4.1.6	O Entorno do Empreendimento	53
4.1.6.1	Uso e Ocupação do Solo	56
4.2	Meio Biótico	67
4.2.1	Fauna	67
4.2.1.1	Peixes	67
4.2.1.2	Anfíbios	73
4.2.1.3	Répteis	78
4.2.1.4	Mamíferos	84
4.2.1.5	Aves	93
4.2.2	Flora	102
4.2.2.1	Caracterização Fitofisionômica	107
4.2.2.1.1	Estágio Inicial de Regeneração	109
4.2.2.1.2	Estágio Médio de Regeneração	110
4.2.2.1.3	Brejos	112
4.2.2.1.4	Macega	113
4.2.2.1.5	Pastagem	114
4.2.2.1.6	Arbustivas / Arbórea Inundada	116
4.2.2.1.7	Pomares	117
4.3	Meio Físico	119
4.3.1	Recursos Hídricos	119
4.3.2	Ruídos e Vibrações	135
4.3.2.1	Procedimentos de Medição	136
4.3.2.2	Caracterização do Nível de Pressão Sonora Atual	137
4.3.2.3	Fontes geradoras de ruídos	139
4.3.2.4	Estimativa de Nível de Ruído	140
4.3.3	Emissões Atmosféricas	142
4.3.3.1	Fontes de emissões Atmosféricas	147
4.3.4	Geologia, Geomorfologia e Solos	151
4.3.4.1	Domínios Morfoclimáticos	151
4.3.4.2	Pedologia	154
4.3.4.3	Geologia	158
4.3.4.4	Geomorfologia	161
5.	IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS	167
5.1	Sócio-Economia	171
5.1.1	Implantação	171
5.1.2	Etapa de Operação	173
5.2	Meio Físico	176
5.2.1	Recursos Hídricos	176



5.2.1.1	Etapa de Implantação	176
5.2.2	Recursos Atmosféricos	177
5.2.2.1	Etapa de Implantação	177
5.2.2.2	Etapa de Operação	178
5.2.2	Solos e Águas subterrâneas	179
5.2.3	Flora	182
5.2.3.1	Etapa de Implantação	182
5.2.4	Fauna	183
5.2.4.1	Etapa de Implantação	184
6.	PLANOS AMBIENTAIS	186
6.1	Plano de Educação Ambiental	186
6.2	Plano de Comunicação Social e relações com a Comunidade	186
6.3	Plano de Monitoramento de águas Subterrâneas	187
6.4	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas	187
7.	EQUIPE TÉCNICA	188
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	189
	ANEXOS	209



IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social	CTRVV - Central de Tratamento de Resíduos Vila Velha Ltda
Endereço	Rodovia Cachoeiro x Rio Novo do Sul, Urtiga – Km 1,5 – Bairro Coronel Borges
CNPJ	01. 656.808/0004-37
Inscrição Estadual	Isento
Inscrição Municipal	27.152-0
Representante Legal	Valdir Damo
Pessoa de Contato	Marivaldo Ganzella / Telmyr (28) 3518 - 4777
e-mail	marivaldo@ctrvv.com.br telmyr@ctrvv.com.br

1 - APRESENTAÇÃO

O presente documento consiste no Estudo Ambiental da Central de Tratamento de Resíduos de Cachoeiro de Itapemirim, e possui as informações para avaliação dos impactos ambientais decorrentes de suas atividades. Especificamente esta central contemplará inicialmente uma célula emergencial para disposição de resíduos sólidos domiciliares do município, projetada com base nas normas brasileiras referentes ao assunto, e terá capacidade para receber aproximadamente 120 toneladas de resíduos por dia, durante um período de 24 meses. Além da célula para disposição de resíduos sólidos domésticos, a central possuirá instalações auxiliares, tais como: balança para pesagem dos caminhões, oficina para pequenos reparos e sede administrativa.

Este Estudo é composto por 2 volumes, sendo eles:

Volume I / II – Estudo Ambiental; e

Volume II / II – Projeto do Aterro Sanitário.

A Central de Tratamento de Resíduos de Cachoeiro de Itapemirim, de propriedade da CTRVV, estará localizada na Fazenda Santo Antônio, Rodovia ES 482, no Bairro Morro Grande, Município de Cachoeiro de Itapemirim / ES, sendo esta localidade em área para fins industriais.

2 – CONSIDERAÇÕES

O processo acelerado de industrialização observado em algumas regiões do país, aliado à expansão dele decorrente, tem acarretado um aumento considerável na produção de resíduos sólidos industriais, cujo trato inadequado contribui de forma marcante para o agravamento dos problemas ambientais, notadamente nos grandes centros urbanos (Pinto, 1993).

A tecnologia de controle ambiental dos resíduos sólidos não acompanhou o desenvolvimento tecnológico e industrial que resultou no aumento de sua geração, proporcionando assim um aumento dos impactos ambientais em decorrência da destinação final dos mesmos.

A disposição de resíduos no solo sem a proteção adequado do mesmo e a queima à céu aberto tem sido práticas constantes para “controlar” ou “eliminar” os resíduos gerados. Estas práticas contribuíram, e ainda contribuem, para a poluição do solo, águas subterrâneas e superficiais e atmosfera.

A poluição do solo é causada pela alteração de suas características naturais, acarretando mudanças em suas estruturas físicas (deslizamentos, erosões, etc.), e pelo contato com águas poluídas, que podem alterar sua qualidade (Barros *et al.*, 1995).

A poluição das águas ocorre pelo lançamento direto de resíduos nos cursos d’água (assoreamento dos leitos), redução do nível de oxigênio da água ou pelo escoamento superficial de líquido lixiviado ou solubilizado. As águas subterrâneas são poluídas através da percolação desses líquidos no solo.

A poluição atmosférica é causada por partículas de resíduos suspensas pelo vento e fumaças provenientes da queima dos mesmos.

Segundo a NBR 10004 - Classificação, a definição de resíduos sólidos é : “Resíduos nos estados sólidos e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle da poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d’água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível”.

Dependendo de onde é gerado, o resíduo sólido pode ser classificado em oito categorias (Jardim *et al.*, 1995):

Domiciliar - originado nas residências, constituído basicamente por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis, etc.

Comercial - originado nos estabelecimentos comerciais e de serviços, como supermercados, bancos, lojas, bares, restaurantes, etc. Constituído principalmente por papel, plásticos, embalagens, papeis toalha, papel higiênico, etc.

Público - gerados nos serviços de limpeza urbana tais como varrição de vias públicas, limpeza de praias, de galerias, de córregos e terrenos baldios, podas de árvores e limpeza de áreas de feiras livres, composto por restos vegetais diversos e embalagens.

Serviços de Saúde e Hospitalar - são os resíduos sépticos, que contêm ou podem conter microorganismos patogênicos, originados em hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde, etc. São compostos por agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgão e tecidos removidos, meios de culturas, animais usados em testes, sangue coagulado, luvas descartáveis, remédios descartados, instrumentos de resina sintética, filmes de raio X, etc. Resíduos assépticos tais como papeis, restos de

preparação de alimentos, de limpeza e outros que não entram em contato com pacientes ou resíduos sépticos são considerados domiciliares.

Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários - são os resíduos sépticos que contêm ou podem conter microorganismos patogênicos, trazidos aos portos, terminais rodoviários e aeroportos, constituídos por material de higiene pessoal e restos de alimentos. Os resíduos assépticos desses locais também são considerados domiciliares.

Industrial - originado nas atividades industriais. É bastante diversificado, sendo formado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas, etc. Engloba a grande maioria do lixo considerado tóxico.

Agrícola - originado nas atividades agrícolas e da pecuária, sendo constituído basicamente por embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc.

Entulho - originado na construção civil, demolições e restos de obra, escavações, etc. É considerado material inerte.

Segundo Jardim (1995), os resíduos sólidos são os restos das atividades humanas, consideradas pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Normalmente apresentam -se sob o estado sólido, semi-sólido ou semilíquido (com conteúdo líquido insuficiente para que este líquido possa fluir livremente).

A classificação dos resíduos sólidos depende de onde os mesmos são gerados. Os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos (gerados no meio urbano), são de responsabilidade do Poder Público Municipal, desde a coleta até a destinação (Jardim *et al.*, 1995).

2.1 - Problemas causados pelo lixo no meio urbano

O lixo no meio urbano traz problemas de ordem sanitária, ambiental, social e econômica quando não gerenciado de maneira adequada, favorecendo o surgimento dos “lixões a céu aberto”, onde o mesmo é disposto no solo sem nenhuma forma de controle.

Os lixões são ambientes propícios à proliferação de vários tipos de doenças, como dengue, leptospirose, amebíase, etc., que podem ser transmitidas ao homem através do contato direto com o lixo, ou com águas por este poluídas, ou por via indireta, através de micro e macro vetores.

No meio ambiente, a disposição inadequada de resíduos sólidos diretamente sobre o solo pode causar poluição das águas superficiais e subterrâneas, do ar e do próprio solo, degradando a qualidade de vida da população.

Com relação aos aspectos sociais e econômicos, esses lixões passam a ser freqüentados por catadores, que são pessoas sem formação para uma oportunidade adequada no mercado de trabalho que sobrevivem dos materiais ali depositados. Esses materiais são separados e vendidos para empresas de reciclagem. Muitas vezes essas pessoas moram no próprio local e retiram do lixo o alimento de cada dia.

2.2 - Fatores que influenciam a origem e formação do lixo

Por ser constituído de uma grande diversidade de detritos, a composição do lixo é mutável no espaço e no tempo, dependendo para isso de vários fatores (Sengès, 1969). Esses fatores foram descritos por Lima (1995), Gomes (1989), Wilken, apud Berríos, (1986) e Oblanden apud Berríos (1986) conforme relatado a seguir:

Variações Sazonais e Climáticas - podem alterar os hábitos alimentares e no tipo de vestuário utilizado pela população. Cascas e restos de hortifrutigranjeiros encontrados no lixo estão relacionados com seus respectivos períodos de produção, que são sazonais.

Hábitos e Costumes da População - residir em casas ou apartamentos, criar animais domésticos, preparar comidas típicas, triturar restos orgânicos, etc. proporcionam diferenças nos materiais descartados no lixo, podendo ocorrer desde um país para um outro ou até mesmo de uma casa para outra.

Padrão de Vida da População - a quantidade e qualidade do lixo produzido “per capita” aumenta proporcionalmente à renda familiar, ou seja, existe mais consumo, geralmente de produtos de maior valor agregado, conseqüentemente maior desperdício.

Nível Educacional - população mais conscientizada diminui o desperdício e aumenta a recuperação/reciclagem dos detritos descartados.

Sustentação Econômica da População - uma comunidade pode ter sua economia estabelecida na produção industrial, no comércio ou nos serviços. Em cada um desses casos o lixo urbano gerado tem uma característica.

Política Econômica Aplicada no País - variações na economia de um país, devido à recessão, inflação, guerra, globalização, etc., provocam alterações nos hábitos e costumes da população.

Pré Seleção dos Resíduos - a separação dos resíduos na fonte de geração, só descartando o que não pode ser reciclado ou reaproveitado, altera a composição do lixo que é descartado.

Industrialização de Alimentos: com a industrialização aumenta a quantidade de embalagens que são descartadas e diminui a de matéria orgânica, por estar o alimento limpo e pronto para o consumo.

Eficiência do Serviço de Coleta - os resíduos sólidos descartados pela população não devem ficar expostos ao tempo por longos períodos devido ao processo de degradação natural que irá ocorrer, causando transtornos para a saúde pública e alterando sua composição, já que componentes em degradação podem ficar não identificados.

2.3 - Caracterização do lixo

O conhecimento das características físicas e químicas do lixo é de fundamental importância no planejamento do sistema de limpeza pública de um município. O cálculo da capacidade e tipo de equipamentos de coleta, transporte e o destino final dependem dessas características.

Os procedimentos utilizados na caracterização do lixo de um município são os seguintes:

- levantamento das características sócio-econômicas da população;
- levantamento das condições climáticas da região;
- estudo dos setores de coleta de lixo;
- estudo das rotas de coleta de lixo;
- definição dos setores e rotas que serão utilizadas na classificação;
- obtenção de amostras representativas de cada setor relacionado;
- determinação do peso específico do lixo;
- determinação da composição gravimétrica, e
- análises físico-químicas da matéria orgânica.

As características do lixo são influenciadas por diversos fatores. Como cada município possui características próprias (número de habitantes, padrão sócio-econômico e de instrução da população, condições climáticas, etc.), pode-se concluir que o lixo gerado em cidades diferentes terá características diferentes.

Dados obtidos na caracterização do lixo gerado em uma cidade poderão servir como base para um município onde ainda não se tenha realizado este estudo, sendo que a utilização desses dados só será válida quando a população, e os próprios municípios, possuírem características semelhantes (Gomes, 1989).

2.4 - Gerenciamento do lixo

A Tabela 2.4-1 a seguir apresenta as informações necessárias para o gerenciamento do lixo (Jardin *et al.*, 1995)

Tabela 2.4-1 - Informações necessárias ao planejamento do gerenciamento do lixo.

Parâmetro	Importância
Taxa de geração por habitante (kg/dia/hab.)	Para planejamento de todo o sistema de gerenciamento do lixo, principalmente com referência ao dimensionamento de instalações e de equipamentos
Composição física	Para estudo de aproveitamento das diversas frações e para compostagem
Densidade aparente	Dimensionamento de sistema de coleta e tratamento, determina a capacidade volumétrica dos meios de coleta, transporte e disposição final.
Umidade	Na escolha da tecnologia de tratamento e para aquisição dos equipamentos de coleta; tem influência notável sobre o poder calorífico, na densidade, assim como na velocidade de decomposição biológica dos materiais biodegradáveis presentes na massa do lixo.
Teor de materiais combustíveis e incombustíveis	Juntamente com a umidade, informa de maneira aproximada, sobre as propriedades de combustibilidade dos resíduos.
Poder calorífico	Avaliação para instalações de incineração.
Composição química	Na definição da forma mais adequada de disposição final
Teor de matéria orgânica	Na avaliação da utilização do processo de compostagem.

Fonte: JARDIN et al. (1995)

Segundo Jardim (1995), qualquer material descartado que possa por em risco a saúde do homem ou do meio ambiente, devido à sua natureza química ou biológica, é considerado perigoso. No lixo urbano é encontrado uma variedade muito grande desse tipo de material, conforme pode ser observado na Tabela 2.4-2 a seguir;

Tabela 2.4-2 - Relação de materiais perigosos encontrados no lixo

Elemento	Onde é encontrado
Mercúrio	equipamentos e aparelhos elétricos de medida; produtos farmacêuticos; lâmpadas de néon, fluorescentes e de arco de mercúrio; interruptores; baterias/pilhas; tintas; amaciantes; anti-sépticos; fungicidas, e termômetros
Cádmio	baterias/pilhas; plásticos; ligas metálicas; pigmentos; papéis, e resíduos de galvanoplastia.
Chumbo	tintas, com as de sinalização de ruas; impermeabilizantes; anticorrosivos; cerâmica; vidro; plástico; inseticidas; embalagens, e pilhas.

Fonte: Jardim *et al.* (1995)

O lixo é tratado/disposto em locais afastados do ponto de geração, devendo ser acondicionado em recipiente adequado para posterior coleta pelo serviço de limpeza urbana. O acondicionamento é utilizado não só para facilitar a coleta como também para evitar as seguintes situações (Pavan *et al.* 1995):

- acidentes (lixo infectante);
- proliferação de micro e macrovetores;
- impacto visual e olfativo, e
- heterogeneidade, no caso de haver coleta seletiva.

Formas de acondicionamento

A forma de acondicionamento do lixo vai depender, segundo Jardim *et al.* (1995), da quantidade gerada, da composição e da movimentação do mesmo (tipo de coleta, frequência, etc.). A Tabela 2.4-3 apresenta essas formas de acondicionamento.

Tabela 2.4-3 - Formas de acondicionamento

Pequenos volumes	Cestos coletores de calçada; Recipientes basculantes; Recipientes basculantes em carrinhos, e Sacos plásticos
Grandes volumes	Contêineres

Fonte: Jardim *et al.* (1995)

- cestos coletores de calçada: são recipientes colocados em logradouros, praças, parques e praias para receber o lixo dos transeuntes.
- recipientes basculantes: recipientes com sistema de basculamento para remoção do lixo. Para acondicionamento de matéria orgânica devem possuir sistemas de captação de líquido e saída da gases.
- recipientes basculantes em carrinhos: utilizado na varrição de ruas e áreas públicas.
- tambores: tambores de 200 litros ou menores providos de alças e tampa. Devem reter líquido e serem resistentes à corrosão.
- sacos plásticos: devem ser confeccionados conforme NBR 9191

Grandes volumes de lixo são acondicionados em caçambas estacionárias ou contêineres dos tipos:

- coletores basculáveis estacionários, e
- intercambiáveis.

2.4.1 - Coleta e transporte do lixo

Conforme relata Jardim (1995), a coleta do lixo e seu transporte para área de tratamento ou destino final são ações do serviço público municipal, de grande visibilidade para a população, que impedem o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças que

encontram alimento e abrigo no lixo. Segundo ainda o autor, para que a coleta seja considerada satisfatória, o sistema de limpeza urbana deve garantir que todo cidadão seja servido pela coleta domiciliar bem como a regularidade dos veículos coletores.

A NBR 12980 define os diversos tipos de coleta de lixo:

- domiciliar;
- de feiras, praças, calçadas e demais equipamentos públicos;
- coleta de resíduos de serviço de saúde;
- coleta especial (entulhos, animais mortos e podas de jardins), e
- coleta particular. (indústrias, empreiteiras, etc.)

O tipo de veículo utilizado na coleta e transporte do lixo vai depender do tamanho da comunidade, das condições de acesso e forma de acondicionamento dos resíduos (Jardin *et al.* 1995). A NBR 12980/93 define dois tipos de veículos coletores:

- coletor convencional tipo prefeitura
- coletores compactadores

Para um melhor entendimento à respeito da disposição final de lixo, a seguir serão apresentadas as definições de lixão, aterro controlado e aterro sanitário e os principais problemas causados pelos mesmos:

Lixão - O lixão é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. O mesmo que descarga de resíduos a céu aberto. (Jardin *et al.*, 1995).

Principais problemas:

- acarretam proliferação de micro e macrovetores (moscas, mosquitos, baratas, ratos, etc.) responsáveis por inúmeras doenças (amebíase, hepatite, dengue, leptospirose, etc.)

- geram maus odores, e
- poluição do solo e das águas subterrâneas e superficiais através do chorume.

Aterro controlado - É uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e a sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Esse método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão da cada jornada de trabalho. (Jardin *et al.*, 1995)

Principais problemas:

- poluição localizada;
- não possui base impermeabilizada, o que pode causar poluição das águas subterrâneas;
- não possui sistema de tratamento do chorume, e
- não possui drenagem dos gases.

Aterro sanitário - É um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo - particularmente lixo domiciliar - que, fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite a confinação segura em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública (Jardin *et al.*, 1995).

2.5 - Aterro Sanitário

A metodologia para implantação de um aterro sanitário leva em consideração os seguintes estudos (Jardin *et al.*, 1995):

- dados populacionais;
- características do lixo;
- produção per capita, e
- peso específico.
- levantamento da distribuição e características das unidades geológico-geotécnicas da região;

- levantamento das feições estruturais (foliação, falhas e fraturas)
- tipos de solo existentes na região, e
- levantamento do tipo de solo apropriado para material de empréstimo.
- características das unidades que compõem o terreno (morros, planícies, encostas, etc.);
- declividade dos terrenos.
- profundidade do lençol freático;
- localização das zonas de recarga de aquíferos;
- principais mananciais de interesse para o abastecimento público, e
- área de proteção de manancial.
- regime de chuvas e precipitação pluviométrica, e
- duração e intensidade dos ventos.
- localização das áreas de proteção ambiental, de proteção de mananciais, parques, reservas, área tombadas, etc., e
- zoneamento urbano da cidade.

A análise dos dados levantados na pré-seleção de áreas permite a identificação das áreas mais favoráveis à instalação de um aterro sanitário, classificando-as em três categorias (Jardin *et al.*, 1995):

- recomendada - quando pode ser utilizada nas presentes condições, atendendo às normas vigentes com baixo investimento.
- recomendadas com restrições - quando pode ser utilizada necessitando de medidas complementares de médio investimento.
- não recomendadas - quando não se recomenda sua utilização em função da necessidade de medidas complementares de alto investimento.

Estudos para viabilização das áreas pré-selecionadas

Nesta fase os dados são coletados através de trabalhos de campo, nos possíveis locais recomendados para instalação do aterro.

Dados geológicos/geotécnicos

- espessura do solo;
- permeabilidade do solo;
- capacidade de carga e deformidade do terreno de fundação;
- susceptibilidade do terreno à erosão, escorregamento, colapsos, etc.), e
- disponibilidade de materiais de empréstimo para cobertura e impermeabilização da base.

Dados hidrogeológicos

- profundidade do lençol freático;
- padrão do fluxo subterrâneo;
- qualidade das águas subterrâneas, e
- riscos de contaminação.

A área escolhida, após análise desses dados, deve ser aquela que reunir as seguintes características:

- menor potencial para geração de impactos ambientais;
- maior vida útil para aterro, e
- baixos custos de instalação e operação.

No caso da CTRCI o projeto contendo os dados técnicos detalhados do projeto do aterro sanitário está disponibilizado no Volume II deste trabalho. Ao conceber este projeto a CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE VILA VELHA, empreendedor deste projeto, vislumbrou atender a cidade de Cachoeiro de Itapemirim, visto que seus resíduos gerados nesta municipalidade são enviados à Central de Tratamento de Resíduos de Vila Velha - CTRVV.

2.5.1 – Localização

Para a definição da localização desta unidade foram considerados os seguintes aspectos locais e em seu entorno:

- cobertura vegetal;onal;
- presença de fauna significativa;
- presença de corpos hídricos superficiais;
- proximidade com comunidades;
- tipo de zona; urbana ou rural;
- tipo de solo;
- distância entre o local e a cidade de Cachoeiro de Itapemirim;
- infra-estrutura disponível; pavimentação das vias, telefonia, água e luz.
- facilidade de acesso;
- custo e disponibilidade de área para venda;
- outros.

Com base nestes critérios, são descritos a seguir os principais pontos identificados em cada área.

Inicialmente foram identificados 10 sítios candidatos onde foram pré-selecionadas 4 áreas, conforme identificado na Tabela 2.5.1-1 e mostrado na Figura 2.5.1-1.

Tabela 2.5.1 -1 – Coordenadas geográficas das quatro áreas

Localidade	Coordenadas	
	S	W
1 - Fazenda Retiro	20 ^o . 55' 21,6''	41 ^o . 15' 22,4''
2 – Pacotuba	20 ^o . 46' 09,8''	41 ^o . 15' 16,4''
3 - Edson Carari	20 ^o . 46' 09,8''	41 ^o . 15' 16,4''
4 - Usina São Miguel	20 ^o . 42' 12,3''	41 ^o . 09' 02,2''



Figura 2.5.1 - 1 – Localização das 4 áreas e a Cachoeiro do Itapemirim

Dessas quatro áreas pré-selecionadas, apenas em três foram realizadas visitas técnicas para avaliação da viabilidade de implantação do aterro, pois a área da localidade de Pacotuba não está disponível para venda pelo seu proprietário.

As áreas visitadas apresentavam aspectos semelhantes em relação à vegetação, todos com predominância de área de pastagem com ilhas de vegetação arbustiva ou árvores isoladas. Porém em duas das áreas visitadas foi observada a presença de corpos d'água, um pequeno lago e taboal na localidade de Fazenda Retiro (área 1) e o rio Itapemirim na localidade da Usina São Miguel (área 4). Estes são de extrema importância para as localidades, pois além da dessedentação de animais e abastecimento humano, havendo uma macro e micro fauna associada a estes corpos que são peças-chave para a manutenção da cadeia alimentar e equilíbrio ecológico da região.

Em relação à fauna, em poucas horas durante as visitas, foi observada uma grande quantidade de aves e ninhos nas áreas 1 e 4, principalmente garças, anuns, quero-queros, entre outra. Essas estão presentes nestas áreas principalmente devido aos corpos d'água e pela proximidade de fragmentos de mata na região, o que propicia ambientes

favoráveis ao ciclo de vida desses indivíduos. Devido à presença desses fragmentos nas proximidades dessas áreas, provavelmente estas servem de áreas de passagem, forrageio ou até mesmo residência de pequenos mamíferos e répteis.

Considerando os aspectos relacionados à característica do solo, as áreas Pacotuba(2), Edson Carari(3) apresentaram melhores atrativos, visto que na localidade da Fazenda Retiro(1) foi constatada a presença de matacões, o que viria a apresentar dificuldades para a implantação das células.

Esta localidade ainda apresenta um forte aspecto negativo que é a presença da comunidade de Retiro a menos de 500 metros da área selecionada, sendo este o principal ponto negativo do local.

Com relação aos recursos hídricos superficiais, a área da (4)Usina São Miguel apresentou proximidade acentuada com as margens do Rio Itapemirim, o que a torna pouco atrativa considerando este aspecto.

Outro fator considerado foi a proximidade com a cidade de Cachoeiro de Itapemirim, visto que as 4 áreas situam-se em zona rural, visto que a coleta e o transporte constituem-se em itens que apresentam percentuais significativos nos custos de limpeza pública. Este fator induz a implantação de unidades de disposição final de resíduos em locais mais próximos possíveis aos centros geradores, neste caso, as áreas (1)Fazenda Retiro e (3)Edson Carari apresentaram maiores atrativos, enquanto a área de (2)Pacotuba, através de seu proprietário, apresentou intenção negativa de venda, visto que é parte integrante das atividades agro-pastoris de sua fazenda.

No quesito infra-estrutura disponível, considerando serviços de água potável, luz e telefonia, as localidades de (1)Faz. Retiro, (3)Edson Carari e (4)São Miguel apresentaram características semelhantes.

O quadro seguinte apresenta de forma gráfica os principais quesitos elencados neste trabalho, identificando aqueles quesitos que apresentam adequabilidade ou condições

menos adequadas para a implantação e operação de uma unidade de tratamento de resíduos.

ITEM	(1) Faz. Retiro	(2) Pacotuba	(3)Edson	(4) São Miguel
cobertura vegetal	Adequada			
presença de fauna significativa	Menos adequada	Adequada		Menos adequada
corpos hídricos superficiais	Adequada			Menos adequada
proximidade com comunidades	Adequada			
tipo de zona	Adequada			
tipo de solo	Menos adequada	Adequada		Menos adequada
distância até a cidade de Cachoeiro	Adequada	Menos adequada	Adequada	
infra-estrutura disponível	Adequada	Menos adequada	Adequada	
facilidade de acesso	Adequada			
custo e disponibilidade de área	Adequada	Menos adequada	Adequada	

 Adequada

 Menos adequada

Baseado nas características das localidades visitadas, aquela que apresenta os maiores atrativos para a implantação da unidade é a área 3 (Edson Carari). Além dos aspectos abordados, esta área está localizada em um centro industrial, onde já existe uma série de unidades industriais instaladas nas proximidades.

3 - O EMPREENDIMENTO

Dentre as novas atividades previstas a serem implantadas pela Central de Tratamento e Disposição de Resíduos de Cachoeiro de Itapemirim, estão:

- célula para disposição de resíduos domiciliares;
- balança; e
- sede administrativa.

É importante ressaltar que o gerenciamento, armazenamento e tratamento dos resíduos sólidos, sejam eles domésticos, hospitalares ou industriais, com adoção de medidas adequadas para a proteção do meio ambiente, exigem grandes investimentos em tecnologia especializada, infra-estrutura e pessoal. Com vista nisto, evidencia-se o pequeno número de empreendimentos existentes no Estado do Espírito Santo que exercem este tipo de atividade e a necessidade de novos, uma vez que a produção de lixo cresce com a expansão das cidades e aumento da população. Como empreendimentos similares, pode-se citar os seguintes:

- Central de Tratamento de Resíduos Industriais - Vitória Ambiental
- Usina de Reciclagem de Vitória - CDV
- Central de Tratamento de Resíduos de Vila Velha - CTRVV
- Central de Tratamento de Resíduos de Cariacica - Marca Ambiental
- Central de Tratamento de Resíduos de Aracruz – Brasil Ambiental

O consumo previsto de água potável será de cerca de 30 m³ por mês, sendo utilizado a disponibilidade de água subterrânea através de um poço já em operação na área, que era utilizado para fornecimento da propriedade pelo antigo proprietário.

Com relação à mão de obra, serão utilizados 40 profissionais na sua operação sendo divididos através das seguintes equipes:

Equipes de Trabalho do Aterro	
Equipe Administrativa	5
Equipe de Gerenciamento	2
Equipe de Pipa	2
Equipe de limpeza	5
Equipe de Balança – Operador de Balança	2
Equipe de Operação	10
Equipe de Oficina	3
Equipe de Motoristas	8
Diversos	3

A adoção da tecnologia de disposição de resíduos através de células de aterro sanitário apresenta uma série de vantagens e desvantagens perante as outras tecnologias empregadas para o tratamento/destinação final de resíduos domiciliares. A tabela 3-1 mostra resumidamente esta comparação.

Embora a importância ambiental e econômica do empreendimento não possa ser dimensionada de forma convencional, um dos principais benefícios é a adequada destinação final dos resíduos domiciliares do município de Cachoeiro de Itapemirim, contribuindo para a conservação do rio Itapemirim, principal manancial de abastecimento de água potável da região sul do Estado do Espírito Santo.

A coleta e destinação adequada de lixo tem significativa e benéfica consequência na recuperação destes rios, na diminuição de doenças transmissíveis, e na redução das despesas públicas com o tratamento de saúde da população e com a despoluição dos mananciais.

Tabela 3-1– Vantagens e Desvantagens dos Processos de Tratamento de Resíduos Sólidos

PROCESSOS	VANTAGENS	DESVANTAGENS
INCINERAÇÃO	Eficaz no tratamento de todos os resíduos; Redução de peso para 10%; Redução de volume para 3%; Recuperação e/ou produção de energia; Ausência de odores; Requer menor área para instalação do que um aterro sanitário ou uma usina de compostagem; Pode ser localizada próximo à zona de coleta; Pode ser operado a qualquer momento, independente das condições climáticas.	Elevados custos de investimento, operação e manutenção; Significativa necessidade de tratamento dos efluentes gasosos; Produção de cinzas perigosas; Impacto negativa da população; Exigência de mão de obra qualificada; Não dispensa a instalação do aterro para disposição das cinzas e escórias.

PROCESSOS	VANTAGENS	DESVANTAGENS
ATERROS SANITÁRIOS	<p>Uma disposição adequada dos resíduos em conformidade com as normas de engenharia e controle ambiental, minimizando a contaminação;</p> <p>Uma grande capacidade de absorção diária dos resíduos gerados;</p> <p>Oferecer todas as condições para que haja a decomposição biológica da matéria orgânica contida no lixo Domiciliar;</p> <p>Tratamento do chorume gerado pela decomposição da matéria orgânica e das precipitações pluviométricas;</p> <p>Baixo custo de investimento e operação;</p> <p>Possibilidade de recuperação da área;</p> <p>Possibilidade de receber rejeitos industriais;</p> <p>Possibilidade de reaproveitamento dos gases gerados.</p>	<p>Necessidade de grandes áreas para implantação;</p> <p>Necessidade de grande quantidade de material para cobertura.</p>
COMPOSTAGEM	<p>Economia de espaço físico em aterro sanitário, uma vez que reduz o volume dos resíduos;</p> <p>Reaproveitamento agrícola da matéria orgânica produzida (produção de composto orgânico);</p> <p>Reciclagem dos nutrientes contidos no solo;</p> <p>Eliminação de patogênicos;</p> <p>Controla a proliferação de vetores, minimizando os problemas de saúde pública;</p> <p>Tempo ilimitado de operação.</p>	<p>Alto custo de investimento;</p> <p>Uso restrito a determinados tipos de resíduo;</p> <p>Não é um processo autônomo, uma vez que muitos fatores interferem em sua operação;</p> <p>Limitado pela sua capacidade operacional;</p> <p>A compostagem ao ar livre fica influenciada pelas condições climáticas;</p> <p>A inexistência de mercado para o composto, e</p> <p>Controle rígido dos fatores que influenciam a fermentação e digestão.</p>
AUTOCLAVAGEM	<p>Custo de operação baixo;</p> <p>Redução de volume (até 20% do inicial);</p> <p>Processo considerado limpo, não necessitando de avaliação de impacto ambiental</p>	<p>Utilização restrita a resíduos de risco biológico;</p> <p>Produção de efluentes líquidos e gasosos, embora pouco significativa.</p>

3.1 - Célula para disposição de resíduos domiciliares

A CTRCI receberá diariamente uma média de 120 toneladas de resíduos sólidos domiciliares com grau de compactação de aproximadamente 0,7 t/m³. Esses resíduos serão provenientes do município de Cachoeiro de Itapemirim. A população total a ser atendida é da ordem de 180.000 habitantes, aproximadamente.

Com o aumento crescente da geração de resíduos, faz-se necessária a previsão de construção de novas células para atendimento à demanda gerada. O projeto do aterro atual contempla somente uma célula emergencial para disposição de resíduos durante um período aproximada de 24 meses, além de unidades auxiliares.

A célula a ser implantada possui as seguintes características, conforme apresentadas na Tabela 3.1-1.

Tabela 3.1-1- Capacidade Volumétrica do Aterro

Camada	Cota Superior (m)	Área Média da Camada (m ²)	Volume (m ³)
1	154	20.057	80.229
2	158	13.886	55.543
3	162	10.800	43.200
4	166	7.714	30.857
5	170	1.543	6.171
Volume Total (m³)			216.400

Nota: Volume total incluindo o volume de material de cobertura.

Estima-se que para a implantação do aterro será necessário escavar 270.000 m³, sendo que cerca de 55.000 m³ serão utilizados na obra aterro de base e 42.900 m³ como material de cobertura dos resíduos, a ser utilizado durante a operação do empreendimento.

Com base em informações coletadas junto a Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim e empresas ligadas com a limpeza pública conclui-se que, em média, para os próximos anos o aterro deverá receber 120 toneladas por dia (171 m³ dispostos no aterro) de resíduos sólidos doméstico.

Para a célula a ser construída haverá a execução de corte em toda área destinada à construção, fazendo-se um arrasamento na cota 145 metros, que será a cota de fundo das mesmas.

O fundo das células será compactado até atingir coeficiente de permeabilidade inferior à 10⁻⁷ cm/s. Sobre o fundo compactado será construído uma drenagem de testemunho de captação de líquido percolado, tipo espinha de peixe, com a finalidade de detectar

possíveis problemas de vazamentos na manta de impermeabilização e ao mesmo tempo drenar o percolado e destiná-lo ao sistema de tratamento.

Sobre a manta de polietileno de alta densidade (PEAD), com 1,5 mm de espessura, será instalado sistema de drenagem de percolado, conduzindo-o para o sistema de tratamento existente. Na face interna do primeiro talude, e somente neste, também haverá revestimento com manta de PEAD. Na face externa será realizado o plantio de vegetação rasteira e leguminosas para contenção de possíveis erosões.

Em vista do seu potencial explosivo, o metano dispersa no ar ambiente forma uma mistura explosiva e dos seus componentes agressivos à saúde pública faz-se necessário drenar e eliminar o biogás por combustão. A drenagem é realizada por meio dos drenos de biogás, que consistem em tubos perfurados de concreto inseridos na massa de resíduos dispostos no aterro.

Os drenos serão formados por tubos de concreto, de diâmetro de 0,5 m, perfurados, revestidos por uma "camisa" de rachão com largura de 0,30 m.

Sempre que for executado um talude de escalonamento da célula, ao pé do talude de contenção também será construída canaleta para que sejam evitadas erosões ocasionadas pelas chuvas, bem como direcionar essa água para fora da célula, a fim de evitar sua infiltração e conseqüentemente aumento do líquido percolado.

O sistema de drenagem de líquido percolado possuirá a função de captar as águas pluviais que correm sobre as células, bem como o chorume produzido na massa do lixo, conduzindo-os ao tanque de armazenamneto de líquido percolado para posterior envio às lagoas de tratamento da Empresa CITÁGUA. Este sisitema será composto por drenos verticais, executados com tubos de concreto armado, de diâmetro de 60 cm, e devidamente perfurados, colocando-se um sobre o outro e envolvendo com brita nº 4, no mínimo, e seguras por uma tela de ferro.

Os líquidos percolados através desses drenos, serão conduzidos para o fundo da célula e captados pela drenagem de fundo tipo espinha de peixe, que tem como finalidade, conduzir os líquidos ao sistema de tratamento. Os drenos verticais serão contínuos até ultrapassar a camada de fechamento da célula.

As canaletas deverão ser escavadas nas dimensões indicadas no projeto, sendo recomendados os seguintes valores mínimos: distância da borda do talude de 60 cm, largura de 30 cm e profundidade de 50 cm.

Os resíduos serão dispostos nas células e sofrerão compactação de baixo para cima, até que se complete o volume útil das mesmas. Após cada jornada diária de trabalho, será realizado o cobrimento com argila, evitando assim a proliferação de vetores. O empréstimo do material de cobertura será obtido na própria área do Aterro Sanitário.

Para a destinação dos resíduos nas células será necessária a identificação dos mesmos. A atividade de transporte e disposição de qualquer resíduo nas células do aterro deverá contar com um controle adequado, através do registro de informações em um documento específico, visando identificar, entre outras informações, o transportador e os volumes dispostos, conforme planilha específica.

A verificação visual é o sistema mais simples de análise de um resíduos, sendo bastante utilizada em casos onde são identificados previamente os pontos geradores, dependendo bastante do analista que realizará esta atividade. Este sistema objetiva verificar se existe algum corpo estranho de dimensões perceptíveis à olho nu, bem como permite uma identificação mais rápida do tipo de resíduo gerado em uma área previamente conhecida.

Esta classificação visual, quando necessária, deverá ser realizada por profissionais da Empresa, visto a necessidade de conhecimentos específicos para a realização desta atividade, quando se tratarem de resíduos previamente conhecidos.

A CTRCI realizará o monitoramento das águas subterrâneas da área do empreendimento conforme plano a ser aprovado pelo IEMA. Este plano contemplará a localização dos

poços de amostragem e os parâmetros a serem monitorados e seguirão critérios de coleta, análise e avaliação, conforme aprovação do órgão ambiental. Neste caso, está sendo realizada a implantação dos piezômetros para o monitoramento da qualidade das águas. Dentre os parâmetros a serem monitorados, estão: alumínio, arsênio, bário, cádmio, chumbo, cobre, cromo, ferro, manganês, mercúrio, níquel, nitrato, selênio, zinco, benzeno, estireno, etilbenzeno, tolueno, xileno, antraceno, benzo(a)pireno, criseno, cloreto de vinila, fenol, aldrin, dieldrin e endrin.

No monitoramento da qualidade das águas subterrâneas as amostragens serão pontuais, e realizadas através da coleta de material em cada poço, havendo a necessidade de cuidados especiais para preservação determinadas amostras. Os valores de “background” dos parâmetros monitorados serão fixados pelos valores do intervalo de confiança, ao nível de 95 % de probabilidade, obtidos com os resultados dos poços até o momento.

Após o início das operações nas células os valores médios das amostras dos poços à jusante serão comparados pelo teste “ t ” com as médias dos valores do poço à montante. Para o “ pH ” será usado um teste - t bilateral e para os demais parâmetros , o mesmo teste , unilateral.

As análises laboratoriais dos parâmetros de monitoramento das águas subterrâneas serão realizadas segundo as normas estabelecidas pelo “Standard Methods”, ou equipamentos específicos.

Para avaliação dos resultados obtidos serão realizadas compilações dos valores encontrados para parâmetro em cada poço e realizados os cálculos dos parâmetros.

Para se avaliar os resultados obtidos foram seguidos os seguintes critérios:

- comparação de 2 médias (t de Student)

Para obtenção deste valor é utilizada a seguinte formulação :

$$t^* = (X_m - X_b) / \sqrt{ S_m^2 / N_m + S_b^2 / N_b }$$

Onde :

X_m - média aritmética dos valores do parâmetro no poço a ser comparado

X_b - média aritmética dos valores naturais (obtidos nos poços à montante)

S_m^2 - variância dos valores do parâmetro no poço a ser comparado

N_m - número de observações do parâmetro no poço a ser comparado

S_b^2 - variância dos valores naturais (obtidos nos poços de montante)

N_b - número de observações dos valores naturais (obtidos nos poços de montante)

sendo que o $t_{\text{crítico}}$ é calculado segundo a formulação :

$$t_c = (W_{btb} - W_{mtm}) / (W_b + W_m)$$

Onde :

$$W_b = S_b^2 / N_b$$

t_b - valor tabelado de t (monocaudal) para $N_b - 1$ graus de liberdade e 0,05 de nível de significância.

$$W_m = S_m^2 / N_m$$

t_m - valor tabelado de t (monocaudal) para $N_b - 1$ graus de liberdade e 0,05 de nível de significância.

Se t^* for igual ou maior que t_c , então é possível concluir que houve um aumento significativo no parâmetro.

Tendo sido atingida a vida útil das células, será executada uma camada de argila compactada de um metro de espessura. Sobre essa camada, ocorrerá a revegetação da

área conforme estabelecido em projeto específico apresentado e aprovado pelo órgão ambiental – IEMA.

Será mantida uma declividade mínima a superfície, de aproximadamente 1 %, para permitir o escoamento das águas pluviais em direção às canaletas do sistema de drenagem.

3.2 - Projeto de aterro sanitário

Segundo Jardim (1995), o conceito de aterro sanitário deve ser entendido como o local onde o lixo deve ser purificado, minimizando o impacto ao meio ambiente. Essa é a concepção moderna de aterros sanitários, em função da não disponibilidade de áreas e aumento dos volumes. A partir dessa nova concepção de aterro sanitário, como sendo o local de tratamento do lixo, deve-se definir primeiramente qual o sistema de tratamento a implantar. O detalhamento da unidade a ser implantada é apresentado no Volume II deste trabalho, enquanto neste item são apresetados os critérios de projetos e diretrizes normativas.

A seguir será apresentada uma descrição sucinta de cada um deles, conforme Jardim *et al.* (1995).

Tratamento por digestão anaeróbia - é considerado apenas uma forma sanitária de tratar o lixo, já que a inertização do mesmo pode demorar de dezenas à centenas de anos. Utilizado no Brasil e USA.

Tratamento por digestão aeróbia - é considerada como a que traz as maiores vantagens para a decomposição do lixo. Não é utilizada em grande escala, devido aos altos custos para injetar ar no lixo disposto.

Tratamento por digestão semi-aeróbia - é considerada uma concepção dos sistemas aeróbio com anaeróbio. Elimina os custos do sistema para insuflar ar no lixo, através de técnicas de projeto que permite uma aeração natural por convecção.

O dimensionamento do aterro depende, dentre outras, dos seguintes critérios:

- quantidade e características dos resíduos;
- características fisiográficas e ambientais da área (estudos preliminares); e
- o uso futuro da área do aterro vai depender da concepção adotada.

Outro componente de extrema importância é o sistema de impermeabilização da base que possui a função de evitar a contaminação do subsolo e aquíferos freáticos pela percolação do chorume. Quando as condições naturais do solo estão dentro das desejáveis, a impermeabilização é desnecessária.

Os materiais mais comumente utilizados na impermeabilização são: argilas compactadas e geomembranas sintéticas (polietileno de alta densidade - PEAD). Esse sistema deve possuir as seguintes características:

- estanqueidade;
- durabilidade;
- resistência mecânica;
- resistência às intempéries, e
- compatibilidade físico-química-biológica com os resíduos.

O sistema de operação de um aterro é executado de três maneiras diferentes:

- método da trincheira;
- método da rampa (locais planos), e
- método de área (topografia irregular).

O lixo deve ser coberto com material de empréstimo diariamente, para eliminação dos seguintes problemas:

- arraste de materiais pela ação dos ventos;

- catação do lixo por pessoas (catadores);
- proliferação de micro e macrovetores transmissores de doenças;
- poluição visual;
- dificuldade para movimentação das máquinas e veículos sobre o aterro, e
- aumentar o escoamento superficial e diminuir a percolação das águas precipitadas sobre o aterro.

Outro elemento de importância em aterros são os sistemas de drenagem de águas pluviais que possuem a finalidade de interceptar e desviar o escoamento superficial das águas pluviais para que as mesmas não se infiltrem na massa de lixo. Deve funcionar durante e após a vida útil do aterro.

O sistema de drenagem deve ser direcionar o fluxo para um único ponto, que deve ser distinto do ponto de descarga do líquido percolado, uma vez que este necessita de tratamento antes de ser lançado na drenagem natural.

Sistema de Drenagem, Coleta e Tratamento de Líquido Percolado (Chorume)

Este sistema possui o objetivo de coletar, conduzir e tratar o líquido percolado, através de drenos internos tipo espinha de peixe, até uma caixa de acumulação de onde será enviado para um sistema de tratamento. A coleta e tratamento de líquido percolado são realizados com o objetivo de minimizar os impactos ambientais. Os processos de tratamento atualmente empregados são os seguintes:

Recirculação ou irrigação - consiste no processo de infiltração dos líquidos na da massa de lixo através da recirculação do percolado.

Lagoas de estabilização - consiste no tratamento biológico do percolado em lagoas de estabilização

Tratamento por ataques químicos - consiste no tratamento do percolado através de processos químicos, tais como hidrólise enzimática e hidrólise ácida.

Tratamento por filtros biológicos - consiste no tratamento do percolado através da passagem dos mesmos por um meio biológico ativado (aeróbio ou anaeróbio).

Tratamento por processo fotossintético - processo de tratamento, ainda em fase de pesquisa, no qual utiliza-se aguapé, que é um tipo de planta que absorve nutrientes, metais pesados e traços orgânicos.

Conforme detalhado no Volume II, o tratamento do líquido percolado será realizado através das CITÁGUA que possui diversas unidades de tratamento de efluentes domésticos, não necessitando com isso de um sistema de tratamento específico para o aterro em questão.

O sistema de drenagem de gases tem a finalidade de drenar os gases provenientes da decomposição da matéria orgânica, evitando dessa forma sua migração, através do meio poroso do solo. Dependendo da concepção de tratamento adotada, esses drenos podem ser interligados ao sistema de drenagem de percolado.

No caso da CTRCI existe o potencial de se explorar o gás metano de aterro sanitário, mas inicialmente será realizada a queima dos gases nos próprios drenos coletores.

4 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Este item descreve o diagnóstico dos recursos ambientais e suas interações na área de influência direta do projeto, de modo a permitir a caracterização da situação ambiental da área. O diagnóstico engloba os fatores passíveis de sofrerem direta ou indiretamente, efeitos significativos das ações derivadas da implantação do empreendimento, tendo como base dados primários e secundários. Os dados secundários foram obtidos junto a instituições governamentais e privadas, através de estatísticas e de levantamentos bibliográficos, e foram complementados por levantamento de campo.

Na delimitação das áreas de influência do empreendimento, considerou-se o espaço geográfico e ambiental afetado pelas ações a serem desenvolvidas, tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação do mesmo, sobre os meios físicos, bióticos e sócio-econômicos. Neste caso foram utilizados os seguintes critérios

Área Diretamente Afetada (ADA) - Compreende a área onde sofrerá as consequências diretas dos efeitos ambientais gerados na etapa de implantação e operação do empreendimento, sendo a própria área das células do aterro.

Área de Influência Direta (AID) – Compreende toda a região atendida pelos serviços da Central, visto que a adequada disposição final de resíduos influenciam positivamente os municípios atendidos. Neste caso é considerado como AID o município de Cachoeiro de Itapemirim.

Área de Influência Indireta (AII) – Compreende a área que é afetada de forma indireta pelos efeitos das emissões atmosféricas gerados pelas etapas de implantação e operação do empreendimento, neste caso, os municípios atendidos da bacia do rio Itapemirim.

4.1- Meio Antrópico

Segundo o IPES (2000), diversos fatores prepararam a colonização de Cachoeiro de Itapemirim, iniciada dois séculos após o descobrimento do Brasil. Um deles, teria sido o encachoeiramento do rio Itapemirim, pelo obstáculo que constituía à passagem de alguns tropeiros que desciam do sertão em direção ao litoral: não podendo chegar à foz do rio, acabavam acomodando-se ao redor dessa área, que, desde o período compreendido entre 1820 e 1825, contava com um quartel de pedestres, com 30 soldados.

Nessa época, a região em torno da foz do rio Itapemirim já contava com duas povoações, a Barra do Itapemirim e a de Itapemirim. Esta última tinha sido elevada à categoria de vila em 1815 e já estava bastante desenvolvida, com imensas fazendas, que se expandiram sertão adentro, contribuindo decisivamente para o incremento da colonização de Cachoeiro de Itapemirim.

Mas já por volta de 1745 a história preparava o berço da cidade-pólo do Sul do Estado, com o estabelecimento das primeiras povoações em Castelo. Motivo: procura de ouro. Sonho logo desfeito pelos ataques dos temidos índios puris. Afugentados por estes, os garimpeiros chegaram à vila Itapemirim, de onde mais tarde partiram em novas tentativas da conquista do sertão, estabelecendo-se finalmente em Cachoeiro de Itapemirim.

A Lei nº. 11, de 1864, cria a freguesia de São Pedro das Cachoeiras do Itapemirim. Em 1889 a freguesia é elevada à categoria de cidade e em 11 de novembro 1890, o Decreto n.º 53 cria o município de Cachoeiro de Itapemirim.

O município hoje está dividido em 08 distritos e 10 povoados, sendo eles:

Distritos - Cachoeiro de Itapemirim, Burarama, Conduru, Gironda, Itaóca, Pacotuba, São Vicente e Vargem Grande do Soturno.

Povoados - Córrego dos Monos, Safra, Córrego do Brás, Santa Fé de Cima, São José do Canta Galo, Fruteiras, Jaboticabeira, Coutinho, Santana e Samba.

4.1.1 - Demografia

Com relação à área e a densidade demográfica de Cachoeiro de Itapemirim percebe-se, ao analisar a tabela 4.1.1-1 abaixo, que a área do município se manteve constante entre os anos de 2000 e 2006. Percebe-se ainda um pequeno crescimento na densidade demográfica do município, passando de 198,5 para 225 habitantes por Km².

Tabela 4.1.1-1 – Evolução da população e densidade demográfica 2000 – 2006.

ANO	ÁREA DOS MUNICÍPIOS (KM ²)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA
2000	881	198,5
2006	881	225,0

Fonte: IJSN (2007).

Com relação à evolução da população residente no município, percebe-se ao analisar a tabela 4.1.1-2 abaixo, que no ano de 1970, Cachoeiro de Itapemirim tinha uma população aproximada de 100.000 habitantes e que no ano de 2006 a mesma já chegava ao número de 198.150 habitantes. Verifica-se que a população do município praticamente dobrou no período mencionado, estando à mesma, em sua grande maioria localizada em área urbana.

Tabela 4.1.1.-2 - Evolução da população residente, por situação de domicílio

ANO	POPULAÇÃO URBANA	POPULAÇÃO RURAL	TOTAL
1970	63.098	36.912	100.010
1980	90.430	33.269	123.699
1991	117.119	26.330	143.449
1996	127.450	22.909	150.359
2000	154.771	19.456	174.227
2006	-	-	198.150

Fontes: IPES (2002) IJSN (2007)

4.1.2 - Estrutura Produtiva e Serviços

Conforme informações da Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim (2007), até meados do século XIX, o povoamento do território do município e suas imediações tiveram pouco desenvolvimento, pois, ainda, iniciava-se a expansão cafeeira mineiro-fluminense na região. Na realidade o seu povoamento ocorreu nas primeiras décadas do século XVIII pela incansável busca de ouro em Castelo, situadas no alto curso da bacia do Rio Itapemirim. Entretanto, mesmo sendo o ouro a base da economia naquele momento, foi o café o grande responsável pelo crescimento desta região. Com a expansão da Companhia de Jesus (a ordem que congregava os Jesuítas), no tempo do Marquês de Pombal, o surgimento de povoamento foi de curta duração. Geograficamente, o acesso à região era difícil, caracterizada como região montanhosa, com seus vales em garganta, bastante inclinados, formando ladeiras e, ainda, coberta de florestas fechadas. O que contribuiu para que até o século XIX ficasse desconhecida e de posse dos nativos. O combate aos indígenas, se tornou cada vez mais intenso, dificultando o estabelecimento dos mineradores. Cachoeiro de Itapemirim era entreposto de comercialização dos produtos agrícolas, tornando-se centro urbano, com funções mais diversificadas com a chegada do café. A exploração desse interior montanhoso veio das regiões do sul do Rio de Janeiro e oeste de Minas Gerais, por serem limites com o sul do Estado do Espírito Santo. O processo de expansão agrícola, liderado pelo café, iniciou-se através dos desmatamentos das florestas para a formação dos cafezais, seguindo o curso do Rio Itapemirim, vindos do Rio e de Minas. O Estado do Espírito Santo é marcado historicamente por grandes correntes imigratórias. As primeiras que se destacam são as formadas por austríacos e alemães. Especificamente para o sul do Estado dirigia-se os italianos, solidificando não o só o jeito de viver, mas em especial o estilo da produção cafeeira em bases familiares, uma vez que a Abolição da Escravatura ocorreu no final do século XIX, o regime passou a ser o de relação de parceria. O ramal de extensão da Rede Ferroviária Leopoldina implantado em 1912, servia para o escoamento da produção cafeeira. A ferrovia era ligada ao Estado de Minas Gerais e ao Município de Castelo e o porto Itapemirim era também utilizada para o escoamento. Com a decadência do café, a atividade primária que substituiu foi a pecuária, sobretudo a leiteira. A criação da Cooperativa de Laticínio (SELITA), antecedida pela fundação do

Sindicato Rural dos Lavradores e Criadores, em 1934, foi de fundamental importância para que a pecuária se torna-se base de apoio para a economia do Sul do Espírito Santo. Apesar da predominância da pecuária apareceu recentemente uma nova cafeicultura com o plantio em curva de nível, utilizando técnicas mais avançadas com o apoio de órgãos federais. Cachoeiro de Itapemirim foi a décima cidade do país e a primeira do Estado a adquirir luz elétrica, com uma usina instalada na Ilha da Luz. Sua situação geográfica favoreceu também a implantação de indústrias devido à facilidade dos meios de transporte, além das condições naturais propícias. Inicialmente as primeiras indústrias eram estatais e com maquinários importados, onde algumas chegaram a funcionar e outras foram passadas para iniciativa privada. Os dados do censo demonstraram que até 1960, o crescimento desse setor foi lento, porém gradual. Mas, de 1960 a 1970 o incremento foi bem maior no que diz respeito ao número de estabelecimentos que surgiram, número de pessoal ocupado e o valor das transformações industriais. A partir da década de oitenta até os dias de hoje, o ramo de maior desenvolvimento na economia Municipal é de extração de minerais, classificando o município como a Capital do Mármore e do Granito. Hoje, o Município de Cachoeiro de Itapemirim é o núcleo urbano mais importante do sul do Estado do Espírito Santo, estando situada na sua parte central a uma distância de 136 km de Vitória, beneficiado por boas rodovias permitindo a concentração e a distribuição de bens e serviços para municípios vizinhos. Cachoeiro de Itapemirim polariza econômica e politicamente um conjunto de 20 municípios, que formam a região macro sul, onde residem 15,7% da população capixaba, ocupando 17,7% do território estadual.

Além de todos esses avanços, destaca-se a evolução cultural do município, que levou para o cenário nacional grandes nomes para a música, literatura, teatro e o cinema. Nos últimos anos, Cachoeiro de Itapemirim acelerou o seu processo de modernização ao tornar-se o pólo de desenvolvimento econômico para o sul do Estado do Espírito Santo, sendo o responsável pelo abastecimento de 80% do mercado brasileiro de mármore.

Quanto à agricultura, vale lembrar que esta cultura é de subsistência, onde as produções são pequenas e para consumo local, destacando-se apenas o cultivo do café conilon.

A década de 90 ficou marcada economicamente pela indústria de extração, beneficiamento do mármore e granito, acrescentando-se as rochas ornamentais. Este segmento da economia tem sido o maior responsável pela geração de empregos para a população. Estima-se um total de 27.900 empregos diretos nesta região. Dentre os principais ciclos da economia que fizeram à história do Município, pode-se citar o ciclo do ouro, da cana-de-açúcar, do café, da pecuária e da Indústria de Mármore e Granito.

As figuras 4.1.2-1 e 4.1.2-2, mostram vistas parciais de indústrias beneficiadoras de granito, nas proximidades do empreendimento.



Figura 4.1.2-1 – Empresa beneficiadora de granito



Figura 4.1.2-2 – Empresa beneficiadora de mármore e granito

4.1.3 - Atividade Agropecuária

Conforme informações do IPES (2000), o setor primário da economia de Cachoeiro de Itapemirim está centrado na cultura de café, na olericultura e na fruticultura, além da pecuária, principal atividade, considerando a área ocupada.

A distribuição fundiária é concentradora, embora o número de pequenas propriedades supere o de grandes estabelecimentos. Basta observar que 92% das propriedades têm áreas de até 100 ha, ocupando 49% da área total; 5% são de médios proprietários, áreas de 100 a 200 ha, que ocupam 16% da área total; e apenas 4% são grandes propriedades, ocupando 35% da área total. Conseqüentemente, a forma de gestão predominante é a agricultura familiar.

O setor primário como um todo emprega aproximadamente 12 mil pessoas, segundo a Emcaper local, que aponta os seguintes dados quantitativos do setor:

Café Conillon - Possui uma área em formação de 1.200 há e área em produção de 4.800 ha. A produção anual esperada é de 96 mil sacas.

Café Arábica - Possui uma área em formação de 100 há e área em produção de 900 ha. A produção anual esperada é de 10.800 sacas.

Olericultura - Possui uma área de 80 ha e uma produção anual de 800 toneladas, sendo cultivados por 150 produtores.

Fruticultura - As principais frutas cultivadas são bananas, citros e goiabas. A banana é cultivada por 110 produtores, numa área de 200 ha, com uma produção de 850 toneladas. As frutas cítricas são cultivadas por 100 produtores, numa área de 120 ha e uma produção anual de 9.600 mil frutos. A goiaba teve seu cultivo iniciado por 15 produtores, numa área de 8 ha, apresentando uma produção anual de 400 kg.

Pecuária - A pecuária ocupa com pastagens uma área de 54 mil ha. São ao todo 858 produtores, com um rebanho de 55.400 cabeças de gado. Predomina a pecuária leiteira, com uma produção anual de 11 milhões de litros de leite.

Cachoeiro, juntamente com os demais municípios produtores da microrregião, constitui a principal bacia leiteira do Estado, atividade que historicamente substituiu no município a cafeicultura. É crescente o volume de beneficiamento do leite e da carne, além da diversificação de subprodutos, o que vem incentivando a modernização do setor em todos os níveis, da melhoria das pastagens e armazenamento até a comercialização.

A Emcaper local sinaliza como potencialidades do setor, além do estímulo ao café e à pecuária, a diversificação agrícola com o apoio e orientação técnica ao desenvolvimento da olericultura e da fruticultura.

A Emcaper informou ainda que as agroindústrias do município estão nas áreas de beneficiamento do leite e da carne bovina, da carne de frango, da aguardente e da

banana. Geram em torno de 600 empregos diretos. Comercializam a produção no mercado interno do município, em municípios vizinhos, na Grande Vitória e no Rio de Janeiro.

Os principais pontos de estrangulamento indicados são o custo de produção elevado e a descapitalização do produtor.

4.1.4 - Atividade Industrial, Comercial e de Serviços

Segundo dados do IPES (2000), a atividade industrial em Cachoeiro de Itapemirim é bastante significativa, representa 65% do número total de indústrias e 80% do pessoal ocupado no setor da Microrregião Pólo Cachoeiro. O total de indústrias desta microrregião representa 15% do total de indústrias instaladas no Estado.

Cachoeiro de Itapemirim possui 620 empresas, ocupando 13.104 pessoas. Os gêneros mais significativos quanto ao número de unidades são: minerais não-metálicos (42,5% do total); alimentos (10%); vestuário, calçados e artefatos de tecidos (9%); serviços de reparação e conservação (7%); extração de minerais (6%).

Quanto à ocupação de mão-de-obra, tem-se: minerais não-metálicos (5.718 pessoas ou 44% do total); vestuário, calçados e artefatos de tecidos (1.490 pessoas/11%); material de transportes (1.489 pessoas/11%); alimentos (1.179 pessoas/9%); construção civil (753 pessoas/6%); e extração de minerais (715 pessoas/5,5%).

O setor terciário de Cachoeiro de Itapemirim é referência para todo o Sul do Estado, empregando um grande contingente de profissionais. De acordo com informações contidas na Relação Anual de Informações Sociais - RAIS de 1997, do Ministério do Trabalho e Emprego, apud IPES (2000), o município possui 8.381 empregados registrados (postos de trabalho formal) no comércio e 13.740 no subsetor serviços. Estes números representam, em termos percentuais, 77% e 71%, respectivamente, do total de empregados registrados na Microrregião Pólo Cachoeiro. Comparando-se com o

somatório dos postos de trabalho formal em todas as atividades econômicas do município, verifica-se que o setor terciário representa 59% deste total.

A cidade de Cachoeiro de Itapemirim polariza e articula os interesses do capital comercial da Microrregião Pólo Cachoeiro e da Macrorregião Sul, intermediando o abastecimento de estoques, a movimentação financeira e a prestação de serviços. Atende também às principais demandas por serviços públicos e privados da macrorregião, por serviços mais especializados, principalmente nas áreas de saúde e educação, assim como de serviços financeiros, técnicos, de manutenção e de representação.

Seguem, em detalhe, informações obtidas sobre algumas das principais atividades econômicas/empresas dos setores secundário e terciário do município.

Indústrias de mármore e de granito

Este setor industrial tem elevada importância na economia estadual, com participação no PIB industrial capixaba de cerca de 6,5%, gerando grande número de empregos diretos e indiretos e tributos em favor do Estado. O Espírito Santo é conhecido internacionalmente como um dos maiores produtores de rochas ornamentais, apresentando destacada participação entre exportadores do produto bruto e tendo melhorado a cada ano a sua participação entre os exportadores de produtos acabados e semi-acabados.

Embora a instalação das primeiras unidades produtivas da atividade de extração, serraria e beneficiamento de mármore e granito date da década de 30, somente em meados dos anos 60 foi que a produção comercial desse segmento efetivamente se consolidou no Estado. A figura xxx abaixo, mostra vista parcial de indústria beneficiadora de granito, situada no município.



Figura 4.1.4-1 – Indústria beneficiadora de granito

Sua concentração deu-se na Região Sul do Estado, destacando-se o município de Cachoeiro de Itapemirim, referência na produção de mármore e granito em âmbito nacional. Pelas próprias características das atividades envolvidas em todo o processo, o setor é dominado pelas micro e pequenas empresas, sendo comum a subcontratação de serviços. A mão-de-obra direta e a indireta envolvidas na cadeia produtiva deste segmento representam parcela importante na geração de renda da região.

Com as novas descobertas de jazidas na Região Norte do Estado, notadamente de granito, abrem-se novas perspectivas de difusão desta indústria. O processo completo envolve etapas de extração, serraria e beneficiamento, sendo na atividade de beneficiamento que ocorre a principal agregação de valor ao produto. Apesar de se ter verificado nos últimos anos aumento da participação da indústria local na fase de beneficiamento do produto, a quantidade de mármore e granito exportado em blocos é bem superior à quantidade beneficiada exportada. Reverter este quadro, capacitando

mão-de-obra e aperfeiçoando seu parque tecnológico para atender ao mercado externo constituem um desafio do setor.

No tocante à produção, são extraídos cerca de 61.071 m³/mês de blocos no Estado, sendo o Sul responsável por 70,83% dessa produção. Em todas as outras atividades, a Região Sul concentra a maior parte da produção do Estado, ou seja, cerca de 95%, tanto da serraria como da marmoraria: 1.472.647,59 m²/mês e 1.309.176,05 m²/mês, respectivamente; concentra ainda 82% da produção da atividade de talha de blocos (ladrilho padronizado de mármore e granito), além de 100% da extração de cal e calcário, da moagem de pó e calcário e cal.

É portanto alta a concentração da produção de mármore e granito no Sul do Estado. Nesta região as atividades de extração já estão bastante exploradas, sendo desenvolvidas por um grande número de empresas, fazendo com que novos investimentos sejam direcionados para as atividades de beneficiamento. No entanto, esta mudança ainda é incipiente e começou a sinalizar recentemente para uma alteração do perfil do setor na Região Sul, cuja principal característica continua sendo a de extração.

O escoamento da produção, especialmente da extração, é realizado por estradas improvisadas, o que dificulta o carregamento nos períodos de chuva. Outro dado que preocupa é o desperdício médio de 40% do que é produzido, em função do manuseio errado, defeito nas pedras e baixa qualificação profissional, falta de investimento para pesquisa, entre outras causas (IPES, 2002).

A Região Sul, principalmente Cachoeiro de Itapemirim, tem a maior contribuição do Estado nas exportações de blocos brutos, bem como de produtos acabados. Tais exportações são explicadas pelo fato de que há no Sul toda uma estrutura para atividades complementares ao setor. A região dispõe de entidades como o SENAI, SESI, CEFETES CETEMAG, SINDIROCHAS E O SEBRAE, fornecedores já instalados, além de toda uma estrutura de comercialização formada ao longo dos 30 anos de comércio do mármore e do granito do Estado.

Dentre os países que importam os produtos, os mais citados foram a Itália (36%), os EUA (20%) e a Argentina (13%).

Com relação à tecnologia, uma das características mais fortes do setor foi a evolução obtida a partir de experiências próprias nas atividades menos qualificadas. O aprimoramento doméstico se expandiu para o setor, disseminando técnicas e soluções para as atividades de cada segmento. Como exemplo, pode-se citar que vários equipamentos nas atividades da serraria e marmoraria foram desenvolvidos pela própria empresa, conhecedora de todo o processo e de suas necessidades.

Conforme dados do IPES (2002) a tendência do setor, seria sua expansão para a Região Norte, devido às grandes reservas pouco exploradas. O Sul deverá aprimorar sua especialização na atividade de desdobramento e beneficiamento, e a Ferrovia Litorânea Sul, projeto de interesse de diversos municípios do Sul do Estado, irá propiciar menores custos de transporte e facilidade para exportação.

Quanto ao Norte, a Ferrovia Norte, apoiada por uma logística dinâmica, poderá incentivar o escoamento de blocos e chapas para o porto de Barra do Riacho a baixos custos.

No plano tecnológico, a consolidação de parcerias em todas as atividades talvez seja a saída mais viável a curto prazo para as empresas que não têm acesso aos novos equipamentos.

A Feira Internacional do Mármore e Granito de Cachoeiro de Itapemirim – Cachoeiro Stone Fair, em sua 24.ª edição é considerada o evento onde os grandes negócios do setor acontecem no Brasil e a melhor oportunidade de realização de novas parcerias comerciais. A 24.ª feira será realizada entre os dias 28 e 31 de agosto de 2007, com exposições dos diversos produtos e insumos, maquinários e ferramentas, e com a realização do Seminário Nacional, bem como visitas orientadas às pedreiras, serrarias e indústrias.

A Viação Itapemirim S/A, considerada a líder latino-americana no setor de transporte rodoviário de passageiros, surgiu em 1949 com seu embrião, a Empresa de Transportes Autos Ltda. – ETA. Localizava-se em Cachoeiro de Itapemirim e consistia tão-somente numa jardineira, que fazia uma linha intermunicipal, no interior do Estado. Tinha em seu quadro de pessoal apenas um empregado, além de seu fundador Camilo Cola. Em 4 de julho de 1953 o negócio foi ampliado, com cerca de 16 ônibus, passando a empresa a denominar-se Viação Itapemirim Ltda.

Na fase regional (1953/1970), percorrendo em torno de 100 mil km/mês, a Itapemirim já atendia a um número considerável de cidades no Estado, percursos em âmbito federal (Rio de Janeiro, São Paulo, Bahia e Distrito Federal), incluindo, ainda, o mercado do Nordeste nas décadas de 70 e 80, considerado um grande pólo gerador de passageiros, passando, a partir daí, para sua fase nacional. Nesta, a empresa vende parte das linhas estaduais no Norte do Estado e, expandindo-se para o Nordeste, incorpora novas linhas. Na década de 80 incorporou a linha Colatina x Porto Velho (RO).

Faz parte atualmente do sistema interestadual de transporte rodoviário de passageiros, além da Viação Itapemirim, a Empresa de Ônibus Nossa Senhora da Penha e a Expresso Kaiowa, para o transporte rodoviário de cargas, o grupo é representado pela Itapemirim Cargas.

A área de transporte terrestre de passageiros da corporação Itapemirim interliga atualmente 21 capitais brasileiras, rodando mais de 28 milhões de km/mês, com aproximadamente 2.500 ônibus, de dois e três eixos. Percorre linhas intermunicipais, interestaduais e internacionais, atendendo a cerca de 2 mil localidades do território nacional (60%) e outras localidades em países que compõem o Mercosul.

O centro operacional da empresa está localizado na cidade de Cachoeiro de Itapemirim. A empresa reúne um complexo de atividades em diversos segmentos econômicos, gerando cerca de 18 mil empregos diretos, dos quais 3.800 são de motoristas.

A corporação Itapemirim, como um todo, abrange os seguintes segmentos:

- agropecuária;
- hotelaria e alimentação;
- informática;
- mineração;
- transporte rodoviário;
- transporte aéreo;
- turismo e marketing;
- veículos e autopeças; e
- seguros.

4.1.5 - Atividade Turística

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim (2007), atualmente a cidade merece destaque no pólo industrial pelo beneficiamento de mármore e granito, pela produção de cimento e calçado, bem como na agricultura, para o café e a cana-de-açúcar. Percorrendo o município observa-se vasta fauna silvestre com muitas espécies de aves entre elas o beija-flor e os bem-te-vis que encantam pela beleza e fragilidade. Apesar da devastação sofrida, apresenta remanescentes expressivos de Mata Atlântica, entre os maiores do Estado. O Frade e a Freira é grande fonte de inspiração e o Pico do Itabira comovente expressão da beleza natural da região. O Rio Itapemirim e seus afluentes formam a bacia hidrográfica que completa o quadro de belezas naturais do município. A figura 4.1.4-1 abaixo mostra a vista parcial do Pico Itabira, que pode ser observado na área proposta para a implantação do empreendimento.



Figura 4.1.4-1 – Vista parcial do Pico Itabira

Cachoeiro é beneficiado com importantes patrimônios Históricos e espaços que enaltecem o município no aspecto cultural, conta com uma forte estrutura para o recebimento de turistas.

Ressalta-se que o Ministério do Esporte e Turismo através da EMBRATUR criou a Deliberação Normativa Nº. 417 de 13 de dezembro de 2000, onde o Município de Cachoeiro de Itapemirim se enquadra como Município Turístico - MT. Municípios Turísticos são aqueles consolidados, determinantes de um turismo efetivo, capazes de gerar deslocamentos e estadas de fluxo permanente.

Ressalta-se ainda a existência Consórcio Turístico Rota Sul, do qual fazem parte os Municípios de Cachoeiro de Itapemirim, Marataizes, Mimoso do Sul, Muqui e Vargem Alta. Estes Municípios se uniram para o desenvolvimento do potencial turístico da região sul do Estado, onde os principais objetivos do Consórcio são:

- desenvolvimento integrado de políticas públicas tendo como objetivo a geração de emprego e renda através de atividades voltadas ao turismo;
- plano de divulgação e marketing regional;
- criação de roteiros turísticos municipais e regionais;
- fomento às atividades culturais da região, potencializando-as como atrativos turísticos;
- captação de recursos para obras de infra-estrutura turística para os municípios consorciados;
- criação de um calendário de eventos regionais objetivando o maior aproveitamento dos turistas que já se dirigem à região;
- melhoria do transporte intermunicipal; e
- construção de um centro de convenções regional.

Com relação aos principais atrativos turísticos de Cachoeiro de Itapemirim, cita-se: a Cachoeira Alta, Casa de Cultura Roberto Carlos, Fábrica de Pios, Arquivo Histórico da Casa da Memória, Cenciarte, Circo da Cultura, Igreja Nosso Senhor dos Passos, Teatro Municipal Rubem Braga, Pedra da Ema, Parque Natural Municipal do Itabira, Frade e a Freira, Fazenda Cafundó, Ilha do Meirelles e alguns eventos que serão detalhados a seguir:

Cachoeira Alta - A Cachoeira Alta está localizada no distrito de São Vicente, no rio Fruteiras a 34 km da sede municipal. A queda da cachoeira tem altitude de 100 metros e atrás, nas rochas, existem fendas onde habitam milhares de andorinhas pretas que, quando saem em revoada, produzem ruído que se confunde com o barulho das águas.

Casa de Cultura Roberto Carlos - A Casa de Cultura está localizada na Rua João Madureira de Deus, no centro da cidade. Casa onde nasceu e viveu até os 13 anos Roberto Carlos Braga, com seus pais Laura e Robertino e seus irmãos Norma, Carlos Alberto e Lauro. A casa foi adquirida pela Prefeitura Municipal e por ela restaurada para valorizar sua arquitetura original. Possui fotos, discos, quadros, instrumentos musicais, dentre outros pertences do artista. A Casa de Cultura Roberto Carlos recebe milhares de fãs, curiosos e admiradores de um Rei cachoeirense, que o mundo todo reconhece em Roberto Carlos. Aberta à visitação de segunda a sexta-feira de 08:00 às 18:00 horas, sábados, domingos e feriados prolongados de 09:00 às 13:00 horas. A Casa também conta no seu pavimento superior com o Cantinho do Artesão, sede da Associação dos Artesãos de Cachoeiro de Itapemirim, ela oferece diversos produtos artesanais em pedras, madeiras e tecidos, além de doces, pães caseiros e compotas. O horário de funcionamento é o mesmo da Casa.

Fábrica de Pios - A Fábrica de Pios está localizada na Ilha da Luz. É a única especializada na fabricação de pios artesanais na América latina, produz 34 diferentes tipos de pios, reproduzindo com fidelidade e maestria o canto de várias espécies de aves. São peças esculpidas em madeira nobre e exportadas para muitos países desde 1972, França, Bélgica, Inglaterra, Estados Unidos, entre outros. Fundada por Maurílio Coelho, em 1903. Hoje em dia os pios são usados por estudiosos de animais e músicos. Aberto à visitação de segunda a sexta-feira de 08:00 às 18:00 horas, quando os pios são comercializados.

Casa dos Braga - A Casa dos Braga localiza-se à Rua 25 de Março, no centro da cidade. Patrimônio Histórico Tombado em 1985, a Casa dos Braga, foi declarada de utilidade pública, por ali terem vivido os irmãos Newton e Rubem Braga, de reconhecido valor na vida literária do país. Os irmãos Newton e Rubem Braga representam as excitações e os motivos para visitação do acervo de mais de vinte mil livros em disponibilidade na Casa dos Braga. A Casa dos Braga abriga a Biblioteca Pública Municipal "Major Walter dos Santos Paiva", com salão para pesquisas, um museu com livros e manuscritos dos irmãos Braga. É hoje uma das atrações turístico-

culturais mais importante de Cachoeiro de Itapemirim. Aberto à visitação de segunda a sexta-feira, de 08:00 às 18:00 horas.

Arquivo Histórico da Casa da Memória - O Arquivo Histórico localiza-se à Rua 25 de Março, no centro da cidade. Como o próprio nome diz, guarda a "memória" cultural cachoeirense em exposição de fotografias e manutenção de materiais que retratam os aspectos marcantes da fundação da cidade. Imóvel de grande valor histórico mantém sua linha arquitetônica original. A Casa da Memória é Patrimônio histórico, foi construído em 1920 e hoje acolhe em seu espaço o Arquivo Histórico, a "Academia Cachoeirense de Letras" e a Secretaria Municipal de Cultura e Turismo. Aberta à visitação de segunda a sexta-feira, de 08:00 às 18:00 horas.

Cenciarte - O Cenciarte está localizado na Praça Jerônimo Monteiro nº. 32, centro da cidade, onde funcionou a Escola Bernardino Monteiro, inaugurada em 1912, no governo de Jerônimo Monteiro. No Palácio Bernardino Monteiro funciona atualmente a sede do Governo Municipal. O Palácio conta com espaços culturais de relevante importância para Cachoeiro de Itapemirim. Nele estão localizadas a "Sala Levino Fânzeres", disponibilizada para exposições artísticas, científicas, culturais, lançamentos de livros e outros eventos. Está localizada ainda a "Sala dos Prefeitos", que expõe fotos de todos os prefeitos que administraram a cidade, desde 1914. Um acervo de incomensurável importância dentro do contexto histórico-cultural do município, fonte de pesquisa para estudantes, educadores e afins, desenvolvido dentro do projeto Resgate e Registro, da atual administração. Aberto à visitação de segunda a sexta-feira, de 08:00 às 18:00 horas.

Circo da Cultura - O Circo localiza-se à Praça Nossa Senhora de Fátima na Avenida Beira Rio. Local para exposição de artistas, e apresentações diversas. O circo tem capacidade para duzentas pessoas e, ao ar livre, para duas mil. Projeto criado para a Secretaria Municipal de Cultura e Turismo com funcionamento previamente agendado.

Igreja Nosso Senhor dos Passos - Essa igreja está localizada na Rua Padre Mello, no bairro Independência. No ano de 1882, o Capitão Francisco de Souza Monteiro,

residente em Monte Líbano e pai do presidente Jerônimo Monteiro, e do primeiro Bispo nascido no Espírito Santo, D. Fernando de Souza Monteiro, tomou nova iniciativa e fez erguer, naquele local, a Igreja que recebeu a denominação de "Senhor dos Passos" e que assim permanece até os dias de hoje.

Teatro Municipal Rubem Braga - O Teatro está localizado na Rua Joaquim Vieira, no bairro Guandu. Esse teatro possui capacidade para 292 pessoas e conta com espaço para apresentações teatrais, danças, shows e cinema.

Pedra da Ema - A Pedra da Ema está localizada no distrito de Burarama, a uma distância aproximada de 38 km da sede municipal. Pode se chegar ao local por estrada asfaltada, com direito a muito verde. Há uma saliência na pedra que, de acordo com a posição do sol, forma a figura perfeita de uma Ema.

Parque Natural Municipal do Itabira - O Parque encontra-se a uma distância aproximada de 6 km da sede do município, foi criado em 1988 com o objetivo de resguardar a beleza natural de seus monumentos rochosos, conservar a vegetação natural da Mata Atlântica e as nascentes dos córregos Itabira e Urtiga. O Parque Municipal do Itabira além de preservar o patrimônio natural, oferecerá à comunidade cachoeirense e aos visitantes, alternativas de lazer junto à natureza, com visitas guiadas à trilha principal e a contemplação de seus recursos naturais, para melhor compreensão dos processos ecológicos e da importância de sua preservação. O Parque possui cerca de 163 hectares, em que se destaca a Pedra do Itabira com 715 metros de altitude.

Pode se ter acesso ao Parque pela Rodovia 289, que liga Cachoeiro à BR 101 Sul ou pela estrada vicinal não pavimentada, que parte do Bairro São Luiz Gonzaga e segue para a localidade de Itabira.

Frade e a Freira - O Frade e a Freira são duas montanhas geminadas que formam as figuras de um Frade e uma Freira como que esculpidas em granito. As duas montanhas estão localizadas na divisa de Cachoeiro de Itapemirim com Rio Novo do Sul e Itapemirim, próximo a BR 101.

Fazenda Cafundó – A Fazenda Cafundó é uma Reserva Particular de Patrimônio Natural – RPPN e está localizada na Rodovia Cachoeiro – Alegre. É a maior reserva particular de maior área preservada do Espírito Santo e sexta maior do Brasil, segundo dados de 1998. A Fazenda cafundó possui 517 ha. de vegetação nativa. O relevo da região é formado em sua maior parte por áreas planas ou quase planas. Existem, ainda, aclives que podem atingir a 300 metros de altitude, estando à sede da propriedade na quota de 40 metros. Na região predominam áreas de pasto e cultivos diversos, destacando-se o café. A preservação da área vem sendo desenvolvida pelo seu proprietário conservando a sua biodiversidade e paisagem natural.

Ilha do Meirelles - A maior das ilhas fluviais do Rio Itapemirim, com cerca de 9,6 hectares de extensão, possui grande variedade de fauna e flora, distante 4km do centro da cidade, ligada ao continente por uma ponte.

Além dos pontos turísticos descritos anteriormente, cita-se ainda na tabela 4.1.5-1 abaixo, os principais eventos que acontecem na cidade de Cachoeiro e que atraem turistas para o município:

Tabela 4.1.5 -1 – Principais eventos em Cachoeiro de Itapemirim.

DATAS COMEMORATIVAS	EVENTOS
25 de março	Emancipação Política do Município
	Feira da Bondade
Junho	Festa da Cidade
Agosto	Feira Internacional do Mármore e Granito

Fonte: Prefeitura de Cachoeiro de Itapemirim (2007)

Com relação a organização social do município, a tabela xxx abaixo, ilustra as principais associações, conselhos, cooperativas, sindicatos e ONGs presentes em Cachoeiro de Itapemirim.

Tabela 4.1.5-2 - Associações, conselhos, cooperativas, sindicatos, ONGs e outros

ASSOCIAÇÕES, CONSELHOS, COOPERATIVAS, SINDICATOS, ONGS E OUTROS
Associação Brasileira de Criadores das Raças Simental e Simbrasil - ABCRS
Associação Comercial, Industrial e de Serviços de Cachoeiro de Itapemirim - ACISA
Associação de Amigos da Bacia do Rio Itapemirim - AABRI
Conselho Municipal da Criança
Conselho Municipal de Assistência Social
Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano
Conselho Municipal de Educação
Conselho Municipal de Meio Ambiente
Conselho Municipal de Saúde
Conselho Municipal do Adolescente
Conselho Tutelar
Cooperativa de Laticínios Cachoeiro de Itapemirim Ltda.
Cooperativa Mista da Safra
Sindicato da Indústria de Rochas Ornamentais, Cal e Calcário do Estado do Espírito Santo - SINDIROCHAS

Fonte: IPES (2002)

4.1.6 – O Entorno do Empreendimento

Especificamente, a área no entorno do aterro compreende as localidades de Morro Grande e São Joaquim e também o Distrito Industrial de São Joaquim, localizados no município de Cachoeiro de Itapemirim. O acesso a estas localidades se dá a partir da ES 482, próxima ao trevo para Alegre, distante 11 km da sede do município. A área destinada ao aterro está localizada em São Joaquim dentro da área do Distrito Industrial de São Joaquim, na antiga fazenda Santo Antonio, está à esquerda da ES 482 sentido Cachoeiro/Alegre. Tendo como confrontantes a empresa São Joaquim Mármore e Granitos Ltda, a fazenda de Lúcio Rodolfo Nascimento, a fazenda de Patrícia Monteiro, a fazenda de Eval Carari, a fazenda de Rodolfo Altoé, a fazenda de Mauro Pacifico Vieira e a fazenda de Antenor Zucão.

As comunidades de Morro Grande e São Joaquim estão situadas numa região de pequenas e médias fazendas de café e pecuária de gado e suas áreas urbanas surgiram há

aproximadamente 80 anos, consequência da expansão da malha urbana do município. Segundo o Sr. José Antonio Pereira da Silveira, antigo presidente da Associação de Moradores de São Joaquim, esta região era uma única fazenda de gado, de propriedade de Olimpio Machado, que há aproximadamente 80 anos atrás foi desmembrada em 3 fazendas, sendo elas: fazenda Morro Grande, fazenda São Joaquim e fazenda Córrego Alto. No período de seu desmembramento, o Sr. Lauro Lemos, oriundo do município de Mimoso do Sul adquiriu a fazenda São Joaquim, com 155 alqueires de terra, onde passou a cultivar café e a criar gado. Posteriormente, seus herdeiros dando outro destino a propriedade, a desmembrou em área prevista para distrito industrial e loteamentos para fim residencial. Algumas terras foram mantidas originalmente como fazenda. Em maio de 2001, o Distrito Industrial de São Joaquim foi criado pelo então prefeito Theodorico de Assis Ferrazo através da lei nº 5170, tratava-se de um terreno privado de propriedade da família Lemos, localizado nas localidades denominadas Morro Grande e São Joaquim, com área total de 2.354.947,86m², sendo 1.916.169,67m² para uso industrial (com predomínio do ramo de rochas ornamentais), comercial e de serviços e o restante destinado à área residencial.

Atividade industrial no entorno do empreendimento

A atividade industrial de rochas ornamentais especificamente do mármore e granito é uma tradição no município de Cachoeiro de Itapemirim. Segundo dados da Rede Rochas, datado de 2004, há 567 empresas do ramo no município, correspondendo a 64% de todas as empresas do ramo instaladas no estado. As atividades do setor são divididas em extração, desdobramento (produção de chapas) e beneficiamento (constituído pelo polimento e produtos finais), que constitui os elos principais da cadeia produtiva de rochas ornamentais.



Figura 4.1.6-1 – Vista do terreno do aterro em direção a empresa São Joaquim Ltda

Com a criação do Distrito Industrial em 2001, o poder executivo municipal atende a uma antiga reivindicação do setor de rochas ornamentais do município e busca através deste ato, ordenar a atividade no município. Os empresários da região então criaram uma entidade em 22 de junho de 2005, registrada com a denominação de Associação do Distrito Industrial de Cachoeiro de Itapemirim, tendo como finalidade congregar os proprietários, arrendatários, representantes legais das empresas, indústrias, comércios e prestadores de serviços da localidade objetivando a promoção econômica, social e o desenvolvimento dessa região que compreende Morro Grande e São Joaquim.

Segundo seu presidente, Edson Aquino, a Associação identificou a existência de 53 empresas estabelecidas na região do Distrito, sendo 33 do setor de mármore e granito, 2 de fundição, 1 de comunicação e 1 oficina mecânica, as demais estão desativadas. Segundo dados da Associação, as empresas de mármore e granito da região empregam cerca de 480 pessoas nas atividades de serragem, polimento e corte.



Figura 4.1.6-2 - Sr Edson Aquino presidente da Associação do Distrito Industrial de São Joaquim

4.1.6.1 - Uso e Ocupação do Solo

Morro Grande

A localidade de Morro Grande está localizada à direita da Rodovia ES 482 sentido Cachoeiro/Alegre e o acesso é realizado próximo a um trevo conhecido como trevo da Coca Cola , estando a 11 km da sede do município. Segundo a Sra Luiza Nascimento Estefanato, agente de saúde da região, residem na localidade aproximadamente 20 famílias. A população não é abastecida pela rede pública da Citágua, eles utilizam água de poço. A localidade é desprovida de rede pluvial e não há coleta de lixo, seus moradores o queimam. A energia elétrica é fornecida pela Escelsa e a comunidade é servida pelos serviços de telefonia fixa. Não há rede de esgoto, o mesmo é despejado a céu aberto em córrego próximo e poucos domicílios utilizam o sistema de fossa.

Segundo a Sra Marlene Fontoura, secretária da escola pluridocente de São Joaquim, a localidade não possui escola, os estudantes utilizam a escola municipal de São Joaquim ou estudam nas escolas da sede do município.

Na área de saúde, o bairro também não dispõe de Posto de Saúde, seus moradores utilizam as unidades de saúde da sede e o posto de saúde de um bairro próximo, conhecido como BNH de Cima.

O bairro é servido por uma linha de ônibus da viação Flecha Branca que o interliga à localidade de Olho D'água e ao centro da cidade. A segurança é atendida pelas viaturas da sede do município e não há área de lazer.

São Joaquim

A comunidade de São Joaquim está situada a margem esquerda da ES 482 distante 11 km da Sede de Cachoeiro.

Segundo a Sra Luiza Nascimento Estefanato, agente de saúde do bairro, residem na localidade 450 habitantes em 132 domicílios, edificadas de tijolos e adobe. A população é abastecida pela rede pública da Citagua e 3 famílias utilizam água de poço.

Segundo a Citagua, São Joaquim não possui rede coletora de esgoto, seus habitantes utilizam o sistema de fossa negra.

Em São Joaquim apenas algumas vias possuem rede pluvial e a coleta de lixo é realizada em dias alternados pela prefeitura.

A energia elétrica é fornecida pela Escelsa. O bairro é servido pelos serviços de telefonia fixa.



Figura 4.1.6.1 – 1 - Vista parcial de Vila Pontal

Segundo a Sra Marlene Fontoura, secretária da Escola Pluridocente de São Joaquim, a localidade possui uma escola municipal que atende da 1ª a 5ª série do ensino fundamental. São 63 alunos matriculados nos turnos matutino e vespertino. As demais séries são atendidas por escolas localizadas na sede do município.

São Joaquim não possui Posto de Saúde; seus habitantes utilizam a unidade de BNH de Cima e da sede do município. Uma vez por mês um médico do PSF, clínico geral, atende na igreja da localidade. Segundo a agente de saúde da localidade, Sra. Luiza Nascimento Estefanato, as doenças referidas no ultimo ano relacionadas aos moradores de São Joaquim, foram a hipertensão arterial que atingiu 9,5% dos seus habitantes e diabetes que acometeu 2% dos moradores.

O lazer é realizado na quadra poliesportiva e numa pequena praça.



Figura 4.1.6.1 – 2 - Área de lazer do Distrito de São Joaquim

O bairro é servido por transporte coletivo da viação Flecha Branca que o interliga ao centro do município.

A segurança dos moradores é realizada pelas viaturas e policiais oriundos do centro da cidade.



Figura 4.1.6.1 – 3 – Escola Pluridocente do distrito de São Joaquim

Confrontantes

A área destinada ao aterro sanitário possui 531 mil m² e tem como confrontantes a empresa São Joaquim Mármore e Granitos Ltda e 6 fazendas (fazenda de Lúcio Rodolfo Nascimento, fazenda de Patrícia Monteiro, fazenda de Eval Carari, fazenda de Rodolfo Altoé, fazenda de Mauro Pacifico Vieira e fazenda de Antenor Zucão). Próximo ao terreno há um pequeno aglomerado de casas (14 domicílios) conhecido como Vila Pontal que está situada na localidade de São Joaquim, e mais 4 empresas de beneficiamento de mármore e granitos.



Figura 4.1.6.1 – 4 - Vista parcial de empresas localizadas no entorno da área do aterro

Dados dos confrontantes

Foi realizado um levantamento junto aos 7 confrontantes, através de entrevistas qualitativa, no método Entrevista Individual em Profundidade, foram abordados os 6 proprietários rurais e a empresa de beneficiamento de mármore e granito.

Tabela 4.1.6.1-1 - Dados gerais dos confrontantes

Categoria	Dados
Empresa	1 empresa com 50 empregados
Proprietários rurais	6 proprietários em 6 propriedades
Arrendatário	1
Proprietário residente	2 Famílias - N° de pessoas: 08
Empregado residente	5 Famílias em 4 propriedades - N° de pessoas: 16
Propriedade sem residentes	2
Área total das propriedades rurais	131 ha

A empresa confrontante iniciou suas atividades na região em 1993, tem como atividade principal a serragem de blocos e o beneficiamento do mármore e do granito. A empresa possui 50 empregados.



Figura 4.1.6.1 – 5 – Vsta parcial de propriedades rurais confrontantes

As 6 propriedades rurais confrontantes ocupam uma área de 131 ha e possuem 7 famílias residentes com 24 habitantes, com baixa escolaridade.

Tabela 4.1.6.1-2 – Escolaridade dos residentes propriedades rurais

Categoria	Frequência	%
Analfabeto	1	4,0
Até a 4ª série ensino fundamental	14	58,0
Da 5ª a 8ª série ensino fundamental	2	8,5
Ensino médio incompleto	1	4,0
Ensino médio completo	2	8,5
Superior	2	8,5
Menor abaixo da idade escolar	2	8,5
TOTAL	24	100,0

1. Excluída a empresa São Joaquim Mármore e Granitos Ltda

Os habitantes dessas propriedades, excetuando seus proprietários, residem na região há menos de 1 ano. A renda dessas famílias varia entre 1 e 5 salários mínimos. As propriedades têm como atividade principal o gado de corte e o leiteiro, com algumas culturas, principalmente o café.

Tabela 4.1.6.1-3 – Renda das famílias residentes propriedades rurais (R\$)

Categoria	Frequência	%
Até 350	0	-
De 351 a 700	2	28,5
De 701 a 1750	4	57,0
De 1751 a 3500	1	14,5
Acima de 3500	0	-
TOTAL	7	100,0

1. Excluída a empresa São Joaquim Mármore e Granitos Ltda

Tabela 4.1.6.1-4 – Tempo de residência das famílias nas propriedades rurais

Categoria	Frequência	%
Até 1 ano	4	57,0
De mais de 1 a 6 anos	1	14,5
Mais de 6 a 11 anos	1	14,5
Mais de 11 a 20 anos	1	14,5
TOTAL	7	100,0

1. Excluída a empresa São Joaquim Mármore e Granitos Ltda

Tabela 4.1.6.1-5 – Propriedades rurais com atividades de criação

Categoria	Propriedades	cabeça
Gado de corte	5	737
Gado leiteiro	4	204
Cavalo	1	05
Galinha	2	25
Não possui	0	0
TOTAL	6	971

1. Excluída a empresa São Joaquim Mármore e Granitos Ltda

Tabela 4.1.6.1-6 – Propriedades rurais com cultivo agrícola (pés)

Categoria	Propriedades	Pés
Café	1	12000
Eucalipto	1	1000
Laranja	1	30
Milho	1	30000
Não possui	2	2
TOTAL	6	43.030

1. Excluída a área da São Joaquim Mármoreos e Granitos Ltda

Características da população de Vila Pontal de São Joaquim

A comunidade de Vila Pontal, situada na localidade de São Joaquim e distante cerca de 300 metros da área destinada ao aterro sanitário, segundo a Sra. Anailda Castilho (primeira família habitante da vila), surgiu em 1984, com a chegada da primeira família que lá se estabeleceu. Somente a partir de 1994 chegaram outras famílias e constituíram a vila.

A partir da realização de pesquisa quantitativa, no método survey, foi realizado um levantamento censitário junto aos domicílios da localidade conforme os dados que se segue. Atualmente são 14 famílias e 64 habitantes. Dos atuais moradores, 46% residem na localidade há mais de 10 anos e 57% possuem domicílio próprio. A maioria das famílias é constituída de 4 membros ou mais, com perfil jovem, são 65% com idades entre 10 e 39 anos.

Da população total, 47% refere-se a PEA (população economicamente ativa) e destes, 67% trabalham, sendo que 55% em ocupações nas empresas de beneficiamento de mármoreos e granitos da região(serrador de bloco, ajudante de serrador, polidor de chapas e laminador). Os demais trabalham em ocupações como serviços gerais, motoristas e lavradores.

Tabela 4.1.6.1-7 – Tempo de domicílio

Categoria	Frequência	%
Até 1 ano	3	21,5
Mais de 1 a 5 anos	2	14,0
Mais de 5 a 10 anos	3	21,5
Mais de 10 a 20 anos	5	36,0
Acima de 20 anos	1	7,0
TOTAL	14	100,0

Tabela 4.1.6.1-8 – Condição de domicílio

Categoria	Frequência	%
Próprio	8	57,0
Alugado	3	21,5
Cedido	3	21,5
TOTAL	14	100,0

Tabela 4.1.6.1-9 – Residentes por domicílio

Categoria	Frequência	%
De 1 a 3 pessoas	4	28,5
De 4 a 5 pessoas	7	50,0
De 6 a 10 pessoas	3	21,5
TOTAL	14	100,0

Tabela 4.1.6.1-10 – População residente por grupos de idade

Categoria	Frequência	%
De 0 a 4 anos	9	14,0
De 5 a 9 anos	4	6,0
De 10 a 19 anos	20	31,0
De 20 a 29 anos	13	20,5
De 30 a 39 anos	9	14,0
De 40 a 49 anos	6	9,5
De 50 a 59 anos	2	3,0
60 anos ou mais	1	2,0
TOTAL	64	100,0

Tabela 4.1.6.1-11 – Problemas do bairro

Categoria	Frequência	%
Ausência de rede de esgoto	11	78,5
Vias sem pavimentação	02	14,0
Iluminação pública	09	64,0
TOTAL	14	100,0

Múltipla resposta

A vila é abastecida por água da empresa Citágua, possui telefonia fixa e a energia é fornecida pela Escelsa. A coleta de lixo é realizada pela prefeitura em dias alternados. A vila não possui rede coletora de esgoto e suas vias não possuem pavimentação. A vila é desprovida de unidade de saúde, seus habitantes utilizam a unidade do bairro BNH.

O principal problema apontado por seus habitantes é a inexistência de rede coletora de esgoto; os esgotos dos domicílios são lançados a céu aberto, são 78,5% dos entrevistados que o apontam como o principal problema sentido pela comunidade seguido de iluminação pública (64%) e vias sem pavimentação(14%). Para 64% dos entrevistados, o responsável pela resolução dos problemas é o prefeito.

Segundo o levantamento realizado, 14% dos habitantes da vila foram acometidos por alguma doença no último ano, houve uma incidência de 15,5% de doenças respiratórias e 6% de verminose. Isso significa que uma pessoa apresentou mais de um quadro patológico.

4.2 – Meio Biótico

Neste item são descritas as informações relativas à fauna e flora da região onde serão implantadas as células emergenciais para disposição de resíduos domésticos do Centro de Tratamento de Resíduos de Cachoeiro de Itapemirim.

4.2.1 – Fauna

No item referente à fauna foram contemplados os grupos de peixes, anfíbios, répteis, mamíferos e aves, conforme se segue.

4.2.1.1 - Peixes

A América do Sul apresenta a fauna de peixes continentais mais rica do mundo, com uma grande diversidade morfológica e adaptativa distribuídas em aproximadamente 60 famílias e, provavelmente, em torno de 5000 espécies (Vari & Weitzman, 1990). Segundo Böhlke *et al.* (1978), esta fauna é uma das menos conhecidas do mundo, com um total estimado de 30 a 40% de espécies ainda não descritas. São relativamente poucos os trabalhos acerca da estrutura e história natural da fauna de peixes de água doce que, além disso, contenham uma boa caracterização, com dados acerca dos parâmetros abióticos, de rios de pequeno e médio porte (Uieda & Castro, 1999).

A ictiofauna continental do Estado do Espírito Santo foi pouquíssimo estudada, sendo que sequer o número exato ou mesmo aproximado das espécies ocorrentes nos corpos d'água do Estado, é conhecido. Diversas áreas do Estado permanecem descoberto quanto à pesquisas de diversidade de peixes, inclusive várias Unidades de Conservação.

A Mata Atlântica e seus diversos ambientes associados (riachos interiores, brejos, lagoas, córregos, planícies de alagamento, turfas, etc...), proporcionam grande variedade recursos, diversos micro-habitats e alimentos, que sustentam uma das mais

expressivas fauna de peixes do Brasil, sendo que muitas formas são endêmicas desse ecossistema.

No levantamento, apresentado a seguir, foram estudados os peixes dos corpos hídricos localizados próximos ao local que se pleiteia a instalação do Centro de Tratamentos de Resíduos de Cachoeiro do Itapemirim - CTRCI. Constam desse relatório, o levantamento das espécies, dados sobre história natural e observações conservacionistas, além de observações gerais sobre esse grupo de vertebrados.

METODOLOGIA

Foram realizadas levantamentos de campo durante 3 dias consecutivos, 14 a 16 de julho de 2007. As amostragens foram realizadas com diversas artes de pesca, como redes de emalhar com malhas de 3 a 12 centímetros (medidos entre nós opostos), com 5 metros de comprimento e altura média de 1,5 metros. Também foram utilizadas peneiras em diversos trechos devido à pequena profundidade dos mesmos, e também à abundância de gramíneas nas margens.

Em campo, todos os exemplares amostrados foram acondicionados em baldes plásticos, identificados e uma pequena amostra foi imediatamente fixada em formalina a 10%. Em laboratório, procedeu-se à identificação taxonômica até o nível taxonômico mais refinado possível. Nesse processo, foram utilizados os trabalhos de Ellis (1913), Eigenmann (1917); Eigenmann (1918), Eigenmann (1927), Borodin (1929), Ihering, (1931), Travassos (1946), Gosline (1947), Mees (1974), Géry (1977), Garavello (1977; 1979), Langeani (1990), Oyakawa (1993) Mazzoni *et al.* (1994), Bizerril (1995), que apresentam chaves com diagnoses e descrições para as diversas espécies registradas. Para uma parcela das espécies foi mantida a designação “**cf.**” (conferir), em função das diagnoses apresentadas não corresponderem exatamente aos dados dos exemplares analisados.

Também foram realizadas entrevistas com a população local (Figura 4.2.1.1-1) que residem há vários anos e pescam frequentemente nos corpos hídricos estudados, sendo o

mais expressivo do local o Córrego Santo Antônio, um córrego de pequeno porte, bastante antropizado em sua porção a jusante do empreendimento e coberto por vegetação de taboa em grande parte de seu percurso.



Figura 4.2.1.1-1 – Entrevista com morador da região

RESULTADOS

Composição Ictiofaunística

No presente levantamento foram registradas 11 espécies pertencentes a 10 gêneros e 7 famílias (Tabela 4.2.1.1-1). As Famílias Characidae, Cichlidae, Erythrinidae e Poecilidae apresentaram 2 espécies coletadas, enquanto que Clariidae, Heptapteridae e Trichomycteridae apresentaram apenas uma espécie. Tal padrão corrobora com o padrão característico para os sistemas de água doce da região Neotropical (Lowe-McConnell, 1975; 1987).

Tabela 4.2.1.1-1 - Lista das espécies de peixes encontradas no rio Itapemirim, no trecho do perímetro urbano da cidade de Cachoeiro do Itapemirim, e seus respectivos nomes vulgares.

FAMILIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Characidae	<i>Astyanax cf. scabripinnis</i>	Lambari
	<i>Colossoma sp</i>	Tambaqui
Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará
Clariidae	<i>Clarias gaeripinus</i>	Bagre africano
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Morobá
Heptapteidae	<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
	<i>Tilapia rendalli</i>	Tilápia
Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Barrigudinho
	<i>Poecilia vivipara</i>	Barrigudinho
Trichomycteridae	<i>Trichomycterus cf. alternatus</i>	Bagrinho

Varias das espécies encontradas no presente estudo também foram registradas no estudo de Declaração de Impacto Ambiental realizado na bacia hidrográfica do rio Itapemirim para o licenciamento do Sistema de Esgotos – Citágua (Cepemar, 2001).

As espécies *Tilapia rendalli*, *Colossoma sp* e *Clarias gaeripinus* foram levantadas por meio de entrevista, sendo essas citadas em lagos de criação de peixes em propriedades circundantes à do terreno da CTRCI. Tal tipo de cultura é a principal fonte de introdução de espécies exóticas nos corpos hídricos do Espírito Santo. Espécies como o Tambaqui (*Colossoma sp*) e o Bagre africano (*Clarias gaeripinus*) já são espécies presentes em vários rios, córregos e lagoas da região, e estes exercem forte pressão sobre as espécies nativas, competindo por habitats e predando principalmente as fases mais jovens de outros peixes.

Considerações finais

De modo geral, a destruição da Floresta Atlântica afetou a sobrevivência dos peixes de riacho que nela habitam de diversos modos. Para muitos peixes da família Characidae, um dos grupos mais importantes da América do Sul que dependem da visão para alimentação, reprodução e comportamento social, é quase impossível viver em águas

turvas ou em águas sujeita a intensa luminosidade devido a retirada da floresta. A manutenção de temperaturas amenas nos riachos e córregos é também garantida pela presença das florestas que impedem a insolação direta e consequentemente picos elevados de temperatura durante a tarde. Muitas espécies de peixes de riachos, rios e córregos de florestas não suportam grandes variações diárias de temperatura (Menezes *et al.* 1990).

A ausência da floresta acarreta também a perda de fontes de alimento, tais como insetos, frutos, flores e folhas, essenciais para muitas espécies típicas de corpos d'água desse ecossistema. Insetos terrestres que caem das árvores situadas a beira dos riachos e córregos, representam uma proporção considerável do alimento dos peixes da Floresta Atlântica (Menezes *et al.* 1990).

Diante a tais fatos, somado a baixa diversidade de espécies encontrada na área, pode-se aventar a possibilidade de que a ictiofauna da região do entorno do terreno do CTRCI já deve ter sofrido mudanças, pois segundo informações levantadas através de entrevistas com alguns moradores, a algumas décadas toda a área a montante do Córrego Santo Antônio era cercada por Mata Atlântica, e após desmatamento de grandes áreas e freqüentes queimadas para formação de solo, o referido córrego apresentou grande diminuição no seu nível e fluxo d'água, bem como na abundância de espécies que utilizam esse corpo hídrico, principalmente peixes e aves.

Assim, sugere-se a recuperação da vegetação ciliar dos corpos d'água da região com espécies nativas, sendo essa ação o ponto conservacionista básico para a manutenção, e possível aumento desses corpos d'água e consequentemente, a garantia de preservação da biota neles existentes.

Vale alertar entretanto, para o risco de introdução de espécies de peixes exóticas nos corpos d'água da região. A presença de empreendimentos do tipo Pesque-e-pague e/ou simples poços de criação de peixes em regiões circunvizinha, podem difundir a criação de muitas espécies exóticas nos corpos hídricos em questão, como é o caso das carpas, tilápias, bagres-africanos, pacus, tambaquis e trairões.

O receio da introdução dessas espécies exóticas nos corpos d'água da região advém dos possíveis impactos que a presença dessa espécie pode trazer às espécies naturais da região, tais como predação e competição por recursos (alimentação e reprodução), principalmente. Zaret & Rand (1971), Pompeu & Godinho (1994), Magnusson, et al. (1998) e Winemiller (1989), abordam com minúcias as consequências desastrosas causadas pela introdução de espécies alienígenas em ambientes naturais.

Algumas espécies encontradas nesse levantamento estão ilustradas no relatório fotográfico a seguir:

***Astyanax scabripinnis* - Lambari**



Foto © Arquivo João Luiz Gasparini.

Geophagus brasiliensis - Cará



Foto © João Luiz Gasparini.

4.2.1.2 - Anfíbios

Os anfíbios são considerados como um dos mais interessantes grupos do reino animal, pois apresentam, na maioria das espécies, uma espetacular e surpreendente metamorfose ao longo de seu ciclo vital, não observada em nenhum outro grupo de vertebrados (Feio, *et al.*, 1998; Ramos & Gasparini, 2004).

O Brasil está entre os países com maior biodiversidade de anfíbios do mundo, atualmente estimada em 600 espécies (SBH, 2005). Deste montante, entre 100 e 130, ocorrem no Estado do Espírito Santo, sendo que o número exato ou o mais próximo da realidade está muito longe de ser levantado, uma vez que pouquíssimas pesquisas foram realizadas até então, e enormes áreas do Estado jamais foram visitadas para tal finalidade, principalmente as Unidades de Conservação (Gasparini, 2004).

A Mata Atlântica e seus diversos ambientes associados proporcionam grande variedade recursos, diversos micro-habitats e alimentos, que sustentam uma das mais expressivas fauna de anfíbios do planeta, sendo que muitas formas são endêmicas desse ecossistema.

Nesta pesquisa, foram estudados os anfíbios na área onde se pretende instalar o empreendimento e seu entorno imediato. Constam dessa pesquisa, o levantamento das espécies e observações conservacionistas, além de recomendações mitigadoras e compensatórias para esse importante grupo de vertebrados.

Metodologia

Para o levantamento da fauna de anfíbios da área, foram realizadas visitas a campo, no mês de julho de 2007. Foi utilizado o método de observação em procura ativa, durante vários horários do dia e da noite, cobrindo os locais onde esses animais habitualmente se abrigam: ocos de árvores, frestas entre rochas, debaixo de troncos caídos no solo, entre a serrapilheira, margem dos brejos e córregos, etc. E durante a noite foram realizadas buscas na vegetação e no solo, e também sobre a vegetação marginal e aquática dos corpos d'água da região, sempre com auxílio de lanterna. Alguns animais foram ainda observados atravessando as estradas vicinais situadas no entorno da área estudada.

Algumas das espécies encontradas na área de estudo foram devidamente fotografada “*in locu*”, com auxílio de máquina digital. Não houve coleta ou captura de espécies, apenas observação em campo e censo auditivo.

Para a determinação taxonômica dos anfíbios, foram utilizadas bibliografias especializadas que estão elencadas na relação bibliográfica. Para algumas espécies foi mantida a designação “sp”, “cf” e “gr”, em função das diagnoses apresentadas não corresponderem exatamente as características dos exemplares analisados.

Resultados

Durante o levantamento foram registradas 11 espécies de anfíbios, pertencentes a 3 famílias e 5 gêneros. Todas as espécies estão listadas na Tabela 4.2.1.2-1. As espécies estão dispostas em ordem alfabética dentro da família à qual pertencem, e ainda estão disponíveis os nomes populares. Neste levantamento a família Hylidae, foi representada pelo maior número de espécies, sete.

Tabela 4.2.1.2-1. Espécies de anfíbios anuros encontradas na área estudada.

Família / Espécie	Nome popular local
Família Leptodactylidae	
<i>Leptodactylus</i> gr. <i>ocellatus</i>	rã-comum
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rãzinha
Família Bufonidae	
<i>Chaunus granulatus</i>	sapinho-da-areia
<i>Chaunus crucifer</i>	sapo-cururu
Família Hylidae	
<i>Dendropsophus elegans</i>	perereca
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	perereca-verde
<i>Hypsiboas faber</i>	perereca-martelo
<i>Hypsiboas semilineatus</i>	perereca
<i>Scinax alter</i>	pererequinha
<i>Scinax</i> cf. <i>fuscovarius</i>	perereca

Cabe ressaltar que nenhuma das espécies encontradas figura nas listas nacional ou estadual de espécies ameaçadas de extinção (IBAMA, 2003 e ES, 2005).

Resultados, Discussão e Recomendações

Neste levantamento, foram encontradas poucas espécies de anfíbios, o que muito provavelmente está relacionado diretamente com o baixo grau de conservação e, conseqüentemente, baixa qualidade ambiental encontrada na área alvo desse estudo.

Como possuem a pele muito permeável, os anfíbios reagem a qualquer alteração impactante negativa ao meio ambiente. E como a maioria das espécies de anfíbios possui a fase larvária em forma aquática (girinos), estes se mostram muito suscetíveis às alterações na qualidade da água também.

Os locais úmidos encontrados ao longo e margens dos córregos e brejos que margeiam a área são os únicos locais de ocorrência de anfíbios e devem ser mantidos e até mesmo recuperados para que seja possível a manutenção e possível restabelecimento das populações das espécies de anfíbios.

Vale ressaltar que se faz necessário a implantação de um programa de recuperação das APP's dos corpos d'água (córrego Santo Antônio, principalmente), bem como a implantação de um programa de monitoramento da anfíbiofauna local, na finalidade de acompanhar as flutuações nas populações de anfíbios nos corpos d'água da região.

Algumas espécies encontradas nesse levantamento estão ilustradas no relatório fotográfico a seguir:

***Scinax alter* - Pererequinha**



Foto ©: Arquivo João Luiz Gasparini.

***Leptodactylus gr. ocellatus* - Rã-comum**



Foto ©: Arquivo João Luiz Gasparini.

***Bufo crucifer* – Sapo-cururu,**



Foto ©: Arquivo João Luiz Gasparini.

4.2.1.3 - Répteis

Pesquisas sobre história natural, ecologia, sistemática e biogeográfica de répteis numa dada região brasileira, mesmo restrita, são muito escassas (Sazima & Haddad, 1992), excetuando estudos realizados por Vanzolini *et al* (1980) e Vitt & Vangildes (1983), em ambiente de caatinga.

De uma forma geral, investigação científica abrangendo os répteis em regiões florestais são dificultadas pela baixa densidade de indivíduos, tendência umbrófila ou hábitos discretos de grande parte das espécies desse grupo faunístico (Sazima & Haddad, 1992; Gasparini, 2000b).

Atualmente no Brasil são conhecidas cerca de 641 espécies de répteis, das quais cerca de um terço ocorrem na Mata Atlântica (SBH, 2005). No Espírito Santo, raras pesquisas abrangeram a comunidade de répteis de uma determinada região, excetuando as pesquisas realizadas por Gasparini (2000a e no prelo), estas, realizadas em ambientes de restinga.

A seguir, é apresentada uma pesquisa que inclui a composição faunística e recomendações mitigadoras e compensatórias sobre a fauna de répteis encontrada na área onde se pretende instalar o empreendimento e seu entorno imediato.

Metodologia

Para o levantamento da fauna de répteis, foram realizadas visitas à campo no mês de julho de 2007. A metodologia utilizada nos levantamentos e campanhas foi de observação em procura ativa nos ambientes, durante vários horários do dia e da noite. Alguns animais foram ainda observados atravessando as estradas vicinais que dão acesso à área de estudo. Também foram realizadas entrevistas com moradores locais.

Algumas das espécies encontradas na área de estudo foram devidamente fotografada “*in locu*”, com auxílio de máquina digital. Não houve coleta ou captura de espécies, apenas observação em campo.

Para a determinação taxonômica das espécies de répteis, foram utilizadas as bibliografias especializadas que estão listadas nas referências bibliográficas. Para algumas espécies foi mantida a designação “cf.” (conferir), em função das diagnoses apresentadas não corresponderem exatamente aos dados dos exemplares observados. Outras foram designadas “gr.” (grupo), por se tratarem de espécies que guardam na verdade duas ou mais espécies sob o mesmo nome.

Resultados

Nesse levantamento foram registradas 12 espécies, distribuídas em 8 famílias, que estão dispostas na **Tabela 4.2.1.3-1**, ordenadas filogeneticamente segundo Zug (1993), com modificações propostas por Frost & Etheridge (1989) e Vitt & De La Torre (1996).

A família mais especiosa foi a Colubridae (cobras não venenosas), com 4 espécies, seguida pela família Teiidae, respectivamente, com duas espécies. O gênero *Liophis* (cobras d'águas), foi o único representado por duas espécies, todos os demais foram representados por apenas uma espécie.

Cabe ressaltar que nenhuma das espécies encontradas figura nas listas nacional ou estadual de espécies ameaçadas de extinção (IBAMA, 2003 e ES, 2005).

Tabela 4.2.1.3-1. Espécies de répteis anuros encontradas na área estudada.

SUBORDEM	Nome Popular
Família/ Espécie	Local
TESTUDINES	
Chelidae	
<i>Phrynops cf. geoffroanus</i>	cágado
LACERTILIA	
Gekkonidae	
<i>Hemidactylus mabouia</i>	taruíra; lagartixa
Polychrotidae	
<i>Polychrus marmoratus</i>	papa-vento
Teiidae	
<i>Ameiva ameiva</i>	lagarto-verde
<i>Tupinambis meriana</i>	teiú, tiú; lagarto
Tropiduridae	
<i>Tropidurus gr. torquatus</i>	calango; calanguinho
SERPENTES	
Colubridae	
<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra
<i>Liophis miliaris</i>	cobra-d'água
<i>Liophis poecilogyrus</i>	cobra-d'água
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde
Elapidae	
<i>Micrurus corallinus</i>	coral, cobra-coral
Viperidae	
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca; preguiçosa

Espécie exótica na região

A taruíra, ou lagartixa-de-casa, *Hemidactylus mabouia*, é um pequeno lagarto de hábito noturno, caçador de espreita. Alimenta-se basicamente de insetos e seu colorido dorsal é muito variável. Sua distribuição geográfica é muito ampla, desde a África, Antilhas, América do Sul Cisandina até o Rio Grande do Sul. A fêmea põe de cada vez dois ovos de casca calcárea, geralmente em frestas ou dentro de pilhas de materiais de construção, lenha ou mesmo dentro de casa (Pendlebury, 1972 e Vanzolini, et al., 1980). Muitos

autores consideram como espécie exótica e citam a hipótese de ter sido trazida acidentalmente da África e introduzida no Brasil durante o tráfico de escravos. Comum em todo o litoral brasileiro, é abundante, principalmente em áreas próximas à habitações.

Espécie que sofre grande pressão de caça e que está possivelmente ameaçada na região

Das espécies encontradas na área, uma podem ser considerada como possivelmente ameaçada de extinção local por conta da grande pressão de caça que sofre há anos. Tal espécie é comentada a seguir.

O *Tupinambis merianae*, vulgo Teiú ou Tiú, é um lagarto robusto, de grande porte, terrestre e que habita tocas. Vive próximo à corpos d'água. É um animal residente que defende um amplo território. Sua dieta é bastante variada, sendo um omnívoro oportunista. Alcança um metro de comprimento total. É uma espécie caçada em diversos pontos do Brasil, pois sua carne e couro são valiosos (Marques *et al.*, 1998; Gasparini, 2000 a). Segundo Gasparini (2000b), a população desta espécie está em declínio no Espírito Santo de uma forma geral. Foi detectada sua presença na área estudada.

Ainda há a possibilidade de existir *Boa constrictor* (Jibóia) e o Jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) na região. Porém como os dados das entrevistas conflitavam em diversos aspectos, ambas as espécies não foram incluídas na listagem e podem estar extintas localmente por conta de caça criminosa e pela própria poluição da água e destruição da mata ciliar dos córregos e corpos d'água da região.

Resultados, Discussão e Recomendações

Neste levantamento, foram encontradas poucas espécies de répteis, o que muito provavelmente pode estar relacionado diretamente com a baixa qualidade ambiental encontrada na área alvo desse estudo.

Os locais úmidos encontrados ao longo e margens dos córregos e brejos que margeiam a área são locais importantíssimos para a manutenção da fauna local e devem ser mantidos e mesmo recuperados para tal fim e até mesmo para o restabelecimento das populações de algumas espécies em particular.

Vale ressaltar que se faz necessário a implantação de um programa de recuperação das APP's dos corpos d'água (córrego Santo Antônio, principalmente), bem como a implantação de um programa de monitoramento da herpetofauna local, na finalidade de acompanhar as flutuações nas populações de anfíbios nos corpos d'água da região.

Algumas espécies encontradas nesse levantamento estão ilustradas no relatório fotográfico a seguir:

***Hemidactylus mabouia* - Taruíra**



Foto ©: Arquivo João Luiz Gasparini.

***Ameiva ameiva* - Llagarto -verde**



Foto ©: Arquivo João Luiz Gasparini.

***Liophis miliaris* - Cobra-d'água**



Foto ©: Arquivo João Luiz Gasparini.

4.2.1.4 - Mamíferos

A diversidade de mamíferos no Brasil atinge números expressivos, constituindo-se numa das maiores do mundo. Até pouco tempo atrás, eram conhecidas 22 ordens de mamíferos no mundo, das quais 11 encontradas no Brasil, representadas por 524 espécies (Fonseca *et al.*, 1996). Atualmente o número de espécies nativas elevou-se para 652, representando um aumento de 24, 61% (Mamíferos do Brasil, 2006).

Devido à sua localização litorânea, a região da Mata Atlântica, caracterizada pela alta diversidade de espécies e alto grau de endemismos (Myers, 1997) foi a primeira a ser colonizada, de modo que nela se concentra hoje mais de 70% da população brasileira (MMA/SBF, 2000). Como reflexo da exploração crescente, hoje são encontrados apenas pequenos fragmentos isolados de mata, em cerca de 5% da extensão original (Brown e Brown, 1992), conseqüentemente a fauna vem sendo ameaçada e restrita à alguns resquícios de floresta. No Espírito Santo é estimado que menos de 9% da área do estado está coberta por mata nativa (Fundação SOS Mata Atlântica *et al.*, 1998).



Figura 4.2.1.4 –1 – Vista parcial da região estudada

Mesmo com o intenso processo de destruição, a Mata Atlântica do Espírito Santo apresenta ainda altíssima riqueza biológica de plantas (Thomaz, 1996), lepidópteros (Brown e Freitas 2000), aves (Simon, 2000) e mamíferos (Mendes, 1995; Chiarello, 1999; Passamani et al, 2000). No caso de comunidades de mamíferos, os estudos se concentram na região serrana (Abravaya, 1979; Passamani, 1995; 2000 e 2003; Passamani et al, 2000) e norte do estado (Palma, 1996; Chiarello, 1999 e 2000) e um único levantamento foi realizado em uma área de restinga no sul do Espírito Santo (Venturini et al, 1996).

Os estudos referentes à mastofauna foram realizados de forma a abranger ambientes encontrados nas Áreas de Influência e Diretamente Afetada definidas para o empreendimento, sendo contemplados os mamíferos de médio e grande porte, conforme procedimentos específicos descritos a seguir.

Para investigar a comunidade mastofaunística exige uma combinação de diferentes metodologias (Voss & Emmons 1996). Para a realização do diagnóstico da AI e ADA do empreendimento em pauta, optou-se pela utilização de três métodos: levantamento bibliográfico, entrevistas com moradores da região e realização de transectos a pé (esses métodos são descritos a seguir). A AI foi diagnosticada mediante dados não publicados obtidos na literatura e a partir de entrevistas com moradores, enquanto a ADA o foi mediante entrevistas e realização de transectos a pé, de forma a abranger os ambientes aí existentes.



Figura 4.2.1.4 –2 – Levantamento em campo

Visando uma melhor descrição e padronização dos resultados obtidos, a taxonomia utilizada seguiu a proposta por Wilson & Reeder (2005). A identificação das espécies registradas e potencialmente ocorrentes na área de estudo foi realizada com base em Auricchio (1995), Fonseca et al. (1996), Emmons & Feer (1997), Becker & Dalponte (1999) e Eisenberg & Redford (1999). As categorias de ameaça das espécies registradas foram determinadas com base na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (Machado et al. 2005) e na Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Espírito Santo (IPEMA 2005).

Para o levantamento das prováveis espécies de mamíferos de ocorrência na AI e ADA do empreendimento em questão, foi consultada literatura especializada, buscando-se trabalhos e informações já desenvolvidos sobre a área de interesse. Em vista da não existência de trabalhos científicos para as áreas em pauta optou-se por utilizar os dados obtidos em trabalhos não publicados para regiões próximas que, apesar de não cobrirem a AI, representam uma boa amostragem da região de inserção do empreendimento.

Para amostragem da mastofauna de médio e de grande porte foram realizadas caminhadas em áreas de vegetação nativa e margens de corpos d'água, bem como em estradas e acessos existentes na Área Diretamente Afetada (ADA). Durante o percurso desses trajetos, foi realizada a procura ativa por rastros/pegadas e fezes de mamíferos, bem como outras evidências (carcaças, tocas e abrigos, etc.), que indicassem a presença de espécies de mamíferos silvestres. As evidências para as quais foram detectadas dúvidas em relação à identificação foram desconsideradas. Mediante caminhadas nos ambientes citados, objetivou-se também visualizar e/ou ouvir sinais vocais (vocalizações) de espécimes que utilizassem tais trechos ou áreas próximas a eles.

Outro método utilizado para a realização do diagnóstico da AI e da ADA foi o de entrevistas com moradores. Apesar de não possuir nenhum caráter quantitativo, este método, quando bem realizado e quando se consegue pessoas que conhecem bem a fauna de uma determinada região, é uma ferramenta importante no inventário de espécies. Ele é uma fonte essencial de informações para aqueles mamíferos facilmente identificáveis por características externas, como edentatos, carnívoros, primatas, ungulados etc. (Voss & Emmons 1996), ou seja, mamíferos de médio e grande porte, que são, normalmente, visualizados pelos moradores. Como ponto negativo deste método, cita-se o fato de que normalmente as informações dizem respeito a uma área mais abrangente, ou seja, normalmente é um dado regional que deve, portanto, ser trabalhado com cuidado, correlacionando-o sempre com os ambientes e com a realidade atualmente observada na área em que se pretende realizar o diagnóstico ambiental. No presente estudo foram realizadas entrevistas com moradores existentes ao longo da área do empreendimento e nas proximidades, conforme identificado na tabela 4.2.1.4 -1.

Tabela 4.2.1.4 - 1 - Entrevistas realizadas ao longo do estudo (localidade e Coordenadas)

Localidade	Coordenadas
Córrego Santo Antônio	20° 47.237' S/41°10.119' W 84m
São Joaquim	20° 47.409' S/ 41°10.016' W 84m
São Joaquim	20° 47.456' S/ 41°09.999' W 87m
São Joaquim	20° 47.740' S/ 41°10.375' W 75m
São Joaquim	20° 47.617' S/ 41°10.592' W 91m

Os dados obtidos para a fauna de mamíferos nos estudos consultados (bibliografia) indicam uma riqueza de espécies significativa para a região. Tal riqueza está diretamente associada à presença de fragmentos de matas, servindo como abrigos ou áreas de alimentação da fauna. Observa-se que as espécies consideradas e que compõem este quadro foram registradas através de entrevistas com moradores, visualização e procura de rastros e vestígios em diferentes remanescentes vegetacionais existentes na região.

Avaliando-se a paisagem existente atualmente na AI e ADA definidas para este trabalho, observa-se que os remanescentes mais expressivos encontram-se ao longo da AI, ou seja, em locais não previstos para implantação do CTRCI. Assim, ocorrem fragmentos florestais mais significativos, apresentando um bom estado de preservação sendo de certa forma, importantes para a manutenção da mastofauna silvestre e da fauna como um todo.

Optou-se em um único diagnóstico (ADA e AI), já deixando claro que as áreas mais expressivas (mais complexas em termos de estrutura vegetacional) e, por conseguinte, com maior riqueza e diversidade mastofaunística são aquelas localizadas na AI.

Na tabela 4.2.1.4-2 a seguir, apresenta-se uma listagem dos mamíferos com potencial de ocorrência para AI/ADA. Para elaboração deste quadro foram considerados os dados obtidos através das entrevistas nas proximidades, à implantação do empreendimento, procura de registros diretos e indiretos e também em bibliografia.

Tabela 4.2.1.4-2 - Espécies de mamíferos com potencial de ocorrência para ADA/AI

Identificação Científica	Nome Vulgar	Tipo de Registro	Espécie Ameaçada
ORDEM DIDELPHIMORPHIA			
FAMÍLIA DIDELPHIDAE			
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá	E; B	
ORDEM XENARTHRA (=EDENTATA)			

FAMÍLIA MYRMECOPHAGIDAE			
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	E; B	
FAMÍLIA DASYPODIDAE			
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-do-rabo-mole	E; B	
<i>Dasyus</i> sp.	tatu-galinha; tatu-liso	E; B	
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba, tatu-testa-de-ferro	E; B	
ORDEM PRIMATES			
FAMÍLIA CALLITHRICHIDAE			
<i>Callithrix penicillata</i>	mico-estrela	E; B	
FAMÍLIA CEBIDAE			
<i>Alouatta</i> sp.	bugio, barbado	E	
ORDEM CARNIVORA			
FAMÍLIA CANIDAE			
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato; lobinho	E; B	
FAMÍLIA PROCYONIDAE			
<i>Procyon cancrivorous</i>	mão-pelada	E; B	
<i>Nasua nasua</i>	quati	E; B	
FAMÍLIA MUSTELIDAE			
<i>Eira bárbara</i>	irara	E; B	
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	E; B	
ORDEM ARTIODACTYLA			
FAMÍLIA TAYASSUIDAE			
<i>Pecari tajacu</i>	caitetu	E;B	X

ORDEM RODENTIA			
FAMILIA ERETHIZONTIDAE			
<i>Sphiggurus</i> sp.	ouriço	E; B	
FAMILIA AGOUTIDAE			
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	E;B	
FAMILIA SCIURIDAE			
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	Caxinguelê, esquilo	E;B	
FAMILIA CAVIIDAE			
<i>Cavia aperea</i>	Preá	E;B	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	E;B	
FAMILIA DASYPROCTIDAE			
<i>Dasyprocta aff. leporina</i>	cutia	E; B	X
ORDEM LAGOMORPHA			
FAMÍLIA LEPORIDAE			
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapeti	E; B	

Legenda: C=captura; V= visualização; Z= zoofonia; E=entrevista; B=bibliografia;.

A Figura 4.2.4.1-3 mostra rastro de tatu-de-rabo-mole (*Cabassous unicinctus*).



Figura 4.2.1.4-3 - Rastro de tatu-de-rabo-mole (*Cabassous unicinctus*)

Baseando-se nos dados obtidos pode-se admitir que a mastofauna presente na ADA/AI do CTRVV de Cachoeiro é formada por um maior número de indivíduos pertencentes a espécies consideradas não ameaçadas, como o cachorro-do-mato, gambá, tapeti, entre outros. São espécies de maior plasticidade ambiental e que podem ocorrer em uma grande variedade de habitats. Porém algumas espécies que podem ser consideradas vulneráveis, raras e ameaçadas devem apresentar densidades mais baixas. Exemplos dessas espécies registradas indiretamente e/ou por meio de entrevistas para esta área são: cutia e o caitetu. Tais registros foram afirmados por moradores, já que algumas dessas espécies foram vistas deslocando-se. A Figura 4.2.1.4-4 mostra rastro de cachorro-do-mato (*C. thous*).



Figura 4.2.1.4-4 - Rastro de cachorro-do-mato (*C. thous*)

Para os demais mamíferos: tamanduá mirim, caitetu e a lontra, sabe-se que as matas existentes na ADA, sozinhas, não são suficientes como áreas de vida. No caso, inclusive por dedução dos próprios entrevistados, tais espécies devem utilizar estas áreas esporadicamente, uma vez que esses mamíferos foram registrados para a AI em questão. Das espécies listadas como de provável ocorrência para as áreas em questão, duas são consideradas vulneráveis a extinção pela Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Espírito Santo (IPEMA 2005). Na tabela 4.2.1.4 - 3 a seguir, são apresentadas estas espécies, considerando-se para cada uma a abordagem utilizada nesta última lista citada, com uma indicação relativa ao grau de ameaça das espécies, de acordo com categorias estabelecidas pela IUCN (União Mundial para a Conservação da Natureza): provavelmente extinta, criticamente ameaçada, em perigo e vulnerável. Para cada espécie, estão citados os critérios utilizados para o enquadramento nas categorias acima citadas.

Tabela 4.2.1.4 - 3 - Espécies, categorias e critérios da fauna de mamíferos (IUCN) ameaçada de extinção registrada e com potencial de ocorrência.

Espécies	Categoria	Crítérios
<i>Tamandua tetradactyla</i> (tamanduá-mirim)	Em perigo	Caça, destruição do hábitat, populações em declínio e perseguição
<i>Cabassous unicinctus</i> (Tatu-do-rabo-mole)	Vulnerável	Caça, perseguição, destruição do hábitat e populações em declínio.
<i>Lontra longicaudis</i> (Lontra)	Vulnerável	Destruição do hábitat, caça, perseguição e populações isoladas e em declínio.
<i>Tayassu tajacu</i> ** (Cateto)	Em perigo	Destruição do hábitat, caça, comércio, perseguição e populações em declínio
<i>Dasyprocta aff leporina</i> ** (Cutia)	Vulnerável	Destruição do hábitat, caça, perseguição e populações isoladas e em declínio.

** espécies também incluídas na Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Espírito Santo.

Destas espécies listadas como o caitetu, tamanduá-mirim, lontra, tatu-do-rabo-mole e a cutia, possuem populações naturalmente reduzidas. Tais animais inventariados mediante entrevista e indicação em outros estudos realizados próximos à área em questão, foi citado como de ocorrência nas matas existentes na AI (às vezes visualizados por moradores), mas raros e ou ausentes na ADA em questão.

4.2.1.5 - Aves

A mata Atlântica encontra-se entre os biomas mais ameaçados do planeta, principalmente em função da ação antrópica, sendo que apresenta um dos maiores índices de diversidade (MYERS *et al.*, 2000). Estudos recentes comprovam que existem

apenas 7,5% (91.930 Km²) da cobertura florestal original, e que serão necessárias ações que priorizem a conservação desse bioma, para que seja possível manter riqueza de espécies estável, e fora de risco de extinção (WEGE & LONG, 1995; MYERS *et al.*, 2000). Na mata Atlântica encontramos cerca de 682 espécies de aves, sendo que 207 são endêmicas desse bioma, e destas 24,6% estão presentes na lista das espécies brasileiras ameaçadas de extinção IBAMA (CORDEIRO, 2003; MACHADO *et al.*, 2005), e 45,4% na lista da IUCN (RED LIST, 2006). A caça vêm provocando a extinção de diferentes grupos, principalmente das aves e mamíferos, não havendo critérios que permitam a punição dos infratores (CULLEN Jr. *et al.*, 2000).

O estudo da comunidade de aves disponibiliza dados relevantes para a avaliação da qualidade de um determinado ambiente, fator relacionado intrinsecamente à sua capacidade de locomoção, e grande sensibilidade às alterações ambientais. Além disso, torna-se possível diferenciar as diferentes espécies em função dos sons emitidos durante vocalizações de agressividade (chamados), ou cantos elaborados, que têm como objetivo atrair o parceiro para o acasalamento (SICK, 1997; RALPH, *et al.*, 1993; VIELLIARD, 2000). Dessa forma, a utilização da bioacústica para inventários, possibilita a avaliação de diferentes ambientes em tempo hábil, sendo uma ferramenta de relevância para a conservação da vida silvestre (TERRY *et al.*, 2005).

Embora, tenham sido realizados inventários sobre a avifauna do estado (BAUER, 1999; SIMON, 2000), necessita-se de mais informações sobre a composição real da avifauna, por meio de dados regionais, principalmente em função de erros de distribuição geográfica encontrados nas listas publicadas na década de 50 (PACHECO, & BAUER, 2001). A porção sul do estado do Espírito Santo é tida como uma das mais diversas da mata Atlântica, possuindo 513 espécies de aves, ou seja, cerca de 78% do total registrado para o estado (BAUER, 1999). Portanto, qualquer tipo de supressão florestal deverá ser avaliado de forma que não permita a perda da biodiversidade, favorecendo o intercâmbio entre populações do Corredor Central e do Corredor da Serra do Mar, na mata Atlântica (CORDEIRO, 2003).

A avifauna foi documentada de forma qualitativa, através de observações visuais e auditivas, realizadas de por meio de transecções ao longo da área situada na localidade de São Joaquim, município de Cachoeiro do Itapemirim. Com o auxílio de binóculos BAUSCH & LOMB 12x50, gravador Sony TCM 5000 EV, microfone unidirecional Sennheiser ME 66 e guias de campo especializados para aves (SOUZA, 2002; SIGRIST, 2006), foi realizado o levantamento da avifauna da área, proposta para a instalação do aterro sanitário do município.

O material gravado foi armazenado na forma de fita K7, tendo os cantos e chamados duvidosos, depositados no nosso arquivo digital. Os métodos são baseados em trabalhos de ornitologia, seguindo os protocolos estabelecidos para ambientes terrestres (VIELLIARD & SILVA, 1988; SICK, 1997; RALPH, *et al.*, 1993; VIELLIARD, 2000). As excursões a campo ocorreram no período de 06 a 07 de Junho de 2007 (2 dias consecutivos), onde a equipe realizou cerca de 20 h de observações visuais e auditivas; iniciando 20 min antes do nascer do sol, e conduzindo-as até o fim do crepúsculo.

Ao longo dos levantamentos, foram registradas 73 espécies de aves na região que será construído o aterro de Cachoeiro de Itapemirim, sendo que dessas 63 são residentes na área da ADA, e 9 registradas apenas na AID. Desse montante, 41 são NÃO – PASSERIFORMES e 31 PASSERIFORMES, representando 30 famílias. Destas, três são endêmicas da mata Atlântica: o gavião-pombo-grande (*Leucopternis polionotus*), o rabo-branco-mirim (*P. idaliae*) e o miudinho (*Myiornis auricularis*). A família Tyrannidae foi o grupo mais expressivo na compilação dessa lista, contendo 16% do total inventariado, fator intrinsecamente ligado a plasticidade do grupo, que adapta-se em áreas que apresentam certo grau de perturbação como a ADA, que anteriormente era utilizada para a pecuária, possuindo uma área de pastagem expressiva.

A figura 4.2.1.5 -1 mostra o fragmento florestal na área que não será suprimida para a instalação do empreendimento.



Figura 4.2.1.5 - 1 – Fragmento florestal da área

Na porção mais baixa da ADA, caracterizada por uma área de brejo, encontramos espécies que dependem desse tipo de habitat como: a garça-branca-grande (*Ardea alba*), a garça-branca-pequena (*Egretta thula*), o irerê (*Dendrocygna viduata*), a saracura-sanã (*Pardirallus nigricans*), o martim-pescador-grande (*Ceryle torquatus*), a tesoura-do-brejo (*Gubernetes yetapa*), a freirinha (*Arundinicola leucocephala*), e que deverão ser monitoradas durante o seu deslocamento para a AI, avaliando seu sucesso no estabelecimento na sua nova área de vida. Nas porções mais altas do terreno da ADA que possuem remanescentes florestais conservados, foram registradas espécies dependentes de mata como: o rabo-branco-mirim (*P. idaliae*), beija-flor-de-garganta-verde (*Amazilia fimbriata tephrocephala*), a choca-de-sooretama (*Thamnophilus ambiguus*) e o miudinho (*Myiornis auricularis*). A Tabela 4.2.1.5-1 mostra a listagem de espécies identificadas na região.

Tabela 4.2.1.5-1 - Listagem de espécies identificadas na região

Família / Espécie	Nome popular	Área
TINAMIDAE		
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	ADA
ARDEIDAE		
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	ADA, AID
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	ADA, AID
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	ADA, AID
ANATIDAE		
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	ADA, AID
CATHARTIDAE		
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	ADA, AID
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	ADA, AID
ACCIPITRIDAE		
<i>Leucopternis polionotus</i>	gavião-pombo-grande	AID
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	ADA, AID
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	ADA
<i>Buteo albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	AID
FALCONIDAE		
<i>Caracara plancus</i>	caracará	ADA, AID
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	ADA, AID
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	ADA
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	ADA
RALLIDAE		
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	ADA, AID
CARIAMIDAE		
<i>Cariama cristata</i>	seriema	ADA, AID
CHARADRIIDAE		
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	ADA, AID
COLUMBIDAE		
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	ADA, AID
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	AID
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	ADA
<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	ADA, AID
PSITTACIDAE		
<i>Primolius maracana</i>	maracanã-verdadeira	ADA, AID
CUCULIDAE		
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	ADA, AID
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	ADA, AID
<i>Guira guira</i>	anu-branco	ADA, AID
<i>Tapera naevia</i>	saci	ADA, AID
STRIGIDAE		
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	ADA, AID
CAPRIMULGIDAE		
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	AID
APODIDE		
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	ADA, AID

Família / Espécie	Nome popular	Área
TROCHILIDAE		
<i>Phaethornis idaliae</i>	rabo-branco-mirim	ADA, AID
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	ADA, AID
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	ADA
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico- vermelho	ADA, AID
<i>Amazilia fimbriata tephrocephala</i>	beija-flor-de-garganta- verde	ADA, AID
ALCEDINIDAE		
<i>Ceryle torquatus</i>	martim-pescador-grande	ADA
PICIDAE		
<i>Picumnus cirratus</i>	pica-pau-anão-escamado	ADA, AID
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	ADA
<i>Melanerpes candidus</i>	birro, pica-pau-branco	ADA
THAMNOPHILIDAE		
<i>Thamnophilus ambiguus</i>	choca-de-sooretama	ADA, AID
FURNARIIDAE		
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	ADA
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	ADA, AID
TYRANNIDAE		
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	ADA
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga- amarela	ADA, AID
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha- preta	ADA, AID
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	ADA, AID
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	ADA
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	ADA
<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo	ADA, AID
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	ADA
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho- vermelho	ADA
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	ADA
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	ADA
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	ADA, AID
HIRUNDINIDAE		
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre- branco	ADA
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	ADA
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de- casa	ADA
TROGLODYTIDAE		
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	ADA
TURDIDAE		
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	ADA, AID
MIMIDAE		
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	ADA, AID
THRAUPIDAE		
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	ADA, AID

Família / Espécie	Nome popular	Área
<i>Conirostrum speciosum</i> EMBERIZIDAE	figuinha-de-rabo-castanho	ADA
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	ADA, AID
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	AID
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-	ADA
<i>Volatinia jacarina</i> ICTERIDAE	verdadeiro-tiziu	ADA
<i>Gnorimopsar chopi</i>	chopim	ADA
<i>Sturnella supercilialis</i> FRINGILLIDAE	polícia-inglesa-do-sul	ADA
<i>Euphonia chlorotica</i> ESTRILDIDAE	fim-fim	ADA, AID
<i>Estrilda astrild</i> PASSERIDAE	bico-de-lacre	ADA
<i>Passer domesticus</i>	pardal	ADA

ADA - Área Diretamente Afetada

AID - Área de Influência Direta

Das espécies inventariadas, foi registrado o gavião-pombo-grande (*Leucopternis polionotus*), espécie presente na na lista da IUCN (RED LIST, 2006) como vulnerável, e na lista da fauna e flora ameaçada do estado do Espírito Santo (IPEMA, 2005), vulnerável a extinção; e também o periquitão-maracana (*Primolius maracana*) que está na lista da IUCN (RED LIST, 2006), como vulnerável. Assim, sugere-se um acompanhamento durante a supressão vegetacional para afugentamento e eventual resgate de indivíduos na area destinada ao empreendimento.

Portanto, a partir deste estudo, demonstra-se a urgente necessidade da criação de uma Unidade de Conservação envolvendo a área de Córrego Alto e Córrego D'Água. Tal fato, é justificado em função destas possuírem remanescentes florestais de grande relevância para a conservação da mata Atlântica, ligando espécies do Corredor da Serra do Mar com o Corredor Central na mata Atlântica (CORDEIRO, 2003), e que poderão

abrigar as espécies que residem da ADA. O plano de manejo das áreas pertencentes á UC deverá ser realizado, para garantir a preservação da biodiversidade da área, que vem sofrendo os efeitos das indústrias de mármore e granito, da caça e exploração ilegal.

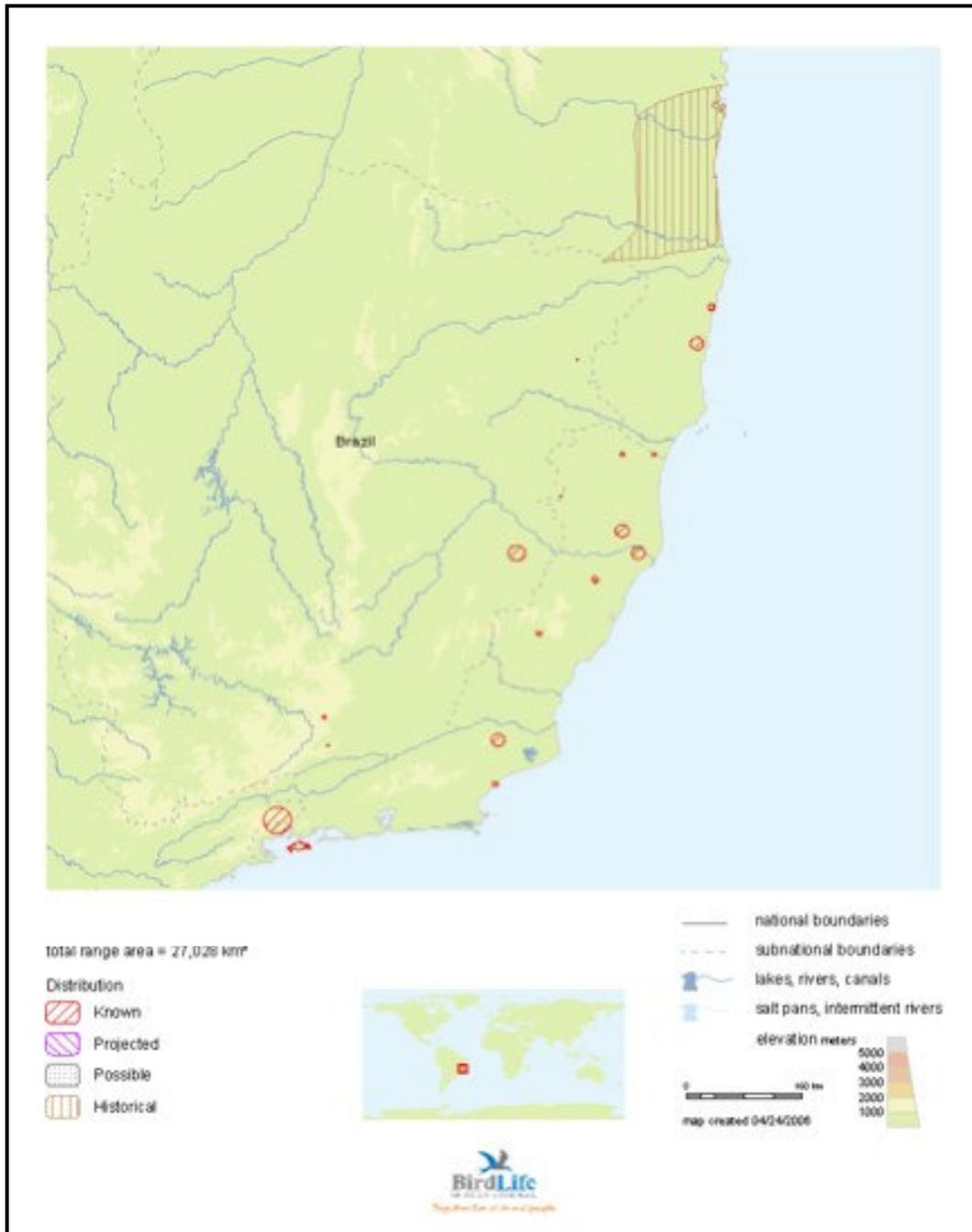
A seguir são apresentadas caracterizações de algumas espécies ocorrentes na região de São Joaquim.

Gavião-pombo grande (*Leucopternis polionotus*)



(Foto: www.google.com)

Espécie de porte relativamente grande, dependente de ambiente de mata, e que apresenta na sua dieta, pequenos mamíferos, lagartixas, aves. Normalmente, plana sobre a copa de florestas altas. A sua ocorrência na região de Córrego Alto, demonstra a necessidade da criação de uma UC nesta localidade, uma vez, que encontra-se presente na lista de espécies ameaçadas do Espírito Santo (IEMA, 2005) e na lista da IUCN (RED LIST, 2006).



Rabo-branco-mirim (*Phaethornis idaliae*)

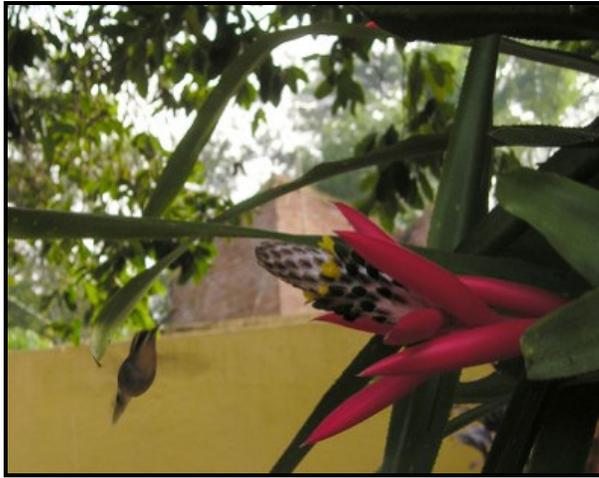


Foto: Alves, 2004

O rabo-branco-mirim encontra-se distribuído a porção sul da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais (mata Atlântica de baixada, e parte do Norte do Rio de Janeiro (RUSCHI, 1986; SICK, 1997). Trata-se de uma espécie de hábito generalista, que evita encontros agonísticos e poliniza diversos grupos de plantas.

Encontra-se presente na Restinga, nos Manguezais, e na Mata Atlântica, o seu comportamento de forrageamento baseia-se no uso de rotas (“trapliners”), evitando encontros agonísticos (ALVES *et. al.*, 2006). Recentemente, foi incluído na lista das espécies quase ameaçadas do IBAMA (MACHADO *et al.*, 2005), necessitando de ações prioritárias que objetivem sua conservação.

4.2.2 - Flora

A rapidez da destruição, aliada à grande riqueza biológica têm colocado as florestas tropicais no centro das atenções no que tange a conservação destas áreas. Cobrindo apenas 7% da superfície terrestre, podem abrigar mais da metade das espécies biológicas (Wilson 1988; Myers 1997), a maioria das quais completamente desconhecidas para a ciência. Há estimativas de que mais de 200.000 km² de florestas tropicais são destruídos por ano (Myers 1997), o que representa uma inestimável perda de diversidade biológica. Estas são as áreas do planeta mais ameaçadas pela perda da biodiversidade, principalmente pelo desmatamento em larga escala para culturas agrícolas, pasto para pecuária ou assentamentos humanos (Fonseca 1985; Bierregaard *et al.* 1992).

O Brasil é um país privilegiado em relação à diversidade, sendo possivelmente o país com maior biodiversidade do planeta. Segundo Myers *et al.* (2000) o nosso país possui

entre 15 e 20 % do total de espécies do planeta. Esta diversidade de espécies está distribuída em vários biomas.

Outrora recobrando a parte do litoral brasileiro e se adentrando pelo continente em uma área de 1.360.000 Km², (16% do território brasileiro), tem-se o complexo vegetacional denominado Mata Atlântica (Scarano 2002), que originalmente estendia-se do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. O bioma Atlântico é composto por formações florestais bem distintas, sendo incluído a floresta ombrófila do litoral (Serra do Mar), a floresta semidecídua do planalto, a floresta com araucária, manguezais, restingas e campos de altitude (Decreto Federal n°750/93).

A Mata Atlântica é um bioma que guarda grande diversidade biológica e um alto grau de endemismos (Brown & Brown 1992), estando entre os 25 *hotspots* mundiais, as regiões mais ricas e ameaçadas do planeta (MMA/SBF 2000). Mas devido à pressão do crescimento da população humana, que chega a ocupar 70% do território original, a Mata Atlântica está reduzida a 8% de sua cobertura original (MMA/SBF 2000).

Uma das alterações antrópicas de maior impacto sobre os ecossistemas é a fragmentação de habitats (Fernandez 1997), que faz com que áreas anteriormente contínuas se transformem em um mosaico formado por manchas isoladas do habitat original (ilhas de habitat) circundadas por áreas transformadas por ação antrópica (matriz) (Primack & Rodrigues 2001). Em geral, a biota das florestas tropicais é muito vulnerável à fragmentação do habitat, especialmente por apresentar mais espécies que outros ecossistemas terrestres, por possuir muitas espécies com distribuição restrita e por possui muitas espécies raras, as quais têm populações pequenas restritas a fragmentos, sendo por isso, vulneráveis a extinção local (Andersen *et al.*, 1997).

Mesmo com o intenso processo de fragmentação, a Mata Atlântica no Espírito Santo apresenta ainda uma altíssima riqueza biológica de plantas (Thomaz 1997), aves (Simon 2000) e mamíferos (Passamani *et al.*, 2000), e espécies raras e ameaçadas que têm sobrevivido em fragmentos florestais de diferentes tamanhos (Mendes 1995; Chiarello 1999).

Os dados utilizados para a caracterização fitofisionômica e inventário florístico aqui apresentados foram originados a partir de um levantamento de campo, onde foram feitas observações percorrendo-se as trilhas e estradas existentes na região, além de picadas no interior das matas de modo a cobrir todos os tipos de comunidades definidas previamente através da análise de imagens aéreas.

A identificação do material botânico foi realizada no próprio local ou posteriormente, com auxílio de bibliografia especializada, além de consultas ao acervo do Herbário VIES, da Universidade Federal do Espírito Santo e ao Herbário MBML do Museu de Biologia Mello Leitão.

Para a apresentação das espécies foi utilizado o sistema proposto por Cronquist (1981), sendo mantida Leguminosae. As espécies ameaçadas de extinção foram citadas conforme a “Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção” (PORTARIA IBAMA Nº 06-N de 15 de janeiro de 1992) e de acordo com o Decreto nº 1499-R, que homologa a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Espírito Santo.

A base para a classificação dos estágios sucessionais, áreas de preservação permanente e reserva legal aqui apresentada, está em conformidade com as recomendações da Lei Nº 5.361 de Política Florestal do Estado do Espírito Santo, seguindo as definições e terminologias para reconhecimento destas unidades em campo, bem como suas delimitações.

Segundo IBGE (1987) o município de Cachoeiro de Itapemirim esta inserido nas regiões fitoecológicas de Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa, conforme mostra a figura 4.2.2-1.

A Floresta Estacional Semidecidual ocorre sobre terrenos do Pré-Cambriano, em regiões onde os regimes hídricos apresentam uma estacionalidade de períodos chuvosos e secos demarcados (Assis *et al.* no prelo). Como forma de adaptação aos períodos prolongados de seca, as espécies arbóreas apresentam caducifolia (20 a 50% dos indivíduos) como forma de adaptação ao estresse hídrico e/ou climático (IBGE 1987; Silva 2000; Tonhasca-Junior 2005), bem como armazenamento de água em partes da planta, órgãos

para absorção da umidade atmosférica ou de chuvas, perda de turgescência foliar e outras (Ivanauskas & Rodrigues 2000).

Essa condição climática e a conseqüente resposta fisiológica das plantas contribuem para o aumento da temperatura e diminuição da umidade no interior dessas formações florestais, condições estas desfavoráveis para o estabelecimento de um grande número das epífitas (Assis *et al.* no prelo).

Também sobre as regiões originadas no Pré-Cambriano, a Floresta Ombrófila Densa se situa em terrenos montanhosos com alta precipitação e umidade com ausência de período seco pronunciado ocorre a Floresta Ombrófila Densa, que é sub-dividida em Submontana, Montana e Alto-Montana (IBGE, 1983).

A distribuição vertical de temperatura e umidade nas montanhas influencia fortemente a florística e a estrutura destas florestas, constituindo um gradiente vegetacional acentuado (Koehler *et al.*, 2002), abrigando espécies com distribuição restrita à Mata Atlântica, sendo algumas limitadas a determinadas localidades, constituindo os endemismos restritos (Kurtz & Araujo, 2000).

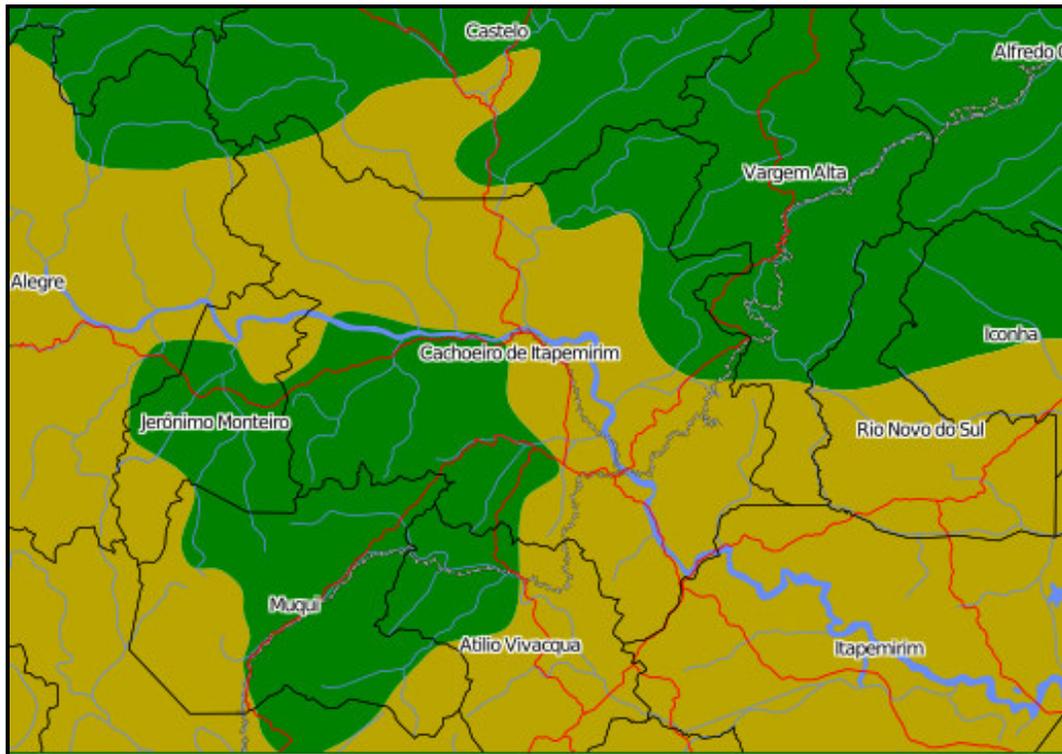


Figura 4.2.2.-1 – Regiões fitoecológicas Fonte www.sosmatatlantica.org.br.

 **Floresta Estacional Semidecidual**

 **Floresta Ombrófila Densa**

A elevada umidade favorece a ocorrência de inúmeras epífitas, que destacam-se na fitofisionomia no interior das florestas, com representantes principalmente das famílias Orchidaceae, Bromeliaceae e Araceae (Magnago *et al.* no prelo). É característico das Florestas Ombrófilas Densas primárias ou em estágios avançados a presença de árvores de grande porte, atingindo até 30 metros de altura e a formação de estratos (superior ou dossel, médio e inferior) (Magnago *et al.* no prelo).

A região onde esta localizada a área de estudo esta inserida no domínio da Floresta Estacional Semidecidual.

4.2.2.1 - Caracterização Fitofisionômica

Foram encontradas sete fitofisionomias na área do empreendimento, conforme mostra a figura 4.2.2.1-1 que em sua maioria regeneraram a partir do abandono de pastos e plantações de café. As fisionomias variaram em condições de porte e adensamento, bem como o nível de encharcamento do solo, sendo que desta maneira estas foram classificadas em Macega, Estágio Inicial e Médio de Regeneração, Brejo, Arbustiva/arbórea inundada, Pastagem e Pomar.

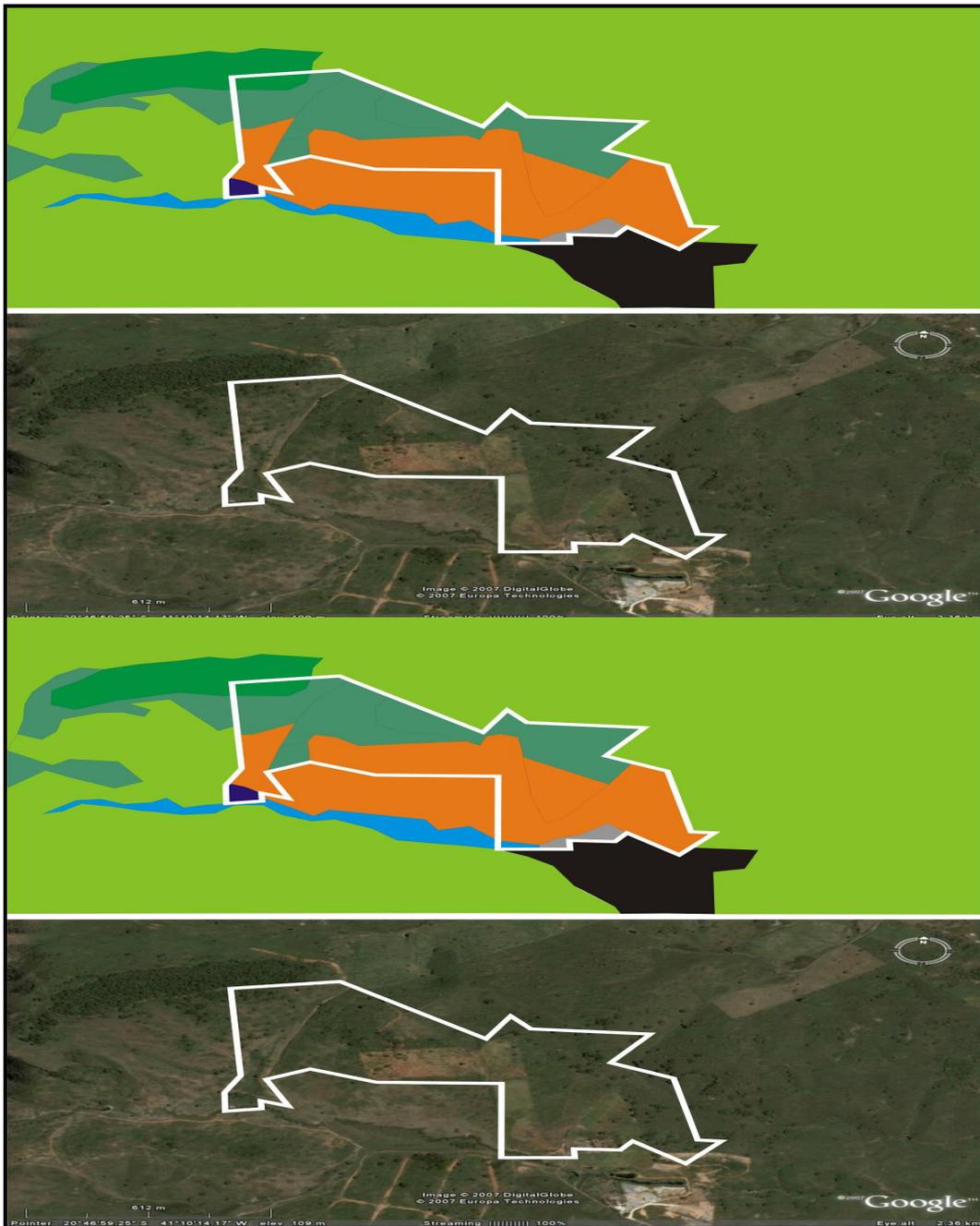
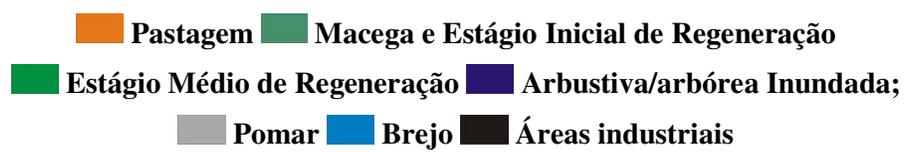


Figura 4.2.2.1-1 – Mapa de vegetação da área do empreendimento e do entorno



4.2.2.1.1 - Estágio Inicial de Regeneração

Esta fisionomia se caracteriza por apresentar indivíduos herbáceo/arbustivos com alguns indivíduos arbóreos, com a cobertura vegetal variando de fechada a aberta, apresentado cerca de 4 metros de altura, conforme mostra a figura 4.2.2.1.1-1. Entre as espécies mais características destes portes estão entre as lenhosas *Sparattosperma leucanthum*, *Aegiphila sellowiana*, *Trema micrantha*, *Psidium guianensis*, *Gochnatia polymorpha*, *Coffea arabica*, *Cupania oblongifolia*, *Cecropia glaziovii* e *Platycyamus regnellii*, conforme mostra a figura 4.2.2.1.1-2(a). Estando entre as herbáceas *Lantana camara* e *Vernonia scorpioides*. As espécies lenhosas não formam uma área basal considerável nestas áreas. Não foram encontradas epífitas neste estágio, sendo as lianas mais representativas, onde as de destaque foram para *Pyrostegia venusta*, *Arrabidaea* sp., *Similax* sp. e *Serjania communis*, conforme mostra a figura 4.2.2.1.1-2(b). A diversidade biológica se mostra baixa, sendo estas áreas dominadas por poucas espécies arbóreas, que em sua maioria são pioneiras, podendo apresentar espécies características de outros estágios. O sub-bosque é ausente.



Figura 4.2.2.1.1-1 – Aspecto da vegetação em estágio inicial de regeneração



Figura 4.2.2.1.1-2 – Detalhe na floração de duas espécies do estágio inicial

(a) *Cupania oblongifolia*; (b) *Pyrostegia venusta*.

4.2.2.1.2 - Estágio Médio de Regeneração

Esta apresenta fisionomia arbórea e/ou arbustiva predominando sobre a herbácea, constituindo estratos diferenciados, com a cobertura arbórea variando de aberta a fechada, com altura média de 12 metros, com a ocorrência eventual de indivíduos emergentes, conforme mostra a figura 4.2.2.1.2-1. Apenas um pequeno trecho deste estágio está presente dentro da área do empreendimento. Entre as espécies arbóreas, as mais características são *Sparattosperma leucanthum*, *Xylopia sericea*, *Campomanesia guazumifolia*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Hymenaea* sp., *Zeyheria tuberculosa*, *Cybistax antisifilitica*, *Melanoxylum brauna* e *Jacaranda puberola*, conforme mostra a figura 4.2.2.1.2-2(a). Entre as arbustivas estão *Tabernaemontana laeta*, *Casearia* sp. e *Hymenaea* sp.. A distribuição diamétrica apresenta amplitude moderada, com predomínio de pequenos diâmetros. As lianas são mais freqüentes nas bordas onde formam grandes emaranhados, sendo destacada as espécies *Lundia cordata* e *Tetrapteris* sp. Neste estágio pode-se observar a presença de epífitas como *Tillandsia loliacea* e *Cyrtopodium* sp., conforme mostra a figura 4.2.2.1.2-2 (b).



Figura 4.2.2.1.2-1 – Aspecto do interior do Estágio Médio de Regeneração



(a)



(b)

**Figura 4.2.2.1.2-2 – Detalhe da floração de duas espécies do Estágio Médio de Regeneração
(a) *Jacaranda puberola*; (b) *Tillandsia loliacea*.**

4.2.2.1.3 - Brejos

Nesta fisionomia encontra-se uma predominância de espécies tolerantes a solos muito úmidos. Embora já bastante alterado principalmente, os brejos representam um ambiente de grande fragilidade, principalmente pela sua condição de estar sob constantemente inundações e, portanto extremamente dependente do regime hídrico para o estabelecimento das espécies que caracterizam este tipo de ambiente. Este possui uma predominância fisionômica de espécies herbáceas que variam de 1 a 3m de altura, podendo também ser encontradas espécies arbóreas e arbustivas (**Figura 8**). Entre as espécies herbáceas podemos destacar *Tipha angustifolia* (taboa), *Ludwigia* sp., *Eleocharis interstincta* e *Acrostichum aureum*.



Figura 4.2.2.1.3 - Aspecto da vegetação de Brejo.

4.2.2.1.4 - Macega

Apresenta-se predominantemente com porte herbáceo, onde podem ser encontrados alguns indivíduos arbustivos/arbóreos de forma agrupada (moitas) ou isolada, conforme ilustra a Figura 4.2.2.1.4-1. Entre as espécies herbáceas que predominam nesta fisionomia, estão *Crotalaria lanceolata*, *Pteridium aquilinum* *Cyperus lingulares*, *Asclepias curassavica* *Panicum maximum* e *Lantana câmara*, conforme Figura 4.2.2.1.4-2 (a). As espécies arbustivas fitofisionomicamente dominantes nesta sinúsia, são *Pavonia malacophylla*, *Cecropia glaziovi*, *Cordia verbenaceae* e *Sida* sp.. Utilizando os indivíduos arbustivos/arbóreos como suporte encontram-se espécies trepadeiras (lianas), como *Centrosema virginianum*, *Clitoria laurifolia* e *Pyrostegia venusta*, conforme Figura 4.2.2.1.4-2 (b).



Figura 4.2.2.1.4-1 – Aspecto da formação de Macega



Figura 4.2.2.1.4-2 – Detalhe da floração de duas espécies ocorrentes na Macega
(a) *Asclepias curassavica*; (b) *Centrosema virginianum*.

4.2.2.1.5 - Pastagem

Os pastos são áreas onde são plantadas espécies de gramíneas exóticas como *Brachiaria decumbens*, que servem de alimento para o gado. Esta apresenta-se com uma fisionomia predominantemente herbácea, com indivíduos arbustivos e arbóreos isolados, conforme mostra a figura 4.2.2.1.5-1. Nesta formação algumas espécies herbáceas nativas podem ser encontradas, como *Desmodium incanum*, *Stylozanthos viscosa*, *Stylozanthos guianensis*, *Mimosa pudica* entre outras. Alguns indivíduos arbustivos e arbóreos comuns a outros estágios de regeneração também aparecem nestas áreas, sendo os arbustivos *Cydistax antisiphilitica*, *Cordia verbenacea* e *Psidium guianensis*. Entre as espécies arbóreas pode ser citadas *Gallesia integrifolia*, *Sparattosperma leucanthum*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Machaerium hirtum*, *Genipa americana* sendo que estas provavelmente são remanescentes do corte raso da vegetação para a implantação da pastagem, conforme mostra a figura 4.2.2.1.5-2.



Figura 4.2.2.1.5-1 – Aspecto da formação de Pastagem



Figura 4.2.2.1.5-2 – Detalhe da frutificação de *Genipa americana*.

4.2.2.1.6 - Arbustiva/Arbórea Inundada

Estas áreas são formadas por indivíduos predominantemente arbóreos e arbustivos que chegam a alcançar os 10 metros de altura, conforme mostra a figura **4.2.2.1.6-1**, sendo estes em sua maioria espécies tolerantes a inundação constante do solo. Entre as espécies que compõe esta formação estão *Inga edulis*, *Cedrela fissilis* e *Nectandra* sp. Algumas herbáceas como *Blechnum serrulatum* e *Solanum* sp. aparecem nas bordas destas áreas.



Figura 4.2.2.1.6-1 – Aspecto da formação Arbustiva/arbórea Inundada, com um indivíduo de *Cedrela fissilis* ao centro

4.2.2.1.7 - Pomares

Esta formação está ligada às áreas residenciais, onde são plantadas espécies vegetais tanto arbustiva/arbóreas quanto herbáceas para o fornecimento de frutos comestíveis (Pomares), conforme mostra a figura 4.2.2.1.7-1. Entre as de porte arbustivos estão *Musa paradisíaca* (Bananeira), *Mangifera indica* (Mangueira), *Psidium guajava* (Goiabeira), *Persea americana* (Abacate), *Cocos nucifera* (Coqueiro), *Eugenia malaccensis* (Jambo), *Citrus* spp. (Limão, Mixirica, etc.). Entre as herbáceas estão *Saccharum* spp (Cana-de-açúcar). Algumas espécies arbóreas que são utilizadas para paisagismo local como *Pachira aquatica*, *Chorisia speciosa* e *Ficus benjamina* também são observados nestas áreas.



Figura 4.2.2.1.7-1 – Aspecto da fisionomia de Pomar

Foi encontrada apenas apenas uma espécie presente na lista das espécies ameaçadas de extinção do Espírito Santo, sendo esta *Melanoxylum brauna* H. C. Lima que esta classificada como criticamente em perigo, no entanto esta espécime foi encontrada fora dos limites da área da Central, especificamente na área onde se encontra a vegetação em Estágio Médio de Regeneração da Mata Atlântica, conforme mostra Figura 4.2.2.1-1, sendo esta uma árvore que varia entre 15 á 25 metros de altura e sua região de ocorrência vai do Sul da Bahia até São Paulo e Minas Gerais, onde sua maior frequência de ocorrência é no Sul da Bahia e Espírito Santo, onde esta espécie prefere áreas bem drenadas e topos de morro (como é o encontrado na área de estudo). Sua utilidade é para construção civil, instrumentos musicais, assoalhos, pontes, e outras.

4.3 – Meio Físico

4.3.1 – Recursos Hídricos

Qualquer estudo de bacia hidrográfica deve passar pela ênfase nos potenciais existentes; estratégias precisam ser desenvolvidas contemplando os problemas de uma bacia hidrográfica de maneira integrada, a fim de que as intervenções na mesma possam ser discutidas e, assim, os impactos decorrentes, mitigados.

Quanto à problemática dos resíduos sólidos, nos distritos brasileiros que realizam a coleta de lixo, a disposição de resíduos sólidos em aterros sanitários a forma mais adequada de acordo com a legislação ambiental, ainda é pequena (17%) se comparada com o volume disposto a céu aberto sem nenhum tratamento (71,5%), de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB, realizada pelo IBGE em 2002 (IBAM/PMSS).

A decomposição do lixo produz um líquido altamente poluído e contaminado, o chamado chorume. Em caso de má disposição dos rejeitos, o chorume atinge os mananciais subterrâneos e superficiais. Logo, a disposição final de resíduos deve ser feita em locais adequados, impermeáveis, para evitar a contaminação de aquíferos (BENETTI & BIDONE, 2001, apud ZULIANI, 2003).

Neste contexto, a caracterização hídrica da bacia de contribuição¹, aqui descrita, onde está localizada a provável área de instalação do CTRCI no município de Cachoeiro do Itapemirim, apresenta dados quali-quantitativos importantes à definição da implantação, ensejando maior equilíbrio entre a intervenção e a conservação ambiental local.

¹Área geográfica coletora de água de chuva que, escoando pela superfície do solo, atinge a seção considerada (GONÇALVES, 2002); De acordo com a definição acima, no presente estudo, a área geográfica coletora de água de chuva compreende todos os córregos principais, afluentes e áreas de entorno que englobam a área de instalação do AS.

Para caracterizar a hidrografia da área em estudo com levantamento dos principais córregos, estado de conservação destes, dentre outros aspectos foram utilizados os seguintes critérios:

- utilizada carta topográfica do IBGE (Cachoeiro de Itapemirim, Escala 1:50.000, Folha SF-24-V-A-V-4); e

- realizada verificação técnica em campo.

Para entender melhor a realidade hídrica da região em estudo foram levantadas informações sobre a precipitação, a evapotranspiração e o balanço hídrico, apresentadas na forma de gráficos e tabelas.

Tais informações foram obtidas no Sistema de Informações Agrometeorológicas (SIAG) do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) em estação climatológica donde foram obtidos os dados. A estação está localizada na Fazenda Experimental Bananal do Norte, localizada no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES, e próxima ao local de estudo com coordenadas geográficas: LAT: 20,75 S LON: 41,29 W; e altitude de 146m.

Após o levantamento das informações acima mencionadas discutiu-se a realidade observada, as inter-relações entre as várias variáveis estudadas..

O conceito de Bacia Hidrográfica tem sido cada vez mais expandido e utilizado como unidade de gestão da paisagem na área de planejamento ambiental. Na perspectiva de um estudo hidrológico, o conceito de bacia hidrográfica envolve explicitamente o conjunto de terras drenadas por um corpo d'água principal e seus afluentes e representa a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes (PIRES et al. 2002).

Ainda, segundo os mesmos autores, do ponto de vista do planejador direcionado à conservação dos recursos naturais, o conceito tem sido ampliado, com uma abrangência

além dos aspectos hidrológicos, envolvendo o conhecimento da estrutura biofísica da bacia hidrográfica, bem como das mudanças nos padrões de uso da terra e suas implicações ambientais.

Neste contexto este estudo objetivou a caracterização da Bacia de Contribuição onde se localiza a provável área de instalação da CTRCI.

A área de estudo encontra-se localizada nas coordenadas 2743305 E, 7699913 N, Zona 24K (Datum: SAD 69), com elevação de 77 metros e está inserida na bacia do rio Itapemirim.

A bacia hidrográfica do rio Itapemirim, de acordo com as Unidades Territoriais de Planejamento dos Recursos Hídricos no Estado do Espírito Santo, corresponde à bacia hidrográfica de número 11, conforme identificados nas Figura 4.3.1-1 e Tabela 4.3.1-1, que possui uma área de 5.620 Km², e população de 325.908 habitantes, compreendendo municípios dos Estados do Espírito Santo e Minas Gerais. No Espírito Santo, abrange 19 municípios: Alegre, Atílio Vivacqua, Castelo, Conceição de Castelo, Cachoeiro de Itapemirim, Itapemirim, Iúna, Irupi, Ibatiba, Jerônimo Monteiro, Marataízes, Muqui, Muniz Freire, Presidente Kennedy, Vargem Alta, Venda Nova do Imigrante e Ibitirama. Em Minas Gerais, apenas um: Lajinha.

Tabela 4.3.1-1 – Unidades Territoriais de Planejamento dos Recursos Hídricos no ES.

Regiões Hidrográficas		PRINCIPAIS RIOS CONSTITUINTES
BH 01	Bacia do Rio Itaúnas	Rios Itaúnas, Angelim, Preto ou Itauninhas
BH 02	Bacia do Rio São Mateus	Rios São Mateus, São Francisco, Mantelinha, Rio Muniz, Santana, Dois de Setembro, Quinze de Novembro, Santa Rita, São Domingos, Preto, Santa Joana e Norte.
BH 03	Bacia do Rio Doce	Rios Guandu, São José, Pancas, Santa Joana, Santa Maria do Rio Doce
BH 04	Bacia do Rio Riacho	Rios Riacho, Piraquê-Açu, Sahi e Taquaraçu
BH 05	Bacia do Rio Reis Magos	Rios Reis Magos e Fundão
BH 06	Bacia do Rio Santa Maria da Vitória	Rios Santa Maria da Vitória, Possmouser, S. Miguel, Bonito, Prata, Timbuí, Mangaraí, das Pedras, Caramuru, Duas Bocas, Fumaça, Bubu
BH 07	Bacia do Rio Jucu	Rios Jucu, Barcelos, D'Antas, Ponte, Preto, Marinho, Formate
BH 08	Bacia do Rio Guarapari	Rios Una, Perocão, Jabuti e Barro Branco
BH 09	Bacia do Rio Benevente	Rios Benevente, Pongal, Batatal e Grande
BH 10	Bacia do Rio Novo	Rio Novo e Iconha
BH 11	Bacia do Rio Itapemirim	Rios Itapemirim, Castelo e Muqui do Norte
BH 12	Bacia do Rio Itabapoana	Rios Itabapoana, São Pedro, Muqui do Sul, Preto, Calçado, Barra Alegre e São Pedro.

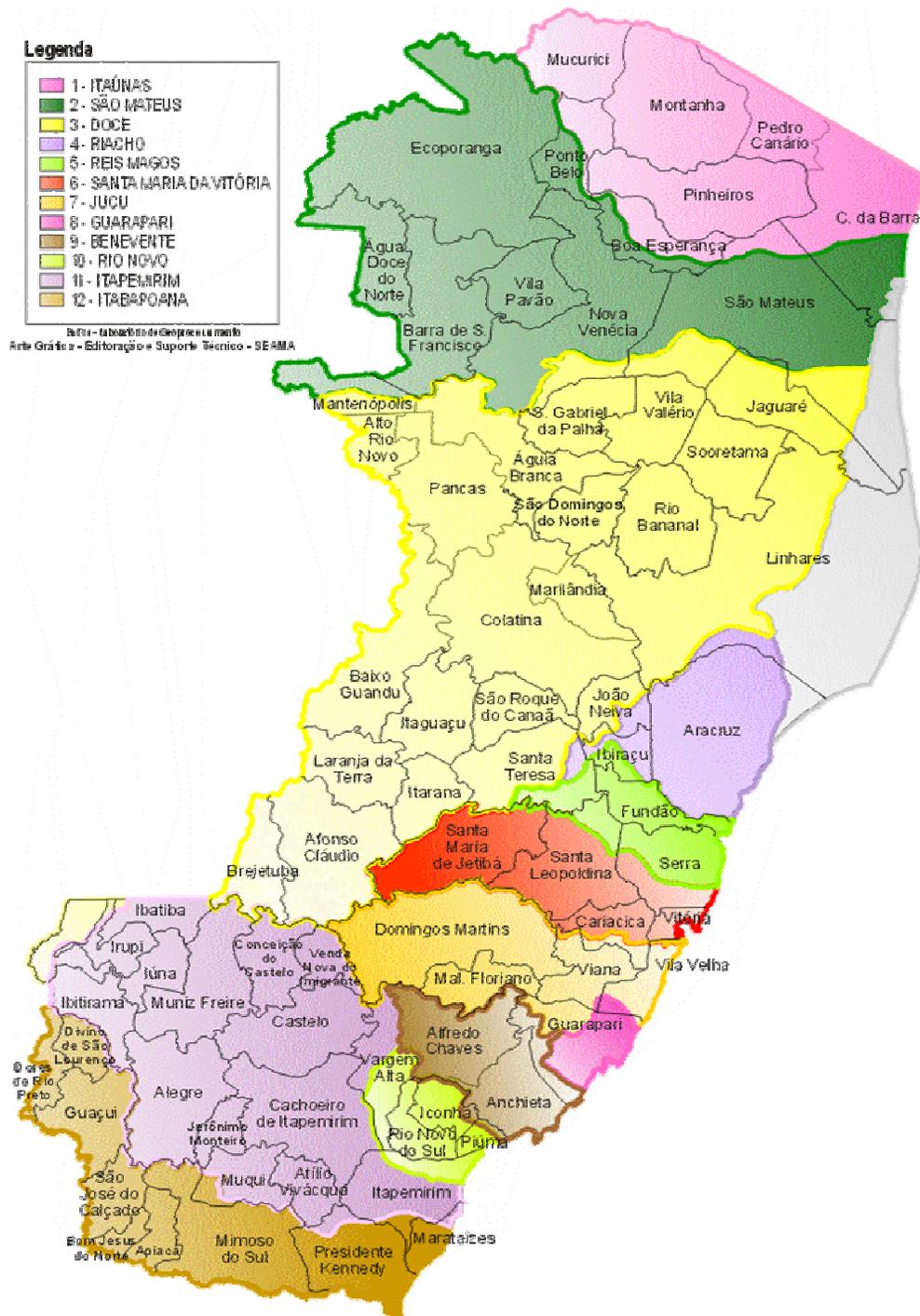


Figura 4.3.1-1 - Unidades Territoriais de Planejamento dos Recursos Hídricos no ES

Sendo uma unidade hidrográfica, relativamente pequena, a resposta das vazões às precipitações é rápida, de modo que o regime fluvial coincide com o pluvial.

O desmatamento verificado ao longo dos anos, aliado ao desenvolvimento de atividades rurais intensivas (principalmente cultivos de café e cana e pecuária) e industriais de mármore e granito concorrem para o carreamento de solo para os cursos d'água, assoreamento e grande turbidez das águas do Itapemirim e seus afluentes, principalmente, na época de chuvas.

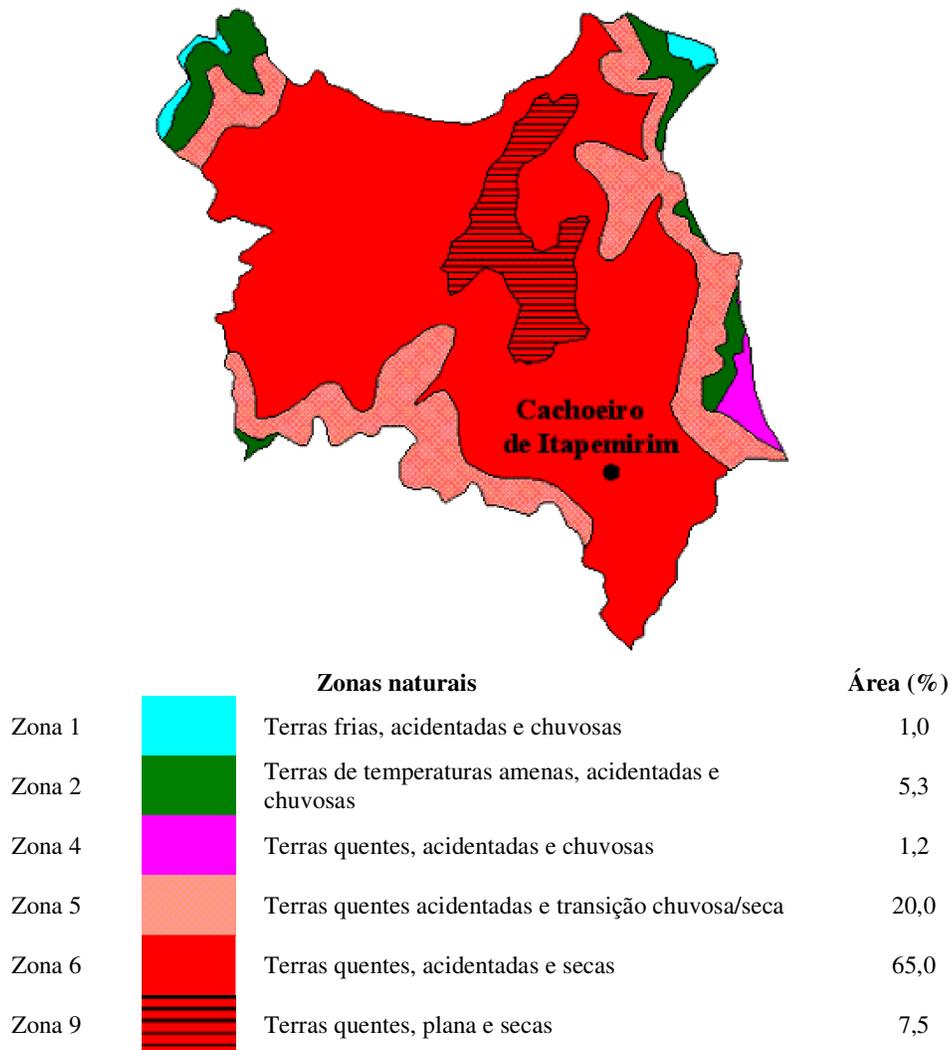


Figura 4.3.1-2 – Classificação em zonas naturais do município de Cachoeiro do Itapemirim, ES

Segundo a classificação em zonas naturais do Estado do Espírito Santo, proposta por Feitoza et al. (2001), o município de Cachoeiro do Itapemirim apresenta-se de acordo com a Figura 4.1.3-2.

Observa-se o predomínio de terras quentes, acidentadas e secas (65%), onde está inserida a área em estudo, apresentando 6 meses secos (fevereiro-outubro) e 3 meses úmidos (outubro-dezembro), conforme Tabela 4.3.1-2, a seguir.

Tabela 4.3.1-2 – Distribuição de meses secos e chuvosos em Cachoeiro do Itapemirim, ES

ZONAS	Temperatura		Relevo Declividade	Meses secos ¹	Água												
	Média mín. mês mais frio (°C)	Média máx. mês mais quente (°C)			Meses secos, chuvosos/secos e secos ¹												
					J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Zona 1	7,3 – 9,4	25,3 – 27,8	> 8%	1,0	U	U	U	U	U	U	U	U	P	P	U	U	U
				3,0	U	U	U	U	P	P	P	S	P	U	U	U	
Zona 2	9,4 – 11,8	27,8 – 30,7	> 8%	1,0	U	U	U	U	U	U	U	U	P	P	U	U	U
				3,0	U	U	U	U	P	P	P	S	P	U	U	U	
Zona 4	11,8 – 18,0	30,7 – 34,0	> 8%	2,5	U	P	U	U	U	P	P	P	P	U	U	U	
Zona 5	11,8 – 18,0	30,7 – 34,0	> 8%	4,5	U	P	P	P	P	P	P	S	P	U	U	U	
				4,5	U	U	U	U	P	S	S	S	U	U	U		
				5	P	P	P	P	P	P	S	P	U	U	U		
Zona 6	11,8 – 18,0	30,7 – 34,0	> 8%	6	U	P	P	P	P	P	S	S	S	P	U	U	
Zona 9	11,8 – 18,0	30,7 – 34,0	< 8%	6	U	P	P	P	P	P	S	S	S	P	U	U	

¹ Cada 2 meses parcialmente secos são contados como um mês seco;

U – chuvoso; S – seco; P – parcialmente seco.

Fonte: adaptado de Feitoza et al. (2001).

A precipitação média anual, conforme mostra a Figura 4.3.1-3, baseada na série histórica de 1982-2005, é de 980 mm. Percebe-se alta variabilidade em alguns anos, por exemplo com o ano de 1986 apresentando 750 mm, e o ano de 2005 apresentando apenas 1800 mm, ou seja mais que o dobro.

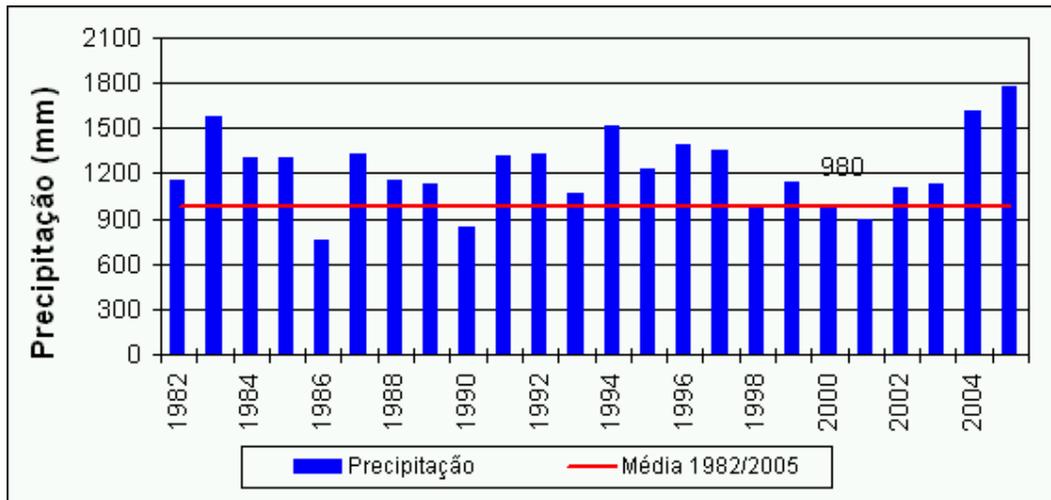


Figura 4.3.1-3 – Médias anuais da precipitação para a área em estudo, no período entre 1982 e 2005. Fonte: SIAG/INCAPER (2007)

A precipitação média mensal, Figura 4.3.1-4 apresenta os meses de novembro, dezembro e janeiro com maior pluviosidade (média de 203,3 mm) e os meses de junho, julho e agosto com menor pluviosidade (média de 30 mm).

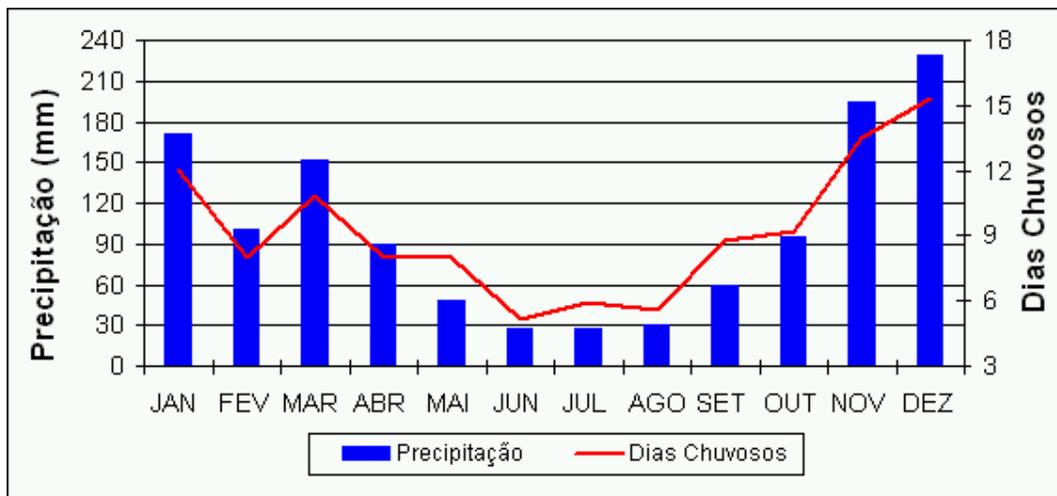


Figura 4.3.1-4 – Médias mensais da precipitação e de dias chuvosos para a área em estudo, no período entre 1982 e 2005. Fonte: SIAG/INCAPER (2007)

Ademais, no que tange o número de dias com chuva em cada mês, Figura 4.3.1-4, é relevante ressaltar a diferença significativa entre os meses chuvosos e secos, reforçando ainda mais a sazonalidade da distribuição das chuvas na região.

De acordo com a Figura 4.3.1-5, a média de dias chuvosos, entre os anos de 1982 e 2005, é de 88 dias, ou seja, chove, em média, apenas em 24,4% dos dias de um ano, e tais chuvas ocorrem significativamente em apenas 3 meses.

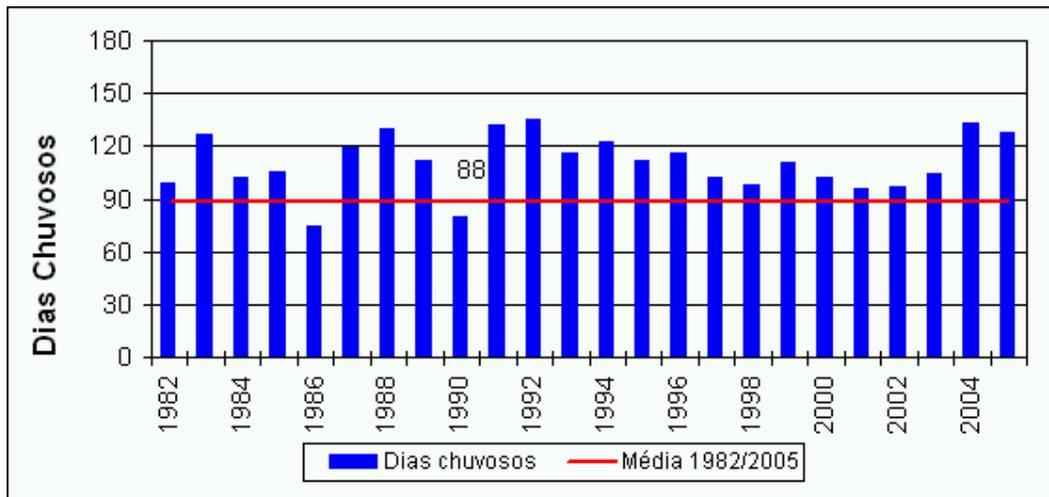


Figura 4.3.1-5 – Médias anuais de dias chuvosos para a área em estudo, no período entre 1982 e 2005. Fonte: SIAG/INCAPER (2007)

Para a definição da Evapotranspiração Potencial (ETPp) ocorrida na área em estudo, foram utilizados os estudos realizados por Scárdua et al. (1984) e Castro e Scárdua (1985). Tais trabalhos objetivaram caracterizar as perdas potenciais de água para a atmosfera, baseadas em aspectos climáticos específicos de cada local, no intuito de disponibilizar parâmetros básicos em estudos hidrológicos e possibilitar o uso dos recursos hídricos sob a ótica da conservação, mitigando riscos principalmente no que concerne o manejo agrícola e florestal.

De acordo com a Tabela 4.3.1-3, as menores perdas por evapotranspiração ocorrem entre os meses de maio e agosto que apresentam menor pluviosidade, e temperaturas e insolações mais amenas. De forma oposta, os meses de outubro a fevereiro apresentam maiores valores de ETPp, devido à maior pluviosidade e temperaturas e insolação mais intensas.

Tabela 4.3.1- 3 – Evapotranspiração média diária e mensal para o município de Cachoeiro do Itapemirim*, ES

Médias	Meses											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
diária (mm/dia)	4,74	5,08	4,40	3,33	2,58	2,22	2,30	2,90	3,29	3,94	4,07	4,23
mensal (mm/mês)	147	142	136	100	80	67	71	90	99	122	122	131

* Local: Sede – Residência (Latitude 20° 51'; Longitude 41° 07'; Altitude 21 m)

Fonte: adaptado de Scárdua et al. (1984); Castro e Scárdua (1985).

A Figura 4.3.1-6 apresenta o balanço hídrico observado nos anos de 2005, 2006 e 2007 até o mês de junho.

Tais representações gráficas indicam as entradas e saídas de água ocorridas nestes anos e dão idéia do efeito sazonal do clima no balanço hídrico da região.

Comparando-se os três anos considerados, verifica-se que os anos de 2005 e 2006 apresentam um comportamento do balanço hídrico similar, porém destaca-se como diferenças o mês de janeiro com o primeiro apresentando uma realidade de excesso hídrico e o segundo uma realidade de déficit, e o maio déficit observado no período seco no ano de 2006.

Em contrapartida para o presente ano (2007) até o mês de junho, percebe-se o início de déficit já observado no mês de fevereiro, contrastando com os dois anos anteriores onde o déficit é percebido em meados de abril,

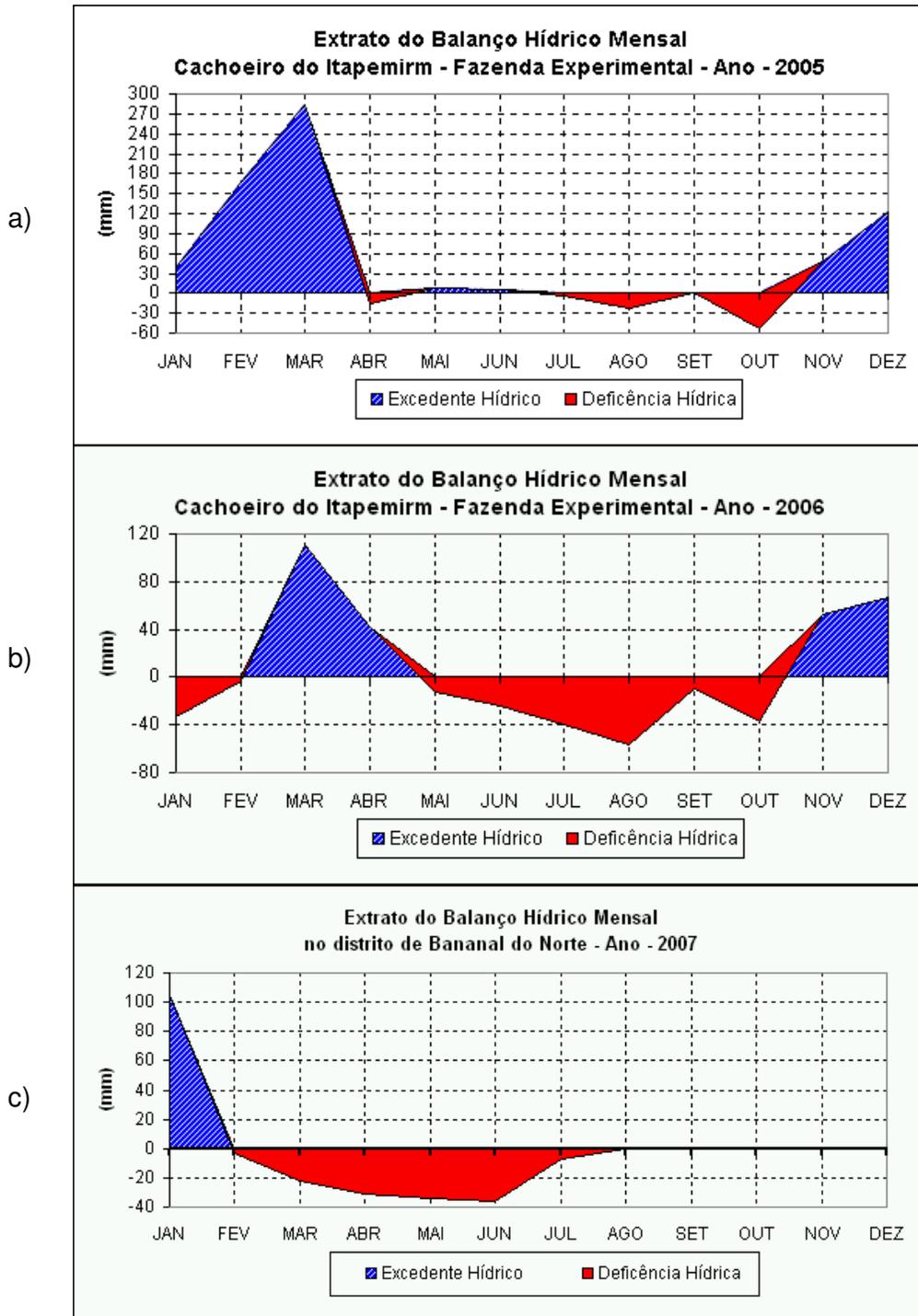


Figura 4.3.1-6 – Balanço hídrico mensal obtido na Fazenda Experimental de Bananal do Norte, próximo à área de estudo, nos anos de: a) 2005; b) 2006 e c) 2007 (até junho). Fonte: SIAG/INCAPER (2007)

A bacia de contribuição onde está inserida a área de estudo conforme mostra a Figura 4.3.1-7 e é formada por alguns córregos contribuintes do rio Itapemirim. Dentre os córregos o de maior proximidade e importância é o Santo Antônio, conforme mostram as Figuras 4.3.1-8 e 4.3.1-9.

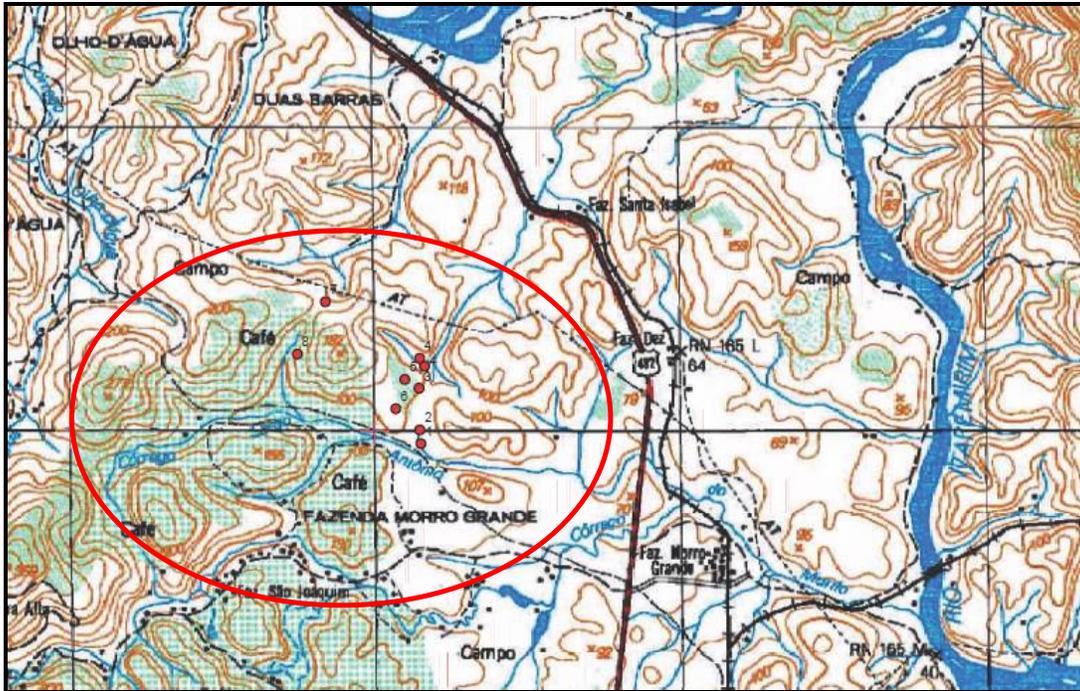


Figura 4.3.1-7 – Rede de drenagem no entorno da área de estudo (destaque em vermelho) e alguns pontos de referência obtidos com GPS

O córrego Santo Antônio, no trecho mais próximo à área do CTRCI, apresenta-se tomado por vegetação herbácea, com ausência de mata ciliar protetora e com pouco fluxo hídrico, conforme mostra a Figura 4.3.1-8. Porém, seguindo o seu trajeto, em direção a sua nascente, percebe-se maior quantidade de água, sendo esta de aparente boa qualidade.

Observa-se ainda, outro córrego próximo, mais ao norte do local de instalação da CTRCI, conforme a Figuras 4.3.1-9 e 4.3.1-10, também tomado por vegetação herbácea, porém apresentando fluxo hídrico.

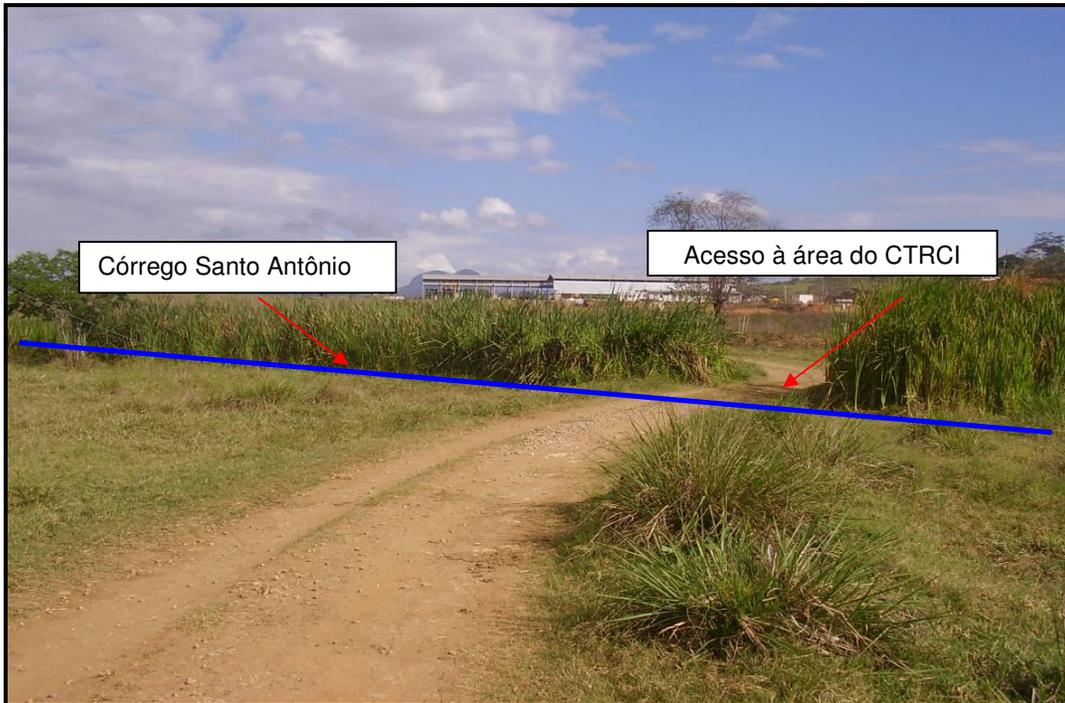


Figura 4.3.1-8 – Córrego Santo Antônio



Figura 4.3.1- 9 – Córrego Santo Antônio em trecho manilhado



Figura 4.3.1-9 – Córrego situado ao norte da área do aterro



Figura 4.3.1-10 – Detalhe do fluxo hídrico observado no córrego situado ao norte da área



Figura 4.3.1- 10 – Córrego Santo Antônio em seu trecho mais próximo à sua nascente



Figura 4.3.1-11 – Poço artesiano que abastece açude utilizado para fins diversos

Devido à ausência de disponibilidade de água na região foi implantado pelo antigo proprietário da área poço artesiano de onde é bombeada água para abastecer um pequeno açude utilizado para fins diversos conforme mostra a figura 4.3.1-11.



Figura 4.3.1-12 – Açude para dessedentação de animais e outros fins

Conforme caracterização da região e da bacia de contribuição onde está inserida a área de instalação da CTRCI, observa-se um estágio avançado de degradação e antropização representado pela quase inexistência de cobertura vegetal nativa, que fora substituída por pastagens e cultivo de café, e pela presença de indústrias de beneficiamento de mármore e granito, conforme mostra a figura 4.3.1-13. Ainda o córrego Santo Antônio, no seu trecho mais próximo à área de instalação, encontra-se manilhado, tomado por vegetação herbácea e sem mata ciliar protetora, conforme comentado anteriormente.

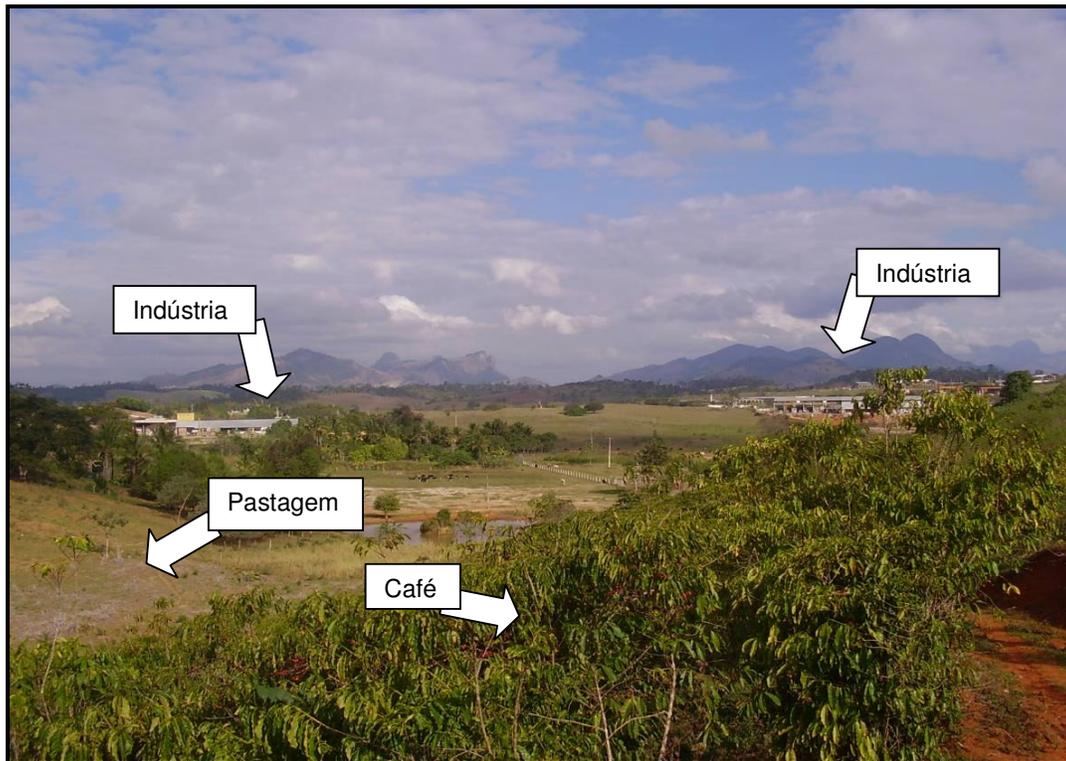


Figura 4.1.3 - 13 – Detalhe da presença de atividades antrópicas na região

Contudo, como observado em alguns trechos do córrego Santo Antônio e na própria propriedade, ainda é encontrada água de aparente boa qualidade que pode ser utilizada para diversos fins e para a conservação do meio natural.

A Política Nacional dos Recursos Hídricos, Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997 (BRASIL / MMA / SRH, 2004), determina que a água é um bem de domínio público, cuja gestão deve proporcionar sempre o múltiplo uso. Portanto, qualquer uso ou interferência no uso da água deve contemplar ações que assegurem sua manutenção, a recarga do aquífero e a qualidade dos corpos hídricos para todos os usuários.

Assim, considerando a sazonalidade da precipitação da região, é imprescindível a conservação dos recursos hídricos e de sua vegetação de entorno, a fim de que em anos de seca possa haver volume de água armazenado suficiente nos mananciais e no solo, bem como em situações de cheias e excedente hídrico os eventos de inundação sejam mitigados.

As regiões planas da bacia de contribuição, representadas pelas áreas alagáveis, e as Áreas de Preservação Permanente – APP, desempenham um importante papel ecológico no controle das inundações, regulando as enchentes e vazantes do rio principal e servindo de área de recarga do lençol freático, bem como, reduzem problemas de sedimentação além de ajudarem a preservar a qualidade estética das áreas ribeirinhas.

As áreas de instalação e de entorno apesar de antropizadas possuem em seu entorno corpos hídricos importantes e que afluem no rio Itapemirim, importante rio de Cachoeiro de Itapemirim e de mais inúmeras cidades do Espírito Santo e de Minas Gerais. No entanto, as diretrizes adotadas no projeto para a implantação da célula de resíduos doméstico asseguram o distanciamento mínimo de 200 metros, conforme estabelece critérios da norma NBR 13896/1997.

4.3.2 – Ruído e Vibrações

A caracterização dos níveis de ruído na área de influência do empreendimento foi realizada a partir de medições *in loco* dos níveis de pressão sonora, em diversos pontos. A caracterização da situação atual servirá como referencial para a avaliação de impactos que possam vir a ocorrer no decorrer das obras de implantação, bem como durante a fase de operação da CTRCI, considerando as principais fontes geradoras de ruído a serem instaladas pelo empreendimento.

As medições de ruído realizadas, bem como as suas respectivas análises, seguiram as orientações das seguintes Normas da ABNT:

NBR 10.151/2000 – Avaliação de ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Esta norma: (i) fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independente da existência de reclamações; e (ii) especifica um método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos se o ruído apresentar características especiais e uma comparação dos níveis corrigidos com um nível critério, que leva em conta vários fatores.

NBR 10.152/1987 – Níveis de ruído para conforto acústico. Esta norma fixa os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos.

4.3.2.1 – Procedimentos de Medição

Conforme preconiza a Norma ABNT NBR 10.151/2000, as medições foram efetuadas em pontos afastados aproximadamente 1,20 m do piso e pelo menos 2,00 m de quaisquer superfícies refletoras, como muros, paredes, etc.

Para cada ponto determinado, foram realizadas dez leituras, em intervalos de cinco segundos, conforme procedimento padrão, sendo as medições efetuadas nas áreas de vizinhança do empreendimento, com enfoque nos locais com ocupação residencial.

As medições ocorreram no dia 13 de julho de 2007, entre as 14:00 e 15:00 horas.

Foi utilizado o medidor de pressão sonora em conformidade com a Norma IEC-60651:1979 – *Sound level meters*, para Tipo 1, cumprindo orientação da Norma ABNT NBR 10.151/2000 e possuindo as características técnicas descritas na Tabela 4.3.2.1-1.

Tabela 4.3.2.1-1 - Características técnicas do decibelímetro

Item	Especificação Técnica
Equipamento	Medidor de Nível Sonoro – Tipo 1
Modelo	DEC-416
Fabricante	INSTRUTHERM
Nº de Série	P857191
Frequência de Resposta	“A” e “C”
Tempo de Resposta	FAST / SLOW
Escalas	30-70 (dB) / 60-100 (dB) / 90-130 (dB)
Resolução	0,1 (dB)

Os pontos de medição foram definidos a partir dos seguintes critérios:

- abrangência de pontos representativos da área compreendida pela CTRCI;
- proximidade de ocupações na vizinhança em especial de áreas residenciais.

A referências locacionais dos pontos de medição estão apresentadas na Tabela 4.3.2.1-2. Observa-se que o empreendimento se localiza em terreno adquirido pela CTRCI que pertencia a uma fazenda, tendo em suas proximidades instalações industriais e uma comunidade, conforme referenciado na Tabela 4.3.2.1-2.

Tabela 4.3.2.1-2 - Localização dos pontos de medição

Área	Ponto de Medição	Referência	UTM	UTM
CTRCI	Ponto 01	Entrada da Propriedade	0274307	7699910
	Ponto 02	Proximidade da Célula – lado sul	0273611	7700212
	Ponto 03	Proximidade da Célula – lado leste	0273494	7700418
	Ponto 04	Célula	0273788	7700599
Vizinhança	Ponto 05	São Joaquim – lado norte	0274522	7699550
	Ponto 06	São Joaquim – lado sul	0273529	7699092
	Ponto 07	São Joaquim – próximo à IBG	0274193	7699135
	Ponto 08	São Joaquim – entrada ao acesso à CTRCI	0274746	7699183

4.3.2.2 – Caracterização do Nível de Pressão Sonora Atual

Com os resultados das medições realizadas, o nível de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}) foi calculado a partir da seguinte fórmula:

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}$$

Onde:

- L_i é o nível de pressão sonora, em dB(A), lido em resposta rápida (*fast*) a cada 5 segundos, durante o tempo de medição;
- n é o número total de leituras.

A Tabela 4.3.2.2-1 apresenta as leituras dos níveis de pressão sonora nos pontos determinados, o nível de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}), bem como o ruído de fundo (L_{90}) calculado considerando-se como válido o valor estatístico presente, ou superado, em 90% do tempo das medições.

Tabela 4.3.2.2-1 - níveis de pressão sonora nos pontos determinados

Local	Leituras por Ponto										L_{90}	L_{Aeq}
-------	--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------	-----------

CTRCI

ponto 1	79.4	74.9	81.5	65.5	91.8	97.6	87.7	83.8	90.4	71.2	71	90
ponto 2	75.6	91.8	88.3	89.7	91.3	91.7	87.9	82.1	72.5	74.3	72	88
ponto 3	75.0	74.0	61.5	65.8	76.0	71.3	67.9	72.2	72.8	63.8	64	72
ponto 4	86.0	71.1	62.1	68.6	77.5	57.6	67.0	56.0	62.4	81.2	56	78

Vizinhança

ponto 5	82.0	73.7	80.2	83.2	75.3	82.9	81.0	75.6	74.8	79.2	74	80
ponto 6	68.8	73.8	63.2	72	61.9	60.3	67.0	57.4	60.7	70.2	60	68
ponto 7	82.8	74.3	78.8	74.2	73.6	69.7	71.4	74.0	81.6	83.5	70	79
ponto 8	76.2	84.7	88.4	80.4	72.3	72.0	80.5	80.3	82.3	80.4	72	82

Observa-se que a Norma ABNT NBR 10.151/2000 considera recomendável, para conforto acústico, os níveis máximos de ruído externo conforme o exposto na Tabela 4.3.2.2-2.

Tabela 4.3.2.2-2 - Nível de Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos, período diurno de medição, em dB(A)

Tipos de áreas	NCA
Áreas de sítios e fazendas	40
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50
Área mista, predominantemente residencial	55
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60
Área mista, com vocação recreacional	65
Área predominantemente industrial	70

Considerando que os pontos de medição localizam-se em área industrial do município de Cachoeiro de Itapemirim, o nível de critério de avaliação é de 70 dB(A), no período diurno.

Desta forma, a partir dos dados apresentados na Tabela 4.3.2.2-1, pode-se concluir que, em todos os pontos de medição na vizinhança do empreendimento, os valores obtidos para os níveis de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}) encontram-se acima do limite de estabelecido para o ambiente estudado.

Em suma, observa-se pelo diagnóstico realizado que os locais de ocupação humana mais próximos ao empreendimento, representados pela comunidade de São Joaquim, apresenta, atualmente, níveis de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}) acima do nível de critério de avaliação (NCA), ou seja, não estão de acordo com os padrões normativos.

Deve-se salientar que o ponto 06, localizado na área da comunidade de São Joaquim representa o local medido com os menores níveis de ruído, o qual, próximo do nível critério de 70 dB(A) para esta região, atingindo no máximo 68 dB(A), ou seja, somente 2 dB(A) abaixo do padrão recomendado. Os demais pontos localizados na vizinhança do empreendimento, apresentaram níveis de ruído maiores que os anteriores, caracterizados entre 79 e 82 dB(A), por estarem inseridos em área para uso industrial com a presença de indústrias de desdobramento e beneficiamento de rochas ornamentais, além de estradas com tráfego de veículos pesados.

4.3.2.3 - Fontes geradoras de ruídos

Os níveis de ruídos, apresentados pela Tabela 4.3.2.3-1, representam os valores referenciais utilizados para cada fonte.

Para o cálculo teórico do nível de ruído fora dos limites da unidade, será adotada a menor distância entre a unidade e um receptor qualquer, externo ao sítio.

Considerando-se uma fonte emissora de 99 dB(A), de acordo com as especificações dos equipamentos e seus respectivos sistemas de controle, bem como suas similaridades

com os de uma unidade semelhante, realiza-se neste item uma simulação numérica dos níveis de pressão sonora a serem gerados na vizinhança do empreendimento, quando de sua operação.

Tabela 4.3.2.3-1 – Equipamentos e ruídos associados aos principais equipamentos

EQUIPAMENTOS	NÍVEIS DE RUÍDOS (dB)(A)
Caminhão Pipa	80.0
Caminhão Topo	80.0
Caminhão Truck	80.0
Pá Carregadeira	96.1
Patrol	95.0
Role TR 25 (Dynapac)	97.9
Rolo Compactador	95.0
Trator de Esteira	99.6

4.3.2.4 – Estimativa de Nível de Ruído

Com base nos dados acima descritos (valor máximo de ruído nas fontes) pode-se efetuar o cálculo do nível de ruído máximo, fora dos limites da CTRCI, para composição das fontes pontuais, admitindo a inexistência de obstáculos ou barreiras acústicas entre as fontes e os receptores. Este valor é estimado através da seguinte formulação:

$$L_2 = L_1 - 20 \log d_2/d_1, \text{ onde:}$$

L_2 = nível de ruído a determinada distância da unidade.

(menor distância entre a fonte e o limite mais próximo da unidade)

L_1 =nível de ruído da fonte a 1,0 m de distância = 111,7db(A) (estimativa)

d_2 =distância até o local onde se deseja obter o nível de ruído = 1.000 m

d_1 =distância utilizada para medir o nível de ruído da fonte = 1,0 m

Com base nos distanciamento identificado na tabela seguinte, foram obtidos os seguintes resultados:

$$L = 99 - (20 \cdot \log 1.500/1,0) = 35,5 \text{ dB(A)}$$

$$L = 99 - (20 \cdot \log 2.000/1,0) = 33,0 \text{ dB(A)}$$

Tabela 4.3.2.4-1- Resultados do NPS projetado para a localidade adjacente

Ponto	Referência	Distância aproximada da CTRCI (m)	NPS projetado (dB(A))
05	São Joaquim – lado norte	1.500,00	35,5
06	São Joaquim – lado sul	2.000,00	33,0
07	São Joaquim – próximo à IBG	2.000,00	33,0
08	São Joaquim – entrada ao acesso à CTRCI	2.000,00	33,0

Os valores obtidos para o nível de ruído nos locais considerados já se encontram acima do limite estabelecido para áreas industriais, de 70 dB(A), conforme valores registrados, exceto para o ponto 6. Devido à este cenário, a implantação de fontes que possuam potencial de geração de ruído contribuirão para que o acréscimo dos valores superem os padrões estabelecidos. No entanto, deve-se considerar fatores atenuantes, tais como:

- o método de cálculo utilizado não prevê a existência de obstáculos (árvores, edificações e fator de forma da célula, e etc);
- considera receptores à distâncias de 1.500 e 2.000; e
- admite o ruído de 99 dB.

Cabe destacar que os resultados da simulação numérica dos níveis de pressão sonora a serem gerados na vizinhança do empreendimento, partiram do pressuposto da emissão de 99 dB(A) pela operação da CTRCI, conforme dados fornecidos pelo empreendedor, com base nos tipos de equipamentos a serem utilizados.

4.3.3 - Emissões Atmosféricas

Considera-se poluente da atmosfera, substâncias presentes no ar que pela sua concentração possam alterar as características dos recursos atmosféricos de uma região tornando-os impróprios à fauna e a flora, aos materiais, à saúde humana, ao uso e gozo da propriedade e as atividades normais da comunidade.

Devido às variedades físico-químicas dos elementos e substâncias contidas na atmosfera torna-se complexa uma classificação dos contaminantes do ar, mas usualmente tem-se adotado duas classes, sendo elas:

Poluente primário: os poluentes primários são aqueles que são emitidos diretamente das fontes de emissão, sejam elas naturais ou antrópicas.

Poluente secundário: os poluentes secundários são aqueles que são formados através de reações físico-químicas com outros poluentes primários ou com substâncias contidas na atmosfera, também conhecido como reações sinérgicas, formando um novo composto.

O material particulado e o dióxido de enxofre são contaminantes do ar que possuem importância estratégica para o controle de fontes que apresentam potencial de contaminação. Estes poluentes necessitam de tratamento preliminar nas componentes do planejamento ambiental referente aos recursos atmosféricos, devido às características das matrizes de contaminação do ar de diversas localidades.

O material particulado, que é uma composição de substâncias sólidas ou líquidas de vários elementos em suspensão atmosférica, é usualmente classificado pela dimensão de suas partículas, devido à grande diversidade da composição química do contaminante considerado, sendo consideradas partículas inaláveis aquelas com diâmetro aerodinâmico equivalente ou inferior a 10 μm . Estas partículas possuem uma capacidade maior de penetrar mais profundamente no sistema respiratório, devido às propriedades de adsorção de substâncias que estas possuem, aumentando os efeitos maléficos dos

gases presentes no ar, contribuindo também, com propriedades sinérgicas de substâncias.

As partículas grossas, usualmente adotadas como aquelas que possuem um diâmetro aerodinâmico equivalente maior que 10 μm , são retidas no sistema respiratório e possuem um efeito menos maléfico que as partículas inaláveis ($< 10 \mu\text{m}$).

A composição das partículas inaláveis e sedimentáveis resultam nas partículas totais em suspensão (PTS), possuindo efeitos não só danosos à vida, mas também aos materiais, além de ter efeito estético.

A presença de substâncias adsorvidas à superfície destas partículas, como os hidrocarbonetos e substâncias minerais, podem provocar, inclusive, reações químicas de efeitos toxicológicos, que causam grandes efeitos aos seres vivos, permitindo que estes elementos sejam carregados ao sistema respiratório.

O dióxido de enxofre (SO_2), é um gás altamente solúvel nas paredes do sistema respiratório, e quando adsorvido em partículas, possui uma propriedade de ser conduzido mais profundamente ao aparelho respiratório, produzindo irritação, aumento na resistência da passagem do ar e ao aumento da produção de muco.

Dentre as substâncias comumente consideradas poluentes do ar, com concentrações acima do “background” da região, podem ser citadas:

- material particulado - compostos no estado sólido ou líquido;
- compostos de enxofre - SO_2 , SO_3 , H_2S e sulfatos;
- óxidos de carbono - CO e CO_2
- compostos de nitrogênio - NO , NO_2 , NH_3 , HNO_3 , nitratos;
- compostos orgânicos de carbono - hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos orgânicos; e
- compostos halogenados - HCl , HF , cloretos e fluoretos.

Na Tabela 4.3.3-1 são mostradas as principais fontes e contaminantes lançados no ar .

Tabela 4.3.3-1 Principais fontes de emissão atmosférica e principais poluentes.

FONTES		POLUENTES
E S T A B L I Z A D O R E S	COMBUSTÃO	material particulado dióxido de enxofre e trióxido de enxofre monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio
	PROCESSO INDUSTRIAL	material particulado (fumos, poeiras, névoas) gases - SO ₂ , SO ₃ , HCl, NO _x
	QUEIMA DE RESÍDUO SÓLIDO	hidrocarbonetos, material particulado
	VEÍCULOS(GASOLINA/DIESEL/ ÁLCOOL), AVIÕES, MOTOCICLETAS, BARCOS, LOCOMOTIVAS, ETC.	material particulado, monóxido de carbono, óxidos de enxofre, óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos, aldeídos, ácidos orgânicos
	FONTES NATURAIS	material particulado - poeiras gases - SO ₂ , H ₂ S, CO, NO ₂ , hidrocarbonetos
REAÇÕES QUÍMICAS NA ATMOSFERA EX.: HIDROCARBONETOS + ÓXIDOS DE NITROGÊNIO (LUZ SOLAR)		poluentes secundários - O ₃ , aldeídos orgânicos, nitratos orgânicos, aerossol fotoquímico, etc.

A concentração destes contaminantes na atmosfera é diretamente influenciada pelas cargas poluidoras das fontes de emissão, que podem ser naturais ou artificiais, e pelas condições meteorológicas e topográficas de uma região, de acordo com a predominância destes parâmetros na localidade considerada.

A rugosidade do solo, através da presença de edificações e elevações naturais, assim como outras obstruções, são fatores topográficos que aliados à direção e velocidade dos ventos, juntamente com o grau de insolação, afetam diretamente as características de uma região no que tange à dispersão de contaminantes do ar.

Amplamente utilizado em modelagens matemáticas de dispersão de contaminantes do ar, as classes de estabilidade de Pasquill - Gifford possibilitam caracterizar uma região e determinar se a mesma é favorecida ou não pelos fatores meteorológicos no que diz respeito à dispersão dos poluentes. De acordo com a Tabela 4.3.3-2 são classificadas as classes de estabilidade atmosférica segundo os critérios de Pasquill, que são vinculadas aos parâmetros de velocidade dos ventos e grau de insolação.

Tabela 4.3.3-2 Classes de estabilidade de Pasquill

VELOCIDADE DO VENTO (m/s)	RADIAÇÃO SOLAR (I) (W/m ²)			COBERTURA DE NUVENS À NOITE	
	I > 700	350 ≤ I ≤ 700	I < 350	≥ 4/8	≤ 3/8
< 2	A	A - B	B	-	-
2 - 3	A - B	B	C	E	F
3 - 5	B	B - C	C	D	E
5 - 6	C	C - D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D

Legenda :

A - extremamente instável B - moderadamente instável C - levemente instável
D - neutra E - levemente estável F - moderadamente estável

Pode-se afirmar que uma mesma região, sob as mesmas condições de emissão de contaminantes do ar por fontes diversas, possuirá uma melhor condição de dispersar os contaminantes quando predominarem classes de estabilidade atmosférica A ou B, do que quando houver predominância das classes D ou E.

A matriz de contaminantes do ar do município de Cachoeiro de Itapemirim é caracterizado por possuir apenas pequenas atividades que apresenta potencial poluidor significativo, que está inserida no setor de produção de rochas ornamentais, estando inserido neste contexto, as extrações em pedreiras, transporte de blocos, chapas e placas, além de outras atividades industriais como olarias, torrefadores de café e outras pequenas indústrias.

Os limites que possibilitam a garantia da proteção da saúde humana bem como dos componentes do meio ambiente, são estabelecidos através de critérios científicos para cada tipo de contaminante do ar, e regulamentados no Brasil através da Resolução CONAMA 03/90, sendo definidos como padrões de qualidade do ar .

Os padrões primários de qualidade do ar são limites de concentração que se ultrapassados poderão afetar a saúde da população, podendo ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo, mostrados na Tabela 4.3.3-3.

Os padrões secundários de qualidade do ar são limites de concentração que abaixo dos quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o

mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral, podendo ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, em metas de longo prazo.

Conforme rege a mesma resolução, para a aplicação diferenciada dos padrões de qualidade do ar torna-se necessário que o Território Nacional seja dividido em classes I, II e III conforme o uso pretendido do solo. Enquanto estas áreas não forem definidas, será adotado para todo o Território Nacional os padrões primários de qualidade do ar.

Tabela 4.3.3-3 Padrões primários de qualidade do ar

PARÂMETRO	MÉTODO	LIMITE MÁXIMO
SO ₂	Média aritmética anual	80 µm/m ³
	média de 24 h	365 µm/m ³
CO	média de 1 h	40.000 µm/m ³
	média de 8 h	10.000 µm/m ³
NO ₂	Média aritmética anual	100 µm/m ³
	média 1 h	320 µm/m ³
Partículas Totais em Suspensão	Média geométrica anual	80 µm/m ³
	média de 24 h	240 µm/m ³
Fumaça	Média aritmética anual	60 µm/m ³
	média de 24 h	150 µm/m ³
Partículas Inaláveis	Média aritmética anual	50 µm/m ³
	média de 24 h	150 µm/m ³
O ₃	média de 1h	160 µm/m ³

Fonte: Resolução CONAMA no. 03/90

Componente essencial para o gerenciamento dos recursos atmosféricos de uma determinada região, a rede de monitoramento da qualidade do ar permite às partes interessadas acompanhar as tendências de alteração da qualidade deste recurso natural da localidade monitorada e adotar medidas visando a melhoria e conservação dos recursos atmosféricos, através de estratégias de controle de fontes poluidoras, o que torna esta componente fundamental para ações de planejamento ambiental.

No monitoramento da qualidade do ar são medidas as concentrações de certas substância contidas no mesmo, e que se traduz em uma taxa de exposição a que os receptores estão sujeitos, e que podem ser, a flora e a fauna, o solo, o ser humano, os recursos hídricos, os materiais, entre outros.

4.3.3.1 - Fontes de Emissões Atmosféricas

Com base no tipo de tecnologia adotada e nas informações disponíveis, considerando a literatura científica e a confiabilidade dos dados, adotou-se 2 fases para a estimativa de emissão de poluentes, sendo a 1ª fase referente à implantação da célula do aterro, derivado de escavações, e a 2ª fase, referente à operação da unidade, basicamente emissões provenientes do tráfego de veículos.

Os fatores de emissão utilizados neste trabalho derivam do “Standard Emission Factors” (Air-Chief- EPA), assim como do software utilizado identificado a seguir:

MECH Permite estimar emissões de material particulado de vias de tráfego e implantação das células

Os recursos aqui utilizados são reconhecidos pela US-EPA como instrumentos de gerenciamento de recursos atmosféricos e permitem a obtenção de dados para uma avaliação adequada dos impactos advindos da operação do empreendimento.

A metodologia aqui utilizada consistiu na execução das seguintes etapas:

Etapa 1 – Obtenção de dados das fontes de projeto – Com base nos dados de projeto da unidade foi possível a obtenção de parâmetros para a utilização.

Etapa 2 – Estimativa de emissão das fontes – Foi realizada a estimativa de emissão de poluentes das fontes de emissão, vias, manuseio e células de aterro domésticos.

Neste caso, são detalhadas a seguir as seguintes informações:

Implantação

Na etapa de implantação das unidades considerou-se apenas as emissões de material particulado. Estas serão provenientes da movimentação de materiais e de tráfego de veículos, sendo desconsideradas emissões de outros poluentes.

Devido às características destas fontes, torna-se complexa a medição de suas emissões através de equipamentos de medição, sendo utilizados, usualmente para pesquisas científicas ou medições mais apuradas, equipamentos específicos. Neste caso, seus valores foram estimados através da utilização de software específico, MECH desenvolvido pelo MRI (Midwest Research Institute), e reconhecido pela EPA. O programa MECH possibilita o cálculo de taxas de emissão de diversas atividades, tais como:

- vias de tráfego pavimentadas;
- vias de tráfego não pavimentadas;
- manuseio de materiais (pontos de transferência, transbordo de materiais, movimentação de materiais em pátios de estocagem e etc.);
- construções e demolições (não utilizados neste trabalho); e
- pulverização em culturas (não utilizados neste trabalho).

Para o cálculo das estimativas de material particulado na etapa de implantação, considerou-se:

- número de semanas na preparação do terreno;
- número de horas trabalhadas por dia;
- número de dias trabalhados na semana;
- número de hora/máquina de equipamentos/dia;
- quantidade de terra manuseada;
- velocidade média dos equipamentos;
- peso(massa) dos caminhões transporte;

- fluxo de veículos;
- largura da estrada;
- dias com precipitação pluviométrica;
- fatores de emissão para transbordo de material; e
- outros.

A Tabela 4.3.3.1-1 resume os valores encontrados.

Tabela 4.3.3.1-1 Estimativas de emissão de material particulado na implantação da célula

IMPLANTAÇÃO DA UNIDADE		
Fonte	Controle	Taxa de Emissão (g/s)
Corte e Transporte (a)	-	5,26

(a) 24 semanas de implantação

Neste caso, estima-se que haverá uma taxa de emissão de material particulado de 5,26 g/s, proveniente das atividades de implantação do empreendimento, estando inseridas nestas atividades operações de limpeza de terreno, remoção e transporte de material, corte e terraplanagem, entre outras, porém com duração temporária, conforme mostra a Tabela 4.3.3.1-1. Deve-se enfatizar que este valor é conservativo, mas que devem ser adotadas medidas no sentido de minimizar as emissões conforme estabelecidas pelas medidas mitigadoras no item referente à avaliação ambiental.

Operação

Na unidade do aterro, em sua etapa de operação, foram contempladas apenas as vias de tráfego, considerando:

- potencial de emissão;
- disponibilidade de valores de emissões reais; e
- disponibilidade de fatores de emissão (Air -Chief).

Vias de tráfego

As vias de tráfego existentes no sítio para o transporte dos resíduos, também se constituem em fontes potenciais de emissão de material particulado. Estas fontes caracterizam-se por depender, dentre outros, dos seguintes fatores:

- tráfego diário;
- velocidade média do veículo;
- massa do veículo;
- largura da estrada;
- número de rodas do veículo;
- etc.

Para a estimativa da contribuição das emissões de material particulado, considerou-se uma extensão média das vias de 2.000 metros como não pavimentada, com tráfego estimado de 36 caminhões/dia, ou seja 18 caminhões em trajeto de ida e volta. No entanto, é sabido que estes dados podem variar em função do volume a ser disposto no aterro, influenciando assim, o tráfego de caminhões. Sendo assim, optou-se pelo valor médio apresentado na Tabela 4.3.3.1-2, que mostra o valor estimado para as emissões provenientes da via de tráfego de acesso ao aterro.

Tabela 4.3.3.1-2 Estimativa de emissões dos acessos ao sítio

TRÁFEGO DE VEÍCULOS		
Fonte	Controle	Taxa de Emissão (g/s)
Tráfego de Veículos (a)	-	0,54

(a) 36 caminhões/dia – 18 caminhões em trajeto de ida e volta

4.3.4 – Geologia, Geomorfologia e Solos

4.3.4.1 - Domínios Morfoclimáticos

O geógrafo Aziz Ab'Sáber elaborou uma classificação dos ambientes denominados de Domínios Morfoclimáticos. Este nome, morfoclimático, é devido às características morfológicas e climáticas encontradas nos diferentes domínios, que são 06 (seis) ao todo.

Em cada um desses sistemas, são encontrados aspectos, histórias, culturas e economias divergentes, desenvolvendo singulares condições, como de conservação do ambiente natural e processos erosivos provocados pela ação antrópica.

Os itens seguintes apresentam a classificação dos domínios morfoclimáticos e o Domínio dos Mares de Morros, no qual a unidade de conservação em estudo está inserida.

Os domínios morfoclimáticos brasileiros são definidos a partir das características climáticas, botânicas, pedológicas, hidrológicas e fitogeográficas. Com esses aspectos é possível delimitar seis regiões de domínio morfoclimático. Devido à extensão territorial do Brasil ser muito grande, defrontamos com domínios muito diferenciados uns dos outros. A classificação está apresentada a seguir.

Domínio Amazônico. Região norte do Brasil, com terras baixas e grande processo de sedimentação; clima e floresta equatorial;

Domínio dos Cerrados. Região central do Brasil, como diz o nome, vegetação tipo cerrado e inúmeros chapadões;

Domínio dos Mares de Morros. Região leste, onde se encontra a floresta Atlântica que possui clima diversificado;

Domínio das Caatingas. Região nordestina do Brasil (polígono das secas), de formações cristalinas, área depressiva intermontanhas e de clima semi-árido;

Domínio das Araucárias. Região sul brasileira, área do habitat do pinheiro brasileiro (araucária), região de planalto e de clima subtropical;

Domínio das Pradarias. Região do sudeste gaúcho, local de coxilhas subtropicais.

A figura 4.3.4-1 apresenta o mapa do Brasil conforme a classificação dos domínios morfoclimáticos elaborada por Aziz Ab´Saber.

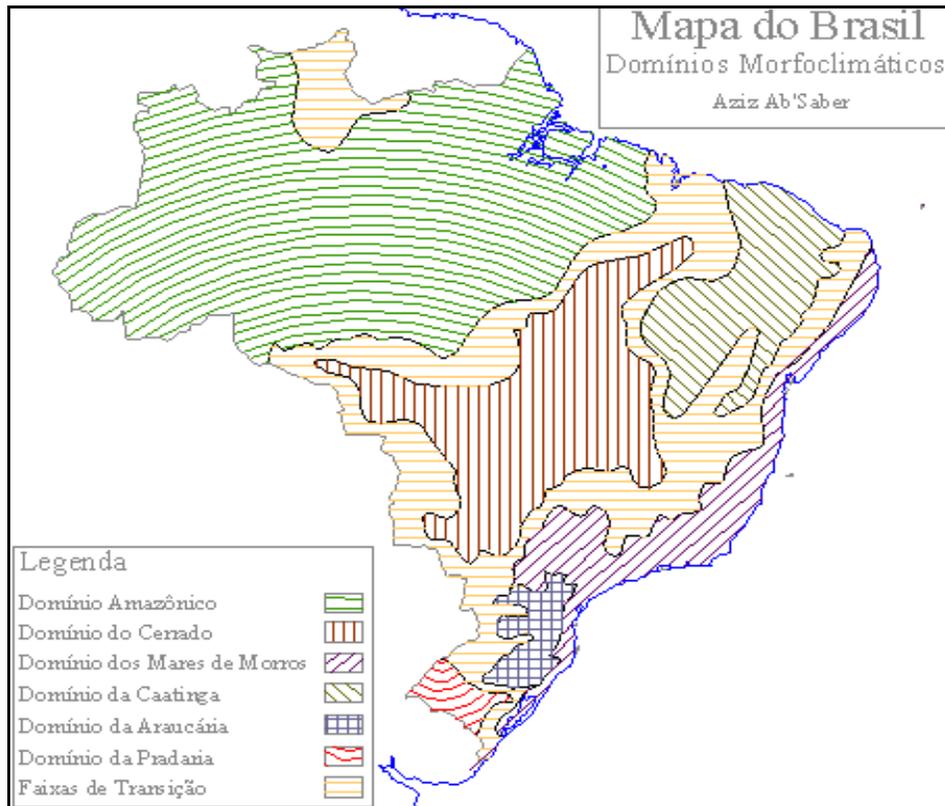


Figura 4.3.4.1-1 – Domínios morfoclimáticos (Aziz Ab´Saber)

-Domínio Morfoclimático de Mares de Morros

Este domínio estende-se do sul do Brasil até o Estado da Paraíba, com área total de aproximadamente 1.000.000 km². Situado mais exatamente no litoral dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo,

Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba; e no interior dos Estados, como: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo. Incluem em sua extensão territorial cidades importantes, como: São Paulo, Rio de Janeiro, Vitória, Salvador, Recife, Porto Alegre e Florianópolis.

Como está localizada na região litorânea leste do Brasil, foi o primeiro lugar a ser descoberto e colonizado pelos portugueses – tanto que é em Porto Seguro, Bahia, que atracou o navegante Pedro Álvares Cabral, descobrindo o Brasil. Com isso, a primeira capital da colônia portuguesa na América foi Salvador, onde iniciaram-se os processos de colonização e povoamento, respectivamente. É neste domínio que estão as duas maiores cidades brasileiras – São Paulo e Rio de Janeiro.

Isto se deve a antiga constituição das duas cidades como centros econômicos, integradores, culturais e políticos. Foram muitos os resultados desse povoamento, como por exemplo, a maior concentração populacional do Brasil e a de melhor base econômica.

- Características Bio-Hidro-Climáticas e Fisiográficas

Como o próprio nome já diz, é uma região de muitos morros de formas residuais e curtos em sua convexidade, com muitos movimentos de massa generalizados. Os processos de intemperismo, como o químico, são freqüentes, motivo pelo quais as rochas da região encontram-se geralmente em decomposição.

Apresenta significativa gama de redes de drenagens, somados à boa precipitação existente (1.100 a 1.800 mm a/a e 5.000 mm a/a nas regiões serranas), devido à massa de ar tropical atlântica (MATA) e aos ventos alísios de sudeste, que ocasionam as chuvas de relevo nestas áreas de morros. Assim, os efeitos de sedimentação em fundos de vale e de colúvios nas áreas altas são muito intensos.

A vegetação natural é da mata chamada Atlântica, com poucas áreas nativas de suma importância aos ecossistemas ali existentes. Sua flora e fauna são de grande respaldo

ambiental e o solo é composto em sua maioria por latossolos e podzólicos, sendo muito variável.

A textura se contradiz de região para região, pois é encontrado tanto um solo arenoso como argiloso. Como a sua extensão territorial alarga-se entre Norte – Sul, seu clima dependerá da sua situação geográfica, diferenciando-se em: tropical, tropical de altitude e subtropical.

4.3.4.2 -Pedologia

O estudo do mapeamento pedológico foi efetuado em observação , ao Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – EMBRAPA (1999) e com auxílio de trabalhos de campo na área de influência direta do empreendimento em foco, foi identificada a pedologia da região representada pela **Classe de 1º Nível – Ordem Argissolos - Podzólico Vermelho Escuro – PEe11**, conforme mostra o mapa seguinte, localizados respectivamente nas coordenadas UTM (274031; 7700473).



Figura 4.3.4.2-1 – Mapa de Solos

Podzólico Vermelho Escuro – PEE11

Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural, na maioria das vezes vermelho- escuro, bruno-avermelhado, bruno-avermelhado-escuro, vermelho e muito raramente vermelho-amarelado.



**Figura 4.3.4.2-2 – Perfil de Solo Podzólico Vermelho Escuro
Coordenadas utm (274306, 7699931)**

São predominantemente eutróficos, ocorrendo também solos distróficos e esporadicamente álicos. O horizonte A moderado figura em primeiro lugar pela extensão em que ocorre, seguido do chernozêmico (para os solos que apresentam argila de atividade baixa e proeminente).

São solos bem a moderadamente drenados, variando de rasos a muito profundos. A textura varia de arenosa a argilosa na parte superficial e franco-arenosa ou mais fina no horizonte B, chegando até a muito argilosa. A relação textural é variável, ocorrendo solos com mudança textural abrupta. Até solos com pequena variação do teor de argila ao longo do perfil para certos tipos de material originário (argilitos, folhelhos).

São desenvolvidas em materiais de origens as mais diversas, excluindo apenas materiais oriundos total ou predominantemente de rochas básicas e ultrabásicas.

Estes solos, quando não apresentam expressivo aumento do teor de argila do horizonte A para o B, se distinguem das Terras Roxas Estruturadas por possuírem na maior parte do horizonte B valores e cromas mais elevados nos matizes mais vermelhos que 2,5 YR. Na coincidência de cor, distinguem-se daquela pelo conteúdo de Fe_2O_3 (resultante do ataque com ácido sulfúrico 1:1) inferior a 15% e TiO_2 inferior a 1,36%.

De um modo geral a maior parte do horizonte B destes solos apresenta matiz 5YR ou mais vermelho com valor igual ou menor que 4 e croma igual ou menor que 6, ou seja, cores mais avermelhadas, mais escuras ou menos vivas, que os Podzólicos Vermelho-Amarelos. Nos casos das cores 5YR 4/4 2,5YR 4/6 ou com valores e cromas respectivamente mais elevados, que são cores coincidentemente admitidas para Podzólicos Vermelho-Escuros e Podzólicos Vermelho-Amarelos, distinguem-se os primeiros por apresentarem conteúdo de Fe_2O_3 resultante do ataque sulfúrico, de tal modo que $\% \text{Fe}_2\text{O}_3 \geq 3,75 = (0,0625 \times \% \text{ argila})$, ou seja, pelo menos 5% quando horizonte possuir 20% de argila ou pelo menos 10% quando horizonte tiver 100% de argila, ou equiparáveis proporções de Fe_2O_3 , em relação às variações do teor de argila.

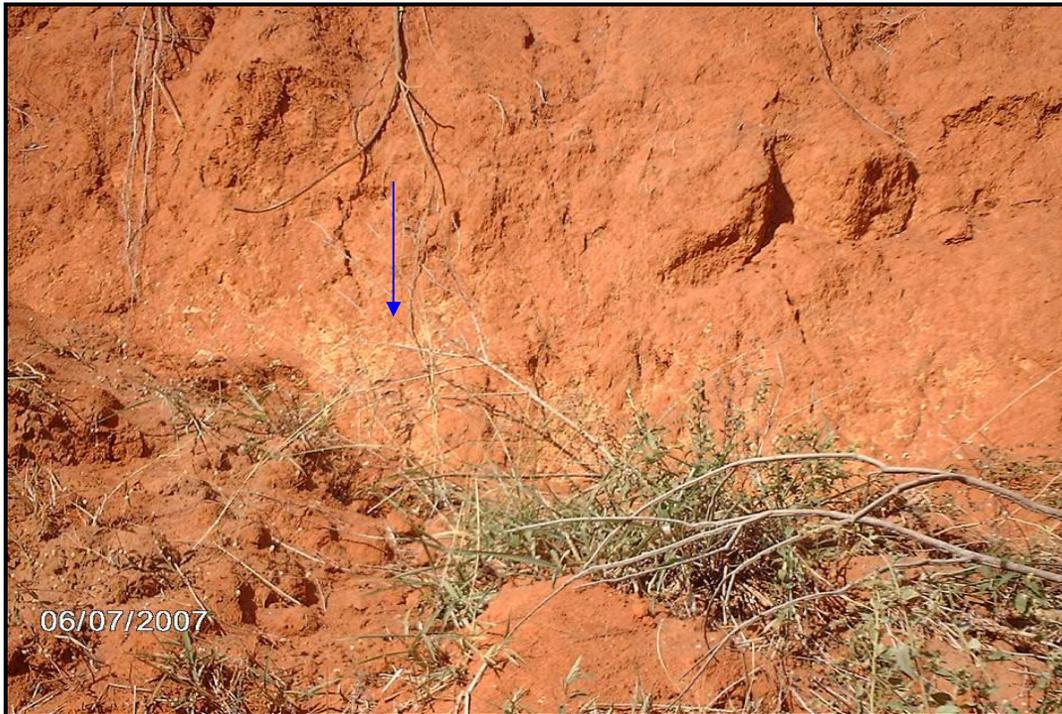


Figura 4.3.4.2-3 – Mudança de horizonte já com fragmentos rochosos
Coordenadas utm (273631; 7700843)

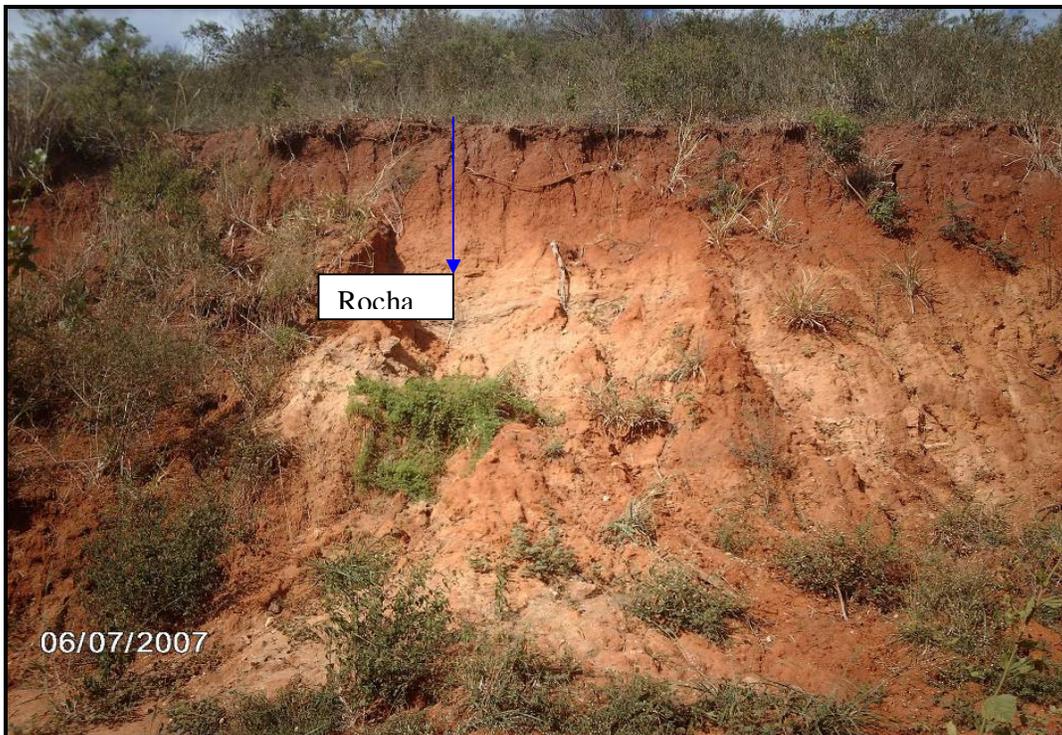


Figura 4.3.4.2-4 – Afloramento rochoso exposto
Coordenadas utm (273631; 7700843)



Figura 4.3.4.2-5 – Mudanças de horizonte com fragmentos rochosos expostos
Coordenadas utm (273631; 7700843)

4.3.4.3 -Geologia

O estudo do mapeamento geológico foi efetuado em observação à folha SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória do Projeto Radambrasil, com apoio de trabalhos de campo, no qual foi identificada a **formação geológica do Complexo Paraíba do Sul**, na área de influência do empreendimento, conforme mostra o mapa seguinte, localizados respectivamente nas coordenadas UTM (274031; 7700473).

Considera-se nesta unidade o Complexo Paraíba do Sul, consoante dados petrográficos e evidências de campo, como uma unidade de origem sedimentar, relacionada em sua maioria a sedimentos pelíticos aluminosos e a porções restritas de arenitos, rochas carbonáticas e tufos.

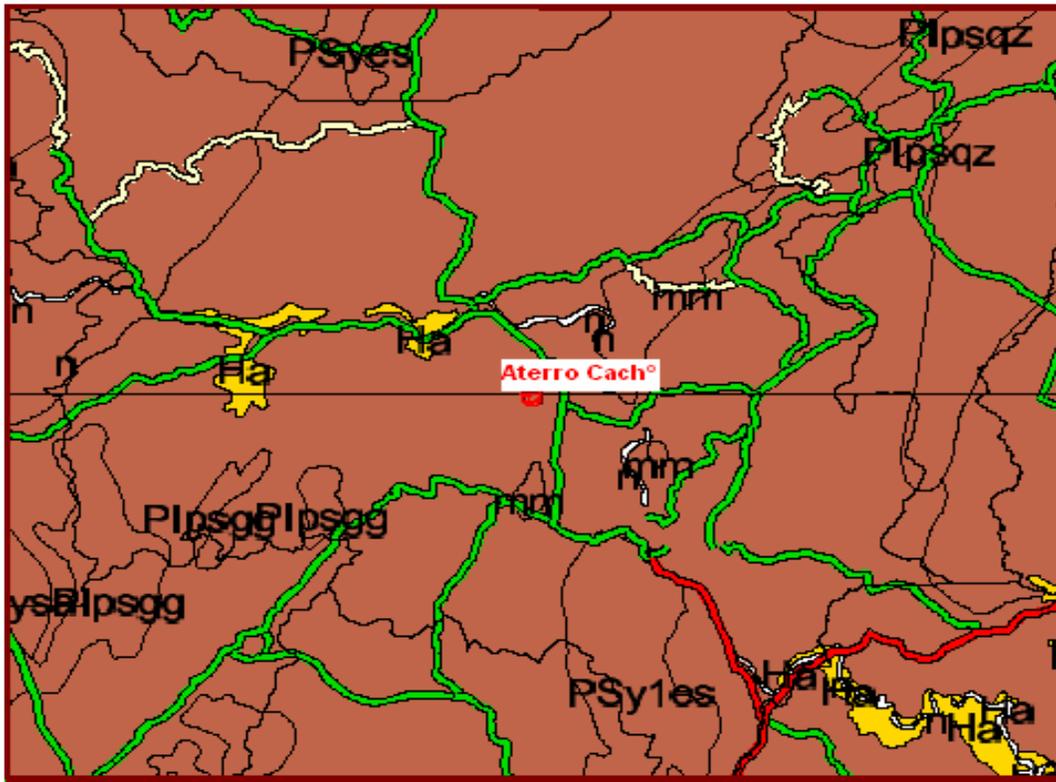


Figura 4.3.4.3-1 – Mapa Geológico

Este complexo é mais representativo nos quadrantes nordeste e sudeste do rio Doce, com faixas menos expressivas nas porções centro sul e centro oeste que envolve as regiões de Cuparaque, Cotaxé e Frei Gaspar.

Litologicamente compõe-se de metatexitos, cujos paleossomas estão representados por biotita e/ou hornblenda-granada gnaisses e gnaisses Kinzigíticos, com intercalações minoritárias de calcossilicatas, mármore, quartzitos e anfibolitos. Os neossomas são quartzo-feldspáticos de composição variada, amiúde granítica a granodiorítica.

Deve-se destacar como característica marcante da maior parte dos afloramentos a natureza mista destas rochas, podendo-se individualizar leitos ou veios de granulação média a grosseira, claros e de composição predominantemente quartzo-feldspática e leitos escuros, foliados, com estrutura gnáissica ou xistosa.

No vale do Paraíba do Sul, onde a unidade foi inicialmente descrita, a denominação é utilizada para abranger um agrupamento de rochas composto predominantemente por gnaisses e migmatitos, incluindo ainda rochas kinzigíticas, charnockíticas e granitóides, além de lentes de quartzitos, calcossilicáticas, anfibolitos, metabásicas e mármore.

O Complexo Paraíba do Sul é uma entidade submetida a eventos tectonotermiais ao longo de todo o Pré-Cambriano. Constitui o embasamento do Cinturão Móvel Atlântico e, devido à tectônica, grande parte das rochas que o compõe encontram-se intimamente imbricadas com o embasamento. As rochas deste complexo estruturam importantes entidades morfológicas do sudeste brasileiro, como a Serra do Mar, parte da Serra da Mantiqueira e a Baixada Fluminense.

No levantamento do Projeto RADAMBRASIL, seu posicionamento é tido como de idade básica arqueana, em função de ser em parte, resultante do retrabalhamento de unidades mais antigas. Neste mesmo levantamento, o Complexo Paraíba do Sul, muito em função da escala de trabalho utilizada (1:1.000.000), foi subdividido em cinco subunidades: uma subunidade indivisa, uma de gnaisses granitóides, uma de gnaisses granatíferos, uma de rochas charnockíticas, e finalmente outra contendo lentes de quartzitos, calcossilicáticas, mármore, anfibolitos e metabásicas embutidas no interior da unidade indivisa.

No levantamento da CPRM-DNPM (1993), também em função do permitido pela maior escala de trabalho utilizada, a coluna geológica para a região foi bastante alterada.

Inicialmente o Complexo Paraíba do Sul foi colocado como de idade proterozóica e subdividido em apenas duas unidades, ambas com quase total predominância de gnaisses, enquanto todas as demais rochas intrusivas ou plutônicas da região, como os granitos, granitóides e demais rochas, após confirmação através de estudo petroquímico, análise petrográfica e datação radiométrica, foram subdivididas em outras nove unidades e posicionadas em locais superiores na coluna geológica, com idades Ordoviciano, Cambriano e Proterozóico Superior, onde algumas receberam nomes formais, como Maciço Rio Novo do Sul e Maciço Iconha.

Ainda segundo este levantamento, a unidade superior do Complexo Paraíba do Sul é composta por grafita-silimanita-cordierita-granada-biotita gnaisses, genericamente chamada de gnaisses aluminosos, com a rocha de coloração variando de cinza a cinza escuro, com granulação média, apresentando bandamento, dobrado e localmente migmatizado. Apresenta ainda lentes de rocha calcossilacática, raras lentes de anfibolito e ocorrência restrita de quartzito.

A unidade inferior do Complexo Paraíba do Sul é composta predominantemente por silimanita-biotita gnaisses e anfibólio-biotita gnaisses, sendo genericamente chamado de gnaisses quartzosos. A unidade dos gnaisses aluminosos representa uma seqüência de alto grau metamórfico, informalmente denominados de kinzigitos, que correspondem aos grafita-silimanita-cordierita-granada-biotita gnaisses.

O Complexo Paraíba do Sul compreende uma seqüência proterozóica de rochas supracrustais de características vulcano-sedimentares, fortemente migmatizada e granitizada. A unidade superior, constituída por gnaisses aluminosos e rochas calcissilicáticas, teve sua origem a partir de grauvacas e folhelhos depositados em um ambiente marinho pouco profundo.

4.3.4.4 -Geomorfologia

O estudo do mapeamento geomorfológico foi efetuado em observação à folha SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória Projeto Radambrasil, com apoio de trabalhos de campo para descrição das características geomorfológicas da área, no qual foi identificado o **Domínio Morfo-Estrutural da Faixa de Dobramentos Remobilizados**, conforme mostra o mapa seguinte, localizados respectivamente nas coordenadas UTM (274031; 7700473).



Figura 4.3.4.4-1 – Mapa Geomorfológico

Este domínio morfoestrutural é representado na área pela região geomorfológica da Serra da Mantiqueira Setentrional, na divisão preponderante da unidade geomorfológica, **Maçãos do Caparão**, que confronta ligeiramente no entorno com a unidade geomorfológica, Patamares Escalonados do Sul Capixaba.

Faixas de Dobramentos Remobilizados

Áreas caracterizadas pela atuação significativa de tectonismo, cujo controle estrutural, nítido sobre a morfologia atual, é evidenciado pelas extensas linhas de falhas, blocos deslocados, escarpas e relevos alinhados coincidindo com os dobramentos originais e/ou falhamentos mais recentes.

Os eventos de dissecação que ocorreram na área atuaram sobre os falhamentos, resultando em feições geomorfológicas diferenciadas como serras, colinas, maciços, etc., com grande diferenciação topográfica.

Maciços do Caparaó

Trecho do Aterro sanitário: Cachoeiro de Itapemirim com sentido para Castelo

Porções de rochas mais antigas separando as faixas de dobramento.

As formas de relevo predominantes na unidade são resultantes da influência da estrutura, correspondendo aos modelados de dissecação diferencial com elevado aprofundamento da drenagem, embora áreas menores apresentem uma dissecação homogênea.

O relevo, de uma maneira geral, apresenta-se com grandes formas alongadas de topos e encostas convexizadas, onde se desenvolvem alterações profundas, resultando em espessos mantos argilosos (foto abaixo). Este material intemperizado “in situ” normalmente encontra-se separado dos colúvios por linhas de pedras (“stone line”) formadas por grânulos de quartzo. A presença de colúvios e linhas de pedra evidenciam a ocorrência de transporte de massa ao longo das vertentes na área.



**Figura 4.3.4.4-2 – Relevo marcado por formas alongadas com vertentes convexas
Coordenadas utm (274183; 7700347)**



Figura 4.3.4.4-3 – Relevo marcado por formas alongadas com vertentes convexas
Coordenadas utm (274304, 7700364)



Figura 4.3.4.4-4 – Relevo marcado por formas alongadas com vertentes convexas



**Figura 4.3.4.4-5 – Relevo marcado por formas alongadas com vertentes convexas
Coordenadas utm (274031; 7700473)**

As freqüentes intrusões graníticas resultam em uma paisagem ainda mais diferenciada, apresentando bordas elevadas e o interior bastante rebaixado, com desníveis que chegam a 600 m. O interior destas intrusões comporta formas muito erodidas com topos e encostas convexas alinhadas pela influência de falhamentos.

Outros corpos intrusivos também se destacam dos relevos próximos, apresentando diferentes reações altimétricas, litológicas e de tipos de dissecação, ou ainda atestando graus de influência maiores ou menores dos falhamentos regionais.

Incluída nesta unidade, a serra do Caparaó constitui uma crista, de grande extensão no sentido norte-sul, resultante de dobras que desnivelaram em cerca de 1800m seus pontos culminantes em relação às áreas próximas. As encostas quase simétricas são marcadas por facetas triangulares, evidenciadas sobretudo na face ocidental.

As outras formas que compõem o maciço têm o aspecto de cristas íngremes, com o manto de intemperismo argiloso pouco espesso. Nas partes mais elevadas são freqüentes os vales abertos, ressaltados pelos falhamentos transversais à sua direção, com as

encostas quase ligadas entre si por pedimentos rochosos, ocasionando uma forma aproximada em “U” e formando em vários pontos verdadeiros patamares. As encostas destes vales são recobertas por caos de blocos de dimensões variadas, ligeiramente arredondados e com reduzida alteração das rochas, evidenciando a ocorrência de movimentação de massa no local.

Em certas áreas de entorno no contato com a unidade geomorfológica dos **Patamares Escalonados do Sul Capixaba**, as formas de relevo tornam-se mais regulares, com perfis alongados, topos e encostas entre convexas e retilinizadas e aprofundamentos da drenagem em torno de 160 m. São constantes as marcas de voçorocamentos e mesmo em locais onde eles ainda não ocorrem é possível observar-se a instabilidade das encostas. Esta é causada normalmente pela rarefação da cobertura vegetal e pelo tipo de alteração das rochas, que produz material fino facilmente susceptível à ação das águas superficiais.

Patamares Escalonados do Sul Capixaba

Superfícies aplainadas resultantes dos diferentes ciclos erosivos que atuaram sobre a morfologia da área. São conjuntos de relevos que funcionam como degraus de acesso aos seus diferentes níveis topográficos.

Dividem-se em três compartimentos morfológicos: patamar oriental, topo do planalto e patamar ocidental.

5 - IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS

A avaliação dos impactos ambientais potenciais no processo de implantação e operação da unidade que compõe a Central de Tratamento e Disposição de Resíduos de Cachoeiro de Itapemirim foi realizada tomando-se como base as informações obtidas no diagnóstico ambiental. Nesta avaliação foram considerados 3 níveis de abrangência para os estudos e determinação dos impactos.

- **Área Diretamente Afetada (ADA)** - Compreende a área onde sofrerá as consequências diretas dos efeitos ambientais gerados na etapa de implantação e operação do empreendimento, sendo a própria área das células do aterro.

Área de Influência Direta (AID) – Compreende toda a região atendida pelos serviços da Central, visto que a adequada disposição final de resíduos influenciam positivamente os municípios atendidos. Neste caso é considerado como AID o município de Cachoeiro de Itapemirim.

- **Área de Influência Indireta (AII)** – Compreende a área que é afetada de forma indireta pelos efeitos das emissões atmosféricas gerados pelas etapas de implantação e operação do empreendimento, neste caso, os municípios atendidos da bacia do rio Itapemirim.

Para definição da Área de Influência Direta (AID), foi considerada a dimensão espacial de ocorrência de duas categorias de impactos, que são os impactos sócio-econômicos e os impactos físico/bióticos. Para determinação dos impactos bióticos, foi considerada a área da própria Central, acrescida da região do entorno, bem como as massas contínuas de vegetação eventualmente existentes, visando principalmente as interferências com a dinâmica natural e com os fluxos bióticos existentes.

No processo de avaliação dos impactos ambientais utilizados neste trabalho foi utilizada a técnica clássica de agrupamento em 3 grupos, sendo eles; o meio físico, o meio

antrópico e o meio biótico, sendo que para tipo de assunto foram determinadas as áreas de influência.

Quanto aos critérios de identificação de impactos potenciais, foram utilizados os aspectos qualitativos. Neste caso, os impactos potenciais são identificados de acordo com o seguinte padrão:

	Impacto positivo fraco
	Impacto positivo forte
	Impacto negativo fraco
	Impacto negativo médio
	Impacto negativo forte

Ainda foram utilizados os seguintes critérios de qualificação:

Quanto à natureza – Positivo, quando uma ação causa melhoria da qualidade de um fator ambiental ou Negativo, quando uma ação causa um dano à qualidade de um fator ambiental;

Quanto ao efeito – Efeito Direto, quando resulta de uma simples relação de causa e efeito ou Efeito Indireto, quando é uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações;

Quanto à abrangência – Local, quando a ação circunscreve-se ao próprio sítio e às suas imediações; Regional, quando o efeito se propaga por uma área além das imediações do sítio onde se dá a reação. Estratégico, quando é afetado um componente ambiental de importância coletiva, nacional ou mesmo internacional;

Quanto à ocorrência – Curto Prazo, quando o efeito surge a curto prazo; Médio Prazo, quando o efeito surge a médio prazo; e Longo Prazo, quando o efeito surge à longo prazo, que deve ser definido;

Quanto à frequência – Temporário, quando o efeito permanece por um tempo determinado, após a realização da ação; Cíclico, quando o efeito se faz sentir em determinados ciclos, que podem ser ou não constantes ao longo do tempo; e Permanente, quando uma vez executada a ação, os efeitos não param de se manifestar num horizonte temporal conhecido;

Quanto à reversibilidade – Reversível, quando uma vez cessada a ação, o fator ambiental retorna às suas condições originais; e Irreversíveis, quando cessada a ação, o fator ambiental não retorna as suas condições originais, pelo menos num horizonte de tempo aceitável pelo homem.

Quanto à intensidade - Fraca, quando os efeitos dos impactos apresentam baixo potencial de alteração da qualidade ambiental, Média, quando os efeitos dos impactos apresentam média intensidade de alteração da qualidade ambiental e forte quando os efeitos dos impactos apresentam forte intensidade de alteração da qualidade ambiental.

As medidas mitigadoras aqui propostas são baseadas na previsão de eventos potenciais impactos sobre os itens ambientais destacados, as quais têm por objetivo a eliminação ou atenuação de tais eventos.

As medidas potencializadoras propostas visam otimizar as condições de instalação do empreendimento através da maximização dos efeitos positivos e as mitigadoras apresentam características de conformidade com os objetivos a que se destinam.

Essas medidas podem ser classificadas:

Quanto à Natureza: Preventiva ou Corretiva

Preventiva – são medidas que prevêm e eliminam eventos adversos que apresentam potenciais de causar prejuízos aos itens ambientais destacados nos meio físico, biótico e antrópico. Ela antecede a ocorrência do impacto negativo;

Corretiva – são medidas que visam restabelecer a situação anterior através da eliminação ou controle do fato gerador do impacto;

Quanto à Etapa do Empreendimento: Implantação, Operação ou Desativação;

Quanto ao Fator Ambiental: Físico, Biótico, Sócio-Econômico;

Quanto ao Prazo de Permanência: Curto Prazo, Médio Prazo ou Longo Prazo;

Quanto à Responsabilidade por sua implementação: Empreendedor ou Poder Público.

Nesse item serão descritas as medidas mitigadoras relacionadas aos impactos temporários e permanentes, que poderão ocorrer nas diversas etapas do empreendimento.

A seguir estão detalhados os impactos passíveis de ocorrerem em função das atividades realizadas pela Central de Tratamento e Disposição de Resíduos de Cachoeiro de Itapemirim, assim como as medidas mitigadoras e programas de acompanhamentos.

5.1 – Sócio-Economia

5.1.1 - Implantação

Impacto 1 - Geração de Renda

Durante a fase de implantação de unidades do empreendimento, grande parte da mão de obra necessária será proveniente da região. Está prevista a geração de 60 empregos diretos e 180 empregos indiretos.

O impacto em questão deve ser classificado como positivo fraco, regional, direto, temporário, e de ocorrência à curto prazo.

Medida Potencializadora 1 – Contratação de serviços, mão de obra e compra de produtos na região.

Com relação à geração de renda ressalta-se que a efetivação de contratos entre o empreendedor e fornecedores locais/municipais é um fato de contribuição à economia local, implicando na participação desta economia nos impactos positivos decorrentes do empreendimento.

Esta medida é potencializadora e caracteriza-se pela temporalidade de longo prazo, ou seja, se confunde com a própria operação do aterro.

Impacto 2 - Geração de Emprego

A Empresa utilizará mão de obra para a implantação de novas unidades, considerando as células de aterros domésticos que se constituirão na principal atividade de utilização de mão de obra. Neste caso, prevê-se uma geração de 60 empregos diretos para a efetivação dos projetos.

O impacto em questão deve ser classificado como positivo fraco, regional, direto, temporário, e de ocorrência a curto prazo.

Medida Potencializadora 2 – Contratação de mão de obra em Cachoeiro de Itapemirim

É de fundamental importância a adoção de uma política por parte da empresa na contratação de mão de obra local, sobretudo nos bairros circunvizinhos.

A contratação de mão de obra local pode ser considerada como medida potencializadora na área sócio-econômica e ambiental.

Impacto 3 - Incremento da circulação de veículos

A comunicação viária de acesso ao empreendimento é realizada por via de grande capacidade de circulação de veículos, sendo ela a ES 482, pavimentada e em excelentes condições operacionais.

O incremento previsto será de aproximadamente 36 caminhões/dia, ou seja, 18 caminhões na ida e 18 caminhões na volta, o que representa um valor extremamente baixo pela capacidade da infra estrutura disponível

Este impacto pode ser classificado na etapa de instalação do empreendimento como negativo fraco, regional, temporário, de ocorrência a curto prazo, direto, e reversível.

Medida Mitigadora 3 - Priorizar a utilização da ES 482

Para a minimização dos impactos sobre o sistema viário sugere-se que os veículos da empresa adotem rotas preferenciais de utilização da ES 482, visto que as mesmas suportam fluxos acentuados de veículos.

Esta medida mitigadora possui caráter preventivo e caracteriza-se pela temporalidade de longo prazo, ou seja, pela própria operação do aterro.

5.1.2 - Etapa de Operação

Impacto 4 – Geração de Emprego

Similar à etapa de implantação, a Empresa utilizará mão de obra para a operação das células de aterro doméstico, considerando esta a principal atividade de utilização de mão de obra. Neste caso, prevê-se uma geração de 40 empregos diretos para a operação da unidade.

O impacto em questão deve ser classificado como positivo fraco, regional, direto, permanente e de ocorrência à curto prazo.

Medida Potencializadora 4 - Priorizar a contratação de mão de obra local

Priorizar a contratação de trabalhadores disponíveis, de preferência, na área de influência direta do empreendimento, ou no município de Cachoeiro de Itapemirim. Esta medida, além de oferecer oportunidade para a mão-de-obra local, evita o deslocamento de trabalhadores de outros locais mais distantes, reduzindo custos para o empregador.

Esta medida é potencializadora e caracteriza-se pela temporalidade de longo prazo, ou seja, se confunde com a própria operação do aterro.

Impacto 5 - Geração de Renda

Durante a fase de operação do empreendimento, cujo período previsto compreende o período, está prevista a geração de 40 empregos que serão contratados de forma direta.

A abertura de novos postos de trabalho terá efeitos, mesmo que pequeno, benéficos sobre a economia. Este fato contribui para a manutenção de níveis de renda familiar e acesso a bens de consumo e manutenção de demanda na área comercial (lojas, supermercados, etc.)

O impacto em questão deve ser classificado como positivo fraco, regional, direto, permanente e de ocorrência a curto prazo.

Medida Potencializadora 5 – Contratação de serviços, mão de obra e compra de produtos na região.

Com relação à geração de renda ressalta-se que a efetivação de contratos entre o empreendedor e fornecedores locais/municipais é um fato de contribuição à economia local, implicando na participação desta economia nos impactos positivos decorrentes do empreendimento.

Esta medida é potencializadora e caracteriza-se pela temporalidade de longo prazo, ou seja, se confunde com a própria operação do aterro.

Impacto 6 - Geração de tributos

A prestação de serviços pela Empresa e as contratações de trabalhadores e de serviços, implicarão na geração de tributos sobretudo para o município advindo das operações do empreendimento, contribuindo para o aumento da sua receita. A geração prevista de ISS será de aproximadamente R\$ 8.000,00 mensais.

Este impacto pode ser classificado na etapa de operação do empreendimento como positivo fraco, regional, permanente, de ocorrência a curto prazo e direto.

Medida Potencializadora 6 - Priorizar as compras de bens e serviços em Cachoeiro de Itapemirim

Como medida potencializadora do impacto positivo da geração de tributos, sugere-se que seja priorizada a compra de bens e a contratação de serviços junto às empresas radicadas, preferencialmente, dentro do Município de Cachoeiro de Itapemirim e no Estado do Espírito Santo.

Esta medida é potencializadora e caracteriza-se pela temporalidade de longo prazo, ou seja, se confunde com a própria operação do aterro.

Impacto 7 - Riscos de acidentes

A movimentação de veículos, de equipamentos de porte, e de materiais possibilitam a ocorrência de riscos de acidentes de trabalho, o que pode ser evitado com a adoção de medidas prevenção de acidentes no trabalho e saúde ocupacional.

Este impacto pode ser classificado na etapa de operação do empreendimento como negativo fraco, local, permanente, de ocorrência a curto prazo, direto e reversível.

Medida Mitigadora 7 – Implantar Programa de Segurança do Trabalho

Objetivando-se a redução dos riscos de acidentes no trabalho, sugere-se a manutenção a adoção de diretrizes de segurança do trabalho, tais como;

- treinamento de Segurança do Trabalho e Prevenção dos Riscos Ocupacionais junto aos trabalhadores; e
- adoção de ações preventivas de acidentes no trabalho.

Esta medida mitigadora possui caráter preventivo e caracteriza-se pela temporalidade de longo prazo, ou seja, pela própria operação do aterro.

5.2 - Meio Físico

5.2.1 - Recursos Hídricos

Um dos potenciais impactos advém da movimentação/terraplanagem, manuseio e armazenamento de argila, que poderá causar um aumento no aporte de sedimentos para os cursos d'água. O carreamento destes materiais ampliará concentrações de sólidos suspensos, com conseqüente aumento de turbidez e modificação da cor, reduzindo a entrada de raios solares na massa d'água, influenciando os ecossistemas aquáticos.

5.2.1.1 - Etapa de Implantação

Impacto 8 - Aporte de sedimento e material orgânico nos corpos hídricos

O carreamento de material sólido a partir de taludes expostos à ação das intempéries é um dos mais importantes impactos sobre os recursos hídricos durante e após sua construção. Esses impactos estão relacionados basicamente ao aporte de material particulado pelas águas pluviais, oriundos das atividades de revolvimento do solo nas áreas de corte e aterro e de bota-fora, bem como em outras áreas de manejo do solo, favorecendo a instalação de focos de erosão laminar e em sulcos.

As alterações de qualidade de água causada pela localização inadequada ou sub dimensionamento de estruturas de drenagem representam impacto potencial negativo, direto, imediato, permanente, reversível, na área de influência direta, na área de influência indireta. Quanto à magnitude do impacto, este pode ser forte, principalmente para pequenos cursos d'água.

Medida Mitigadora 8 - Controle de desmatamento e proteção de taludes

A supressão de vegetação deverá se restringir à área mínima possível. Além disso os solos deverão ficar expostos por períodos de tempo reduzidos. Deverá ser evitado o desmatamento e a limpeza de áreas em períodos chuvosos para reduzir o carreamento de

material sólido para cursos d'água. Folhas, galhos e solo solto deverão ser recolhidos e descartado adequadamente.

Os acessos deverão possuir canaletas para condução das águas pluviais até os diques de contenção, poços sumidouros e/ou manancial. As praças e pátios de trabalho serão protegidos com canaletas, além de revegetação com gramíneas das áreas mortas.

Esta medida mitigadora possui caráter preventivo e caracteriza-se pela temporalidade de longo prazo, ou seja, se confunde com a própria operação do aterro.

5.2.2 - Recursos Atmosféricos

Especificamente no que tange aos recursos atmosféricos, as áreas de influência variam conforme as condições meteorológicas. No entanto, devido às características das unidades de células de resíduos domésticos, incineradores e vias de tráfego estes não deverão influenciar significativamente as regiões mais distantes do empreendimento, ou seja, após as comunidades circunvizinhas de Morro Grande e São Joaquim.

5.2.2.1 – Etapa de Implantação

Impacto 9 – Alteração das concentrações de material particulado e dióxido de enxofre na região de influência

Este impacto potencial apresenta caráter negativo fraco e de efeito direto, visto que as emissões apesar de passíveis de controle, provocam a alteração da qualidade do ar, mas no entanto possui uma temporalidade, ou seja, se fará presente somente neste etapa do projeto durante os prazos especificados anteriormente. Sua abrangência é local, temporário, de curto prazo, reversível e de fraca intensidade.

Medida Mitigadora 9 – Umectação de vias, locais de tráfego e proteção contra o arraste eólico

Os efeitos derivados das emissões de material particulado na etapa de implantação devem ser minimizadas através da adoção das seguintes medidas;

- manter umectação nos locais de movimentação de máquinas e/ou veículos, através de carro-pipa ou outro sistema, bem como em locais de movimentação de materiais ou terra.
- realizar manutenção adequada nos motores de veículos, compressores e geradores, de forma a reduzir a contaminação do ar.

Esta medida mitigadora possui caráter preventivo e caracteriza-se pela temporalidade de longo prazo, ou seja, se confunde com a própria operação do aterro.

5.2.2.2 - Etapa de Operação

Impacto 10 - Alteração da qualidade do ar pela emissão de poluentes

O processo de disposição e tratamento de resíduos, possui potencial diferenciado de emissão de poluentes do ar, sobretudo no que tange às principais unidades potencialmente geradoras de resíduos, que serão as células de aterros de resíduos domésticos e o incinerador.

Este impacto é negativo fraco e possui efeito direto já que as emissões potenciais apresentam influência direta na qualidade do ar da região circunvizinha, sendo portanto regional. Sua ocorrência é de longo prazo e permanente, podendo ser considerado irreversível, com base no fato de que a presença de emissões geradoras de odor que estarão presentes ao longo da existência do aterro, mesmo que em baixas concentrações.

Neste caso, tendo em vista que a unidade apresenta-se como potencial geradora de emissões atmosféricas se justificam a adoção de medidas mitigadoras.

Medida Mitigadora 10 – Aproveitamento térmico dos gases e acompanhamento de influência nas vizinhanças

Devido ao potencial poluidor inerente ao processo de disposição e tratamento de resíduos sólidos domiciliares, as fontes de emissão atmosféricas contarão com sistemas específicos de controle, identificados nos projetos. Além disto, devem ser considerados os seguintes fatores:

- os gases provenientes do aterro (metano), deverão ser submetidos a um controle através de queima ou aproveitamento térmico. Neste caso, torna-se necessário o acompanhamento das condições operacionais, de forma que permitam o controle destas emissões.
- a umectação nos locais de tráfego de veículos através de carro-pipa ou outro sistema.

Esta medida mitigadora possui caráter preventivo e caracteriza-se pela temporalidade, a longo prazo, durante a operação do aterro.

5.2.2 – Solos e Águas subterrâneas

Para uma avaliação da influência de fontes antropogênicas na alteração da qualidade das águas subterrâneas, torna-se necessária uma caracterização e classificação dos tipos de fontes existentes na área a ser avaliada.

As fontes potenciais de alteração da qualidade das águas subterrâneas da Central de Tratamento e Disposição de Resíduos de Cachoeiro de Itapemirim são classificadas como fontes pontuais, pois possuem limites físicos definidos dentro da área da Empresa.

Impacto 11 - Aumento do risco da vulnerabilidade dos aquíferos

A geração de percolado proveniente da decomposição dos resíduos e da precipitação de águas pluviais nas células do aterro, são efluentes com características altamente

poluidora, devido a elevada concentração de poluentes, dentre eles compostos nitrogenados e fosforosos.

Impactos ambientais decorrentes de falhas operacionais também podem ocorrer, no caso de ruptura da manta do aterro ou de alterações da camada impermeabilizante de argila, ou ainda da ruptura do sistema de drenagem e tratamento do líquido percolado.

Este impacto potencial apresenta caráter negativo médio, direto e permanente, visto que as unidades de disposição final dos resíduos (aterros) possuem localização definida. Sua abrangência é local/regional, a curto prazo e reversível.

Medida Mitigadora 11 - Adotar técnicas adequadas de proteção dos solos e águas subterrâneas

Como medida mitigadora sugere-se que o sistema de drenagem e tratamento do líquido percolado, nos casos das células de aterro domésticos, atenda as seguintes especificações técnicas:

- ser construído com materiais de propriedades químicas compatíveis com o resíduo
- ser instalado sobre uma base ou fundação capaz de resistir aos gradientes de pressão;
- ser instalada de forma a cobrir toda área
- todas as células/tanque de percolado deverão ser revestidas de manta de polietileno de alta densidade com espessura mínima recomendada pelo órgão licenciador.

Esta medida mitigadora possui caráter preventivo e caracteriza-se por ser permanente.

Impacto 12 - Suscetibilidade aos Processos Erosivos

As ações a serem realizadas objetivando a implantação do aterro sanitário, e mais especificamente, a remoção da cobertura vegetal e da camada superficial do solo, as obras de cortes no terreno, formação de taludes, terraplanagens, abertura dos acessos, circulação de máquinas equipamentos “pesados”, etc.; aumentarão de forma bastante

significativa a formação de processos erosivos, através de erosão laminar, formação de sulcos e ravinamento.

No que concerne ao aumento de processos erosivos na área de influência direta do empreendimento, este deve ser classificado como negativo forte, local, temporário, direto, reversível, a curto prazo.

Medidas Mitigadora 12 - Proteção de taludes e áreas expostas

Sugere-se para a minimização dos impactos decorrentes ao incremento dos processos erosivos, a construção de bacias de contenção escavadas no próprio terreno devidamente localizadas com base no sistema natural de drenagem da área em questão, objetivando a redução de velocidade de águas pluviais, principalmente em períodos de chuvas intensas.

A promoção e a manutenção da cobertura vegetal nas áreas declivosas e marginais, e também é indicada para a mitigação dos processos erosivos e seus efeitos decorrentes.

Esta medida mitigadora possui caráter preventivo e caracteriza-se por ser permanente.

Impacto 13 - Aumento a suscetibilidade à escorregamentos

A compactação do solo local poderá implicar em alterações do nível do lençol freático na área impactada e conseqüentemente, massas de solos e rochas existentes nessas encostas “não alteradas” possam ser submetidas a novas condições de carregamento hidráulico. Essas novas condições podem se refletir, localmente, em processos de instabilização.

O aumento a suscetibilidade à escorregamentos pode ser classificado como negativo fraco, impacto local, temporário, indireto, a curto prazo e reversível.

Medida Mitigadora 13 - Acompanhamento da estabilidade dos taludes e encostas

Objetivando a mitigação deste impacto, além das medidas adotadas para a redução dos processos erosivos, sugere-se também que seja realizada constantemente avaliação visual das condições de estabilidade de encostas, especialmente nas mais declivosas, durante a etapa de implantação do empreendimento.

Deve ser utilizado na construção dos aterros de base e na realização da cobertura das células e camadas de resíduos urbanos, a terra removida nas operações de cortes no terreno.

Esta medida mitigadora possui caráter preventivo e caracteriza-se por ser permanente.

5.2.3 - Flora

A ampliação das atividades antrópicas numa dada região normalmente causa pressões sobre a vegetação. A supressão desta pode provocar aceleração dos processos erosivos, reduzir a oferta de alimentos para a fauna, modificar a paisagem local, dentre outras.

5.2.3.1 - Etapa de Implantação

Impacto 14 - Supressão da Vegetação

Este impacto ocorrerá na vegetação das áreas diretamente afetadas pelo empreendimento e de influência direta durante as ações de implantação das estruturas, equipamentos e acessos.

Este impacto é de natureza negativa fraca, pois trata-se de supressão de vegetação em de pastagem/agrícola ou em estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica, de efeito direto, por estar diretamente relacionado à ação, de abrangência local, pois as ações não ultrapassarão as áreas específicas dentro dos sítios no empreendimento, de curto prazo, pois seus efeitos surgirão imediatamente após a ação, permanente e irreversível, porque

os locais onde a vegetação será suprimida passarão a ser utilizados de forma diferente dos usos que hoje apresentam, não condizentes com o crescimento da vegetação atual.

Medidas Mitigadora 14 - Implantação de projeto de recuperação vegetacional

As áreas destinadas as estruturas, equipamentos e vias de acesso, deverão ser locadas preferencialmente em áreas de pastagens e agrícolas, macegas ou em estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica. A sua execução já foi planejada, e deverá ser orientada e acompanhada, com intuito de causar o mínimo possível de danos à vegetação.

Esta medida mitigadora possui caráter corretivo e caracteriza-se pela temporalidade de médio prazo.

5.2.4 – Fauna

O impacto sobre a fauna pode ser diferenciado, onde, determinadas espécies não sobrevivem às alterações ambientais imediatas, enquanto que outras deslocam-se para áreas adjacentes ao impacto. As aves adultas, certamente irão migrar para áreas vizinhas, contudo, apesar de não ter sido observado ninhos, ovos e filhotes até porque o ambiente não é propício para tal, sugere-se que antes do início das obras, um técnico faça uma vistoria no local evitando com isso, a morte de espécies que porventura ali estejam.

De uma maneira geral, a implantação do aterro não deverá afetar significativamente a fauna que atualmente habita a região, contudo, estão descritos abaixo os impactos potenciais.

5.2.4.1 - Etapa de Implantação

Impacto 15 - Destruição de habitats

No Estado do Espírito Santo, incluído o domínio da Mata Atlântica, os processos de fragmentação de ecossistemas vem ocorrendo desde ao início da colonização, e seus efeitos são agravantes devido à escassez de informações sobre os seus recursos faunísticos.

Na etapa de implantação, os serviços de terraplanagem certamente poderão provocar prejuízos à fauna terrestre, répteis, anfíbios e as aves que eventualmente se utilizam do solo local para pouso e alimentação. No entanto este impacto é localizado não refletindo de forma negativamente sobre a fauna da região, visto os fatores citados anteriormente.

Este impacto é de natureza negativa média, direto, a curto prazo, localizado, temporário e irreversível.

Medida Mitigadora 15 - Disposição de terra somente nos locais definidos

Objetivando minimizar estes impactos, faz-se necessário que os serviços de terraplanagem operem na área estritamente necessária para promover a construção de novas células, evitando aterro parcial das áreas brejosas, alagados e cursos d'água.

Esta medida mitigadora possui caráter corretivo e caracteriza-se pela temporalidade de prazo permanente.

Impacto 16- Ruído provocando afujentamento de espécies

Todas as espécies que habitam o solo, as copas das árvores e o espaço aéreo na área de influência direta do empreendimento, serão diretamente afetados pelos ruídos decorrentes da operação das máquinas. Este ruído, tenderá a afujentar as espécies, contudo, a fauna local, possui amplo espectro de abrangência.

Este impacto será negativo fraco, direto, temporário, localizado, a curto prazo e reversível. Quanto a magnitude pode ser considerado pequena grandeza.

Medida Mitigadora 16 - Minimizar a operação de máquinas e equipamentos

As máquinas e veículos que operarão na área deverão estar em perfeitas condições no que concerne a emissão de ruídos. As escavações e terraplanagem, sempre que possível, deverão ocorrer no período diurno.

6 - PLANOS AMBIENTAIS

O objetivo deste item é a apresentação de propostas de programas de monitoramento que possibilitem avaliar tecnicamente os procedimentos adotados no sentido de acompanhar a evolução do projeto e dos possíveis impactos ambientais positivos e negativos em suas etapas de construção e operação e as eficácias das medidas mitigadoras propostas abrangendo a indicação e justificativas dos parâmetros selecionados. O monitoramento de atividades de implantação e operação do empreendimento tem como finalidade minimizar os possíveis riscos e dos impactos ambientais. Os referidos planos serão explanados a seguir.

6.1 - Plano de Educação Ambiental

A adoção do Plano de Educação Ambiental visa sobretudo a disseminação de informação baseado nas características da atividade da Empresa, enfatizando o fato da importância de suas atividades no controle e proteção ambiental e suas relações com o meio ambiente.

O Plano deve contemplar grupos distintos, trabalhadores e comunidades, através de atividades educativas e informativas a respeito das questões ambientais. Estes elementos terão oportunidades de conhecer melhor o espaço onde estão inseridos, bem como a responsabilidade no processo de desenvolvimento e bem-estar social.

A área de abrangência do Plano deverá compreender preferencialmente as comunidades circunvizinhas do empreendimento, especificamente Morro Grande e São Joaquim.

6.2 - Plano de Comunicação Social e Relações com a Comunidade

A realização de empreendimentos promovem expectativas na comunidade mais diretamente influenciada por estes, sobretudo em relação a possibilidade de efeitos no meio ambiente. A proximidade entre empreendedor e comunidade permite que os recursos disponíveis de ambas as partes possam ser utilizados de forma otimizada em

ações conjuntas relacionadas ao empreendimento e à melhorias a serem efetuadas junto à comunidade. Este Plano deverá promover a integração do empreendimento com a comunidade onde está situado,

6.3 - Plano de Monitoramento de Águas Subterrâneas

A disposição de resíduos sobre o solo, mesmo com a adoção de tecnologias apropriadas causa maior vulnerabilidade de alteração de qualidade das águas subterrâneas. Neste caso, sugere-se que seja realizado um plano de monitoramento de águas subterrâneas, para uma avaliação indicativa da qualidade das águas subterrâneas e seu comportamento ao longo dos anos, onde devem ser contemplados:

- coleta e análise semestrais;
- localização e o número de poços a serem perfurados devidamente estabelecidos com base nos estudos de direção de fluxo de águas subterrâneas;
- avaliação estatística dos resultados obtidos como método de verificação das possíveis alterações da qualidade da água subterrânea.

6.4 - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

As obras previstas irão promover modificações no ambiente provenientes de atividades que deverão ocorrer durante a etapa de implantação, envolvendo principalmente a abertura de acessos e estruturas (célula de aterro sanitário e tanque de acumulação de percolado).

Este programa tem por objetivo a recomposição e a revegetação das áreas degradadas pelas atividades ligadas à implantação do empreendimento, conforme projeto a ser avaliado pelo IEMA.

A identificação e a quantificação das áreas a serem recuperadas será feita com base nos levantamentos topográficos existentes e verificação de campo.

7. EQUIPE TÉCNICA

• Coordenação Técnica

Eduardo Cassius de Souza Amaral, Engenheiro, M.Sc.CREA-ES 4683/D

• Sócio-Economia

Eduardo Fausto Kuster Cid, Geógrafo, M.Sc.CREA-ES 012212/D

Viviane Medeiros Chaia, Socióloga, Esp.

• Fauna

Augusto Cezar Francisco Alves, Biólogo, CRBio 55.163/02

Bruno Bicalho Pereira, Biólogo, MSc. CRBio 38.482/02

Heitor Morais Cunha, Biólogo, MSc. CRBio 44.441/04

• Flora

Cristiano Zon – Engenheiro Agrônomo, CREA-ES 7466/D

•Geologia, Geomorfologia e Solos

João Carlos Abdonor Viana – Engenheiro Agrônomo, Esp. CREA 2940 D

• Ruídos e Vibrações

Eduardo Cassius de Souza Amaral, Engenheiro, M.Sc.CREA-ES 4683/D

• Emissões Atmosféricas

Eduardo Cassius de Souza Amaral, Engenheiro, M.Sc.CREA-ES 4683/D

• Recursos Hídricos

Marcos Eugênio Pires de Azevedo Lopes, Engenheiro Agrônomo, M.Sc. CREA-AL 6816/D

• Desenhos

Adriano Elisei, Geógrafo, CREA-ES 10893/D

•Apoio

Aurea Cunha

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAVAYA, J. P. 1979. *Population ecology of some Brazilian rodents*. Dissertação de Mestrado, California State University, SA, 51 pp.
- ABRH - Associação Brasileira de Recursos Hídricos - Modelos de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- AB'SÁBER AZIZ NACIB. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ADAD, J.M.T. 1971. Qualidade da Água; Aspectos físicos, físico-químicos e químicos. Belo Horizonte, MG: UFMG.
- ALMEIDA, A. P. & GASPARINI, J. L. (em preparação). Anurofauna do Município de Linhares, Espírito Santo: levantamento faunístico e sumário ecológico.
- ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y. 1984. Pré-Crambiano do Brasil. São Paulo. Edgard Blucher, 378p.
- ALVES, A. L. 1994. Curso de resíduos sólidos. Apostila do curso de Mestrado em Engenharia Ambiental. Vitória-ES.
- ALVES, A.C.F., FONTENELLE, J.C.R, JACOBI, C.M., MARTINS, R.P. (2006) Estudo comportamental dos Phaethornithinae em manchas de helicônias em Mata Atlântica primária e secundária, MG. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA 2006, Ouro Preto, MG – UFOP - v. CD-ROM
- ANDERSEN, M.; THORNHILL, A.& KOOPOWITZ, H. 1997. Tropical forest disruption and stochastic biodiversity losses. *In*: W.F. Laurance, & R.O. Bierregaard, Jr., (eds.). Tropical forest remnants: ecological, management, and conservation of fragmented communities. The University of Chicago Press. Chicago.
- ARACRUZ CELULOSE S.A. 1995. Monitoramento da Herpetofauna no Projeto Microbacias. Relatório Técnico Parcial. Aracruz Celulose S.A.
- ARACRUZ CELULOSE S.A. 1995. Monitoramento da Herpetofauna no Projeto Microbacias. Relatório Técnico Parcial. Aracruz Celulose S.A.

- ARGÔLO, A. J. S. 1992. Considerações sobre a ofiofauna dos cacauais do sudeste da Bahia, Brasil. Monografia. Universidade Estadual de Santa Cruz. 65 pp.
- ASSIS, A. M.; MAGNAGO, L. F. S. & FERNANDES, H. Q. B. No prelo. Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas, Submontana e Montana. In: Fraga, C. N. & Simonelli, M. Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo. IPEMA.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1987. Amostragem de resíduos - Procedimento: NBR 10.007. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1987. Apresentação de projetos de aterros industriais perigosos - Procedimento: NBR 8.418. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1989. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimento: NBR 12.235. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1989. Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes - Procedimento: NBR 11.174. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Construção de poços de monitoramento e amostragem de aquífero freático: PN 1:63.06-003. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1987. Aterro de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação - Procedimento: NBR 10.157. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 2004. Resíduos sólidos - Classificação: NBR 10.004. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Aterros de resíduos não perigosos – critérios para projeto, implantação e operação: NBR 13896. Rio de Janeiro, 1997.
- AVILA PIRES, T. C. S. de. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). Nationaal Natuurhistorisch Museum. 706 p.

- BAUER, C. (1999) Padrões atuais de distribuição de aves florestais na região sul do estado do Espírito Santo, Brasil. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro. UFRJ. Pp 158.
- BERRÍOS, M. R. 1986. O lixo domiciliar: a produção de resíduos sólidos residenciais em cidade de porte médio e a organização do espaço. O caso de Rio Claro, SP. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Universidade Estadual Paulista.
- BIBBY, C.J., BURGESS, N.D., HILL, D.A. (1993) Bird census techniques. Academic Press Limited. Cambridge, 257pp.
- Bierregaard Jr., R.O.; Lovejoy, T.E.; Kapos, V.; Santos, A.A. & Hutchings, R.W. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. *Bioscience* 42(11): 859-866.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2006) *Amazona rhodocorytha*. In: IUCN 2006. 2006 *IUCN Red List of Threatened Species*. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 June 2007.
- Böhlke, J. E.; Weitzman, S. H. & Menezes, N. A. 1978. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. *Acta Amazônica*, 8 (4): 657-677.
- BOKERMANN, W. C. A. 1966. Notas sobre Hylidae do Espírito Santo (Amphibia, Salientia). *Revista Brasileira de Biologia*. 26: 29-37.
- BORODIN, N.A. 1929. Notes on Some Species and Subspecies of the Genus *Leporinus* Spix. *Mem. Mus. Comp. Zool.* 50(3): 269-290 + 17 plates
- BRASIL / MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) / SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS (SRH). Recursos hídricos: conjunto de normas legais. 3. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 243 p.
- BRITSKI, H. A. 1972. Peixes de água doce do estado de São Paulo. Sistemática. In: *Poluição e piscicultura*. Fac. Saúde Pública da USP e Instituto de Pesca CPRN da Secretaria da Agricultura de São Paulo: 79-108.
- BRITSKI, H.A.; SATO, Y. & ROSA, A.B.S. 1988. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chave de identificação para os peixes da bacia do São Francisco). Brasília, Câmara dos Deputados/ CODEVASF, 143p.

- BROWN, K. S., JR. & BROWN, G. G. 1992. Habitat alteration and species loss in Brazilian Forests. In T.C. Whitman & J.A. Sayer. Tropical Deforestation and species Extinction.
- BROWN, K. S.; FREITAS, A. V. L. 2000. Diversidade de lepidóptera em Santa Teresa, Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Ser.)*, 11/12: 71-116.
- BROWN, K.S. & Brown, G.G. 1992. Habitat alteration and species loss in Brazilian forests. In: T.C. Whitmore & G.T. Prance (eds.). Tropical deforestation and species extinction. Clarendon Press, New York.
- CAMPBELL, J. A . & LAMAR, W. W. 1989. The venomous reptiles of Latin America. Cornell University Press. New York. 425 pp.
- CAMPBELL, W. 1977. Air pollution Legislation and Regulations. Air pollution - 3rd. edition - Volume V, Air quality management, Academic Press - London, 355 -377.
- CANTER, L. 1997. Environmental impact assessment. Oklahoma. US.
- CASTRO, L. L. F. de; SCÁRDUA, J. A. Documento 22: estimativa da necessidade potencial de irrigação para o Estado do Espírito Santo. Vitória, ES: EMCAPA. 1985. 87 p.
- CASTRO, R.M.C. & Arcifa, M. S. 1987. Comunidades de peixes de reservatórios no sul do Brasil. *Rev. Bras. Biol.* 47(4): 493-500.
- CEPEMAR. 2001. Declaração de Impacto Ambiental do Sistema de Esgotos de Cachoeiro do Itapemirim. Relatório Técnico 2001. Citágua.
- CHIARELLO, A. G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-east Brazil. *Biological Conservation*, 89: 71-82.
- CHIARELLO, A. G. 2000. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic forest. *Conservation Biology*, 14 (6): 1649-1657.
- CHIARELLO, A.G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-east Brazil. *Biol. Cons.* 89: 71-82.
- COCHRAN, D. M. 1955. Frogs of Southeastern Brazil. United States National Museum Bulletin, 206: XVI+423 pp.

- CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL, SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, IPÊ, Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo e IEF-MG. 2000. Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, 40pp.
- CPRM (1993) – programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – Estado do Espírito Santo.
- CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. New York: Columbia University.
- CULLEN Jr., L., BODMER, R. E., PÁDUA, C. V. (2000) Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. *Biol. Cons.* 95:49-56.
- DUELLMAN, W. E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in amazonian Ecuador. Miscellaneous Publications, Museum of Natural History, The University of Kansas. 55: 352 pp.
- DUELLMAN, W. E. 1978. The biology of na equatorial herpetofauna in amazonian Ecuador. Miscellaneous Publications, Museum of Natural History, The University of Kansas. 55: 352 pp.
- DUELLMAN, W. E. 1993. Amphibian species of the world: additions and corrections. The University of Kansas, Museum of Natural History, Special Publication, 21: 372 pp.
- DUELLMAN, W. E., & L. TRUEB. 1986. Biology of amphibians. New York: McGraw-Hill Book Company, 670 p.
- EIGENMANN, C.H. 1918. The Pygidiidae, a Family of South American Catfishes. Mem. Carnegie Mus., 7 (5): 259-398, pls. 36-56
- EIGENMANN, C.H. 1927. The Americam Characidae. Mem. Mus. Comp. Zool.,43 (4): 311-427, 24 pls.
- EISENBERG, J.F. & Redford K.H. 1999. *Mammals of the Neotropics: the Central Neotropics*. Vol. 3. Chicago, The University of Chicago Press, 609 pp.
- ELLIS, M.M. 1913. The Gymnotid Eels of Tropical America. Mem. Carnegie Mus., 6(3): 109-195, pls. 15-23

- EMMONS, L.H. & Feer, F. 1997. *Neotropical rainforest mammals: a field guide*. Second Ed. Chicago, The University of Chicago Press, 307 pp.
- ES - DECRETO ESTADUAL Nº 1.499 (de 13/06/2005). Lista de Espécies da Fauna e Flora Silvestres Ameaçados de Extinção no Estado do Espírito Santo / Paulo César Hartung Gomes (Governador do Estado).
- ES - DECRETO ESTADUAL Nº 1.499 (de 13/06/2005). Lista de Espécies da Fauna e Flora Silvestres Ameaçados de Extinção no Estado do Espírito Santo / Paulo César Hartung Gomes (Governador do Estado).
- ESCOLA NACIONAL DE SERVIÇOS URBANOS – IBAM; MINISTÉRIO DAS CIDADES – SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL – PMSS. O cenário dos resíduos sólidos no Brasil. Boletim. Disponível em: <www.ibam.org.br/publique/media/Boletim1a.pdf>.
- ETPI. 1993. Planejamento, Engenharia e Assessoria: Plano de Desenvolvimento - Cachoeiro de Itapemirim/ES.
- FAIVOVICH, J. ; HADDAD, C. F. B. ; GARCIA, P. C. A. ; FROST, D. R. ; CAMPBELL, J. A. ; WHEELER, W. C. 2005. Systematic Review of the Frog Family Hylidae, with Special Reference to the Hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin American Museum of Natural History*, 294, P. 1-240.
- FEIO, R. N.; BRAGA, U.M.L.; WIEDERHECKER, H. & SANTOS, P.S. 1998. Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais). Universidade Federal de Viçosa. 32 pp.
- FEITOSA , F. A. C. ; FILHO, J. M. 1997. Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações . Fortaleza, CPRM,LABHID-UFPE.
- FEITOZA, L. R.; STOCKING, M.; RESENDE, M. (eds.). Natural resources information systems for rural development: approaches for Espírito Santo State, Brazil. Vitória, ES: INCAPER, 2001.
- FEITOZA, L.R.; AZEVEDO, J.M.; KUGIZAKI, Y.; DESSAUNE FILHO, N. (1988). Estimativas de graus-dias-mensais e anual no Estado do Espírito Santo em função de fatores geográficos. Brasília, DF: Pesquisa Agropecuária Brasileira. (no prelo).

- FEITOZA, L.R.; SCÁRDUA, J.A.; SEDYAMA, G.C. e VALLE, S.S. (1980b). Estimativa das temperaturas médias das mínimas mensais e anual do Espírito Santo. Santa Maria - RS: Revista Centro de Ciências Rurais, 10(1): 15-24.
- FERNANDEZ, F.A.S. 1997. Efeito da fragmentação de ecossistemas: A situação das Unidades de Conservação. In: I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. v.1. Curitiba, PR.
- FONSECA, G. A. B., Herrmann, G., Leite, Y. L. R., Mittermeier, R. A., Rylands, A. B. & Patton, J. L. 1996. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. Occasional Papers in Conservation Biology, 4:38.
- FONSECA, G.A.B. 1985. The vanishing brazilian Atlantic forest. Biol. Cons. 34: 17-34.
- FROST, D. R. & ETHERIDGE, R. 1989. A phylogenetic analysis and taxonomy of Iguanian lizard (Reptilia: Squamata). Miscellaneous Publications. The University of Kansas, Museum of Natural History. 81: 65 pp
- FROST, D. R. (Ed.). 1985. Amphibians species of the world. A taxonomic and geographical reference. Allen Press. Inc., and the Association of Systematics Collections, Lawrence. V + 732 pp.
- FROST, D. R. ; GRANT, T. ; FAIVOVICH, J. ; HADDAD, C. F. B. ; BAIN, R. H. ; HAAS, A. ; DE SA, R. O. ; CHANNING, A. ; WILKINSON, M. ; WHEELER, W. C. 2006. The amphibian tree of life. Bulletin of the American Museum of Natural History, 297, P. 1-370, 2006.
- FUNDAÇÃO SOS Mata Atlântica & INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2001. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995–2000. Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, São Paulo.
- FUNDAÇÃO SOS Mata Atlântica Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Instituto SocioAmbiental 1998. Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados no Domínio da Mata Atlântica no Período 1990 – 1995. São Paulo.

- GALETTI, M. & PIZO, M. A. (2000) Ecologia e conservação de psitacídeos no Brasil. *Melopsittacus*. Belo Horizonte. Pp 235.
- GARAVELLO, J.C. 1977. Systematics and Geographical Distribution of the Genus *Parotocinclus* Eigenmann & Eigenmann, 1889 (Ostariophysi, Loricariidae). *Arquivos de Zoologia*, 28 (4): 1-37
- GARAVELLO, J.C. 1979. Revisão Taxonômica do Gênero *Leporinus* Spix, 1829 (Ostariophysi, Anostomidae). Tese de Doutorado, Departamento de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 451 p.
- GASPARINI, J. L. (no prelo). Diagnóstico da biodiversidade de répteis do Espírito Santo: riqueza de espécies, declínios populacionais e perspectivas de conservação.
- GASPARINI, J. L. 1999. A restinga de Setiba e seus anfíbios. *Revistas Trilhas*. 6 (18): 32-35.
- GASPARINI, J. L. 2000 a. Répteis da Área de Preservação Ambiental (APA) de Setiba, Guarapari, Espírito Santo. V Simpósio Brasileiro de Ecossistemas: Conservação. Vitória, Espírito Santo. Resumos.
- GASPARINI, J. L. 2000 b. O Espírito Santo “entre cobras e lagartos”: diagnóstico da riqueza de espécies nos ecossistemas capixabas. *Revista Trilhas*. 7 (19): 36-40.
- GASPARINI, J. L. 2000. Anfíbios do Parque Estadual Paulo Cesar Vinha: riqueza desconhecida e ameaçada. Simpósio Brasileiro de Ecossistemas – Conservação. Vitória, ES.
- GASPARINI, J. L. 2004. Diversidade de anfíbios anuros em fragmentos florestais de altitude do município de Santa Teresa, Espírito Santo, sudeste do Brasil. Monografia de Bacharelado. Universidade Federal do Espírito Santo. 102 p.
- GÉRY, J. 1977. *Characoids of the World*. T.F.H. Publications, Neptune City, NJ. 672 p.
- GONÇALVES, M. J. de S. Glossário de hidrologia. Salvador: Gráfica Santa Helena, 2002. 428 p.
- GOSLINE, W.A. 1947. Contributions to the Classification of the Loricariid Catfishes. *Arq. Mus. Nac.*, 41: 79-134, pls. 1-9

- GRANT, T. ; FROST, D. R. ; CALDWELL, J. P. ; GAGLIARDO, R. ; HADDAD, C. F. B. ; WHEELER, W. C. 2006. Phylogenetic systematics of dart-poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 299, p. 1-262.
- GRANTSAU R. 1991. As cobras venenosas do Brasil. Mercedes Benz, São Bernardo do Campo. 101 pp.
- HADDAD, C. F. B. & ABE, A .S. 2000. Workshop Mata Atlântica: Anfíbios e Répteis. Conservation International
- HADDAD, C. F. B. & I. SAZIMA. 1992. Anfíbios anuros da Serra do Japi. In : Morellato, L. P. C. (org.) *História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil*. Campinas: Editora da UNICAMP/FAPESP. p. 188-211.
- HEIMANN, D. ET AL. (1988), Case studies of air pollution in and around urban agglomeration areas during inversion situations, K. Grefen and J. Löbel (eds.), Kluwer Academic Publishers.
- HEYER, W. A.; RAND, A . S.; CRUZ, C. A . G.; PEIXOTO, O . L. & NELSON, C. E. 1990. Frogs of Boracéia. *Arquivos de Zoologia, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo*, 31 (4), 410 pp.
- HEYER, W. R. 1978. Systematics of the fuscus group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Nat. Hist. Mus. Los Angeles Conty Sci. Bull.*, 29:1-85.
- HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; McDIARMID, R. W.; HAYEK, L. A. C. & M. S. FOSTER (eds.). 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press.
- <http://gazetaonline.com/turismo/>, capturado em 08/06/2007.
- <http://www.cachoeiro.es.gov.br>, capturado em 07/06/2007.
- http://www.ijsn.es.gov.br/follow.asp?urlframe=perfil/select_topic.asp&cls=1&obj=16, capturado em 23/03/2007, capturado em 31/05/2007.
- <http://www.sebraes.com.br>, capturado em 07/06/2007.

- IBAMA (1992),Resoluções CONAMA, 1984/91, 4a. ed. rev. e aum, Brasília,
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis).
2003. Instrução Normativa nº 3 de 27 de maio de 2003. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. IBAMA, Brasília.
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis).
2003. Instrução Normativa nº 3 de 27 de maio de 2003. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. IBAMA, Brasília.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 1983. Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Projeto Radambrasil: Rio de Janeiro.
- IHERING, R. von, 1931. Cyprinodontes Brasileiros (peixes “guarus”). Sistemática e Informações Biológicas. Arq. Inst. Biol. 4: 243-280, pls. 26-29
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. “Censo Demográfico 1991”.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. “Censo Demográfico 2000”.
- INSTITUTO DE APOIO À PESQUISA E AO DESENVOLVIMENTO JONES DOS SANTOS NEVES - IPES. “Elementos para Diagnósticos Municipais”. Vitória, 2000.
- INSTITUTO DE APOIO À PESQUISA E AO DESENVOLVIMENTO JONES DOS SANTOS NEVES - IPES. “Índice de Desenvolvimento dos Municípios do Espírito Santo” Vitória, 2000.
- INSTITUTO DE APOIO À PESQUISA E AO DESENVOLVIMENTO JONES DOS SANTOS NEVES - IPES. “Informações Municipais do Estado do Espírito Santo 1999 - 2000”. Vitória, 2002.
- IPEMA, 2005. Conservação da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo: Cobertura Florestal e Unidades de Conservação. IPEMA: Vitória, ES. 142p.
- IPEMA. (2005) Lista de espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Disponível na World Wide Web em: <http://www.ipema-es.org.br> [acesso em 22 de abril de 2007].

- IVANAUSKAS, N. M. & RODRIGUES, R. R. 2000. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 23(3): 291-304.
- IZECKSOHN, E. & CARVALHO-E-SILVA, S. P. 2001. Anfíbios do Município do Rio de Janeiro. Editora UFRJ, Rio de Janeiro. 148 p.
- JARDIN, N. S. et al. Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado. 1. ed. São Paulo: Instituto de pesquisas tecnológicas: CEMPRE, 1995. 277 p.
- KOEHLER, A.; GALVÃO, F. & LONGHI, S. J. 2002. Floresta ombrófila densa altomontana: aspectos florísticos e estruturais de diferentes trechos na serra do mar, PR. *Ciência Florestal*, Santa Maria 12(2): 27-39.
- KURTZ, B. C. & ARAÚJO, D. S. D. 2000. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 51(78/79): 69-112.
- LICCO ET AL., (1979), Padrões de emissão para controle de material particulado na região da Grande São Paulo - São Paulo - CETESB, 1-33
- LUTZ, B. 1973. Brazilian species of Hyla. Austin, University of Texas Press, 260pp.
- MACEDO, R.K. de. Equívocos e Propostas para a Avaliação Ambiental. In: TAUK, S.M., org. *Análise Ambiental: uma Visão Multidisciplinar*. São Paulo, 1991
- MACHADO, A. B. M., C. S. MARTINS & G. M. DRUMMOND (2005) Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção: incluindo as listas de espécies quase ameaçadas e deficientes em dados. Belo Horizonte: *Fundação Biodiversitas*.
- MAGNAGO, L. F. S.; ASSIS, A. M. & FERNANDES, H. Q. B. No Prelo. Floresta Ombrófila Densa Submontana, Montana e Alto-montana. In: Fraga, C. N. & Simonelli, M. *Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo*. IPEMA.
- MAGNUSSON, W. E.; VALENTI, W. C. & MOURÃO, G. M. 1998. Espécies exóticas ameaçam biodiversidade brasileira. *Ciência Hoje*, 24 (139): 54-56.

- MARQUES, O. A. V.; ABE, A. S. & MARTINS, M. 1998. Estudo diagnóstico da diversidade de répteis do Estado de São Paulo. In: Biodiversidade do estado de São Paulo – Síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: Vertebrados. R. M. C. Castro (Ed.). pp. 29-38. FAPESP. São Paulo, SP.
- MARTIN ET.AL. 1974. “The World’s Air Quality Management Standards,” Vol. 1 (EPA-650/9-75-001-a). and Vol. 2 (EPA-650/9-75-001-b). United States ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, WASHINGTON, D.C., 1974.
- MARTIN, L.; SUGUIO, K; DOMINGUES, J.M.L ; FLEXOR. J.M. (1997) – Geologia do quaternário Costeiro do Litoral norte do Rio de Janeiro e do Espírito Santo – CPRM e FAPESP.
- MARTINS, M. 1988. Biologia reprodutiva de *Leptodactylus fuscus* em Boa Vista, Roraima (Amphibia: Anura). Revista Brasileira de Biologia 48:969-977.
- MAZZONI, R.; CARAMASCHI, U. & WEBER, C. 1994. Taxonomical Revision of the Species of *Hypostomus* Lacépède, 1803 (Siluriformes, Loricariidae) from the Lower Rio Paraíba do Sul, State of Rio de Janeiro, Brazil. Revue Suisse Zool.,101 (1): 3-18
- MEES, G. F., 1974. Auchenopteridae and Pimelodidae of Suriname (Pisces, Nematognathi). Zool. Verh. Leiden (132): 1-256 pls. 1-15.
- MENDES, S. L. 1995. Importância dos remanescentes da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo para a conservação de primatas. *Cadernos de Pesquisas da UFES*, 4: 1-14.
- MENEZES, N. A. ; Castro, R. M. C.; Weitzman, S. H. & Weitzman, M. J. 1990. Peixes de riacho da floresta costeira atlântica brasileira: um conjunto pouco conhecido e ameaçado de vertebrados. II Simpósio de Ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: estrutura, função e manejo. São Paulo. Conferência: 290-295.
- MESQUITA, A. L. 1981. Estratégias alternativas para o controle de dióxido de enxofre na região da Grande São Paulo, XI Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - Fortaleza.

- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA – S.G – Projeto RADAMBRASIL. Folhas SF. 23/24 Rio de Janeiro/ Vitória; Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e uso potencial da terra. Rio Janeiro: Projeto
- MMA/SBF. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Brasília, DF.
- MMA/SBF. 2000. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Brasília, DF.
- MONTEIRO, JOSÉ HENRIQUE. 2001. Manual Integrado de Resíduos Sólidos, IBAM, Rio de Janeiro.
- MORAES, CÍCERO. 1974. Geografia do Espírito Santo, Fundação Cultural do Espírito Santo - Vitória/ES.
- MOREIRA, I.V.D. A Avaliação de Impacto Ambiental, Rio de Janeiro, FEEMA, 1985.
- MYERS, N. 1997. Florestas tropicais e suas espécies – sumindo, sumindo...? In: E. O. Wilson (ed.). *Biodiversidade*. Ed. Nova Fronteira S.A., Rio de Janeiro, Brasil, p. 36-45.
- MYERS, N. 1997. Florestas tropicais e suas espécies-sumindo, sumindo...?. In: Wilson, E.O (ed.). *Biodiversidade*. Ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- MYERS, N., MITERMEIER, R. A., MITERMEIER, C. G., FONSECA, G. A., Kent, J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 403: 853-858.
- MYERS, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- NEVERS, N ET AL. 1977. Air quality management, Pollution control strategies, modeling, and evaluation, Air pollution - 3rd. edition - Volume V, Air quality management, Academic Press - London 1-40
- NEWILL, VAUN A. 1977. Air Pollution Standards, Air Pollution, 3rd. Edition, Volume 5, Air Quality Management, Academic Press, New York
- NUNESMAIA, M. F. S. 1997. Lixo: soluções alternativa: projeções a partir da experiência UEFS. Feira de Santana: Editora da UEFS. 152 p.

- OYAKAWA, O. T. 1993. Cinco Espécies Novas de *Harttia* Steindachner, 1876 da Região Sudeste do Brasil, e Comentários sobre o Gênero (Teleostei, Siluriformes, Loricariidae). *Comun. Mus. Ciênc. PUCRS, sér. zool.*,6: 3-27
- PACHECO, J. F. & BAUER, C. (2001) A lista de aves do Espírito Santo de Augusto Ruschi (1953): uma análise crítica. p. 261-278. *In: Albuquerque, J. L. B. & Straube, F. C. (eds). Ornitologia e Conservação: da Ciência às estratégias.* Tubarão: Unisul.
- PASSAMANI, M. 2000. Análise da comunidade de marsupiais em Mata Atlântica de Santa Teresa, Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Ser.)*, 11/12: 215-228.
- PASSAMANI, M. 2003. *O efeito da fragmentação da Mata Atlântica serrana sobre a comunidade de pequenos mamíferos de Santa Teresa, Espírito Santo.* Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 106 pp.
- PASSAMANI, M.; MENDES, S. L.; CHIARELLO, A. G. 2000. Non-volant mammals of the Estação Biológica de Santa Lúcia and adjacent areas of Santa Teresa, Espírito Santo, Brazil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Ser.)*, 11/12: 201-214.
- PASSAMANI, M.; MENDES, S.L. & CHIARELLO, A.G. 2000. Non-volant mammals of the Estação Biológica de Santa Lúcia and adjacent areas of Santa Teresa, Espírito Santo, Brazil. *Bol. Mus. Mello Leitão (N. Ser.)* 11/12:201-214.
- PAVAN, L. A. F. et al. 1990. Aterros industriais: critérios para projeto, implantação e operação. São Paulo: CETESB, 255 p.
- PENDLEBURY, G. B. 1972. Nesting sites, eggs and young *Hemidactylus mabouia* from Carriacou, West Indies. *Herpetological Review*. 4 (6):203.
- PINTO, F.R.L. Equações de intensidade-duração-frequência da precipitação para os Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo: estimativa e espacialização. Viçosa, MG: UFV, 1999. 70p. (Dissertação de mestrado).

- PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E. dos; DEL PRETTE, M. E. A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações. Ihéus, BA: Editus, 2002. 293 p.
- POMBAL-JÚNIOR, J. P.; BASTOS, R. P. & HADDAD, C. F. B. 1995. Vocalizações de algumas espécies do gênero *Scinax* (Anura, Hylidae) do sudeste do Brasil e comentários taxonômicos. *Naturalia*, 20: 213-225.
- POMPEU, P.S. & GODINHO, A.L. 1994. Efeito da introdução do tucunaré e da piranha na alimentação da traíra nas lagoas do Médio Rio Doce. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 2. Londrina. Resumos, Londrina, Sociedade de Ecologia do Brasil. p. 276.
- PRIMACK, R.B. & RODRIGUEZ, E. (2001). *Biologia da Conservação*. Gráfica e Editora Midiograf. Londrina, PA.
- RABB, G. B. 1990. Declining amphibian population. *Species*, (13-14): 33-34
- RADAMBRASIL. 1987. Levantamento de Recursos Naturais vol. 34. MME-Folhas SF 24, Rio Doce.
- RALPH, C.J., G.R. GEUPEL, P. PYLE, T.E. MARTIN, D.F. DeSANTE. (1993) Handbook of field methods for monitoring landbirds. General Technical Report PSW-GTR-144. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture; 41 pp.
- REICHENBACHER, W. 1988. Using emission inventories to simulate the air pollution in Berlin (west), K. Grefen and J. Löbel (eds.), Klüwer Academic Publishers.
- ROCHA, C.F.D. 1994. Introdução à ecologia de lagartos brasileiros. In: Nascimento, L.B.; Bernardes, A .T. & Cotta, G.A . (Eds.). *Herpetologia no Brasil*, 1. V Encontro Brasileiro de Herpetólogos. Belo Horizonte. Pp. 39-57.
- RODRIGUES, M. T. 1987. Sistemática, Ecologia e Zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *torquatus* ao sul do rio Amazonas (Sauria: Iguanidae). *Arquivos de Zoologia*, Museu de Zoologia da universidade de São Paulo. 31 (3): 120 pp.

- RODRIGUES, M. T. 1988. Distribution of lizards of the genus *Tropidurus* in Brazil (Sauria, Iguanidae). In: Vanzolini, P.E. & Heyer, W.R. (Eds.). Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro. 305-315.
- RODRÍGUEZ, L. O . & DUELLMAN, W. E. 1994. Guide to the Frogs of the Iquitos region, Amazonian Peru. The University of Kansas, Natural History Museum, Special Publication, 22: 80 pp.
- ROSSANO, A. (1977), Air pollution surveys, Air pollution - 3rd. edition - Volume V, Air quality management, Academic Press - London, 247-283.
- SAZIMA, I. & HADDAD, C.F.B. 1992. Répteis da Serra do Japí: notas sobre história natural. In: Morellato, L.P.C. (Org.). História natural da Serra do Japí. Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Editora da Unicamp. 212-236.
- SAZIMA, I. & MANZANI, P.R. 1995. As cobras que vivem numa reserva floresta urbana. In: Morellato, P.C. & Leitão Filho, H.F. (Orgs.). Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana. Reserva de Santa Genebra. Editora da Unicamp. Pp. 78-82.
- SBH. 2005. Lista de espécies de anfíbios do Brasil. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm> , acessado em 29/06/2007.
- SBH. 2005. Lista de espécies de répteis do Brasil. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/repteis.htm> , acessado em 29/06/2007.
- SCARANO, F. R. 2002. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rainforest. *Annals of Botany*, 90:517-524.
- SCÁRDUA, J. A.; FEITOZA, L. R.; CASTRO, L. L. F. de. Boletim de Pesquisa 6: Estimativas da evapotranspiração potencial para o Estado do Espírito Santo. Cariacica, ES: EMCAPA, 1984. 42 p.

- SENGËS, G. H. 1969. Limpeza urbana: métodos e sistemas. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Assessoria aos Municípios, 111 p.
- SIAG – Sistema de Informações Agrometeorológicas; INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Disponível em: <<http://siag.incaper.es.gov.br/index.htm>>. Acesso em: 21 jun. 2007.
- SICK, H. (1997) Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Ed. Nova fronteira. Pp 912.
- SIGRIST, T. (2006) Aves do Brasil, uma visão artística. Ministério da Cultura. Pp 672.
- SILVA, A. F. 2000. Floresta Atlântica. In: Mendonça, M. P. & Lins, L. V. (orgs.). Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais. p. 45-53. Minas Gerais, Fundação Biodiversitas/Fundação de Zoo-Botânica de Belo Horizonte.
- SILVA, E. 1993. Análise e Avaliação de Impactos Ambientais. Viçosa, UFV.
- SILVA, E. 1996. Avaliação de Impactos Ambientais no Brasil. Depto. de Engenharia Florestal. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.
- SIMON, J. E. (2000) Composição da Avifauna da Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa – ES. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão* 11/12:149-170.
- SIMON, J. E. 2000. Composição da avifauna da Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa – Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (N. Ser.)*, 11/12: 149- 170.
- SIMON, J.E. 2000. Composição da avifauna da Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa – Espírito Santo. *Bol. Museu de Biol. Mello Leitão* 11/12: 149-170.
- SOUZA, D. (2002) All The Birds of Brazil. Editora Dall, Feira de Santana, BA. Pp 353.
- STEBBINS, R. C. & COHEN, N. W. 1995. A Natural History of Amphibians. Princeton University Press. New Jersey. 316p.
- STERN, A. 1977. Emission standards for stationary sources, Air pollution - 3rd. edition - Volume V, Air quality management, Academic Press - London, 572 - 681.

- STRÜSSMANN, C. 1992. Serpentes do Pantanal de Poconé, Mato Grosso: composição faunística, história natural e ecologia comparada. Tese de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. 125 pp.
- TERRY, A. M. R., PEAKE, T. M., MCGREGOR, P. (2005) The role of vocal individuality in conservation. *Frontiers in Zoology* 2:10.
- THOMAZ, L. D. & MONTEIRO, R. 1997. Composição florística da Mata Atlântica de encosta da Estação Biológica de Santa Lúcia, município de Santa Teresa, ES. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série) 7: 1-48.
- THOMAZ, L. D. 1996. *Florística e fitossociologia da floresta Atlântica na Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, ES*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de São Paulo, Brasil, 322 pp.
- TONHASCA-JUNIOR, A. 2005. Ecologia e história natural da Mata Atlântica. Editora Interciência, Rio de Janeiro.
- TRAVASSOS, H. 1946. Contribuições ao Estudo da Família Characidae Gill, 1893. II. *Characidium timbuiensis* sp. n. Summa Brasiliensis Biologiae, 1(5):59-109
- TYLER, D. 1977. Episode control planning, Air pollution - 3rd. edition - Volume V, Air quality management, Academic Press - London, 67 - 107.
- UIEDA, V.S. & R.M.C. CASTRO. 1999. Coleta e fixação de peixes de riachos. pp. 01-22. In Camaraschi, E.P.; Mazzoni, R. & P.R. Peres-Neto (eds). *Ecologia de Riachos*. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.
- UNITED STATES CONGRESS. 1967. National emission standards study, Report of the Secretary of health, Education and Welfare in compliance with Public law 90-148.
- VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A . M. & VITT, L. J. 1980. Répteis das caatingas. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 161 pp.
- VANZOLINI, P.E. 1978. On South American *Hemidactylus* (Sauria, Gekkonidae). Papéis Avulsos do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 32 (10): 107-115.

- VARI, R. P. & WEITZMAN, S. H. 1990. A review of the phylogenetic biogeography of the freshwater fishes of the South America. p. 381-393. In: G. Peters & R. Hutterer, Vertebrates in the Tropics. Proceedings of the International Symposium on Vertebrate Biogeography and Systematics in the Tropics, Bonn, June 1989. Alexander Koenig Zoological Research Institute and Zoological Research Institute and Zoological Museum.
- VENTURINI, A. C.; OFRANTI, A. M. S.; VAREJÃO, J. B. M.; PAZ, P.R. 1996. *Aves e mamíferos na restinga: Parque Estadual Paulo Cesar Vinha, Setiba – Guarapari, ES*. SEDESU, Vitória, Brasil, 68 pp.
- VIELLIARD, J.M.E, (1994) Catálogo dos Troquilídeos do Museu de Biologia Mello Leitão. Santa Teresa. M.B.M.L. Pp 94.
- VIELLIARD, J.M.E, SILVA, W. R. (1988) Nova Metodologia de levantamento de avifauna e primeiros resultados no interior do estado de São Paulo, Brasil. Anais do IV ENAV, UFRPE, Recife. 117-151pp.
- VIELLIARD, J.M.E. (2000) Bird Community as an indicator of biodiversity: result from quantitative surveys in Brazil. An. Acad. Bras. Ci. 72(3): 323-330.
- VITT, L. J. & DE LA TORRE, S. 1996. Guia para la investigacion de las lagartijas de Cuyabeno. Monografia 1. Museu de Zoologia, Centro de biodiversidad y ambiente, Pontificia universidad Catolica del Ecuador. Imprenta Mariscal. Ecuador. 165 pp.
- VITT, L. J. & VANGILDER, L. D. 1983. Ecology of a snake community in northeastern Brazil. Amphibia-Reptilia 4: 273-296.
- VOSS e EMMONS, 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 230: 115 pp.
- WEGE, D.C. and LONG, A.J. (1995) Key areas for threatened birds in the neotropics. Cambridge: (Birdlife Conservation Series No. 5). U.K. Birdlife International.
- WILSON, D.E. & REEDER, D. M. (eds). 1993. *Mammals species of the world: taxonomic and geographic reference*, 2nd ed. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

- WILSON, D.E. & REEDER, D. M. (eds). 2005. *Mammals species of the world: taxonomic and geographic reference*, 3rd ed. Vol. I & II. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- WILSON, E.O. & PETER, F.M. 1988. *Biodiversity*. National Academis Press, Washington, DC.
- WINEMILLER, K.O. 1989. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan llanos. *Environ. Biol. Fishes*, 26: 177-199.
- ZARET, T. M. & RAND, A. S. 1971. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. *Ecology*, 52(2): 336.
- ZUG, G. R. 1993. *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. Academic Press. 527 pp.
- ZULIANI, D. Q. Balanço geoquímico em plantações de eucalipto e caracterização de águas superficiais próximas a depósito de lixo: estudos de caso. 2003. 96 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

ANEXOS

LOCALIZAÇÃO POLÍTICO ADMINISTRATIVO

Desenho 1

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



Desenho 2

IDENTIFICAÇÃO DA HIDROGRAFIA, RODOVIA E FERROVIA



Desenho 3

MAPA DE VEGETAÇÃO

Desenho 4

LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE SONDAGEM E MEDIÇÃO DE RUIDOS

Desenho 5

MAPA GEOLÓGICO