

CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM

RIMA - Relatório de Impacto no Meio Ambiente

Empreendimento:



ÍNDICE

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	7
1 - APRESENTAÇÃO	7
2 - CONSIDERAÇÕES SOBRE RESÍDUOS	7
2.1 - PROBLEMAS CAUSADOS PELO LIXO NO MEIO URBANO.....	8
2.2 - GERENCIAMENTO DO LIXO.....	8
2.3 - RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS.....	9
2.4 - ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	9
2.5 - OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO E SUA IMPORTÂNCIA.....	11
2.6 - CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E VALOR DO INVESTIMENTO.....	11
3 - O EMPREENDIMENTO	12
3.1 - ATERRO SANITÁRIO.....	12
3.2- ATERRO INDUSTRIAL.....	13
3.3 - ATERRO PARA INERTES.....	13
3.4 - VIVEIRO DE MUDAS.....	13
3.5 - CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	14
3.6 - GALPÃO PARA DISPOSIÇÃO INTERMEDIÁRIA.....	14
3.7 - AUTOCLAVE PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE.....	14

3.8 - LAGOAS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES.....	14
3.9 - FÁBRICA DE BLOCOS COM RESÍDUOS DE GRANITO.....	14
3.10 - UNIDADE DE BLENDAGEM//INERTIZAÇÃO.....	15
3.11 - UNIDADE DA TECNOLARA.....	15
3.12 - UNIDADE MÓVEL DE FILTRO PRENSA.....	15

4 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 15

4.1- MEIO ANTRÓPICO.....	16
4.1.1 - DEMOGRAFIA.....	16
4.1.2 - ESTRUTURA PRODUTIVA E SERVIÇOS	17
4.1.3 - ATIVIDADE AGROPECUÁRIA.....	17
4.1.4 - ATIVIDADE INDUSTRIAL, COMERCIAL E DE SERVIÇOS.....	18
4.1.5 - ATIVIDADE TURÍSTICA.....	18
4.1.6 - TRANSPORTE E TRÂNSITO.....	20
4.1.7- SEGURANÇA PÚBLICA.....	20
4.1.8 - SAÚDE.....	20
4.1.9 - SANEAMENTO E ABASTECIMENTO.....	21
4.1.10 - EDUCAÇÃO.....	22
4.1.11 - O ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.....	23
4.1.11.1 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	24
4.2 - MEIO BIÓTICO.....	26
4.2.1 - FAUNA.....	26
4.2.1.1 - PEIXES.....	26

4.2.1.2 - ANFÍBIOS.....	27
4.2.1.3 - RÉPTEIS.....	28
4.2.1.4 - MAMÍFEROS.....	30
4.2.1.5 - AVES.....	34
4.2.2 - FLORA.....	37
4.2.2.1 - CARACTERIZAÇÃO FITOFISIONÔMICA.....	38
4.2.2.1.1 - ESTÁGIO INICIAL DE REGENERAÇÃO.....	40
4.2.2.1.2 - ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO.....	40
4.2.2.1.3 - BREJOS.....	41
4.2.2.1.4 - MACEGA.....	41
4.2.2.1.5 - PASTAGEM.....	42
4.2.2.1.6 - ARBUSTIVA/ARBÓREA INUNDADA.....	42
4.2.2.1.7 - POMARES.....	42
4.3 - MEIO FÍSICO.....	43
4.3.1 - RECURSOS HÍDRICOS.....	43
4.3.2 - RUÍDO E VIBRAÇÕES.....	53
4.3.2.1 - PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO.....	53
4.3.2.2 - CARACTERIZAÇÃO DO NÍVEL DE PRESSÃO SONORA ATUAL.....	54
4.3.2.3 - FONTES GERADORAS DE RUÍDOS.....	54
4.3.2.4 - ESTIMATIVA DE NÍVEL DE RUÍDO.....	55
4.3.3 - EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.....	55
4.3.3.1 - FONTES DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.....	56

4.3.4 - GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SOLOS.....	57
4.3.4.1 - DOMÍNIOS MORFOCLIMÁTICOS.....	57
4.3.4.2 -PEDOLOGIA.....	57
4.3.4.3 -GEOLOGIA.....	59
4.3.4.4 -GEOMORFOLOGIA.....	60
4.3.4.5 - ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	62

5 - IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS 64

6 - PLANOS AMBIENTAIS 65

6.1 - PLANO DE MONITORAMENTO DE ODOR E RUÍDO.....	65
6.2 - PLANO DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	65
6.3 - PLANO DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	65
6.4 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS.....	66
6.5 - PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	66
6.6 - PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E RELAÇÕES COM A COMUNIDADE.....	66
6.7 - PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....	66
6.8 - PLANO DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO ATERRO.....	66
6.9 - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS.....	66

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 67

8 - ANEXOS 74

CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM

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
marivaldo@ctrvv.com.br
telmyr@ctrvv.com.br

1 - APRESENTAÇÃO

O presente documento consiste no Relatório de Impacto no Meio Ambiente e é parte integrante do Estudo de Impacto Ambiental da Central de Tratamento de Resíduos de Cachoeiro de Itapemirim - CTRCI, elaborado a partir das informações contidas neste último.

Esta unidade contemplará as mesmas atividades desenvolvidas pela Central de Tratamento de Resíduos de Vila Velha - CTRVV, sendo elas: células para disposição de resíduos domiciliares, célula para disposição de resíduos industriais, célula para disposição de resíduos inertes, autoclave, fábrica de blocos c/ material reciclado, viveiro de mudas e centro de educação ambiental.

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 uma área para fins industriais.

As instalações previstas constituem-se em importantes sistemas de proteção ambiental, pois permitem que os resíduos gerados nos municípios que poderão ser atendidos pela Empresa sejam dispostos de forma adequada, e em uma unidade devidamente licenciada pelo IEMA.

2 - CONSIDERAÇÕES SOBRE RESÍDUOS

O processo acelerado de industrialização observado em algumas regiões do país, aliado à expansão 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 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 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 - GERENCIAMENTO DO LIXO

A Tabela 2.2-1 a seguir apresenta as informações necessárias para o gerenciamento do lixo (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.

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, <u>determina</u> 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)

Tabela 2.2-1 - Informações necessárias ao planejamento do gerenciamento do lixo

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 confinamento segura em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública (Jardin et al., 1995).

2.3 - RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

"As decisões técnicas e econômicas tomadas em todas as fases do trato dos resíduos sólidos industriais (manuseio, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte e disposição final) deverão estar fundamentadas na classificação dos mesmos" (Pavan et al., 1990).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT desenvolveu um conjunto de normas para serem utilizadas na classificação dos resíduos sólidos industriais. Essas normas, que têm o objetivo de padronizar a classificação no Brasil, estão relacionadas abaixo:

- NBR 10004 - Resíduos sólidos - Classificação;
- NBR 10005 - Lixiviação de resíduos - Procedimento;
- NBR 10006 - Solubilização de resíduos - Procedimentos, e
- NBR 10007 - Amostragem de resíduos - Procedimento

A NBR 10004 classifica os resíduos sólidos industriais quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, sendo enquadrados em três categorias:

- Resíduo Classe I - Perigoso: são aqueles que apresentam periculosidade para a saúde pública e o meio ambiente em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (Pavan et al., 1990).
- Resíduos Classe II-A - Não Inertes: são aqueles que não se enquadram na Classe I perigosos ou na Classe II-B - Inertes. Apresentam propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água (NBR 10004).
- Resíduos Classe II-B - Inertes: são aqueles que submetidos a um contato estático ou dinâmico com a água destilada ou deionizada, conforme o teste de solubilização preconizado na NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões da listagem 8 (NBR 10004).

2.4 - ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Para a definição da localização da CTRCI foram avaliadas alternativas locais onde foram considerados os seguintes aspectos locais e do seu entorno:

- cobertura vegetal;
- 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;
- infraestrutura disponível; pavimentação das vias, telefonia, água e luz.
- facilidade de acesso;
- custo e disponibilidade de área para venda; e
- outros.

Com base nestes critérios, serão 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 2.4-1 e mostrado na Figura 2.4-1.

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

Tabela 2.4 - 1 - Coordenadas geográficas das quatro áreas

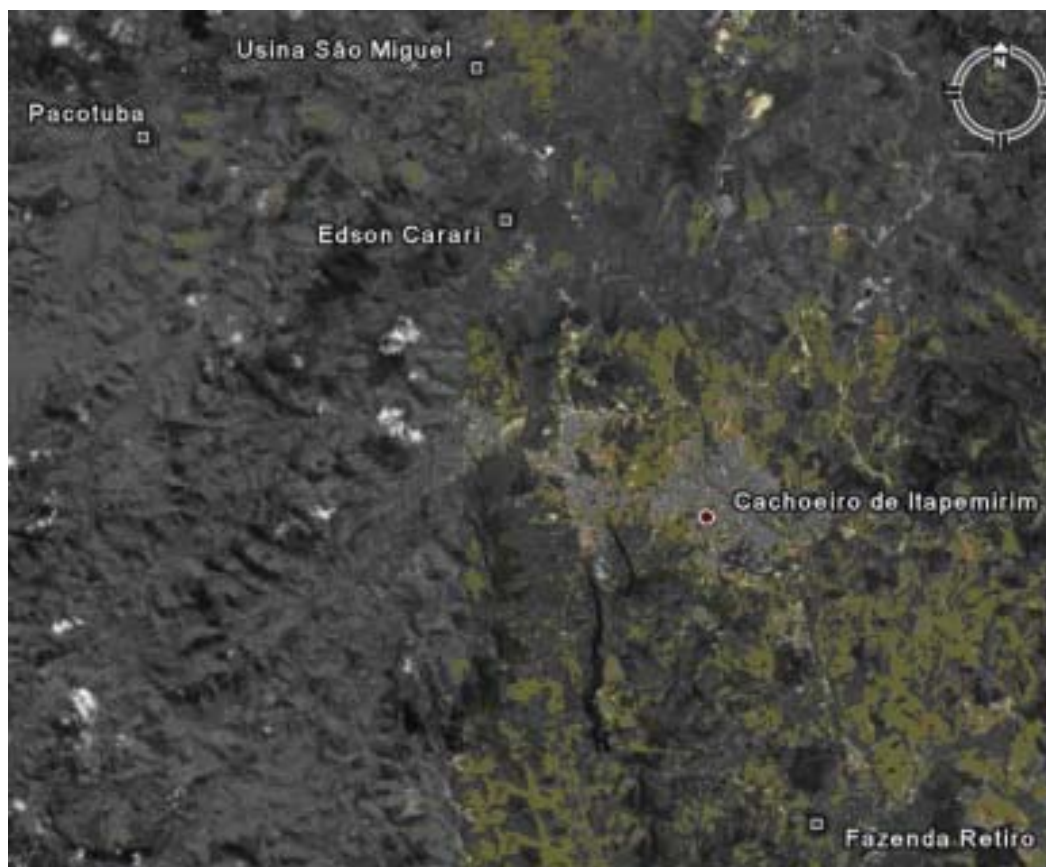


Figura 2.4 - 1 - Localização das 4 áreas e a Cachoeiro do Itapemirim

O quadro seguinte apresenta de forma gráfica os principais quesitos alencados neste trabalho, identificando aqueles quesitos que apresentam adequabilidade ou condições menos adequadas para a implantação e operação de uma Central de Tratamento de Resíduos de Cachoeiro de Itapemirim.

ITEM	(1) Faz. Retiro	(2) Pacotuba	(3) Edson	(4) São Miguel
cobertura vegetal				
presença de fauna significativa				
corpos hídricos superficiais				
proximidade com comunidades				
tipo de zona				
tipo de solo				
distância até a cidade de Cachoeiro				
infra-estrutura disponível				
facilidade de acesso				
custo e disponibilidade de área				
	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), conforme mostra o desenho contido no anexo 8.1. Além dos aspectos abordados, esta área está localizada em um centro industrial, onde já existe uma série de unidades industriais instaladas nas proximidades.

2.5 - OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO E SUA IMPORTÂNCIA

A implantação da CTRCI - Central de Tratamento de Resíduos de Cachoeiro de Itapemirim possuirá unidades para o tratamento e disposição de resíduos, podendo atender os municípios do sul do Estado do Espírito Santo, bem como o Norte Fluminense. Dentre as novas unidades, estão:

- célula para disposição de resíduos Classes II;
- célula para disposição de resíduos industriais (Classe I);
- célula para disposição de resíduos inertes - Classe II-B;
- autoclave ou hidroclave;
- lagoas de tratamento de efluentes;
- fábrica de blocos c/ material reciclado;
- viveiro de mudas;
- escritório;
- balança;
- oficina mecânica para pequenos reparos;
- lavador de veículos;
- centro de educação ambiental;
- galpão de estocagem temporária de resíduos Classe I;
- unidade de mistura, acondicionamento e pré-tratamento de resíduos industriais (blendagem/inertização);

- unidade da Tecnolara para efluentes; e
- área para reserva legal.

Neste contexto a operação da CTRCI vem permitir a disposição adequada de todos os municípios que estão inseridos nas bacias do rio Itapemirim, Novo e Itabapoana.

A Bacia do Rio Itapemirim integra os municípios de Alegre, Atilio Vivacqua, Castelo, Conceição do Castelo, Cachoeiro de Itapemirim, Jerônimo Monteiro, Muniz Freire, Venda Nova do Imigrante, Ibirama e parte dos municípios de Ibatiba, Itapemirim, Irupí, Iúna, Marataízes, Muqui, Presidente Kennedy e Vargem Alta.

Os municípios pertencem à Bacia do Rio Itabapoana no Espírito Santo são; Apiacá, Bom Jesus do Norte, Dorcas do Rio Preto, Divino de São Lourenço, Guaçuí, Mimoso do Sul, São José do Calçado e parte dos municípios de Itapemirim, Marataízes, Muqui e Presidente Kennedy.

As águas da Bacia do Rio Novo integram o município de Rio Novo do Sul e parte dos municípios de Iconha, Itapemirim, Piúma e Vargem Alta.

O desenho contido no anexo 8.2 mostra a região das bacias dos rios citados.

2.6 - CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E VALOR DO INVESTIMENTO

A tabela 2.6-1 apresenta cronograma simplificado estimado dos prazos inicialmente estabelecidos para a implantação das unidades da CTRCI, bem como o valor dos seus respectivos investimentos.

EMPREENDIMENTO	PREVISÃO		
	INICIO	TÉRMINO	CUSTO – (R\$)
Célula Resíduos Classe II-A	Out/2007	Jan/2007	630.000,00
Célula Resíduos Industriais	Mai/2008	Nov/2008	400.000,00
Célula Resíduos Inertes Classe II-B	Out/2007	Jan/2007	170.000,00
Autoclave	Out/2008	Jun/2009	550.000,00
Lagoas de Tratamento de Efluentes	Jul/2009	Fev/2010	380.000,00
Unidade de Triagem de Recicláveis	Out/2007	Jan/2007	250.000,00
Fábrica de blocos	Mai/2008	Out/2008	55.000,00
Viveiro de Mudas	Jan/2008	Mai/2008	48.000,00
Escritório	Out/2007	Jan/2007	45.000,00
Oficina Mecânica	Out/2007	Jan/2007	55.000,00
Lavador de Veículos	Out/2007	Jan/2007	35.000,00
Centro de Educação Ambiental	Mar/2008	Jul/2008	130.000,00
Galpão de Estocagem Temporária Classe I	Jan/2009	Nov/2009	180.000,00
Unidade de Mistura	Nov/2009	Ago/2010	258.000,00
Unidade da Tecnolara para Efluentes	Nov/2008	Nov/2009	355.000,00
Balança 60 toneladas	Out/2007	Jan/2007	60.000,00
TOTAL			3.601.000,00

Tabela 2.6-1 - Cronograma e valor do investimento

Estes prazos e valores podem ser alterados em função da demanda do mercado.

3 - O EMPREENDIMENTO

A Central de Tratamento de Resíduos de Cachoeiro de Itapemirim será implantada visando o reaproveitamento comercial, tratamento e disposição de resíduos domésticos e industriais Classe I e II, e resíduos de serviços de saúde, sendo composta pelas seguintes unidades previstas:

- célula para disposição de resíduos Classes II;
- célula para disposição de resíduos industriais (Classe I);
- célula para disposição de resíduos inertes - Classe II-B;
- autoclave ou hidroclave;
- lagoas de tratamento de efluentes;
- unidade de triagem de resíduos recicláveis;
- fábrica de blocos c/ material reciclado;
- viveiro de mudas;
- escritório;
- balança;
- oficina mecânica para pequenos reparos;
- lavador de veículos;
- centro de educação ambiental;
- galpão de estocagem temporária de resíduos Classe I;
- unidade de mistura, acondicionamento e pré-tratamento de resíduos industriais (blendagem/inertização);
- unidade da Tecnolara para efluentes; e
- Área para Reserva Legal.

Para a localização destas unidades foi realizada uma avaliação da área e sua adequabilidade perante as ati-

vidades a serem desenvolvidas. O desenho contido no anexo 8.5 mostra o zoneamento para uso.

Os valores aqui apresentados são estimativas que podem ser alterados em função da programação e das tecnologias que forem utilizadas pela unidade.

3.1 - ATERRO SANITÁRIO

A CTRCI receberá inicialmente uma média diária 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.

Estima-se que para a implantação da primeira célula da CTRCI 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.

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

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 (m ³)			216.400

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

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 re-

vestimento 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.

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 armazenagem de líquido percolado para posterior envio a um sistema de tratamento. Este sistema 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. Neste caso, o tratamento previsto poderá ser através das lagoas de tratamento da Empresa CITÁGUA, ou o sistema de lagoas de tratamento da CTRVV, localizado em Vila Velha e devidamente licenciado.

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.

Tendo sido atingida a vida útil das células, será realizada uma camada de cobertura das células com lama abrasiva, utilizada em processos de desdobramento de rochas, ou 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.

3.2- ATERRO INDUSTRIAL

A concepção do projeto a ser implantado prevê sua implantação baseada em princípios de engenharia e de segurança, de modo a preservar o meio ambiente e principalmente a saúde pública, considerando a viabilidade técnica e econômica para sua implantação, visando a correta destinação dos resíduos Classe I, e observando-se o disposto nas NBR Nº 10157 e NBR Nº 8418.

As células para resíduos Classe I durante a fase de operação possuirão uma cobertura em estrutura metálica cuja finalidade é evitar a incidência de chuvas sobre os resíduos ali depositados. Após o encerramento da vida útil da célula (fechamento superior) conforme estabelecido em Normas Técnicas vigentes, a referida cobertura será removida.

A concepção do projeto de aterro deverá contemplar um sistema de impermeabilização superior, inferior e lateral constituída de manta de polietileno de alta densidade (P.E.A.D.) com 1,5 mm de espessura e coeficiente de permeabilidade $K \leq 10^{-7}$ cm/s. Constitui-se ainda o sistema de impermeabilização, em sua parte superior e inferior de uma camada de argila do próprio local, compactada com 40 (quarenta) cm de espessura

Embora as diretrizes indiquem que não deverá haver percolação de nenhum líquido através do resíduo, o sistema foi projetado para drenar uma vazão equivalente de 10% de precipitação média anual da região. O sistema de drenagem sub-superficial é formado por uma camada de pó de pedra de 15 cm de espessura assentada sobre a manta P.E.A.D., seguido de uma camada de brita Ø 2 com espessura de 30 cm. Imerso nessas duas camadas, está disposto no sentido longitudinal da célula a tubulação de PVC perfurado e, as demais, formando com essa uma espinha de peixe.

Para se evitar possíveis entupimentos nos poros destes tubos, está previsto o envolvimento dos mesmos por uma manta de bidim. Todo este sistema está conectado à uma caixa de concreto com capacidade de armazenagem de aproximadamente 130 litros, assentada sob a manta PEAD, protegida por camada de pó de pedra. Essa caixa por sua vez está ligada por um tubo de PVC de 200 mm que se projeta até a superfície da célula para que se possa coletar algum líquido percolado.

A célula para resíduo classe I, receberá dupla impermeabilização, sendo uma camada natural constituída de argila compactada ($k \leq 10^{-6}$ cm/s) e outra artificial constituída de manta P.E.A.D. com 1,5 mm de espessura. Sistema de drenagem superficial e sub-superficial (tipo espinha de peixe), dreno testemunho para verificação de possíveis vazamentos e cobertura de estrutura metálica durante a fase de operação.

3.3 - ATERRO PARA INERTES

Para cada célula a ser construída haverá a execução de corte em toda área destinada à construção, fazendo-se um arrasamento na cota de 8,0m no fundo das mesmas. Essa cota corresponde a uma distância superior a 10,0 m do NA mais elevado.

O fundo das células será compactado até atingir coeficiente de permeabilidade igual ou superior a 10^{-7} cm/s. Sobre o fundo compactado será construído sistema de drenagem de percolado. Será constituído de pilhas de brita nº 4 ou pedra demão com base de 1,0 m e altura de 0,80 cm, no mínimo, formando desenho de espinha de peixe. Os caimentos serão feitos quando da execução do fundo da célula, ou seja, será todo direcionado para a parte da entrada onde será construída caixa de coleta e destinação para o devido tratamento.

3.4 - VIVEIRO DE MUDAS

O viveiro de mudas será implantado construído com base no Modelo Multiuso 252/130, desenvolvido pela Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR, do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária em 1995. É um tipo de viveiro utilizado para produção de mudas de essências florestais, frutíferas, ornamentais e medicinais.

O sistema de irrigação é do tipo microaspersão e individualizado por linha e por fase, o que possibilita o controle adequado do turno e da eficiência de rega, em conformidade com as exigências das espécies em desenvolvimento.

3.5 - CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Centro de Educação Ambiental será implantado contendo auditório e biblioteca. A participação da empresa em programas de educação ambiental como parte das atividades a serem desenvolvidas no centro de educação ambiental, faz parte das diretrizes e compromisso social da CTRCI que é auxiliar na conscientização da população no tocante a importância ambiental decorrente da disposição adequada dos resíduos sólidos, com isso, ocorrerá otimização da coleta em função do acondicionamento e disposição adequada dos resíduos e consequentemente trazendo melhorias no que tange a saúde e ao meio ambiente.

3.6 - GALPÃO PARA DISPOSIÇÃO INTERMEDIÁRIA

A unidade do galpão para disposição intermediária de resíduos será implantado com o objetivo de possibilitar:

- disposição temporária de resíduos;
- permitir a segregação de resíduos;
- verificar condições dos resíduos a serem dispostos na célula; e
- realizar atividades de manejo até a sua disposição final.

Neste contexto, estão resíduos incompatíveis, como preconizam as Normas pertinentes, estes resíduos devem ser segregados e dispostos de forma diferenciada, objetivando garantir segurança adequada. A área a ser utilizada primariamente será de 600 m², escavação em terra para fundação / impermeabilização até 2m de profundidade - 1.292 m³, e reaterro com apiloamento em camadas de 20 cm, conforme projeto de impermeabilização inferior do galpão, argila $\geq 1,50\text{m} - K \leq 10^{-4} \text{ m/s}$ e argila com bentonita $K \leq 10^{-7} \text{ m/s} - 1.292 \text{ m}^3$. Alvenaria de blocos de concreto aparente, inclusive transporte vertical e parede de 20 cm - 282 m², caixas de drenagem de percolados de 2,00 x 1,00 x 1,00 m de bloco de 15 cm.

3.7 - AUTOCLAVE PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Os resíduos de 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 (Jardin et al. 1995).

3.8 - LAGOAS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

Inicialmente previsto o tratamento do percolato (chorume) do aterro Classe II através do sistema de tratamento de efluentes da CITÁGUA, poderão ser implantadas também lagoas de estabilização que são chamadas assim devido ao formato e por serem estabilizadoras da matéria orgânica dos despejos domésticos que recebem. São utilizadas há vários anos como solução emergencial de fácil aplicação, mesmo quando desvinculada de orientação técnica.

Lagoa anaeróbia

A lagoa anaeróbia é um sistema com escoamento horizontal do esgoto e não é diferente de um tanque séptico onde o lodo anaeróbio é depositado ao fundo da lagoa. São lagoas que geralmente não levam cobertura e é muito maior do que um tanque séptico. Nas lagoas ocorrem misturas mecânicas e térmicas respectivamente devido à turbulência dos gases liberados ou devido a ventos e insolação. São usadas no tratamento de esgotos como forma de tratamento preliminar para os sistemas em séries de lagoas de estabilização. O tempo de retenção em lagoas anaeróbias está na faixa de 2 a 5 dias e é mais longo do que em sistemas de tratamento primário, entretanto a eficiência de remoção da DBO pode ser mais elevada.

Lagoa facultativa

As lagoas facultativas possuem a característica de possuir uma zona aeróbia localizada na parte superior, e os mecanismos que regem a estabilização da matéria orgânica são a oxidação aeróbia e a redução fotossintética, e uma zona anaeróbia localizada na camada inferior da lagoa, onde ocorrem os processos referentes à fermentação anaeróbia propriamente dito. A camada intermediária entre essas duas zonas é a facultativa, predominando os processos de oxigenação aeróbia e fotossintética, (Jordão 1995).

3.9 - FÁBRICA DE BLOCOS COM RESÍDUOS DE GRANITO

A boa resistência mecânica do PET levou um grupo a empregar o material na composição de tijolos de garrafas sopradas com este material retiradas nos últimos cinco anos dos igarapés que deságuam no Rio Negro, na altura do município de Manaus (AM). Baseado na composição de tijolos de cimento, que contêm 40% de ar, considerado um bom isolante térmico, o grupo elaborou uma técnica simples e de baixo custo para acomodar uma garrafa de PET vazia no interior

de uma estrutura de argamassa. Neste caso, procurando viabilizar alternativas para a utilização de resíduos de desdobramento de rochas, a CTRCI pretende inserir este tipo de resíduo em um processo com embalagens fabricadas com PET.

No processo de utilização do PET, o tijolo é moldado em uma forma retangular de madeira com dobradiças laterais, para facilitar a desmoldagem do material. A garrafa de PET é lavada, tampada e inserida no interior da forma. O cimento e a areia são misturados e despejados dentro da forma. Neste caso, os resíduos serão também utilizados nesta composição.

Embutindo três garrafas, foi montado um monobloco plástico que foi envolvido por uma camada de um centímetro e meio de cimento, dentro de uma forma de madeira. Doze horas depois, o cimento estava curado, revelando um tijolo de paredes lisas, com saliências e reentrâncias nas laterais para encaixe de outros tijolos.

3.10 - UNIDADE DE BLENDAÇÃO/INERTIZAÇÃO

O processo da blendagem será composto basicamente das seguintes fases:

- moagem do resíduo;
- homogeneização/inertização do resíduo.

Moagem do resíduo - O resíduo é submetido a uma moagem para a redução grosseira de tamanho de possíveis materiais que estejam em sua composição que não se adequem ao tamanho adequado. O transporte dos resíduos até a moagem é realizado por caminhões-caçamba. Após a moagem o material é transferido até a pré-homogeneização.

Homogeneização do resíduo - A pré-homogeneização consiste na mistura dos materiais que irão compor o resíduo blendado. Estes materiais dependem da composição química e dos teores de umidade do resíduo. No caso da inertização serão misturados os resíduos o cimento e argila visando conferir a inertização através do encapsulamento, sobretudo dos resíduos que contêm metais pesados.

3.11 - UNIDADE DA TECNOLARA

Segundo informações de CTRVV, o processo de tratamento através da unidade Tecnolara atua com um efeito de uma descarga elétrica nos efluentes líquidos, causando um processo onde as partículas de carga negativa das moléculas são atraídas e tendem a estarem alinhadas com o campo da onda. Quando esta alterna para seu ciclo negativo as partículas de cargas negativas são repelidas e as cargas positivas são atraídas. É este movimento alternado das partículas nas moléculas que provocam fricção que da origem ao "calor" que vaporiza a água.

Este equipamento é composto por placas condutoras no seu interior, nas quais aplica-se corrente elétrica alternada com frequência conhecida,

onde o efluente a ser tratado é submetido à corrente dos condutores e esses capturam as espécies iônicas purificando o efluente a ser tratado. De acordo com a característica do poluente no líquido faz-se a escolha do material dos condutores assim como o espaçamento entre placas.

Os poluentes dos efluentes são parcialmente tratados, ficando contido no interior do reator a parte não tratada, que é removida, analisada e descartada em local adequado conforme a classificação do resíduo final (NBR 10.004/04). Esta unidade encontra-se devidamente licenciada através da Licença de Operação

Para a aprovação desta nova tecnologia foram, realizados vários testes através do uso de efluentes de diversos processos, tais como;

- chorume de aterros sanitários;
- efluente de indústria têxtil;
- efluente de indústria de tinturaria;
- efluente de indústria galvânica
- esgoto sanitário da cidade de Vitória (ES)-CESAN;
- amostra do Rio Marinho da cidade de Vila Velha (ES);
- entre outros.

3.12 - UNIDADE MÓVEL DE FILTRO PRENSA

Esta unidade, que será implantada sobre a carroceria de um caminhão, objetiva a filtragem e coleta do material sólido contido nas lamas e outros descartes em estado pastoso/líquido da indústria de desdobramento de rochas implantadas na região de abrangência da CTRCI. A alternativa de uma unidade móvel de filtro prensa torna-se extremamente atrativa, pois o cliente não necessitará de recolhimento, transporte e tratamento de seus resíduos em locais distantes de suas instalações, que será realizado pela própria unidade móvel que irá até a indústria usuária para a coleta e tratamento da lama abrasiva descartada geralmente em tanques de decantação. Com isso haverá uma redução de custo e uma maior controle por parte do órgão ambiental daquelas empresas que farão uso de melhores alternativas para a disposição de seus resíduos. O resíduo recolhido com baixa umidade, após tratamento no filtro prensa, será transportado até a unidade da CTRCI para o seu aproveitamento na fábrica de tijolos, ou outra alternativa que se mostrar mais atrativa.

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.

cos, e foram complementados por levantamento de campo (dados primários).

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 pelo empreendimento nas etapas de implantação e operação do empreendimento, neste caso, os municípios da bacia do Rio Itapemirim, bacia do Rio Itabapoana e bacia do Rio Novo que podem ser atendidos pelos serviços da central.

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.

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, Safrá, Córrego do Brás, Santa Fé de Cima, São José do Santa Galo, Fruteiras, Jaboticabeira, Coutinho, Santana e Samba.

4.1.1 - Demografia

Com relação à evolução da população residente no município, percebe-se ao analisar a tabela 4.1.1.-1 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.

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)

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

4.1.2 - Estrutura Produtiva e Serviços

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. 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 desenvoltura 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.

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.

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.

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%).

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.

Embora a instalação das primeiras unidades produtivas da atividade de extração, serralha 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 4.1.4-1 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.

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.

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 4.1.5-1 abaixo mostra a vista parcial do Pico Itabira, que pode ser observado na área proposta para a implantação do empreendimento.



Figura 4.1.5-1 - Vista parcial do Pico Itabira

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.

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:

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

Fonte: Prefeitura de Cachoeiro de Itapemirim (2007)

Tabela 4.1.5 -1 - Principais eventos em Cachoeiro de Itapemirim

Com relação a organização social do município, a tabela 4.1.5-2 abaixo, ilustra as principais associações, conselhos, cooperativas, sindicatos e ONGs presentes em Cachoeiro de Itapemirim.

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)

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

4.1.6 - Transporte e Trânsito

Segundo informações da Agência de Desenvolvimento do Sul do Estado do Espírito Santo, o meio de transporte mais usado para acessar Cachoeiro de Itapemirim é o rodoviário. A principal rodovia de acesso ao município é a BR-101, ligada à cidade pelas ES-482 e ES-289. A malha viária estadual é bastante completa e liga com asfalto Cachoeiro a todos os distritos e municípios vizinhos. É bastante precário o estado de conservação das pistas que suportam intenso tráfego de caminhões de carga pesada. Buscando desafogar o tráfego de cargas pesadas no centro da cidade, foi criado o anel rodoviário ligando a BR-482 à BR-101 Sul. O transporte intermunicipal de passageiros é explorado por quatro empresas, interligando a sede a todos os municípios e distritos vizinhos. A frota intermunicipal apresenta 200 veículos credenciados.

A prefeitura criou o Programa Social de Transporte Popular, o qual possibilita o transporte gratuito para o deslocamento ao trabalho do operário carente, diariamente, através de 10 linhas, nos horários da manhã e da tarde, transportando 15.000 passageiros por dia, totalizando 96 viagens diárias, numa média de 150 passageiros por viagem. O transporte escolar é realizado por empresas licenciadas que também operam como transporte de turismo e fretamento.

O sistema de trânsito de Cachoeiro foi municipalizado em 2000, onde foram realizadas campanhas educativas e fiscalização, para a minimização das infrações de trânsito. Ainda no ano 2000, foram implantadas na cidade a Linha Vermelha e a Rodovia do Contorno com o objetivo de oferecer maior fluidez de veículos no centro da cidade.

4.1.7- Segurança Pública

Cachoeiro de Itapemirim abriga o Comando de Polícia Ostensiva do Sul - CPO/SUL, órgão responsável pela cooperação e planejamento das ações de Polícia Ostensiva da Polícia Militar do Estado do Espírito Santo, que abrange trinta e um municípios da Região Sul do Estado.

Também se situa no município o 9º Batalhão da Polícia Militar, Unidade subordinada administrativamente ao CPO/SUL, responsável pelas ações de Segurança Pública nos municípios de Cachoeiro de Itapemirim, Castelo, Atílio Vivácqua, Vargem Alta, Mimoso do Sul,

Muqui, Marataízes, Itapemirim, Presidente Kennedy, Iconha e Rio Novo do Sul, atuando com ações preventivas ou repressivas. O Batalhão possui mm efetivo de 514 policiais, sendo 23 oficiais, 07 suboficiais, 54 sargentos, 147 cabos e 283 soldados.

A Polícia Civil é representada no município pelo Departamento de Polícia Judiciária, que atende à população com um plantão 24 horas. Também existem a Delegacia de Homicídios, a Delegacia Patrimonial, a Delegacia de Infrações Penais e a Delegacia de Defesa da Mulher. Atuam no município 03 Delegados, 08 Escrivães, 11 Investigadores, 03 Agentes de Polícia e 03 Agentes de Segurança Penitenciária.

A Guarda Municipal de Cachoeiro de Itapemirim conta com um efetivo de 228 Guardas, atuando no setor de Trânsito, na Central de Ambulâncias, bem como no patrulhamento da cidade, integrando com a Polícia Militar o Sistema Integrado de Policiamento, através do Centro Integrado de Operações de Segurança Pública.

4.1.8 - Saúde

A saúde no município de Cachoeiro de Itapemirim está enquadrada no modelo de gestão plena ampliada da atenção básica, que compreende as atividades de gestão e de gerência sobre as áreas de pediatria, ginecologia, obstetrícia e clínica médica.

A Secretaria de Saúde possui uma estrutura organizacional adequada às exigências do processo de municipalização da saúde, com departamentos voltados para a educação em saúde e prevenção das doenças, apesar de ainda com carências infraestruturais.

A assistência hospitalar no município é deficiente, uma vez que não se tem hospitais públicos e o município está alicerçado em três hospitais filantrópicos: Hospital Evangélico, Santa Casa de Misericórdia e Hospital Infantil. A não garantia das especialidades por parte do estado na urgência e emergência, que acontece em Cachoeiro, não se repete em outros pólos regionais onde há hospital público.

A situação de urgência e emergência em Cachoeiro de Itapemirim não consegue atender à demanda, numa situação atual que vem se agravando. A rede privada de saúde no Município é extremamente resolutiva. A participação da Cooperativa Médica com a instalação do Hospital Unimed e de centros de especialidades vem contribuindo para o desenvolvimento da saúde em Cachoeiro de Itapemirim (ADESE, 2003).

A tabela 4.1.8-1 abaixo, apresenta os leitos do Sistema Único de Saúde - SUS, segundo especialidades no ano de 2005. Observa-se que aproximadamente 60% dos referidos leitos são destinados a especialidade de Psiquiatria.

ESPECIALIDADE	NÚMERO DE LEITOS
Psiquiatria	436
Cirurgia	92
Clinica Médica	65
Obstetrícia	39
Pediatria	33
UTI	23
UTIN	11
Isolamento	10
UTI Pediátrica	7
Unidade Intermidiária	5
Total	721

Fonte: IJSN (2007).

Tabela 4.1.8-1 - Leitos SUS, segundo especialidades - 2005

4.1.9 - Saneamento e Abastecimento

A área urbana é servida por rede coletora de esgoto, perfazendo uma extensão total superior a 300 km e corresponde a um índice de atendimento da ordem de 80%. Segundo informações da ADESE (2003), todo esgoto coletado é disposto "in natura" no Rio Itapemirim e seus afluentes que cortam a área urbana, dando-se ênfase ao Córrego dos Monos que drena, praticamente, toda a zona oeste da cidade recebendo os despejos de vários conjuntos habitacionais ali implantados.

A rede de drenagem pluvial existente apresenta pequena extensão e está restrita às áreas baixas da cidade, na faixa arruada ao longo do Rio Itapemirim.

O Rio Itapemirim, à jusante de Cachoeiro de Itapemirim não passa por nenhum núcleo populacional importante até a sua foz. Além disto, suas águas tendem a sofrer uma melhoria em função de sua boa capacidade de auto depuração.

O sistema existente encarregado da produção da água para abastecimento da população urbana da cidade de Cachoeiro, é constituído das seguintes unidades:

- Captação no Rio Itapemirim, constituída de uma barragem de nível;
- Canal de adução da água bruta;
- Elevatória de água bruta para abastecimento da ETA2;

- Estação de Tratamento de Água - ETA 1, fora de operação;
- Estação de Tratamento de Água - ETA 2.

O manancial utilizado para o abastecimento de água de Cachoeiro de Itapemirim é o Rio Itapemirim, curso de água de grande porte, ao longo do qual se desenvolveu a cidade.

Os serviços de limpeza urbana em Cachoeiro de Itapemirim se caracterizam pela insuficiência de recursos técnico-operacionais, e, conseqüentemente, organizacionais e financeiros. Mesmo com falhas técnico-operacionais, os serviços executados pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos atendem satisfatoriamente à comunidade. A coleta de resíduos é realizada regularmente em toda a cidade. A varrição é executada em todas as vias. A disposição final é feita em Aterro Controlado. O lixo hospitalar é coletado separadamente dos demais resíduos e a sua disposição final é feita em células independentes dos demais resíduos coletados

A tabela a seguir apresenta as características do sistema de abastecimento de água e características do sistema de esgoto de Cachoeiro de Itapemirim no ano de 2003:

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Número de Ligações	40.998
Número de Ligações Ativas	38.207
Ligações Ativas - Micromedidas	37.347
Número de Economias Totais	58.836
Número de Economias Ativas	55.411
Economias Ativas - Micromedidas	54.160
Economias Ativas Residenciais	49.364
Economias Ativas Residenciais Micromedidas	48.238
Volume Aduzido (1.000m ³ /dia)	43.191
Volume Tratado (1.000m ³ /dia)	41.140
Volume de Serviço (1.000m ³ /dia)	0.753
Volume Macromedido (1.000m ³ /dia)	37.484
Volume Micromedido (1.000m ³ /dia)	23.735
Volume Consumido (1.000m ³ /dia)	24.413
Volume Faturado (1.000m ³ /dia)	27.828
Rede de Distribuição de Água (km)	500.78
CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Número de Ligações	34.002
Número de Ligações Ativas	31.867
Número de Economias Totais	49.052
Número de Economias Ativas	46.380
Economias Ativas Residenciais	42.067
Volume Coletado (1.000m ³ /dia)	19.530
Volume Tratado (1.000m ³ /dia)	0,137
Volume Faturado (1.000m ³ /dia)	13.914
Rede Coletora de Esgotos (km)	345,91

Fonte: CITAGUA (2003)

Tabela 4.1.9-1 - Características do sistema de água e esgoto (2003)

4.1.10 - Educação

O cenário da educação cachoeirense mostra uma demanda crescente de alunos nas redes públicas estadual e municipal de ensino, conforme constatação nos dados do Instituto Nacional de Pesquisas educacionais.

De acordo com dados da ADESE (2003), Cachoeiro tem 74 escolas estaduais, 1099 professores da rede estadual, 26.851 alunos da rede estadual, 55 escolas da rede municipal com 19.481 alunos. Os números gerais da educação em Cachoeiro de Itapemirim, somadas as redes municipal e estadual, são, portanto 278 escolas públicas, com um número total de professores em Cachoeiro de 2.227 profissionais.

De acordo com o levantamento de dados relativos ao ano de 2003, no município de Cachoeiro, tem 1.099 professores e 74 escolas da rede estadual, onde encontram-se distribuídas da seguinte forma: 614 no ensino fundamental, 239 no médio, 199 para jovens e adultos, 35 na zona rural e 12 no ensino especial.

No Ensino Superior, Cachoeiro conta com três instituições de ensino, sendo elas:

- Faculdade de Ciências Contábeis e Administrativas de Cachoeiro de Itapemirim - FACCACI;
- Faculdade de Direito de Cachoeiro de Itapemirim - FDCI;
- Faculdade São Camilo - FAFI - ES.

A tabela 4.1.10-1, a seguir apresenta o perfil do município de Cachoeiro de Itapemirim através de indicadores educacionais.

DADOS	CACHOEIRO
Analfabetismo	8,86%
Evasão Escolar – EF	10,8
Evasão Escolar - EM	23,43
Repetência - EF	16,41
Repetência - EM	10,43%
Professores - EF	1,554%
Número de Professores - EM	263
Número de Alunos (Ensino Fundamental)	38.892
Número de Alunos (Ensino Médio)	8.745
Número de Escolas Profissionais	05
Número de Escolas Rurais	73
Número de Salas de Aula	812

Fonte: Prefeitura Municipal de Cachoeiro

Tabela 4.1.10-1 - Indicadores Educacionais

4.1.11 - 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, conforme identificado no desenho contido no anexo 8.1.

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.

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 4.1.11-1 - 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.

4.1.11.1 - 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 Citágua e 3 famílias utilizam água de poço.

Segundo a Citágua, 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 4.1.11.1 - 1 - Vista parcial de Vila Pontal

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 4.1.11.1 - 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), conforme mostra o desenho contido no anexo 8.1. 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 4.1.11.1 - 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.

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 mármore e granitos da região (serrador de bloco, ajudante de serrador, polidor de cha-

Categoria	Dados
Empresa	1 empresa com 50 empregados
Proprietários rurais	6 proprietários em 6 propriedades
Arrendatário	1
Proprietário residente	2 Famílias - Nº de pessoas: 08
Empregado residente	5 Famílias em 4 propriedades - Nº de pessoas: 16
Propriedade sem residentes	2
Área total das propriedades rurais	131 ha

Tabela 4.1.11.1-1 - Dados gerais dos confrontantes

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



Figura 4.1.11.1 - 5 - Vista parcial de propriedades rurais confrontantes

pas e laminador). Os demais trabalham em ocupações como serviços gerais, motoristas e lavradores.

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 será implantado a CTRCI.

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 diversi-

dade 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.

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.

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 Poeciliidae apresentaram 2 espécies coletadas, enquanto que Clariidae, Heptapteridae e Trichomycteridae apresentaram apenas uma espécie.

FAMÍLIA	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>	Traira
	<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	Morobá
Heptapteridae	<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

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

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 habitat e predando principalmente as fases mais jovens de outros peixes.

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

Astyanax scabripinnis - Lambari



Foto © Arquivo João Luiz Gasparini.

Geophagus brasiliensis - Cará



Foto © Arquivo 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 surpreen-

dente 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).

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.

Família / Espécie	Nome popular local
Família Leptodactylidae	
<i>Leptodactylus</i> gr. <i>ocellatus</i>	rã-comum
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rãzinha
Família Bufonidae	
<i>Channaus granulatus</i>	sapinho-da-areia
<i>Channaus 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

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

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

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.

4.2.1.3 - Répteis

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).

***Bufo crucifer* - Sapo-cururu,**



Foto ©: Arquivo João Luiz Gasparini.

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.

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'água), 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).

SUBORDEM	Nome Popular
Família/ Espécie	Local
TESTUDINES	
Chelidae	
<i>Phrynops cf. geoffroanus</i>	cágado
LACERTILIA	
Gekkonidae	
<i>Hemidactylus mabuya</i>	taruíra; lagartixa
Polychrotidae	
<i>Polychrus marmoratus</i>	papa-vento
Teiidae	
<i>Ameiva ameiva</i>	lagarto-verde

<i>Tupinambis merianae</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

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

Espécie exótica na região

A taruiá, 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

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.

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.

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

Hemidactylus mabouia - Taruiá



Foto ©: Arquivo João Luiz Gasparini.

Ameiva ameiva - Lagarto-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).

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.



Figura 4.2.1.4 - 1 - Vista parcial da região estudada

Para investigar a comunidade mastofaunística foram realizados levantamento bibliográfico, entrevistas com moradores da região e realização de transectos a pé.



Figura 4.2.1.4 - 2 - Levantamento em campo

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. 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.

Na tabela 4.2.1.4-2 a seguir, apresenta-se uma listagem dos mamíferos levantados no local. 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.

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>Dasypus</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 cancrivorus</i>	mão-pelada	E; B	
<i>Nasua nasua</i>	quati	E; B	

Identificação Científica	Nome Vulgar	Tipo de Registro	Espécie Ameaçada
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 sp.</i>	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;.

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

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 CTRCI 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, como por exemplo a 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.

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 affleporina</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.

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

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 avifauna foi documentada de forma qualitativa, através de observações visuais e auditivas, realizadas por meio de transecções ao longo da área situada na localidade de São Joaquim, município de Cachoeiro do Itapemirim, na área proposta para a instalação do aterro sanitário do município.

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 (*Gubernates 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.

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>Caracara plancus</i>	caracará	ADA, AID
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	ADA, AID
<i>Herpetotheres cachimans</i>	acauã	ADA

Família / Espécie	Nome popular	Área
<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>Prioniturus maracana</i>	maracanã-verdadeira	ADA, AID
CUCULIDAE		
<i>Playa cayana</i>	alma-de-gato	ADA, AID
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	ADA, AID
<i>Guiraca guiraca</i>	anu-branco	ADA, AID
<i>Tapera naevia</i>	saci	ADA, AID
STRIGIDAE		
<i>Athene cunicularia</i>	conuja-buraqueira	ADA, AID
CAPRIMULGIDAE		
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	AID
APODIDE		
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	ADA, AID
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-velho	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 citratus</i>	pica-pau-anão-escamado	ADA, AID
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	ADA
<i>Melanerpes candidus</i>	biro, pica-pau-branco	ADA
THAMNOPHILIDAE		
<i>Thamnophilus ambiguus</i>	choca-de-sooretama	ADA, AID
FURNARIIDAE		
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	ADA
<i>Phacellodonus 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>Gubernates 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
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	ADA
EMBERIZIDAE		
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	ADA, AID
<i>Sporophila caerulea</i>	coleirinho	AID
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	ADA
<i>Volatinia jacarina</i>	verdadeiro-tiziu	ADA
ICTERIDAE		
<i>Gnorimopsar chopi</i>	chopim	ADA
<i>Sturnella superciliosa</i>	polícia-inglesa-do-sul	ADA
FRINGILLIDAE		
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	ADA, AID
ESTRIDIDAE		
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	ADA
PASSERIDAE		
<i>Passer domesticus</i>	pardal	ADA

ADA - Área Diretamente Afetada

AID - Área de Influência Direta

Tabela 4.2.1.5-1 - Listagem de espécies identificadas na região

Das espécies inventariadas, foi registrado o gavião-pombo-grande (*Leucopternis polionotus*), espécie presente 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 área 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 à 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 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).

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.

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

A Floresta Estacional Semidecidual, onde esta inserida a área de estudo, ocorre sobre terrenos do Pré-Cambriano, em regiões onde os regimes hídricos apresentam uma estacionalidade de períodos chuvoso-

sos 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).

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).

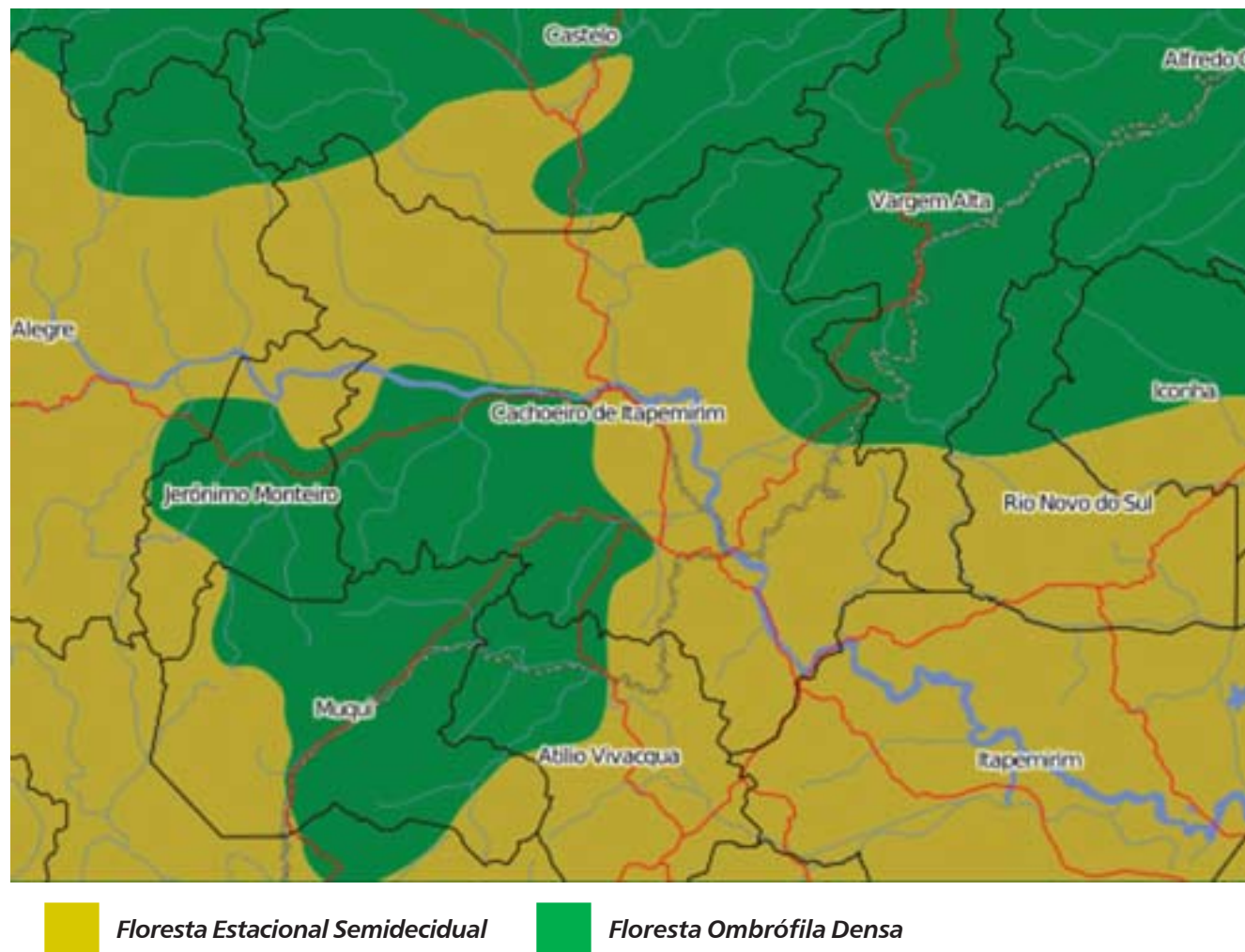


Figura 4.2.2.-1 - Regiões fitoecológicas Fonte www.sosmatatlantica.org.br

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 puberula*, 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 frequentes 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 liliacea* 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



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

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. 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 sinúcia, são *Pavonia malacophylla*, *Cecropia glaziovii*, *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*, *Stylozanthus viscosa*, *Stylozanthus 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 esta ligada as 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 paradisiaca* (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 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 espécie foi encontrada fora dos limites da área da CTRCI, 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 à 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

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, Atilio 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.

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

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, Mantenhinã, 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, Timbui, Mangarai, 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.

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

A bacia do rio Itapemirim limita-se ao norte e noroeste com a bacia do rio Doce, ao nordeste com as bacias dos rios Jucu, Benevente e Novo ao sul com a bacia do rio Itabapoana e ao leste com o Oceano Atlântico (Figura 4.3.1-2).

A bacia possui uma área de 5.620 Km², e, além do rio Itapemirim, os principais rios que a compõem são: Castelo, Braço Norte Direito, Braço Norte Esquerdo, Muqui do Norte, Pardo, da Prata e Fruteiras, conforme mostra a Figura seguinte e o quadro seguinte.

Características Físicas	Valores
Área	5.620 Km ²
Comprimento total dos cursos d'água	628,4 Km
Comprimento do curso principal (rio Itapemirim)	135,4 Km
Comprimento do rio Castelo	85,9 Km
Comprimento do rio Braço Norte Direito	70,9 Km
Comprimento do rio Braço Norte Esquerdo	83,3 Km
Comprimento do rio Muqui do Norte	89,3 Km
Comprimento do rio Pardo	57,9 Km
Comprimento do rio da Prata	33,7 Km
Comprimento do rio Fruteiras	72,1 Km

Tabela 4.3.1-2 - Características físicas da bacia do rio Itapemirim.

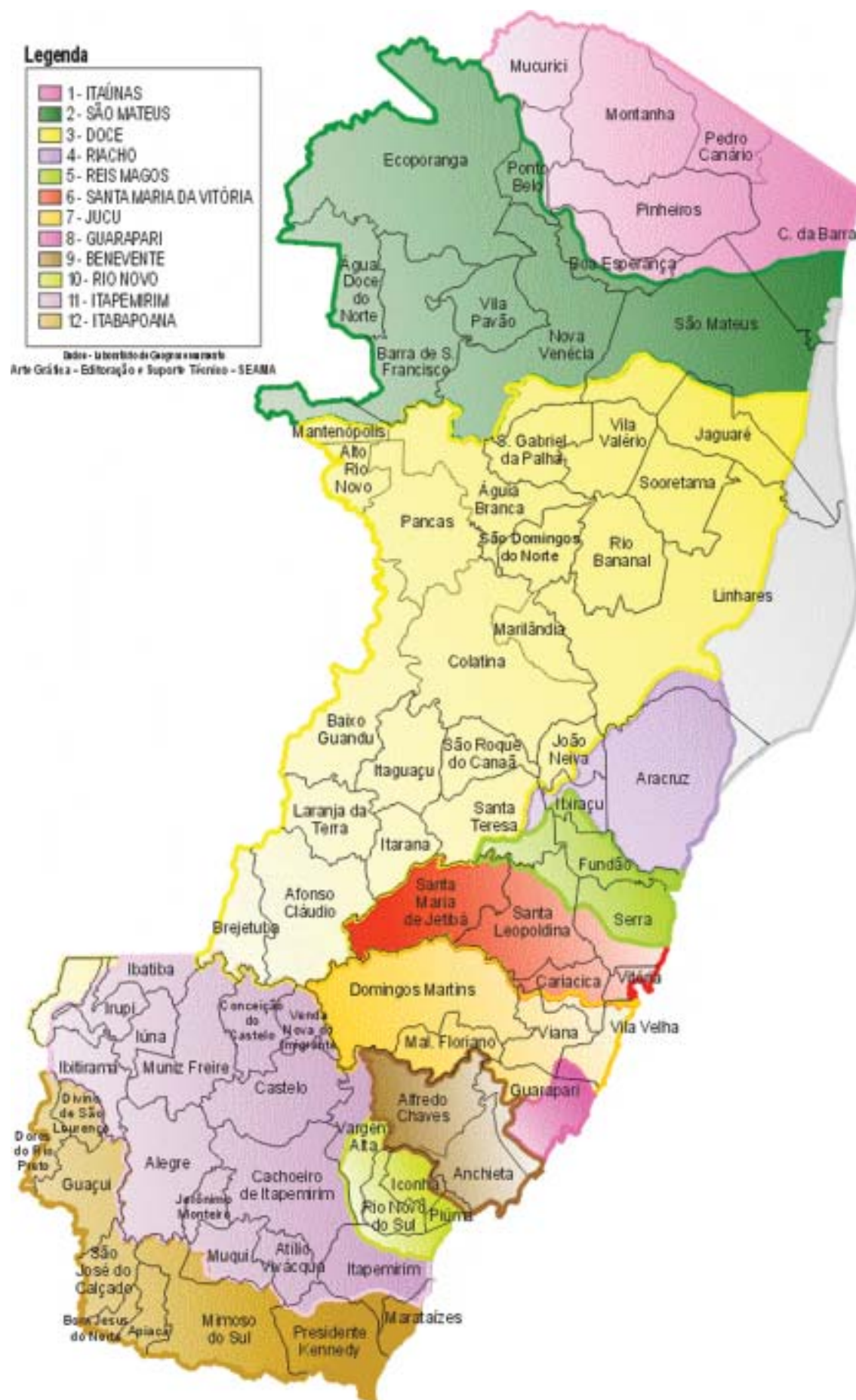


Figura 4.3.1-1 - Unidades Territoriais de Planejamento dos Recursos Hídricos no ES

A pluviosidade média anual observada na bacia do rio Itapemirim é de 1.370 mm e a vazão média na foz 95,81 m³.s⁻¹ (IEMA, 2007).

Sendo uma unidade hidrográfica, relativamente pequena, a resposta das vazões às precipitações é rápida, de modo que o regime fluvial coincide com o pluvi-al. Os níveis máximos ocorrem em dezembro e janeiro, enquanto os mínimos em agosto e setembro.

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.



Figura 4.3.1-2 - Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim



Zonas naturais			Área (%)
Zona 1		Terras frias, acidentadas e chuvosas	1,0
Zona 2		Terras de temperaturas amenas, acidentadas e chuvosas	5,3
Zona 4		Terras quentes, acidentadas e chuvosas	1,2
Zona 5		Terras quentes acidentadas e transição chuvosa/seca	20,0
Zona 6		Terras quentes, acidentadas e secas	65,0
Zona 9		Terras quentes, plana e secas	7,5

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

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.

ZONAS	Temperatura		Relevo	Água													
	Média min. mês mais frio (°C)	Média máx. mês mais quente (°C)	Declividade	Meses secos¹	Meses secos, chuvosos/secos e secos¹												
					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	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	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	S	U	U	U	
				5	P	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	

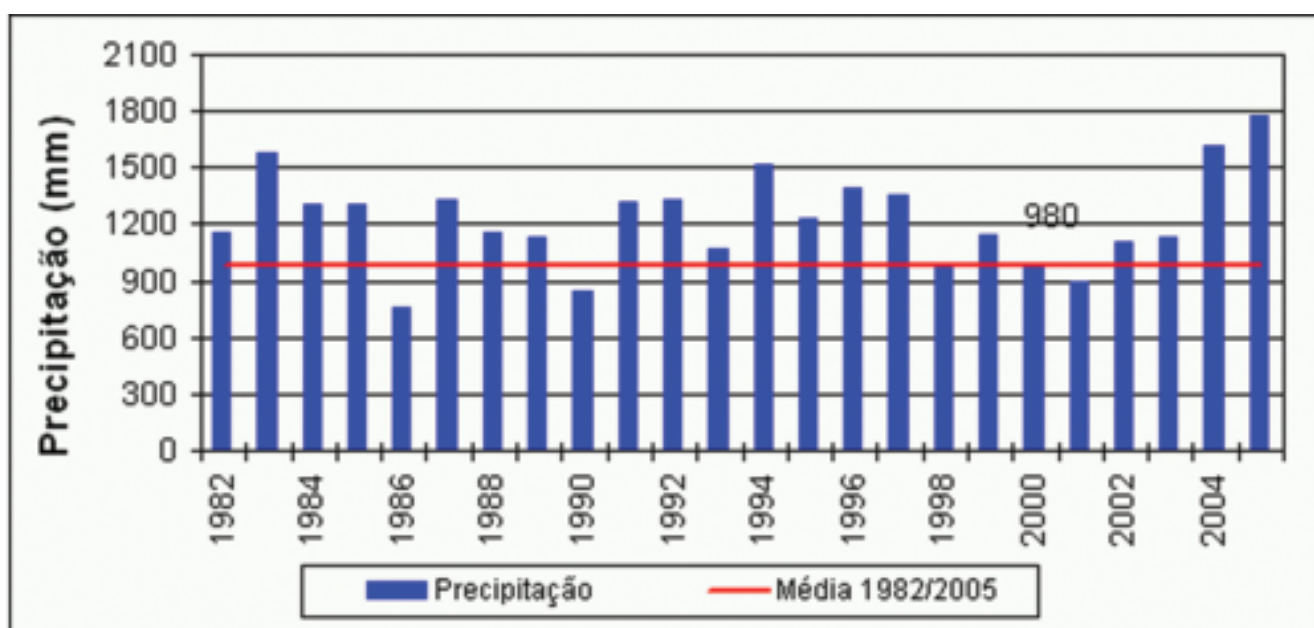
Fonte: adaptado de Feitoza et al. (2001).

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

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

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

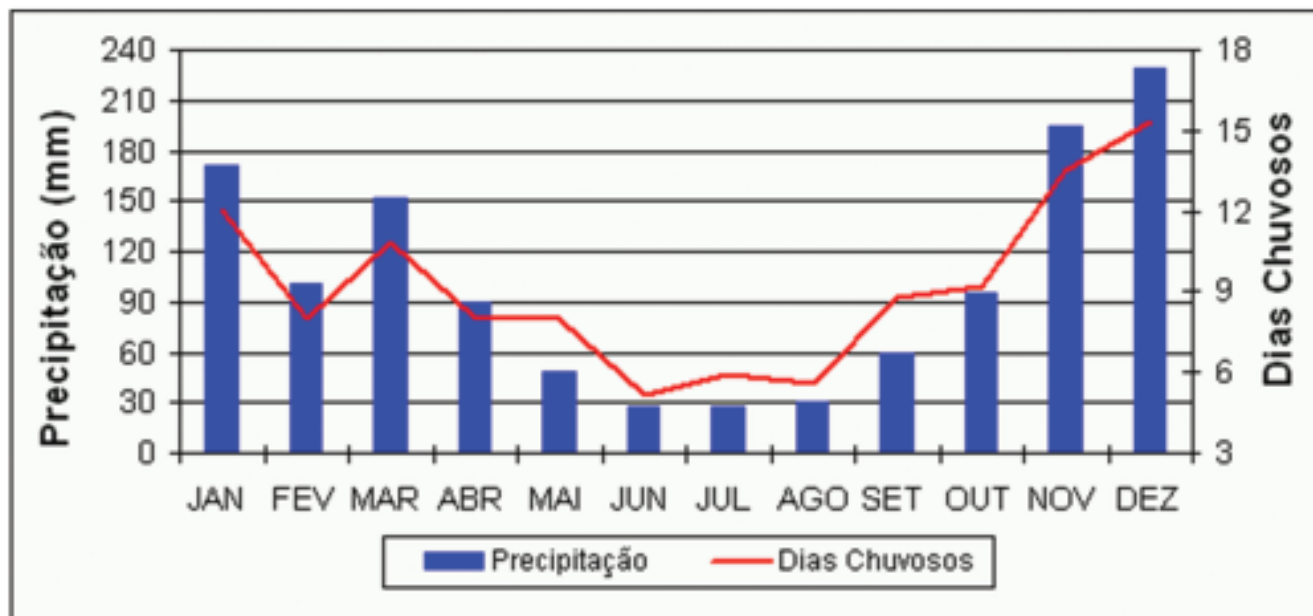
A precipitação média anual, conforme mostra a Figura 4.3.1-3, baseada na série histórica de 1982-2005, é de 980 mm. Percebe-se alta variabilidade em alguns anos, por exemplo com o ano de 1986 apresentando 750 mm, e o ano de 2005 apresentando apenas 1800 mm, ou seja mais que o dobro.



Fonte: SIAG/INCAPER (2007)

Figura 4.3.1-3 - Médias anuais da precipitação para a área em estudo, no período entre 1982 e 2005.

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).



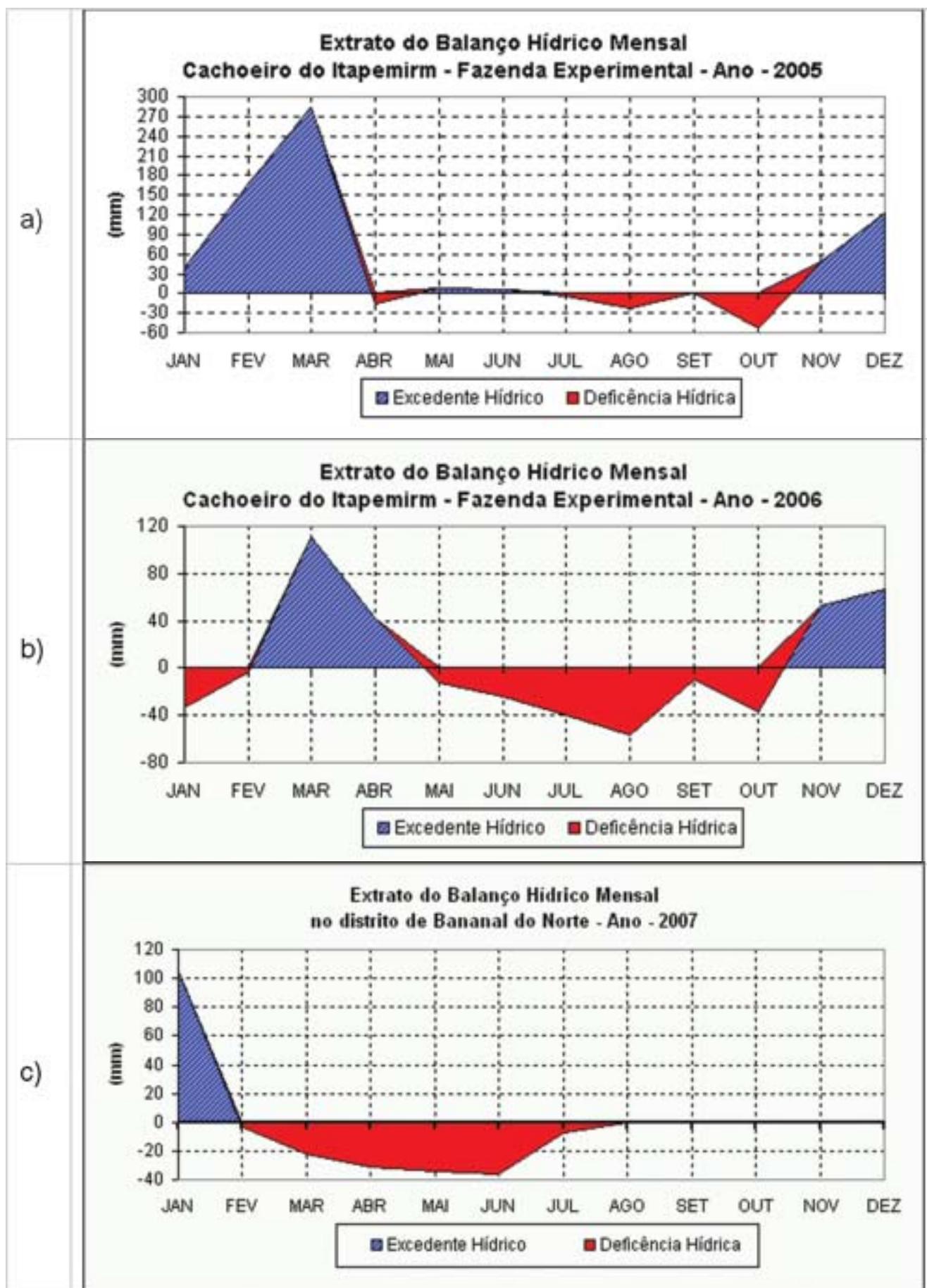
Fonte: SIAG/INCAPER (2007)

Figura 4.3.1-4 - Médias mensais da precipitação e de dias chuvosos para a área em estudo, no período entre 1982 e 2005.

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.

A Figura 4.3.1-5 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.



Fonte: SIAG/INCAPER (2007)

Figura 4.3.1-5 - 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).

A bacia de contribuição onde está inserida a área de estudo conforme mostra a Figura 4.3.1-6 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 4.3.1-7 e 4.3.1-8.

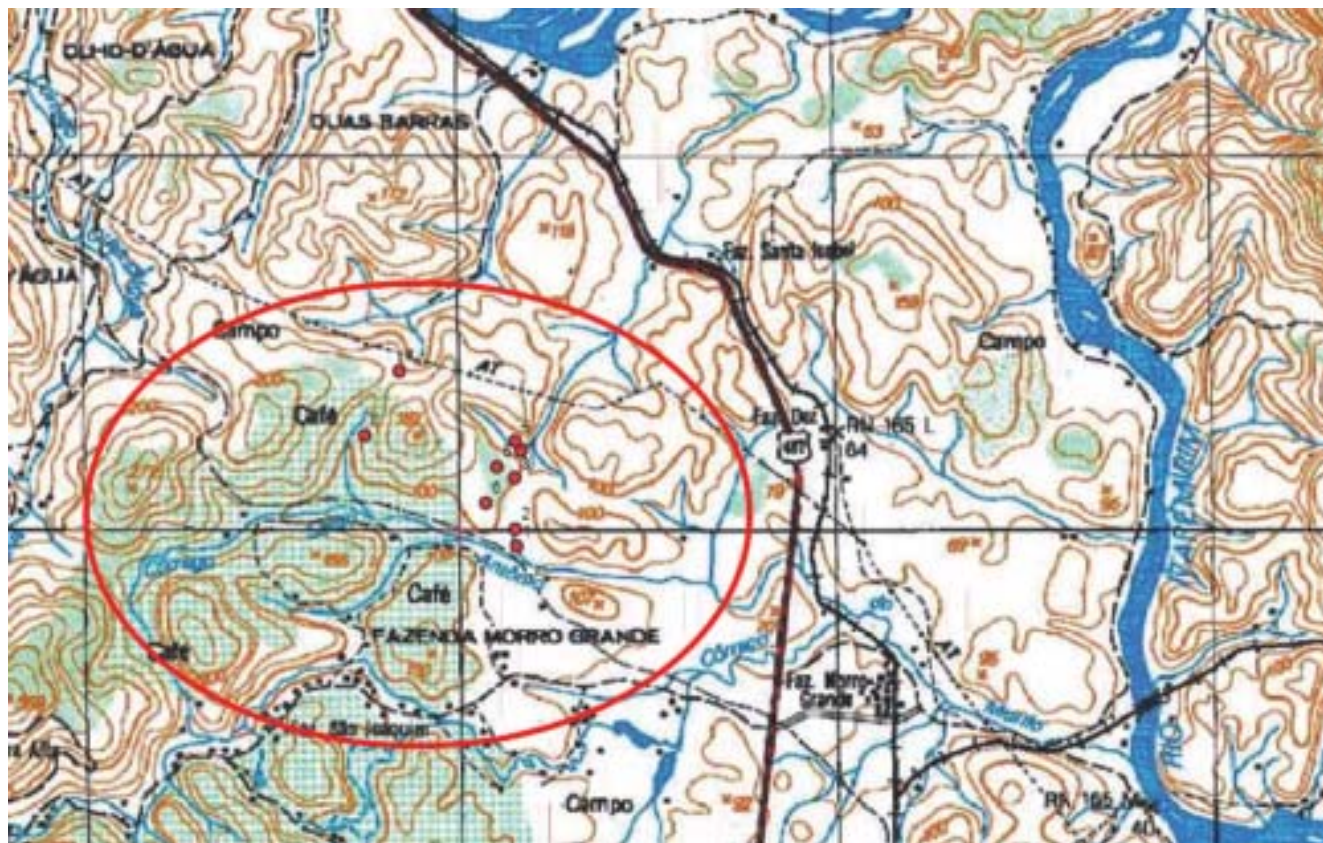


Figura 4.3.1-6 - Rede de drenagem no entorno da área de estudo (destaque em vermelho) e alguns pontos de referência obtidos com GPS

A área de estudo compreende a microbacia de drenagem do córrego Santo Antônio sendo caracterizada como uma bacia de contribuição do rio Itapemirim, responsável pelo escoamento das águas nas áreas estudadas.

Desta forma foi realizada uma caracterização da qualidade das águas em pontos localizados na área de influência direta da CTRCI, visando avaliar as tendências atuais da qualidade ambiental com o intuito de subsidiar as considerações a serem feitas sobre as potencialidades e magnitudes dos impactos decorrentes do empreendimento. Outro importante objetivo dessa caracterização foi o de gerar, também, subsídios para a definição de um projeto de monitoramento da qualidade das águas, que permita acompanhar as prováveis alterações que possam ocorrer sobre esse ambiente, a partir da etapa de implantação.

A seleção das variáveis a serem consideradas nessa caracterização resultou da identificação dos seguintes quesitos:

- A importância ambiental e a relevância de cada parâmetro em termos de indicações para a avaliação da qualidade das águas;
- Identificação dos elementos de provável ocorrência nas águas das microbacias em estudo, considerando-se as fontes potencialmente geradoras de contaminantes à drenagem natural, na Área de Influência (AI), cuja dinâmica poderá sofrer modificações decorrentes desse empreendimento.

O conjunto de parâmetros previsto para o cálculo do Índice de Qualidade das Águas - IQA, conforme estabelecido pela National Sanitation Foundation - USA. Diante do exposto, o conjunto de parâmetros analisados referentes ao Córrego Santo Antônio foram os seguintes:

- físicos e químicos: demanda bioquímica de oxigênio - DBO5 dias, fosfato total, nitrogênio total, oxigênio dissolvido, pH, sólidos totais, temperatura e turbidez.
- biológicos: coliformes fecais, coliformes totais.

IQA - Índice de Qualidade das Águas

Para simplificar o processo de divulgação dos dados de qualidade das águas para a população a CETESB vem utilizando, desde 1974, o IQA - Índice de Qualidade das Águas, adaptado do índice desenvolvido pela "National Sanitation Foundation - USA" em 1970, nos Estados Unidos através de uma pesquisa de opinião feita junto a 142 profissionais da área ambiental. Como resultado dessa pesquisa foram selecionados nove parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas, sendo eles:

- oxigênio dissolvido;
- coliformes fecais;
- pH;
- demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20 °C);
- nitrogênio total;
- fosfato total;
- temperatura da amostra;
- turbidez; e
- sólidos totais.

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas que, indicada pelo IQA numa escala de 0 a 100, é classificada para abastecimento público, segundo a gradação ao lado:

A fim de se obter um parâmetro de qualidade ambiental para o córrego Santo Antônio, foi realizado a análises da qualidade de suas águas em 2 pontos, sendo eles;

- Ponto 1 - à montante da célula emergencial (paralelo)
- Ponto 2 - à montante da célula emergencial (paralelo)

Os valores de coliformes fecais estão bem acima do permitido nos pontos monitorados, este fato ocorre provavelmente devido ao carreamento dos pastos da área drenante existente.

	Qualidade ÓTIMA - IQA 80 a 100
	Qualidade BOA - IQA 52 a 79
	Qualidade ACEITÁVEL - IQA 37 a 51
	Qualidade RUIM - IQA 20 a 36
	Qualidade PÉSSIMA - IQA 0 a 19

Outro indicador a ser considerado é o fosfato total cujo resultado se apresentou acima do limite estabelecido, provavelmente ocasionado pela utilização de agrotóxicos provenientes das atividades de hortifruticultura da região na parte alta da bacia.

Parâmetros	CONAMA 357/05	P1	P2
Coliformes Termotolerantes	1.000 NMP/100ml	14.000 NMP/100mL	22.000 NMP/100mL
Coliformes Totais	-	30.000 NMP/100mL	50.000 NMP/100mL
DBO	5 mg/L	2,10 mg/L	2,73 mg/L
Fosfato	n.e.	< 0,02 mg/L	< 0,02 mg/L
Nitrato	10,0 mg/L	0,05 mg/L	< 0,02 mg/L
Nitrito	1,0 mg/L	< 0,02 mg/L	< 0,02 mg/L
Nitrogênio Amoniacal	2,0 mg/L N	0,07 mg/L	0,09 mg/L
Nitrogênio Kjeldahl	n.e.	0,31 mg/L	0,39 mg/L
Nitrogênio Orgânico	n.e.	0,24 mg/L	0,30 mg/L
Oxigênio Dissolvido	5 mg/L	7,36 mg/L	6,94 mg/L
pH	6,0 a 9,0	7,72	7,80
Sólidos Totais	n.e.	530 mg/L	780 mg/L
Temperatura	n.e.	23°C	24°C
Turbidez	40 UNT	21,1 NTU	24,2 UNT
IQA		40,8	40,5

Tabela 4.3.1- 4 - Resultados do monitoramento do Córrego Santo Antônio

As coletas e preservação de amostras foram realizadas de acordo com o Manual de Coleta e Preservação de Amostras publicadas pela CETESB. As análises foram realizadas de acordo com o "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", publicado pela APHA.

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.

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

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

4.3.2.1 - Procedimentos de Medição

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.

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.

As referências locais 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.

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

Tabela 4.3.2.1-2 - Localização dos pontos de medição

4.3.2.2 - Caracterização do Nível de Pressão Sonora Atual

A Tabela 4.3.2.2-1 apresenta as leituras dos níveis de pressão sonora nos pontos determinados, o nível de pressão sonora equivalente (LAeq), bem como o ruído de fundo (L90) calculado considerando-se como válido o valor estatístico presente, ou superado, em 90% do tempo das medições.

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 en-

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

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

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.

tre 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.

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

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

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.

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.

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.

rio, 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);

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

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

- considera receptores à distâncias de 1.500 e 2.000; e
- admite o ruído de 99 dB.

4.3.2.4 - Estimativa de Nível de Ruído

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

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

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

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.

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

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

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 cená-

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.

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.

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.

A Tabela 4.3.3.1-1 resume os valores encontrados.

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

(a) 24 semanas de implantação

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

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.

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

Tabela 4.3.3.1-2 - Estimativa de emissões dos acessos ao sítio

4.3.4 - Geologia, Geomorfologia e Solos

4.3.4.1 - Domínios Morfoclimáticos

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 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)

A área do empreendimento está inserida no 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 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 frequentes, 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.

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 Fe₂O₃ (resultante do ataque com ácido sulfúrico 1:1) inferior a 15% e TiO₂ inferior a 1,36%.



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



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



Figura 4.3.4.2-4 - Afloramento rochoso exposto
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 a figura 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.

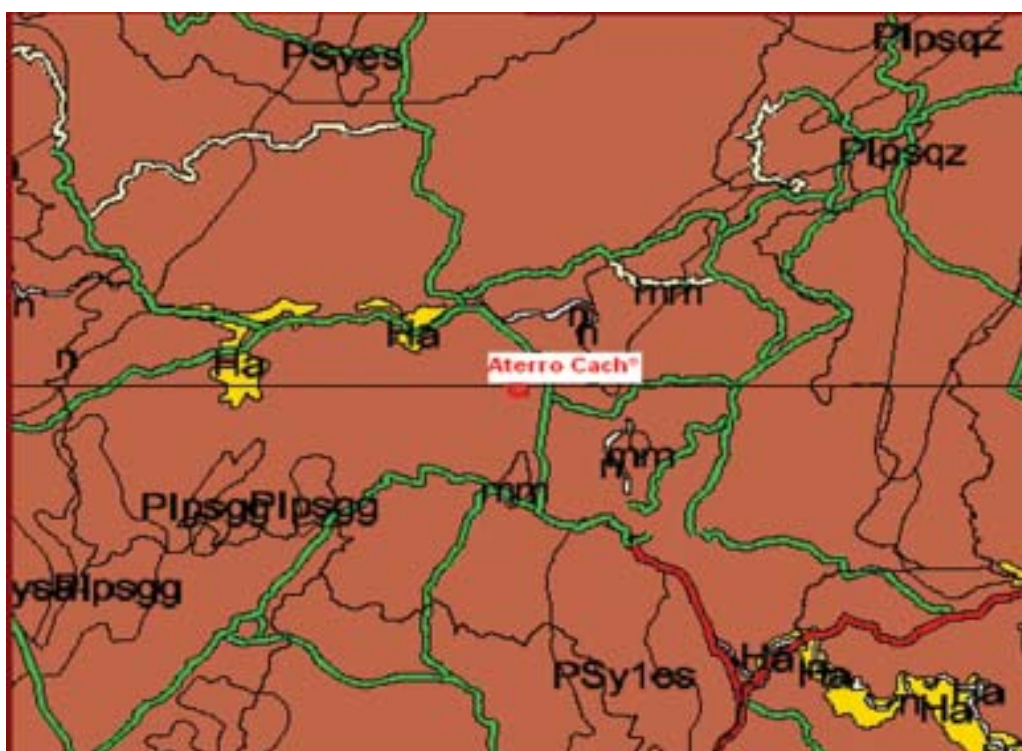


Figura 4.3.4.3-1 - Mapa Geológico

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, anfíbolitos, 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.

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.

O Complexo Paraíba do Sul compreende uma sequência proterozóica de rochas supracrustais de características vulcano-sedimentares, fortemente migmatizada e granitizada. A unidade superior, constituída por gnaisses aluminosos e rochas calcossilicáticas, teve sua origem a partir de grauvas 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, Maciços do Caparaó, 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.

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)

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.

4.3.4.5 - Águas Subterrâneas

A metodologia utilizada na elaboração do mapa hidrogeológico consistiu na caracterização das várias unidades geológicas existentes no local do empreendimento como: Complexo Paraíba do Sul formado por rochas antigas que formam vales profundos, unidade Barreiras pertencentes ao período terciário e unidades

de solos do quaternário formado por aluviões; considerada sua estruturação em subsuperfície. A caracterização da área, mais especificamente no que se refere à posição do topo do embasamento, foi possibilitada a partir de programas de sondagens a percussão e rotativas realizadas no local do empreendimento, conforme tabelas dos furos de sondagem Tabela 4.3.4.5-1.

Identificação	Este	Norte	Z
SP-1	274.315,962	7.699.881,213	73,804
SP-1A	274.492,888	7.699.884,379	73,151
SP-2	274.291,896	7.699.978,847	74,934
SP-3	274.484,107	7.699.950,588	96,974
SP-4	274.151,894	7.700.083,029	105,653
SP-5	274.282,874	7.700.208,251	94,881
SP-6	274.265,802	7.700.421,779	99,500
SP-6A	274.239,542	7.700.499,593	82,501
SP-7	274.386,280	7.700.288,360	80,194
SP-8	274.064,382	7.700.406,978	127,315
SP-9	273.789,418	7.700.508,300	171,951
SP-10	273.580,933	7.700.581,729	112,434
SP-10A	273.506,746	7.700.597,132	99,027
SP-11	273.390,219	7.700.653,386	134,933
SP-12	273.492,375	7.700.352,718	98,436
SP-12A	273.446,973	7.700.225,239	84,915
SP-13	273.656,008	7.700.781,527	123,805

Tabela 4.3.4.5-1 - Localização dos furos de sondagem

Aquíferos

A caracterização do aquíferos no empreendimento tem como objetivo principal a definição das linhas de fluxo subterrâneas, destinadas a permitir pontos de controle de águas para o monitoramento de eventuais alterações das nas condições de operação do aterro. Esse monitoramento será realizado através dos poços de

monitoramento à montante, chamados de poços PM-1 e PM-2 e poços de monitoramento à jusante, chamados de PJ-1; PJ-2 e PJ-3, conforme Tabela 4.3.4.5-2. As análises dos furos de sondagem permitiram traçar o divisor de águas sentido (W-E). A análise da bacia da região foi fundamental para caracterização dos aquíferos existentes no empreendimento, permitindo a identificação de correios como Santo Antônio e áreas de recarga como a presente no poço a montante PM-1.

Poço	Este	Norte	Cota do NA
PM-1	273.506,746	7.700.597,132	92,387
PM-2	273.446,973	7.700.225,239	83,865
PJ-1	274.239,542	7.700.499,593	82,215
PJ-2	274.386,280	7.700.288,360	69,570
PJ-3	274.353,759	7.699.839,548	73,218

Tabela 4.3.4.5-2 - Localização dos Poços de Monitoramento

Com o objetivo de realizar a caracterização preliminar da qualidade das águas subterrâneas do local onde será implantado a CTRCI, foi realizado em 07/08/08 a coleta e análise dos parâmetros relacionados nas tabelas 4.3.4.5-3, no poço P-10., e 4.3.4.5-4 no poço próximo

ao curral, que é utilizado para dessedentação de animais. Como podem ser observados, os resultados apresentam águas com ótima qualidade, mostrando que as mesmas não apresentam características de alteração de suas qualidades por fontes antrópicas.

Parâmetros	Valor máximo permitido Portaria 518/04 MS	Resultados
Alumínio Total	0,2 mg/L	< 0,06 mg/L
Arsênio	0,01 mg/L	< 0,01 mg/L
Bário	0,7 mg/L	< 0,02 mg/L
Cádmio	0,005 mg/L	< 0,001 mg/L
Chumbo Solúvel	n.e.	< 0,01 mg/L
Chumbo	0,01 mg/L	< 0,01 mg/L
Cianeto	0,07 mg/L	< 0,03 mg/L
Cloretos	250 mg/L Cl	55,55 mg/L
Cobre	2 mg/L	< 0,01 mg/L
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	Ausente
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Ausente
Cor Aparente	15 uH	> 70 uH
Cromo Total	0,05 mg/L	< 0,01 mg/L
Dureza Total	500 mg/L	1258,56 mg/L
Fenol	n.e.	< 0,01
Ferro Dissolvido	n.e.	0,98 mg/L
Ferro Total	0,3 mg/L	1,06 mg/L
Fluoretos	1,5 mg/L	< 0,05
Fosfato - Orto	n.e.	< 0,02 mg/L
Manganês Solúvel	n.e.	< 0,05 mg/L
Manganês	0,1 mg/L	< 0,05 mg/L
Mercurio	0,001 mg/L	< 0,0002
Nitrato	10,0 mg/L	< 0,02 mg/L
Prata	n.e.	< 0,01 mg/L

Tabela 4.3.4.5-3 - Análises da qualidade das águas subterrâneas (poço P-10)

Como instrumento de gerenciamento da qualidade deste recurso natural, será adotado pelo órgão ambiental, com base em proposta a ser apresentada

pelo empreendedor, um plano específico de monitoramento onde deverão ser estabelecidos os poços de monitoramento, parâmetros e frequências a serem monitorados.

Parâmetros	Valor máximo permitido Portaria 518/04 MS	Resultados
Alumínio Solúvel	n.e.	< 0,06 mg/L
Alumínio Total	0,2 mg/L	< 0,06 mg/L
Arsênio	0,01 mg/L	< 0,01 mg/L
Bário	0,7 mg/L	< 0,02 mg/L
Carbono Orgânico Total	n.e.	< 1,0 mg/L
Cádmio	0,005 mg/L	< 0,001 mg/L
Chumbo Solúvel	n.e.	< 0,01 mg/L
Cianeto	0,07 mg/L	< 0,03 mg/L
Cloretos	250 mg/L Cl	324,06 mg/L

Parâmetros	Valor máximo permitido Portaria 518/04 MS	Resultados
Cobre	2 mg/L	< 0,01 mg/L
Coliformes Termotolerantes	Ausente em 100mL	Ausente
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Ausente
Cor Aparente	15 uH	< 5 uH
Cromo Total	0,05 mg/L	< 0,01 mg/L
Dureza Total	500 mg/L	353,43 mg/L
Fenol	n.e.	
Ferro Dissolvido	n.e.	< 0,10 mg/L
Ferro Total	0,3 mg/L	< 0,10 mg/L
Fluoretos	1,5 mg/L	
Fosfato - Orto	n.e.	< 0,02 mg/L
Manganês Solúvel	n.e.	< 0,05 mg/L
Manganês	0,1 mg/L	< 0,05 mg/L
Nitrato	10,0 mg/L	0,8 mg/L
Prata	n.e.	< 0,01 mg/L

Tabela 4.3.4.5-4 - Análises da qualidade das águas subterrâneas (poço próximo ao curral)

A tabela acima apresenta os resultados do poço de captação de água subterrânea que é utilizada para dessedentação de animais, conforme mostra a Figura 4.3.1-11.

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.

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 conforme mostr os desenhos contidos no anexo 8.3 .

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 Permanentemente, 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.

Como conclusão da análise de impactos realizada neste estudo, o Anexo 8.4 apresenta os impactos ambientais com potencial de ocorrência nas fases de

implantação e operação da CTRCI, assim como as medidas de mitigação, compensação e potencialização, sugeridas de acordo com as peculiaridades de cada um dos impactos identificados.

Em suma, a avaliação de impactos ambientais concluiu pela identificação de 24 impactos relacionados ao empreendimento, tanto positivos quanto negativos.

6 - PLANOS AMBIENTAIS

São aqui apresentados os programas ambientais elaborados para algumas das medidas mitigadoras, compensatórias e potencializadoras identificadas.

Na definição dos planos e programas foram considerados os seguintes critérios:

- área de influência da CTRCI;
- impactos potenciais; e
- elementos de importância ambiental para a região.

6.1 - PLANO DE MONITORAMENTO DE ODOR E RUÍDO

Sugere-se um programa de acompanhamento da influência das emissões e ruído através de entrevistas programadas com circunvizinhos objetivando verificar sua influência. O acompanhamento deverá possibilitar registrar possíveis reclamações ao longo de um período, possibilitando uma avaliação das emissões e sua conformidade com as normas legais, assim como de estabelecer novas diretrizes de controle e gerenciamento ambiental, de forma a possibilitar a manutenção de padrões adequados de qualidade do ar na região de influência.

6.2 - PLANO DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

Realização de monitoramento com periodicidade trimestral (lista reduzida) e semestral (lista completa) no sistema de no córrego Santo Antônio, de preferência utilizando-se os pontos de monitoramento apresentado no presente estudo.

O programa de monitoramento deve ser um instrumento capaz de dar suporte à manutenção do nível desejável de qualidade das águas, considerando-se os sistemas de minimização dos possíveis efeitos decorrentes da implantação do empreendimento.

6.3 - PLANO DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Realização de monitoramento de águas subterrâneas, para uma avaliação indicativa da qualidade das águas subterrâneas e seu comportamento ao longo dos anos de operação da CTRCI. Neste plano devem ser contempladas coleta e análise semestrais, localização e o núme-

ro de poços, avaliação estatística dos resultados, e quando indicado, uma avaliação do comportamento de pluvas utilizando-se modelos matemáticos.

6.4 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS

Reafirmar, estabelecer e consolidar ações que permitam um efetivo controle dos processos erosivos, bem como permitir o monitoramento visando a avaliação da eficiência dessas ações.

6.5 - 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.

A área de abrangência do Plano deverá compreender preferencialmente as comunidades circunvizinhas do empreendimento, especificamente Morro Grande e São Jaoquim.

6.6 - PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E RELAÇÕES COM A COMUNIDADE

Este Plano deverá promover a integração do empreendimento com a comunidade onde está situado. Neste contexto e especificamente este plano deve promover a integração do empreendimento com a comunidade onde está situado, e promover o estreitamento da relação entre comunidade e empreendedor através de mecanismos que permitam um diálogo permanente entre estes.

6.7 - PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

A recuperação ambiental dar-se-á a partir do conhecimento, da caracterização física/ biológica das diferentes áreas degradadas e pelo emprego de técnicas de recomposição/ revegetação, as quais serão desenvolvidas de acordo com as características locais, o histórico do tipo de degradação provocada e a vegetação existente na região. Neste caso,

Este plano deverá considerar as seguintes diretrizes:

- identificação e quantificação das áreas a serem recuperadas

- definição das técnicas silviculturais a serem adotadas para cada tipologia identificada, e a prescrição das atividades operacionais a serem realizadas para recuperação das áreas; e

- insumos, mão-de-obra, custos de implantação e manutenção.

6.8 - PLANO DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO ATERRO

Este plano permitirá o acompanhamento de importantes atividades relacionadas à operação do aterro, tais como:

- processos erosivos;
- sistema de drenagem e recirculação do percolato;
- presença de vetores;
- odores;
- sistemas de drenagem de águas pluviais;
- estabilidade das camadas de resíduos e coberturas com solo; e
- sistema de exaustão de gases.

Dentre as atividades a serem verificadas estão:

- acompanhamento da retirada da cobertura de solo superficial e construção das camadas de resíduos sólidos;
- verificação da implantação adequada do sistema de impermeabilização.
- verificação da compactação adequadas das laterais das células de resíduos sólidos;
- verificação da implantação adequada do sistema de drenagem interno do percolato;
- controle da compactação do solo a ser utilizado na impermeabilização das camadas do aterro;
- verificação da cobertura diária da massa de resíduos sólidos com terra;
- verificação da implantação e operação do sistema de drenagem e queima dos gases;
- verificação da umectação das vias de acessos do aterro;
- verificação dos drenos provisórios e drenos definitivos;
- implantação de um sistema de retenção de sedimentos e de resíduos sólidos a montante das caixas de passagem e execução de drenagens periódicas do material retido nesse sistema; e
- outros que se fizerem necessários à adequada operação da unidade.

6.9 - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

O controle do transporte, disposição intermediária e final dos resíduos a serem tratados ou dispostos na unidade deverá ser permanentemente realizado através de registros para evidenciar junto aos interessados o seu correto destino. O referido controle deverá contemplar o local de geração dos resíduos, a classificação dos mesmos conforme preconiza a NBR 10.004, a quantidade gerada, os acondicionadores, poluentes potenciais, e a forma de disposição intermediária e de disposição final. Este Plano deverá preferencialmente ser informatizado com controle e parâmetros específicos.

7. 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.
- ADESE - Agência de Desenvolvimento do Sul do Estado do Espírito Santo,
- 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. & KOPOWITZ, 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. 1989. Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes - Procedimento: NBR 11.174. 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. 1987. Aterro de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação - Procedimento: NBR 10.157. 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. 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.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Construção de poços de monitoramento e amostragem de aquífero freático: PN 1:63.06-003. Rio de Janeiro.
- AVILA PIRES, T. C. S. de. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). Nacionais 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.
- Diagnóstico do Município de Cachoeiro de Itapemirim, 2003.
- 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 an 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 American 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 Dominio 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.
- GRANTS AU 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.), Klüwer 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://gazetaonline.com/turismo/>, capturado em 08/06/2007.
- <http://www.cachoeiro.es.gov.br>, capturado em 07/06/2007.
- <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.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.
- <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.
- HERING, 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 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.
- 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: TAUKE, 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.
- SENGES, 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.
- VELLIARD, J.M.E. (1994) Catálogo dos Troquilídeos do Museu de Biologia Mello Leitão. Santa Teresa. M.B.M.L. Pp 94.
- VELLIARD, 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.
- VELLIARD, 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 Academic 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.

8 - ANEXOS

8.1 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

8.2 - BACIAS DO RIO NOVO, ITAPEMIRIM E ITABAPOANA

8.3 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA

8.4 - MATRIZ DE IMPACTO

8.5 - ÁREAS PARA USO