



VILA VELHA  
TERMOELÉTRICAS

# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) DO COMPLEXO TERMELETRICO VILA VELHA

VIANA - ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



OUTUBRO DE 2010

ELABORAÇÃO:

 **ENGEMAB**  
ENGEMAB - Engenharia e Meio Ambiente

## APRESENTAÇÃO

O documento aqui apresentado tem por objetivo tornar públicas as principais informações e conclusões relacionadas ao processo de avaliação de impactos ambientais referentes à implantação e à operação do **Complexo Termelétrico Vila Velha**, no município de Viana, Estado do Espírito Santo

A apresentação dos temas aqui tratados é feita de forma simplificada. Aqueles que desejarem informações detalhadas sobre o Empreendimento devem consultar seu respectivo Estudo de Impacto Ambiental – EIA, no qual o relacionamento entre o **Complexo Termelétrico** e o ambiente que lhe dará suporte é discutido em maior profundidade técnica.

## SUMÁRIO

<b>1. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>5</b>
1.1. O que é o Complexo Termelétrico Vila Velha?.....	5
1.2. Quem é o empreendedor deste projeto?.....	6
1.3. Quais as empresas de consultoria que elaboraram o EIA/RIMA? .....	6
1.4. Quais os objetivos e as justificativas do Empreendimento em questão? .....	7
1.5. Qual a relação e compatibilidade do Empreendimento com as políticas setoriais e programas de governo? .....	12
1.6. Por que construir o Complexo Termelétrico Vila Velha? .....	13
1.7. Qual o valor deste investimento? .....	14
1.8. Onde estará localizado o Empreendimento?.....	14
1.9. Como se dá o processo de geração de energia em usinas Termelétricas? .....	18
1.10. Qual a vantagem de utilizar o gás natural como combustível para a produção de energia elétrica? .....	19
1.11. Quais são as principais características do Complexo Termelétrico a ser implantado? .....	19
1.12. Quais os principais insumos que serão utilizados no Complexo Termelétrico Vila Velha?... ..	23
1.13. Como se dará o suprimento de gás para o Complexo Termelétrico Vila Velha?.....	23
1.14. Quais os principais efluentes e resíduos da planta e quais tratamentos serão dados? .....	24
1.15. Qual o fluxograma do processo produtivo do Complexo Termelétrico Vila Velha? .....	26
1.16. Como será o sistema de refrigeração dos motores?.....	27
1.17. Qual o consumo de água no Complexo Termelétrico Vila Velha? .....	27
1.18. Como serão controladas as emissões atmosféricas do Empreendimento? .....	28
1.19. Como será elaborado o sistema de controle de ruídos do Empreendimento?.....	31
1.20. Como será suprida a energia de consumo interno, partida e emergência? .....	33
1.21. Qual a mão de obra prevista para a operação do Empreendimento? .....	33
1.22. Qual será a área ocupada pelo Empreendimento? .....	34
1.23. Como será feita a entrega da energia elétrica gerada? .....	35
1.24. Como ocorrerão as obras de implantação do Complexo Termelétrico Vila Velha? .....	35
1.25. Como será feito o transporte de pessoal na fase de implantação do Empreendimento?.....	38
1.26. Como será a mobilização/desmobilização de mão-de-obra durante a fase de implantação do Complexo Termelétrico Vila Velha?.....	39
1.27. Qual o cronograma de implantação do Empreendimento? .....	40
<b>2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>41</b>
2.1. Qual a importância da definição da área de influência do Empreendimento? .....	41
2.2. Como ficou definida a Área Diretamente Afetada (AID) do Empreendimento em análise? ..	41
2.3. Como ficou definida a Área de Influência Direta (AID) do Empreendimento em análise? ....	42
2.4. Como ficou definida a área de influência indireta (AII) do Empreendimento em análise? ....	42
<b>3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....</b>	<b>47</b>
3.1. Como se apresentam o clima e as condições meteorológicas na Região?.....	47
3.2. Como está a qualidade do ar na região? .....	47
3.3. Qual a bacia hidrográfica da região do Empreendimento? .....	48
3.4. Quais as características dos recursos hídricos superficiais da região do Empreendimento?	

3.5.	Quais são os aquíferos existentes na região e quais as suas principais características? ....	52
3.6.	Qual é o tipo de relevo na região do Empreendimento?.....	57
3.7.	Qual a unidade de conservação a ser beneficiada pela lei de compensação ambiental? ....	63
3.8.	Quais os indicadores demográficos da região? .....	65
3.9.	Como está a qualidade de vida, infra-estrutura e serviços públicos na região onde será implantado o Empreendimento? .....	66
3.10.	Quais as principais atividades econômicas desenvolvidas na região? .....	68
3.11.	Foram realizados estudos arqueológicos na área de influência do Empreendimento? Por quê? Com que objetivo? .....	72
3.12.	Qual a metodologia utilizada para o levantamento arqueológico realizado na região do Empreendimento? .....	72
3.13.	Quais são as principais resultados dos estudos de arqueologia realizados na região onde será implantado o Empreendimento? .....	73
<b>4.</b>	<b>IMPACTOS.....</b>	<b>76</b>
4.1.	Quais as fases do Empreendimento e suas atividades? .....	76
4.2.	Qual a metodologia utilizada para avaliar os impactos nas fases do Empreendimento? .....	77
4.3.	Quais os impactos potenciais identificados para o meio físico e suas respectivas medidas? .....	78
4.4.	Quais os impactos potenciais identificados para o Meio Biótico e suas respectivas medidas? .....	84
4.5.	Quais os impactos e medidas previstos para o Meio Socioeconômico? .....	86
4.6.	Qual a interação entre os impactos identificados nos diversos meios: físico, biótico e socioeconômico? .....	96
<b>5.</b>	<b>PROGRAMAS AMBIENTAIS DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>102</b>
5.1.	Quais são os programas e projetos ambientais previstos para Minimizar os efeitos negativos do Complexo Termelétrico Vila Velha e acompanhar a eficiência das medidas propostas? .....	102
<b>6.</b>	<b>PROGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS COM O EMPREENDIMENTO E SEM O EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>105</b>
6.1.	Como será a qualidade ambiental da área de influência caso o Projeto não seja implantado? .....	105
6.2.	Como ficará a qualidade ambiental da área de influência com a implantação do projeto? .....	106
<b>7.</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>108</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>111</b>



## 1. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

### 1.1. O que é o Complexo Termelétrico Vila Velha?

O **COMPLEXO TERMELETRICO VILA VELHA** é um Empreendimento para geração de energia elétrica, implantado no município de Viana-ES, que terá como combustível primário gás natural.

O Complexo Termelétrico Vila Velha será constituído pelas Usinas Vila Velha I, Vila Velha II, Vila Velha III e Vila Velha IV, contíguas entre si e com potência nominal instalada de 600,4 MW.

As Usinas Vila Velha I, II e III terão, individualmente, potencia nominal de 181,7 MW, constituída a partir dos 46 grupos motores-geradores. A Usina Vila Velha IV terá potência nominal de 55,3 MW constituída por 14 grupos motores-geradores. Cada grupo motor-gerador apresenta potência nominal de 3.950 KW, trifásicos, frequência de 60 Hz e tensão nominal 13,8 kV.

As usinas serão independentes no que diz respeito à parte eletromecânica, suprimento de combustível, controle, proteção, medição de carga e subestações.

A figura 1.1.1, mostra o arranjo espacial do Complexo Termelétrico, onde pode ser visto as Usinas I, II e III cada uma com duas chaminés e a Usina IV com uma chaminé.



Figura 1.1.1: Arranjo espacial do Complexo Termelétrico Vila Velha no *site* mostrando as usinas I, II, III e IV.

## **1.2. Quem é o empreendedor deste projeto?**

O Complexo Termelétrico Vila Velha tem como empreendedor a empresa **Vila Velha Termoeletricas Ltda.**, situada na avenida Champagnat, número 645, sala 202, Bairro Centro, município de Vila Velha, estado do Espírito Santo, CEP: 29.100-011. O CNPJ da empresa é 12.310.320/0001-27.

O representante legal da Vila Velha Termoeletricas Ltda. é o engenheiro Brian Ray Brewer, cujos dados são mostrados abaixo:

- Endereço: Km 06 Rodovia GO 080, Goiânia, GO
- CEP: 88.054-970
- CPF: 658. 571.001-00
- Telefone/Fax: (81) 9444 1279
- e-mail: brian@aruanaenergia.com.br

## **1.3. Quais as empresas de consultoria que elaboraram o EIA/RIMA?**

A empresa responsável pela elaboração do EIA/RIMA foi a Engemab – Serviços de Engenharia e Meio Ambiente Ltda., cujos dados são mostrados abaixo:

- CNPJ: 07757510/0001 – 57
- Endereço: Rua Alba Dias Cunha, 222 – Trindade – Florianópolis – SC
- CEP: 88036 – 020.
- Telefone: (48) 3333.1155
- Email: engemab@engemab.com.br

Profissional para Contato: José Aristênio Landim Luna

Contatos:

- Telefone: (48) 9971.2192
- Email: luna@engemab.com.br

A Engemab contou com a colaboração de outras empresas na elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental do Complexo Termelétrico Vila Velha. Os dados das empresas coordenadas e colaboradoras da Engemab seguem abaixo:

Razão Social: Excelência Engenharia e Sócio Ambiente Ltda.

- CNPJ: 07155495/0001-77
- Endereço: Rua Professor Simão José Hess, 192 – Trindade – Florianópolis – SC
- CEP: 88036 – 580
- Telefone: (48) 3337.5755
- Email: jaluna@terra.com.br

Razão Social: Terra Consultoria em Engenharia e Meio Ambiente Ltda.

- CNPJ: 03815913/0001-54
- Endereço: Rua Coronel Américo, 95 – Barreiros – São José – SC.
- CEP: 88117-310
- Telefone: (48) 3244-1502
- Email: terra@terraambiental.com.br

#### **1.4. Quais os objetivos e as justificativas do Empreendimento em questão?**

##### *Mercado Elétrico Brasileiro*

O sistema de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil é um sistema hidrotérmico de grande porte, com forte predominância de usinas hidrelétricas e com múltiplos proprietários. Como as usinas hidrelétricas são construídas em espaços onde melhor se podem aproveitar as afluições e os desníveis dos rios, geralmente situados em locais distantes dos centros consumidores, foi necessário desenvolver no país um extenso sistema de transmissão. Essas distâncias geográficas, associada à grande extensão territorial e as variações climáticas e hidrológicas, tendem a ocasionar excedentes ou escassez de produção hidrelétrica em determinadas regiões e períodos do ano. Assim, em períodos de condições hidrológicas desfavoráveis, as usinas térmicas contribuem operando na base ou na ponta para o atendimento ao mercado consumidor, uma vez que estas participam da interconexão e integração entre os agentes e também contribuem assegurando um risco de déficit que garanta boa qualidade de energia.

Observando o consumo de energia elétrica no Brasil nota-se que este vem crescendo a taxas sistematicamente superiores às taxas de crescimento do PIB. Este fato está associado, entre outros, à penetração crescente da eletricidade em todo território nacional, a modernização dos diversos setores da economia, à mudança de hábitos e crescimento da população, à extensão das redes elétricas e

ao acesso cada vez mais facilitado aos eletrodomésticos pelas camadas da população economicamente menos favorecidas.

Entre 1998 e 2007 a ELETROBRÁS previu investimentos totais da ordem de R\$ 8 bilhões por ano em um cenário de crescimento moderado do consumo de energia elétrica, com uma taxa de 5,3 % ao ano. Este esforço levou a capacidade instalada do País a aumentar de 59.300 MW em 1998 para 100.001 MW em 2007, implicando novos projetos de geração da ordem de 4.070 MW por ano e levando o consumo per capita médio para 2.116 kWh/ano. Entretanto este valor ainda está muito aquém, por exemplo, ao consumo per capita na Espanha, que em 2006 já era de 5.835 kWh/ano, e que nos pode servir de referência.

Estima-se que o aumento do consumo de energia elétrica no Brasil deverá situar-se em torno de 5% ao ano, nos próximos cinco anos. Esta previsão de crescimento poderá sofrer variações motivadas principalmente pelas seguintes causas: variação na renda per capita, variação do contingente populacional, necessidade de racionamento, excesso de capacidade ou preço baixo da energia elétrica, surgimento de novos produtos ou serviços consumidores de energia elétrica, surgimento de novos setores industriais ou de serviços eletrointensivos além de novas tecnologias de geração de energia elétrica com custos menores.

Segundo dados do Banco de Informações de Geração – BIG pertencente à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, existem cadastrados no Brasil um total de 2.228 Empreendimentos em operação que geram 110.467.664 kW de potência. Está prevista para os próximos anos uma adição de 36.846.022 kW na capacidade de geração do país para atender o constante aumento do consumo, proveniente dos 144 Empreendimentos atualmente em construção e mais 433 já outorgados.

Das usinas em operação, ocorre predominância no número das UTE – Usina Termelétrica de Energia com 1.332 unidades em operação (32,5% da potência). No entanto, em termos de geração de Energia, as maiores geradoras são as UHE's – Usinas Hidrelétricas de Energia com uma potência total instalada de 75.559.377 kW, correspondendo a 68,9% da geração total do país.

O Plano Decenal de Expansão de Energia 2008-2017, elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, prevê para este período um crescimento em torno de 5,0% a.a com a carga de energia passando de 52.189 MWmédio para 80.111 MWmédio, o que significa dobrar o consumo a cada 15 anos.

### *Mercado Elétrico do Espírito Santo*

O Espírito Santo é o menor estado da região mais rica do país, e a Unidade da Federação que tem o maior consumo energético per capita do país, sendo maior que o estado de São Paulo e quase duas vezes a média nacional. O resultado deste alto consumo per capita provém de um numerador formado por um elevado número de



concentração de indústrias (ex: CVRD, CST, SAMARCO, Aracruz Celulose), e um denominador representado por uma população relativamente pequena.

Essas qualidades, que conferem ao Estado do Espírito Santo um dos menores índices de desemprego do país, trazem no seu bojo diversos encargos advindos de taxas anuais elevadas de crescimento, além da responsabilidade pela manutenção da qualidade, continuidade ou, pelo menos, da estabilidade desse desenvolvimento.

O surto de desenvolvimento que vive o Espírito Santo faz crescer fortemente a demanda por energia elétrica no Estado. Hoje, cerca de 80% da energia consumida é importada, com capacidade de geração própria de apenas 191 MW (excetuando-se os grandes consumidores que geram sua própria energia) e potência média requerida em torno de 950 MW. Essa potência requerida situa-se em sua quase totalidade em uma ponta do Sistema Interligado Nacional, representada pela carga solicitada na Região Metropolitana da Grande Vitória.

A Espírito Santo Centrais Elétricas – ESCELSA – é a principal empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica ao mercado consumidor do Estado, com uma área de concessão que abrange cerca de 90% (41.372 Km<sup>2</sup>) do território do Estado.

Atualmente a carga elétrica do Espírito Santo é atendida por:

1. Três linhas (345 kV) uma operando em 230 kV e duas em 138 kV, que interligam os sistema de Furnas e Cemig, além de um próprio parque gerador. Duas das linhas de transmissão têm origem na subestação Adrianópolis no Estado do Rio de Janeiro, passando pelas UTE's de Macaé Merchant e Norte Fluminense, pela subestação de Campos e chegando à subestação de Vitória (Furnas) no norte da região da Grande Vitória. A terceira linha, também de Furnas, liga as subestações de Vitória e Ouro Preto II (CEMIG). Outros pontos de suprimento ao Estado do Espírito Santo são feitos pelo sistema de distribuição em 138 kV, circuito duplo, que interligam as subestações Campos, ao norte do Estado do Rio de Janeiro, e Cachoeiro do Itapemirim, na região sul do Estado do Espírito Santo.
2. A interligação na região norte do Estado com a Rede Básica é feita através do sistema em 230kV que interliga as subestações Mascarenhas (ESCELSA), no Centro-Oeste do Estado do Espírito Santo, próximo a divisa com o Estado de Minas Gerais, passando pela UHE Aimorés, subestações de Governador Valadares II (Cemig) e Conselheiro Pena localizados na região leste de Minas Gerais.

A distribuição de energia elétrica é feita pela ESCELSA, privatizada em 1995, e pela Santa Maria Centrais Elétricas, sendo ainda ofertada pela Aracruz Celulose e pela Companhia Siderúrgica de Tubarão. Isso não quer dizer que a situação do Estado, em termos de energia elétrica, seja confortável, pois, como citado anteriormente, situa-se na ponta de linha do Sistema Integrado Centro-Oeste/Sul/Sudeste.

Diversos estudos elaborados pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS mostram certa fragilidade no atendimento elétrico das áreas Rio de Janeiro e Espírito Santo, especialmente nos períodos de temperatura mais elevada, contribuindo para elevar o risco de cortes de energia.

O Estado do Espírito Santo hoje conta com produção própria de gás e tem perspectivas de aumentos. Brevemente essa produção será interligada ao gasoduto da região Sudeste/Sul/Centro-Oeste, permitindo o recebimento do gás da Bacia de Campos e eventualmente do gasoduto Brasil-Bolívia. O mercado capixaba de gás tem crescido satisfatoriamente. Uma das aplicações previstas para o gás natural da região é a geração de energia elétrica em busca da sua autonomia, já que o Estado não conta com grandes mananciais hídricos.

#### *Setor Elétrico da região Metropolitana da Grande Vitória*

A Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV) é formada pelos municípios de Cariacica, Fundão, Guarapari, Serra, Viana, Vila Velha e Vitória. Esses sete municípios abrigam 46% da população total do Estado e 57% da população urbana. Produzem 58% da riqueza, consomem 55% da energia elétrica e ocupam uma posição privilegiada como importante centro geográfico de uma região industrializada e de grande mercado consumidor.

A economia da Região Metropolitana da Grande Vitória é voltada para as atividades portuárias, ao comércio ativo, a indústria, a prestação de serviços e também ao turismo de negócios. A capital capixaba conta com dois portos que são dos mais importantes do país: o Porto de Vitória e o Porto de Tubarão. Esses portos, junto com vários outros do estado, formam o maior complexo portuário do Hemisfério Sul. As indústrias mais importantes da RMGV são a Companhia Siderúrgica de Tubarão e a Companhia Vale do Rio Doce. Além delas, outras importantes indústrias destacam-se na região e arredores, como a Aracruz Celulose, Samarco Mineração e a Viação Itapemirim.

Nos últimos anos, avanços tecnológicos e investimentos em inovação e qualificação de mão de obra têm agregado maior competitividade a setores econômicos consolidados como: metal-mecânico, rochas ornamentais, alimentos, móveis, confecções, agronegócios, petróleo e gás. Na indústria petrolífera, o Estado destaca-se como o segundo produtor nacional de petróleo, caminhando para se tornar, em breve, o primeiro produtor de gás natural. No setor siderúrgico, a planta do Espírito Santo é a mais competitiva do mundo, e em termos de celulose de fibra curta, a indústria instalada no Estado é a maior em nível global.

Os fortes investimentos nas áreas de petróleo e gás, siderurgia, mineração e construção civil têm feito da Grande Vitória uma das regiões de maior dinamismo econômico do país. Para atender às demandas empresariais, escolas técnicas

federais, centros de formação e instituições de ensino superior preparam e qualificam mão de obra para os mais diversos setores de atividade econômica.

Em todos os municípios da RMGV sistemas de incentivos municipais, além dos incentivos estaduais e federais, estimulam novos negócios e investimentos. Para isto concorre o grande estoque de terrenos e pólos empresariais, devidamente infra-estruturados, destinados à implantação ou expansão de empresas ou Empreendimentos, como é o caso do futuro Complexo Termelétrico Vila Velha.

O desenvolvimento econômico da RMGV, em conjunto com a disponibilidade de mão de obra qualificada e infra-estrutura adequada, vem transformando-a em uma das mais atraentes opções de investimento do país. Além de todo o desenvolvimento industrial da região, a Grande Vitória está no centro de um círculo onde, num raio de mil quilômetros, se encontra o maior mercado consumidor do país: mais de 80 milhões de pessoas.

Os dados econômicos confirmam a referida hipótese, que já vinha sendo adotada pela área de planejamento da EDP ESCELSA, de que as taxas de crescimento anual do Produto Interno Bruto do Estado do Espírito Santo deveriam, no mínimo, superar as correspondentes ao PIB nacional. Desde 2002, o crescimento acumulado no Estado foi de 29,7%, o que corresponde a uma taxa média anual de 5,3%. No Brasil, esse crescimento foi de 21,7%, ou de 4,0% na média anual. Ao longo desse período, a Região Sudeste apresentou crescimento acumulado de 20,7%, ou de 3,6% na média anual.

Na área de concessão da EDP Escelsa, a energia distribuída passou de 6.348 GWh em 1999 para 8.021 GWh em 2009, um aumento de 26%. Desse total, no ano passado, 43% destina-se ao parque industrial capixaba.

Após o acima colocado vê-se que a implantação do Complexo Termelétrico de Vila Velha, 600,4 MW, instalado na Região Metropolitana da Grande Vitória, no município de Viana, além da contribuição para a autonomia de energia elétrica do estado, somará também:

- Incremento importante na confiabilidade do atendimento elétrico para o estado e para o Sistema Interligado Nacional;
- Melhoria substancial da qualidade de energia local e conseqüentemente para a Rede Básica;
- Contribuição para a diversificação das fontes da matriz energética brasileira;
- Menores índices de indisponibilidade de eletricidade para o sistema da Região Metropolitana da Grande Vitória;
- Oferta de segurança à implantação de novas indústrias acarretando a criação de renda e empregos diretos e indiretos.

### **1.5. Qual a relação e compatibilidade do Empreendimento com as políticas setoriais e programas de governo?**

O Empreendimento em questão foi concebido em consonância com o Plano Diretor do Município de Viana e está de acordo com o Plano Estratégico de Desenvolvimento local desta cidade.

#### *Plano Diretor*

O Plano Diretor Municipal - PDM do município de Viana foi elaborado obedecendo aos termos do artigo 182 da Constituição Federal, do capítulo III da Lei nº. 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade e da Lei Orgânica Municipal. O PDM abrange todo o território do município e é o instrumento básico de sua política urbana e está integrado ao Sistema de Planejamento Municipal - SIM, devendo, portanto, o plano plurianual, a lei de diretrizes orçamentárias e a lei do orçamento municipal orientar-se pelos princípios nele contidos. O mesmo deve ser observado pelos agentes públicos e privados do Município de Viana. O plano está organizado em 14 (quatorze) grandes objetivos, a saber:

1. Ordenar o pleno desenvolvimento do Município no plano social, adequando a ocupação e o uso do solo urbano à função social da propriedade;
2. Melhorar a qualidade de vida urbana e rural, garantindo o bem-estar dos munícipes;
3. Minimizar os impactos da fragmentação territorial;
4. Regularizar fundiária e urbanisticamente assentamentos ocupados por população de baixa renda;
5. Ampliar e tornar mais eficiente o sistema de saneamento ambiental do município;
6. Proteger o patrimônio histórico, cultural, paisagístico e arqueológico do município;
7. Ampliar a capacidade de gestão urbana e ambiental do município;
8. Possibilitar a manutenção da agricultura diversificada e familiar presente no município;
9. Garantir a mobilidade urbana e acessibilidade;
10. Possibilitar o desenvolvimento econômico do município;

11. Promover a estruturação de um sistema municipal de planejamento e gestão democratizado, descentralizado e integrado;
12. Promover a integração e a complementaridade das atividades urbanas e rurais;
13. Promover a compatibilização da política urbana municipal com a metropolitana, a estadual e a federal;
14. Ampliação da participação dos cidadãos na gestão urbana e rural.

#### *Plano Estratégico de Desenvolvimento Local*

A cidade de Viana tem passado, nos últimos anos, por um processo de revitalização econômica e reestruturação administrativa, ampliando a capacidade de receber novos investimentos; para tanto, foi criado o Plano Estratégico de Desenvolvimento Local.

A localização estratégica do município, conjugada com a existência de extensas áreas vazias próximas aos grandes centros consumidores, tem transformado a cidade de Viana em uma alternativa viável e promissora para ocupação industrial. A recente retomada do crescimento industrial capixaba tem ampliado as perspectivas otimistas para a próxima década no Espírito Santo. Em recente levantamento realizado pela Findes, foram projetados para o período 2010-2019 investimentos na ordem de 130 bilhões de reais para o Estado no setor, que deverão gerar cerca de 150 mil empregos diretos. Neste cenário, Viana integra, juntamente com os municípios de Serra, Cariacica, Vila Velha, Vitória e Fundão e Guarapari, a região metropolitana da Grande Vitória, principal área industrial do Espírito Santo.

Como consequência do Plano Estratégico de Desenvolvimento local, foi criado em 2006, pela prefeitura municipal de Viana um “Guia para Investidores” cuja finalidade principal foi apresentar ao investidor a infra-estrutura do município, suas condições favoráveis para as instalações de novos investimentos, e sobre tudo os incentivos municipais oferecidos para atração de investimentos locais.

#### **1.6. Por que construir o Complexo Termelétrico Vila Velha?**

Para facilitar o entendimento do contexto de inserção do projeto ou de suas alternativas, é necessário considerar a situação da oferta e demanda de eletricidade no Estado do Espírito Santo e no Sudoeste do País. O Espírito Santo está situado na ponta de linha do Sistema Integrado Sul/Sudeste/Centro-Oeste, e hoje importa aproximadamente 80% de suas necessidades de energia elétrica.



As elevadas taxas de crescimento do consumo de energia elétrica no Estado do Espírito Santo correspondem a aproximadamente o dobro da taxa média da Europa. Isto resulta do crescimento acelerado do setor industrial e das mudanças culturais e sociais associadas à modernização da economia e ao aumento do poder aquisitivo da população de trabalhadores de baixa renda.

Embora o sistema de transmissão da Região Metropolitana da Grande Vitória seja na forma de uma malha, o que possibilita o fluxo de energia por mais de um caminho, quando o pico de consumo se encontra próximo ao máximo possível do fornecimento, ocorrem riscos de oscilações e possibilidades de desligamento. A solução usual para reduzir este risco a valores aceitáveis é a implantação de fontes de geração de energia tão próximo quanto possível do centro de carga. Busca-se, assim minimizar os transtornos e riscos decorrentes de falhas no atendimento.

### **1.7. Qual o valor deste investimento?**

O investimento previsto para a implantação do Empreendimento é de cerca de R\$ 737.000.000,00 (setecentos e trinta e sete milhões de reais). Para este Empreendimento, contempla-se o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDS, como a principal fonte de financiamento.

### **1.8. Onde estará localizado o Empreendimento?**

O Complexo Termelétrico Vila Velha será localizado no município de Viana, Estado do Espírito Santo, nas coordenadas geográficas 20° 28' 59,91" S e 40° 29' 15,99" O, e nas seguintes coordenadas planas E= 344843.430 e N= 7734335.620 tendo como referenciais geodésicos o Meridiano Central - 39° WG e o Datum WGS 84, como pode ser visto na figura 1.8.1.

O acesso principal ao Empreendimento, partindo do município de Vitória, se dá através de dois trechos, iniciando na BR-262, percorrendo aproximadamente 15 km, chegando a entroncamento com a BR-101, tomando-se o sentido Viana - Guarapari. Através da Rodovia BR-101, percorre-se um trecho de aproximadamente 11,5 km, até alcançar o km 314 da mesma, onde se encontra o acesso à Fazenda Ilha do Sereno, como pode ser visto nas figuras 1.8.2 e 1.8.3.

O local proposto para a implantação do Complexo Termelétrico Vila Velha está estabelecido em um distrito pouco povoado, a cerca de 10 km da sede do município de Viana, em uma propriedade denominada Fazenda Ilha do Sereno. Especificamente o projeto do Empreendimento prevê sua instalação, em uma área de 16,7 hectares, terreno tipo platô, pouco ondulado, como pode ser visto nas figuras 1.8.4 e 1.8.5.

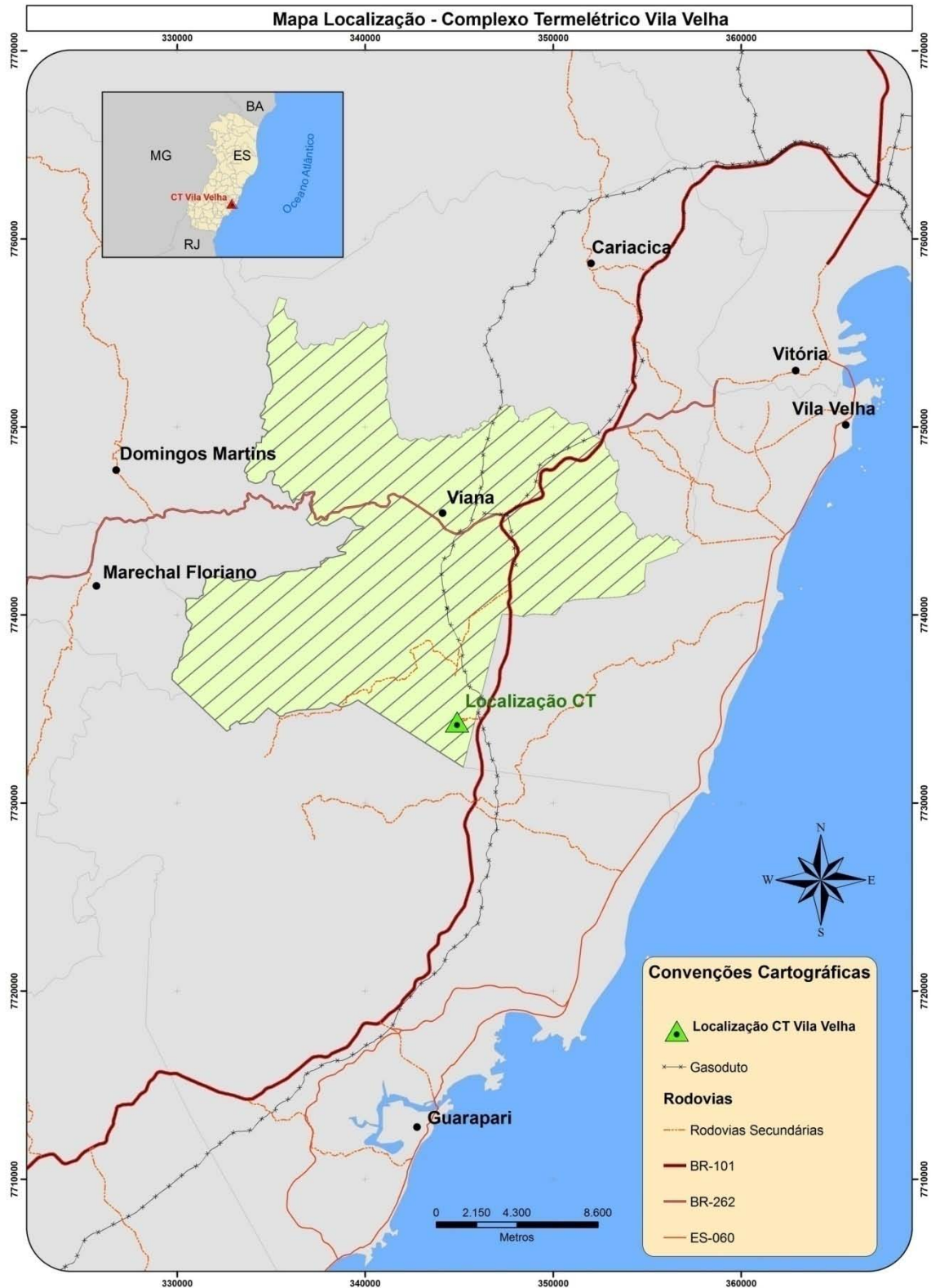


Figura 1.8.1 – Localização Geográfica do Complexo Termelétrico Vila Velha.





Figura 1.8.2 – Quilometro 314 da BR -101, Trecho Viana – Guarapari, junto ao acesso à Fazenda Ilha do Sereno.



Figura 1.8.3 – Portão de acesso à Fazenda Ilha do Sereno.



Figura 1.8.4 – Aspecto da área de implantação Complexo Termelétrico Vila Velha tendo aos fundos a estrada de acesso.



Figura 1.8.5 – Aspecto da área de implantação do Complexo Termelétrico Vila Velha na parte central do terreno.

A região possui uma boa localização para receber o gás natural, a ser utilizado no processo produtivo do Complexo Termelétrico uma vez que o gasoduto da empresa BR Distribuidora cruza a Fazenda Ilha do Sereno no sentido norte-sul, distando 1,2 quilômetros da área de implantação do Empreendimento. A figura 1.8.6 mostra um marco do caminhamento do gasoduto Cabiúna – Vitória no interior da fazenda Ilha do Sereno.





Figura 1.8.6 – Marco na Fazenda Ilha do Sereno mostrando o caminhamento do gasoduto da BR Distribuidora.

### 1.9. Como se dá o processo de geração de energia em usinas Termelétricas?

Usinas Térmicas são unidades de geração de eletricidade através da utilização de máquinas térmicas que fazem a conversão de parte da energia química contida em um combustível para energia elétrica. Os combustíveis mais utilizados nessas plantas normalmente são de origem fóssil, como por exemplo, carvão mineral, óleo diesel, óleo combustível, gás natural, entre outros.

Em linhas gerais, a segunda lei da termodinâmica considera que, na conversão de uma forma de energia para outra, parte dela se perde sob forma de calor, energia que não pode ser convertida em trabalho mecânico. Desta forma, sob condições ideais, uma máquina térmica não pode converter em energia mecânica toda energia térmica a ela suprimida.

Define-se como eficiência térmica de uma máquina a razão entre energia útil aproveitável (que pode ser transformada em trabalho mecânico) e a energia do combustível que é consumida.



### 1.10. Qual a vantagem de utilizar o gás natural como combustível para a produção de energia elétrica?

As vantagens na utilização do gás natural como combustível para termelétricas são muitas:

- Construção da usina próxima aos centros de carga;
- Geração de emprego no local e estímulo a investimentos para região;
- Pequenas áreas ocupadas em relação a usinas termelétricas que utilizam carvão e usinas hidrelétricas;
- Menor emissão de gases poluentes em relação à usina que operam com outros combustíveis fósseis.
- Possibilidade de operação apenas no horário de ponta (redução dos riscos de falha do sistema elétrico, com aumento de confiabilidade);
- O Empreendimento não está sujeito aos fenômenos climáticos como secas (garantia de energia firme, salvo em casos de problema no fornecimento de gás).
- Volume de investimentos menores (em comparação com as hidrelétricas);
- Pequeno prazo de construção em relação a usinas térmicas a carvão e hidrelétricas.

### 1.11. Quais são as principais características do Complexo Termelétrico a ser implantado?

O Complexo Termelétrico terá as características técnicas principais conforme mostra o quadro 1.11.1.

Quadro 1.11.1 - Dados Técnicos do Complexo Termelétrico Vila Velha.

Dados Técnicos do Complexo Termelétrico (3X 181,7MW + 1 X 55,3MW)	
Tipo de acionamento	Motores a Gás com velas
Potência Mecânica	623,20 MW
Potência Nominal	600,40 MW
Numero de grupos motores-geradores	152



Fabricante/Modelo	Jehnbacher TGC2032V16
Número de cilindros	16V
Rotação	900 rpm
Heat rate (eficiência)	8228 <i>kJ/kWh</i> +/- 5%
Água de reposição para a refrigeração	10,94 m <sup>3</sup> /dia
Temperatura da água (sist.refrigeração) °C	40°C
Consumo de gás natural Nm <sup>3</sup> /h	134.520 Nm <sup>3</sup> /h 3.228.480Nm <sup>3</sup> /dia

O arranjo básico dos equipamentos principais, seus auxiliares e outros componentes dos sistemas necessários à produção de energia elétrica estão mostrados na figura 1.11.1 - Arranjo do Complexo Termelétrico no local de implantação. Nas figuras 1.11.2 e 1.11.3 têm-se o Arranjo da Unidade Geradora de 181,7MW e Arranjo da Unidade Geradora de 55,3 MW, respectivamente.

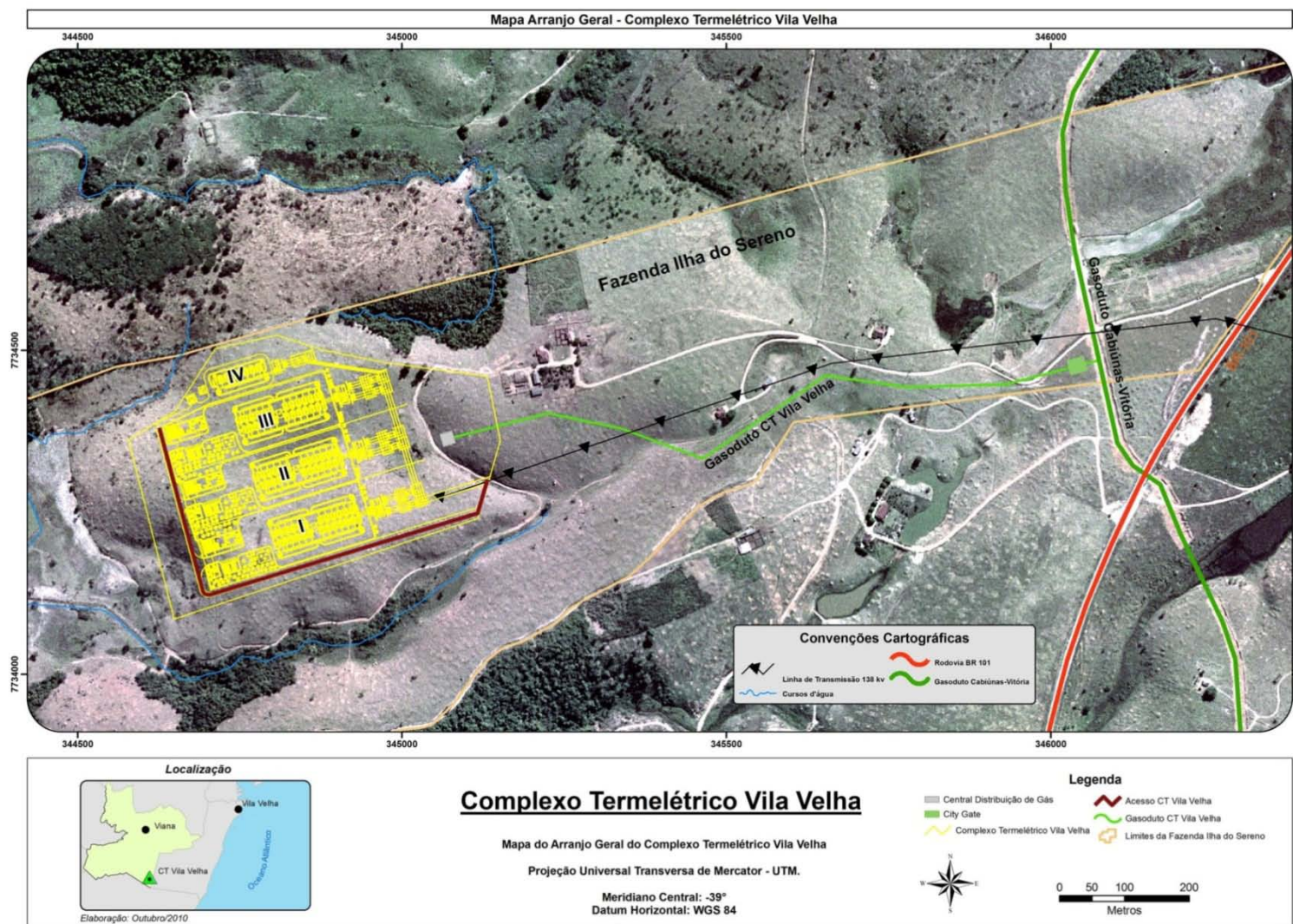


Figura 1.11.1: Arranjo Básico do Complexo Termelétrico.

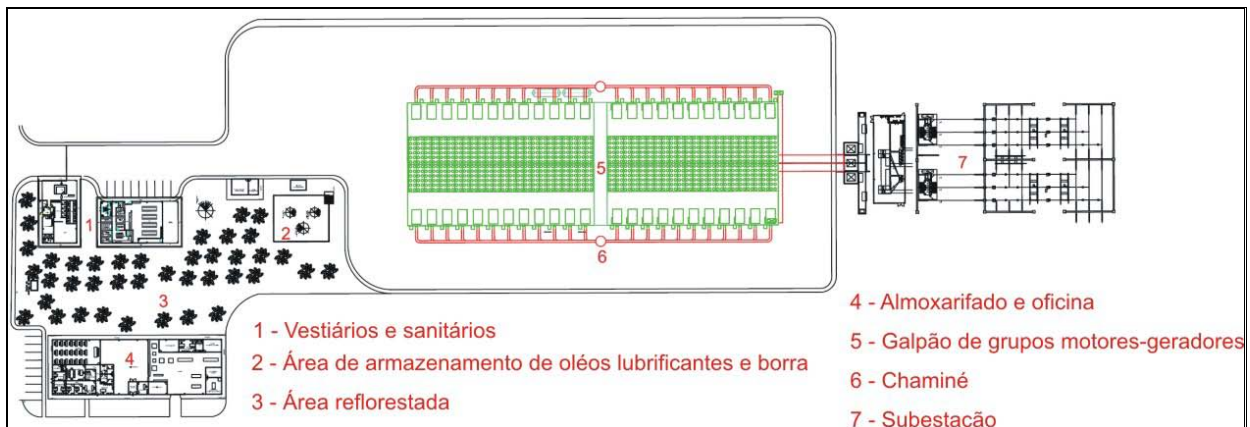


Figura 1.11.2 - Arranjo da Unidade Geradora de 181,7 MW.

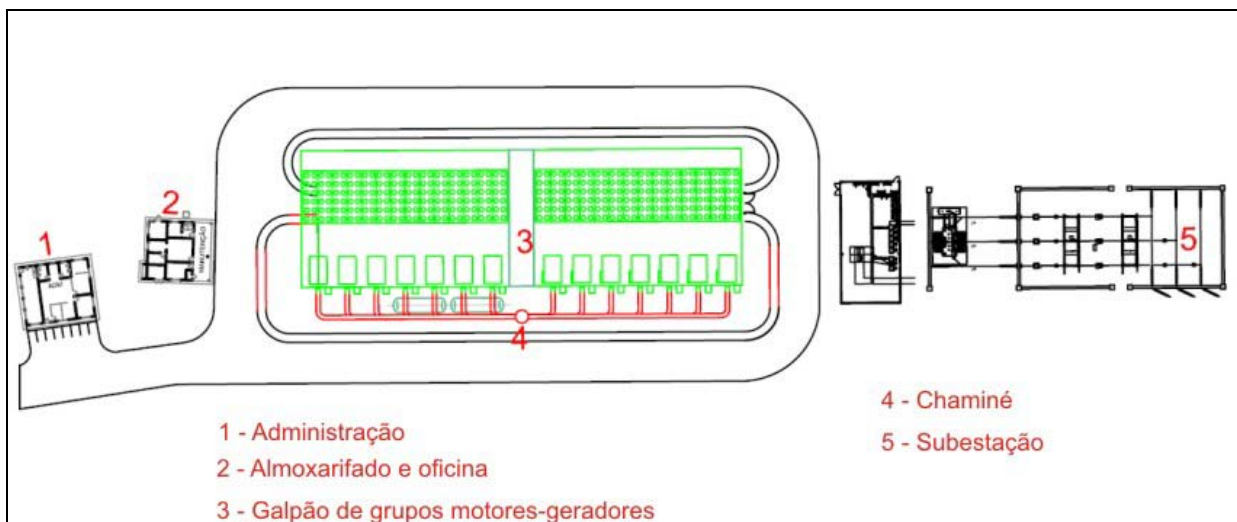


Figura 1.11.3 - Arranjo da Unidade Geradora de 55,3 MW



### 1.12. Quais os principais insumos que serão utilizados no Complexo Termelétrico Vila Velha?

Considerando cada unidade operando a plena carga, os principais insumos utilizados serão os mostrados no quadro 1.12.1, abaixo:

Quadro 1.12.1 – Insumos principais do Complexo Termelétrico Vila Velha.

Insumos	Unidade Geradora 55,3 MW	Unidade Geradora 181,7 MW	Complexo Termelétrico 600,4 MW
Gás natural Operação Continuou (Nm <sup>3</sup> /dia)	297.360	977.040	3.228.480
Óleo de lubrificação (m <sup>3</sup> /dia)	0,34	1,32	4,3
Reagente anticorrosivo (litros/a cada dois anos de operação)	15,97	52,48	173,43
Água Industrial (m <sup>3</sup> /dia)	1,01	3,31	10,94
Água para consumo humano (m <sup>3</sup> /dia) *	0,7	1,60	5,5
Água para serviços diversos (m <sup>3</sup> /dia)	0,4	1,2	4,0

\* Para apropriação do consumo de água na fase de operação considerou-se o consumo médio de água de 80 l/operário/.dia, limite superior da faixa sugerida pela NBR 5626-1998 (Instalações prediais de Água Fria) para fábricas – uso pessoal (70 a 80 l/operário.dia).

### 1.13. Como se dará o suprimento de gás para o Complexo Termelétrico Vila Velha?

O gás combustível para o Complexo Termelétrico será suprido por um ramal de aproximadamente 1.200 metros de extensão, sentido leste-oeste, derivado do gasoduto Cabiúnas – Vitória no trecho em que este corta a Fazenda Ilha do Sereno, sentido norte-sul.

Na derivação do ramal, ainda na faixa de domínio do gasoduto principal, será instalada uma estação de regulação de pressão do gás - *city gate* -. Deste local será enviado até a fronteira do Complexo Termelétrico onde em outra pequena estação passará por processos de filtragem, separação gás/líquido e adequação da pressão ao consumo dos motores – 15kpa – de onde segue, individualmente, após medição, para cada Usina do Complexo.



A estimativa de consumo de gás é de 3,2 milhões de m<sup>3</sup>/dia como o Complexo operando a plena carga. A pressão de fornecimento do gás na estação de medição será em torno de 35 kgf/cm<sup>2</sup>.

As principais características deste gás estão apresentadas no quadro 1.13.1 abaixo. Esta composição molar (percentual) é especificada no contrato com a fornecedora do gás. O gás contém quantidades ínfimas de compostos sulfurados e, como resultado, os níveis de emissões de SO<sub>x</sub> da planta serão extremamente baixos.

Quadro 1.13.1 - Composição do Gás do Natural (Típico Espírito Santo).

Características da Composição do Gás do Natural	
Pressão	35 Kgf/cm <sup>2</sup> .
CH <sub>4</sub>	90,64%
ETANO	5,67%
PROPANO	1,96%
BUTANO	0,79%
N <sub>2</sub> + CO <sub>2</sub>	2,49%
CO <sub>2</sub>	1,59%
O <sub>2</sub>	--%
SO <sub>2</sub>	--%
MP	--%
Poder calorífico superior	9461 kcal/m <sup>3</sup>
Poder Calorífico Inferior	8546 kcal/m <sup>3</sup>

Fonte: BR-Distribuidora.

#### 1.14. Quais os principais efluentes e resíduos da planta e quais tratamentos serão dados?

Os efluentes industriais derivados do complexo Termelétricos serão:

- Óleo lubrificante usado - proveniente do sistema de lubrificação e refrigeração dos motores (2,200 litros de capacidade/motor), perfazendo um total de 334,400 litros para o Complexo . Este óleo precisa ser renovado cada 4.000 horas de uso. O óleo usado será encaminhado à refinaria para tratamento, refino e futura reutilização. Cada unidade terá um tanque de 30 m<sup>3</sup> para óleo lubrificante sujo e outro de também 30 m<sup>3</sup> para borra.

- Mistura água e reagente anticorrosivo (Monoetilenoglicol, ou similar) – está prevista a troca desta mistura a cada dois anos de operação do motor, quando então será enviada para empresas qualificadas no tratamento químico deste efluente, como Brasil Ambiental Tratamento de Resíduos, CTRVV - Central de Tratamento de Resíduos Vila Velha Ltda., ou outros similares qualificados, localizados na Grande Vitória.
- Efluentes aéreos proveniente da queima do gás - o motor de cada Unidade Geradora trabalhando a plena carga produzirá em média 16.300Nm<sup>3</sup>/h/máquina de gases de escape. O controle será feito através do uso de um sistema de supervisão dos efluentes aéreos emitidos e pela constante regulação dos motores, o que garantirá, com folga, o atendimento dos padrões de emissões estabelecidos.
- Água de lavagem de equipamentos, pisos industriais, e de drenagem de águas pluviais - este efluente com resíduos oleosos será direcionado a um separador água/óleo e a um sistema de tratamento de água. Esse sistema tratará a água de maneira que atinja os parâmetros de qualidade estabelecidos na legislação Federal, Resolução CONAMA 357/2005. A água resultante do tratamento será reutilizada em jardins, lavagem de veículos e pátios industriais e ou descartada no sistema de drenagem de águas pluviais da Unidade Geradora. O sistema de tratamento de efluentes será composto dos seguintes equipamentos:
  - ✓ Diques e drenos nas áreas dos tanques de armazenamento do óleo lubrificante e transformadores elevadores;
  - ✓ Drenos nos pisos das casas de máquinas, áreas de manutenção e oficinas mecânicas;
  - ✓ Drenos nos equipamentos de separação e tratamento dos óleos lubrificantes
  - ✓ Caixas separadoras de água/óleo;
  - ✓ Tanque de precipitação;
  - ✓ Caixas de coleta de água contaminada e borra;
  - ✓ Bombas de transferência;
  - ✓ Tanque de óleo borra/água contaminada;
  - ✓ Sistema de carregamento de caminhões de borra/água contaminada.

O sistema será desenhado de modo que todo efluente será armazenado em caixas de coleta, para então ser bombeado até o tanque de borra. O tanque de borra será esvaziado periodicamente por intermédio de caminhões que levarão este efluente a ser tratado por terceiros, ambientalmente licenciados.

- ❖ Os procedimentos a serem adotados em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos oriundos das atividades de operação do Empreendimento (unidades de geração e escritórios) seguirão um Plano de Gerenciamento de Resíduos. Este Plano terá como objetivo orientar a coleta, transporte, armazenamento intermediário, e destinação final dos resíduos gerados nas atividades do Complexo Termelétrico Vila Velha. A elaboração do Plano de Resíduos basear-se-á na legislação vigente e normas técnicas, a saber: ABNT NBR 10004, 10005, 10006, 10007, 7505, 11174, 12235, 13221, 13463, 1359; Resolução CONAMA 005/93 e Resoluções CONAMA 257/99 e 307/02.

Os efluentes produzidos nos banheiros e refeitório serão encaminhados a um sistema de tratamento constituído por fossa séptica e filtro anaeróbio. A disposição final dos efluentes tratados se dará no solo com o emprego de sumidouros. A construção deste sistema individual de tratamento e disposição final deverá respeitar as orientações estabelecidas pelas normas NBR-7229 (Projeto, construção, e operação de sistemas de tanques sépticos) e NBR-13969 (Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição dos efluentes finais líquidos – Projeto, construção e operação).

### **1.15. Qual o fluxograma do processo produtivo do Complexo Termelétrico Vila Velha?**

O Fluxograma do processo produtivo pode ser observado na figura 1.15.1.

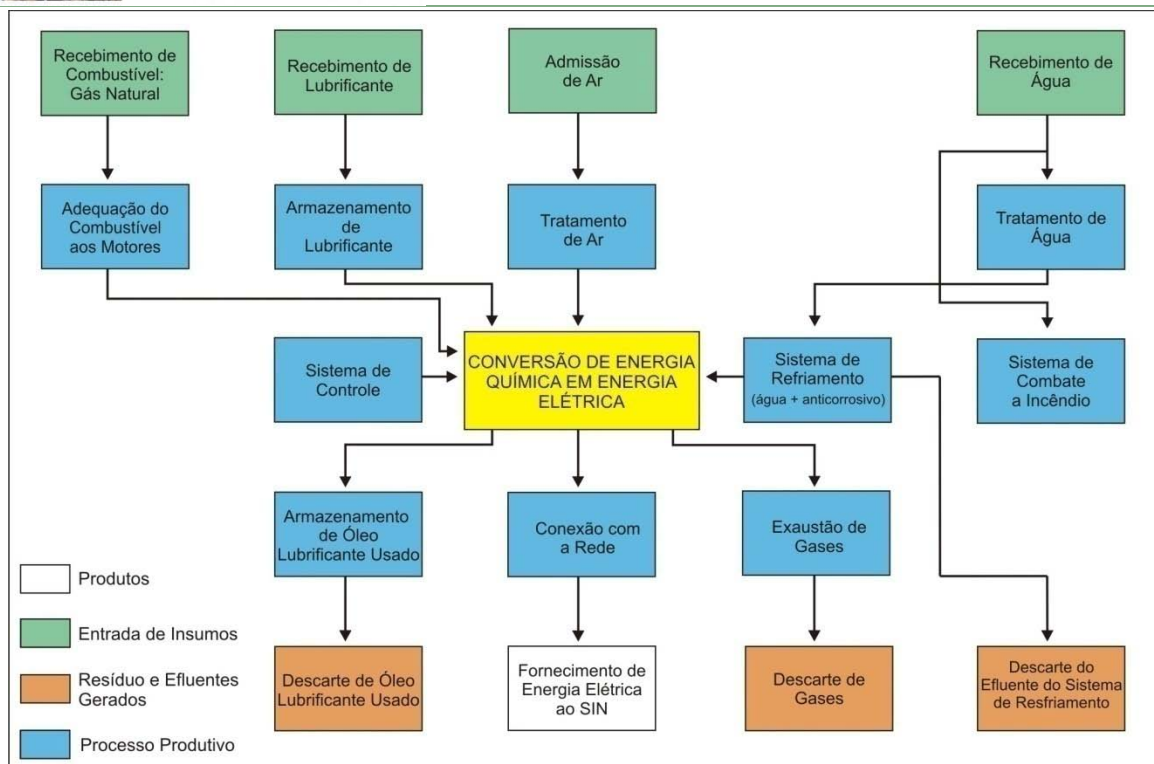


Figura 1.15.1 – Fluxograma do Processo Produtivo do Complexo Termelétrico Vila Velha.

### 1.16. Como será o sistema de refrigeração dos motores?

Cada grupo motor gerador tem seu próprio sistema de refrigeração cuja função é proporcionar resfriamento adequado aos componentes críticos do motor. Esse sistema compõe-se de circuito fechado de refrigeração utilizando radiador, sem descarte de água, tecnologia que se caracteriza, dentre todas as outras dessa natureza, pelo menor consumo de água. O valor máximo de consumo de água por motor-gerador é de 0,003 m<sup>3</sup>/h, quantidade necessária para complementar o sistema de refrigeração, ocasionado por pequenas perdas que ocorrem durante a operação através de evaporação. As partes principais do sistema de refrigeração são: Radiador, tanque de água, tubulações e válvulas específicas para sistema de água.

### 1.17. Qual o consumo de água no Complexo Termelétrico Vila Velha?

A demanda d'água necessária para atender ao Complexo Termelétrico consiste dos seguintes consumos: 11 m<sup>3</sup>/dia para o sistema de refrigeração dos 152 motores-geradores, 5,5 m<sup>3</sup>/dia para atender os 121 colaboradores e 4,0 m<sup>3</sup>/dia para os serviços diversos. Assim sendo, o consumo de água total diário do Complexo



Termelétrico será de aproximadamente 20,5 m<sup>3</sup>/dia, provenientes da CESAN, através de caminhões pipa.

### **1.18. Como serão controladas as emissões atmosféricas do Empreendimento?**

As emissões gasosas do Complexo Termelétrico Vila Velha ocorrerão como conseqüência da queima, de cerca de 3.228.000 Nm<sup>3</sup>/dia de gás com todas quatro Usinas geradoras operando a plena carga. Os gases da combustão serão liberados na atmosfera através das sete chaminés, sendo duas para cada usina de 181,7 MW e uma para a usina de 55,3 MW.

Os gases de escape, com base nos dados fornecidos pelo fabricante do motor Jehnbacher TGC2032V16 apresentam a seguinte composição:

Peso molecular 27,8 g/mol

- O<sub>2</sub> 8,13 % em volume
- CO<sub>2</sub> 6,08% em volume
- H<sub>2</sub>O 11,29% em volume
- Argônio 0,88% em volume
- N<sub>2</sub> 73,62% em volume
- NO<sub>x</sub> 244 ppm (vol)
- CO 1100 mg/Nm<sup>3</sup>
- SO<sub>2</sub> < 001 ppm (vol)
- Temperatura 452 °C
- 

As Usinas de 181,7MW apresentam, por chaminé, as seguintes características referentes à dispersão:

- Altura da chaminé: 50 metros
- Diâmetro da chaminé: 3,36 m
- Temperatura dos gases: 452 °C
- Velocidade dos gases: 30 m/s
- Emissão de NO<sub>x</sub>: 33,17 g/s

- Emissão de CO: 23,23 g/s

A unidade de 55,3 MW apresenta as seguintes características referentes à dispersão:

- Altura da chaminé: 50 metros
- Diâmetro da chaminé: 2,22 m
- Temperatura dos gases: 452 °C
- Velocidade dos gases: 30 m/s
- Emissão de NOx: 20,19 g/s
- Emissão de CO: 14,14 g/s

As emissões de NOx (como NO<sub>2</sub>), principal preocupação ambiental no Complexo Termelétrico, estará muito abaixo do limite preconizado pela EPA (Agencia Ambiental dos Estados Unidos) Tier 4 que é de 500 mg/Nm<sup>3</sup>. Óxido de enxofre e material particulado serão gerados em proporções mínimas, face o baixo teor de enxofre do gás natural e o caráter reconhecidamente limpo da queima desse combustível em termos de combustão.

A legislação brasileira não especifica padrões de emissão para fonte fixa utilizando motores de combustão interna. Na regulamentação ambiental existem as resoluções CONAMA 008/90 e 382/2006 que são voltadas somente para processos de combustão externa de fontes fixas. Assim, em face desta ausência, o quadro 1.18.1 abaixo apresenta os valores das emissões atmosféricas máximas estimadas para o Complexo Termelétrico (2.477.600Nm<sup>3</sup>/h ou 3.176,8 t/h de descarga total – plena carga), e também os padrões aplicáveis da EPA para fontes fixas com grupos motores geradores superiores a 900kW.

Quadro 1.18.1 - Emissão Esperada e Padrão EPA – TIRE 4

<b>Poluente</b>	<b>g/Nm<sup>3</sup>*</b>	<b>Limite nacional Res. CONAMA 08/90</b>	<b>EPA TIER 4 Grupos Geradores &gt; 900 kW</b>
NOx	< 0,5 g/Nm <sup>3</sup>	Não regulamentado	0,67
CO	0,65 g/Nm <sup>3</sup>	Não regulamentado	3,5
SOx	Não Há g/Nm <sup>3</sup>	2.000 g/10 <sup>6</sup> Kcal ~ 1.333 mg/Nm <sup>3</sup>	Não regulamentado
PM	Nã Há g/Nm <sup>3</sup>	120 g/10 <sup>6</sup> Kcal ~ 80 mg/Nm <sup>3</sup>	0,1

As emissões totais de  $\text{NO}_x$  ( supondo conservadoramente que todo o nitrogênio se transformasse em  $\text{NO}_2$ ) e de CO são, respectivamente  $0,5 \text{ g/Nm}^3 \text{ NO}_2$  por chaminé, onde o limite máximo da EPA de  $0,67 \text{ g/Nm}^3$  e  $0,65 \text{ g/Nm}^3$  de CO, contra um limite máximo da EPA de  $3,5 \text{ g/Nm}^3$ , considerando a especificação acima dos gases de exaustão.

Cada Unidade Geradora terá um sistema de Monitoramento de Emissões Atmosféricas que monitorará as emissões da usina assegurando que esta opere dentro dos limites especificados pelas regulamentações vigentes. O sistema operará em regime contínuo sempre que a usina estiver operando. Serão tomadas amostras dos gases de escape que serão avaliados pelos equipamentos de análise.

Dados históricos de emissão serão impressos de modo a ser verificada continuamente a tendência de aumento e ou diminuição das emissões e assim indicar as manutenções corretivas nos motores, caso estas sejam necessárias. Todos os dados referentes às emissões atmosféricas serão arquivados na usina e disponibilizados ao órgão ambiental.

Além dessas fontes, outras fontes de menor potencial poluidor podem ser relacionadas tais como: as vias pavimentadas de tráfego interno com geração de partículas e os motores dos veículos com emissão de  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ , CO, HC e particulados.

A figura 1.18.1 apresenta o Complexo Termelétrico Vila Velha e o arranjo das chaminés integrantes das unidades geradoras.

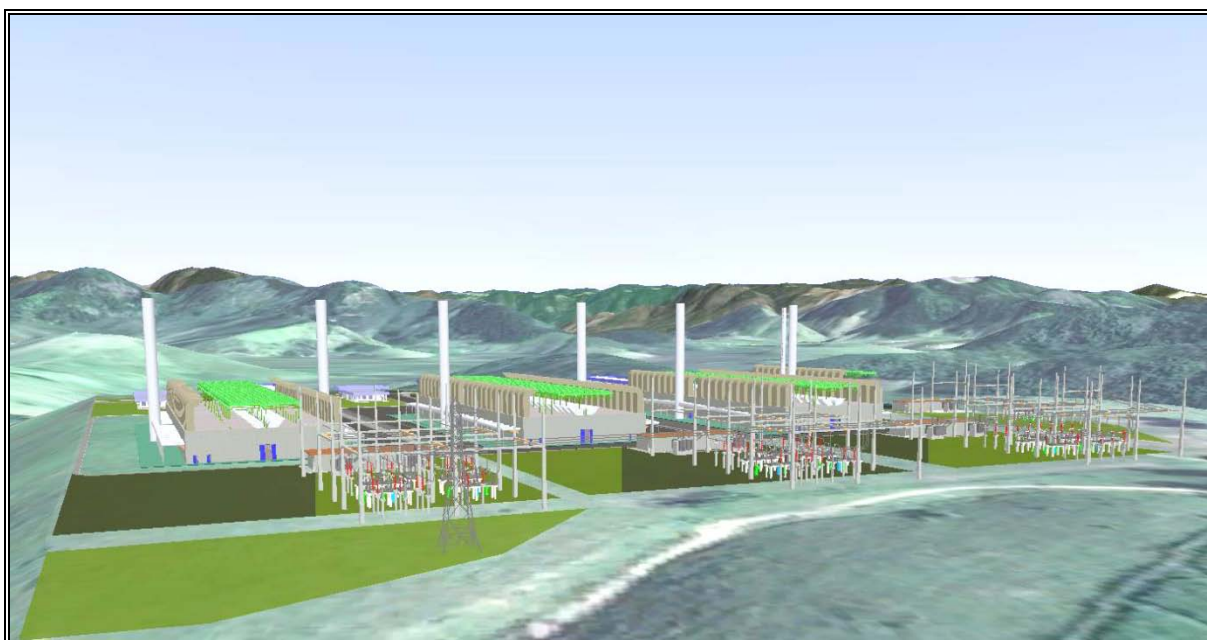


Figura 1.18.1: Complexo Termelétrico e chaminés das unidades geradoras.

### 1.19. Como será elaborado o sistema de controle de ruídos do Empreendimento?

O sistema de controle de ruídos da planta garantirá o atendimento aos limites de frequência e pressão sonora, suportados pelo ouvido humano e estipulados em legislações, através da utilização de isolamentos acústicos nos motores, geradores e módulos auxiliares.

As Unidades Geradoras integrantes do Complexo Termelétrico serão abrigadas em galpões fechados e propiciados com isolamentos termo acústicos. O telhado também terá isolamento termo acústico. Além disso, será implantado um dispositivo silenciador na entrada de ar de cada compressor. O enquadramento nas faixas de emissão de ruído será avaliado por medições realizadas com a planta em operação.

O projeto está sendo idealizado de tal modo a atender as premissas estabelecidas na Resolução CONAMA 01/1990 e NBR's 10151 e 10152. Desse modo, serão adotados os seguintes procedimentos:

- ❖ As paredes das casas de força do Complexo Termelétrico Vila Velha serão construídas com blocos de cimento que possuem boas características de absorção acústica (figura 1.19.1), utilizados com frequência em Empreendimentos similares.



Figura 1.19.1 - Bloco de Cimento Típico.

- ❖ A cobertura das casas de força será feita de telhas termoacústicas com dupla camada de chapas de aço galvanizado preenchida com isopor (figura 1.19.2).

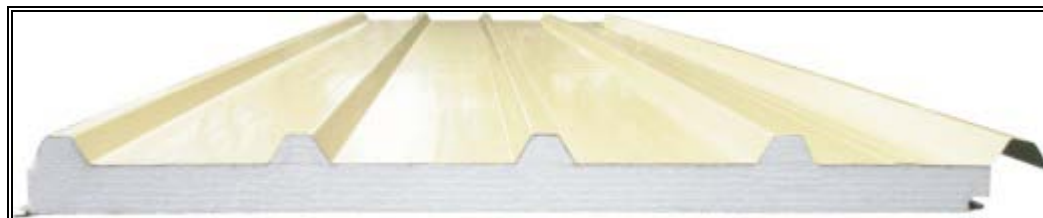


Figura 1.19.2 - Ilustração de telhado termoacústico.





- ❖ As portas das casas de força serão acústicas, com propósito de fornecer uma barreira à passagem do som de um recinto para outro, evitando níveis sonoros que possam interferir na atividade exercida no local ou a saída de ruídos em nível prejudicial às atividades humanas exercidas nas proximidades.

Para fazer essa função de porta acústica o material de construção deve obedecer a determinadas leis físicas pertinentes ao isolamento acústico (figura 1.19.3).

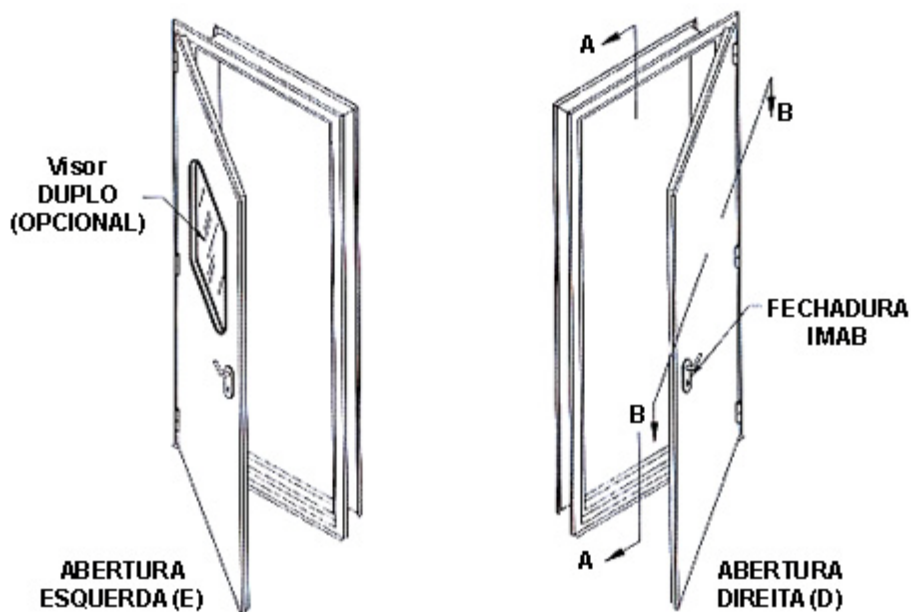


Figura 1.19.3- Porta Acústica Típica.

- ❖ Os silenciosos para as entradas de ar serão feitos com um material de propriedades de absorção acústica, neste caso, lã de vidro enclausurada entre chapas metálicas. (figura 1.19.4).



Figura 1.19.4 - Silenciosos típicos para ar da entrada de uma casa de força.

ENGEMAB Serviço de Engenharia e Meio Ambiente Ltda.

Rua Alba Dias Cunha, 222 - Trindade – Florianópolis – SC - CEP 88036-020

Tel.: 048 3333 1155- Fax.: 048 3333 1152

### 1.20. Como será suprida a energia de consumo interno, partida e emergência?

A energia elétrica para as cargas auxiliares será suprida através de dois transformadores de serviços auxiliares, 0,9 MW, ligação triângulo-estrela, 13.800–440 V, ambos com potência nominal suficiente para suprir a carga total da partida, bem como as cargas normais de operação. Um dos transformadores suprirá toda a carga, ficando o outro em reserva. Transformadores de 13.800-440/220 V serão utilizados para atender os sistemas dos serviços auxiliares. Nesse sistema estão conectados os centros de controle de motores, painéis auxiliares, painéis do sistema de incêndio, baterias e outros.

Em caso de falta de energia da fonte auxiliar ou estando o sistema da concessionária fora de serviço, as cargas críticas de processo, bem como a iluminação de emergência serão alimentadas por um grupo gerador com partida automática, alimentado a gás, de fabricação nacional.

### 1.21. Qual a mão de obra prevista para a operação do Empreendimento?

Os quadros 1.21.1 e 1.21.2 apresentam o efetivo requerido para operação por Unidade de Geração.

Quadro 1.21.1 – Quadro de pessoal de uma unidade geradora de 181,7 MW.

Discriminação	Nível			Total
	Superior	Médio	Auxiliar	
Direção	1	0	0	1
Administração	2	2	0	4
Operação	1	8	4	13
Manutenção	1	4	3	8
Segurança Industrial	1	0	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>27</b>

Quadro 1.21.2 – Quadro de pessoal da unidade geradora de 55,3 MW.

Discriminação	Nível			Total
	Superior	Médio	Auxiliar	
Direção	1	0	0	1
Administração	1	1	0	2
Operação	1	4	4	9
Manutenção	0	4	3	7
Segurança Industrial	0	1	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>20</b>

O Complexo Termoeletrico Vila Velha terá um total de 101 trabalhadores; a esse valor soma-se uma equipe terceirizada para serviços auxiliares de 20 pessoas.

## 1.22. Qual será a área ocupada pelo Empreendimento?

O Complexo Termoeletrico Vila Velha será implantado em uma área de 16,7 ha. A distribuição da ocupação física da superfície total do terreno pela planta é apresentada a seguir, no quadro 1.22.1 - Distribuição da Ocupação do Terreno.

Quadro 1.22.1 - Distribuição das áreas de ocupação do terreno.

Discriminação	m <sup>2</sup>	%
1. Unidades industriais/apoio		
Unidades de Geração / Grupos motores-geradores	27.916,08	24,3
Unidades Auxiliares – Tancagem / Água / Utilidades	1.581,76	1,3
Subestação Elevadora	11.650,79	10,1
Administração/Apoio/Auxiliares	2.580,56	2,2
2. Pavimentações/Arruamentos	59.695,48	51,1
3. Cinturão verde / Ajardinamentos/Área livre	11.385,43	10,0
Total da área utilizada pelo Complexo Termoeletrico	114.810,10	100
Total da área utilizada pelo Complexo Termoeletrico	114.810,10	69,0
Área remanescente	52.189,90	31,0
<b>TOTAL</b>	<b>167.000,00</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Projeto básico do Empreendimento.

As áreas de tratamento paisagístico serão dotadas de gramados, vegetação apropriada e árvores nativas, conforme Programa de Reflorestamento e Paisagismo com Espécies Nativas.

### **1.23. Como será feita a entrega da energia elétrica gerada?**

O Complexo Termelétrico disponibilizará a energia gerada ao Sistema Integrado Nacional através de uma linha de transmissão em 138 kV que se conecta a subestação de Viana localizada na parte norte do município de Viana, macro zona urbana.

### **1.24. Como ocorrerão as obras de implantação do Complexo Termelétrico Vila Velha?**

A implantação do Complexo Termelétrico compreenderá duas etapas principais: a primeira correspondendo às fases de negócios e institucionais até a tomada definitiva de decisão de implantar o projeto; e a segunda etapa compete à construção civil e montagem eletromecânica.

A primeira fase envolverá:

- Concepção do projeto e estudos ambientais;
- Obtenção de todas as licenças necessárias às atividades de implantação;
- Negociação dos contratos de compra e venda de energia;
- Negociação do contrato de suprimento de combustível;
- Seleção do terreno;
- Elaboração de estudos econômicos, financeiros e socioambientais;
- Negociação do financiamento para o projeto;
- Avaliação e negociação do terreno.

A segunda fase, relativa à construção civil e montagem eletromecânica do Complexo, incluirá:

- Desenvolvimento do Projeto Básico Executivo;
- Elaboração das especificações dos equipamentos eletromecânicos;
- Elaboração do cronograma físico-financeiro com o caminho crítico;
- Aquisição dos equipamentos das unidades geradoras;
- Aquisição dos equipamentos eletromecânicos e civis auxiliares;
- Elaboração dos contratos de montagem civil e eletromecânica;



- Retirada do solo de cobertura e estocagem para uso no paisagismo;
- Estabelecimento dos pontos chaves para levantamento das informações técnicas necessárias ao projeto;
- Preparação da drenagem, captação e tratamento da água da chuva;
- Terraplenagem;
- Preparação das áreas de apoio, inclusive armazéns;
- Montagem da cerca de segurança;
- Estaqueamento para suporte das edificações e equipamento;
- Montagem das bases dos grupos motores geradores e equipamentos auxiliares, incluindo as chaminés;
- Montagem das tubulações enterradas;
- Instalação dos equipamentos mecânicos e elétricos;
- Construção dos galpões estruturados para implantação dos grupos motores geradores, auxiliares eletromecânicos e sala de controle central;
- Sistema de combate a incêndio e segurança;
- Sistema de pára-raios;
- Sistema de aterramento;
- Contratação de Seguro;
- Montagem dos tanques de água;
- Montagem dos tanques de borra;
- Montagem do sistema de drenagem;
- Montagem do sistema de tratamento das águas utilizadas;
- Construção dos prédios administrativos, laboratório, guaritas, oficinas e refeitórios;
- Construção das subestações elevadoras 13,8/138 kV;
- Urbanização da área
- Formação da equipe e treinamento para operação da usina;

Os materiais de construção incluirão aqueles normalmente utilizados em projetos industriais, como por exemplo: brita areia, cimento, tijolos, telhas, aço estrutural, compensado, concreto reforçado e vidro.

Durante a fase de construção serão observadas as normas de saúde e segurança do trabalho conforme previsto pela legislação municipal, estadual e federal. Os contratos de construção e montagem incluirão condições que obrigarão a empresa contratada e qualquer subcontratada a obedecer as normas de controle de ruído.

Também será exigida das contratadas obediência às condições de movimentação de tráfego e horário de funcionamento.

### *PREVISÃO DE TRÁFEGO DE VEÍCULOS*

Durante a fase de implantação da usina, serão transportados aproximadamente 300 contêineres de 40 pés entre o Porto de Vitória e o Complexo Termelétrico Vila Velha. Além disso, serão transportados 152 motores de aproximadamente 45 toneladas cada um entre o porto e a planta, de acordo com as regras de carga pesada na rota. Isto significa que a empresa de transporte encarregada do serviço coordenará o trabalho com as autoridades, sendo realizado, se necessário, reforços nas pontes e acessos ao Empreendimento.

Estima-se que no período de pico da construção do Complexo serão geradas por hora, 70 viagens de serviço (mão de obra, fiscais, terceirizados, entre outros), 2 viagens de caminhão caçamba para remoção de resíduos, 3 de caminhão-betoneira para fornecimento de concreto usinado, 4 de carretas e 1 viagem de “batedor” para transporte de máquinas, equipamentos e motores da planta e 3 de caminhões-pipas d’água de 15 m<sup>3</sup>.

### *MÃO DE OBRA*

A construção do Empreendimento irá atrair um significativo contingente populacional motivado pela expectativa de obtenção de emprego ou de poder, de alguma forma, usufruir as oportunidades que a dinamização dos setores de comércio e serviços trará para a área de abrangência do Empreendimento.

Em virtude da demanda populacional, haverá a necessidade do Empreendedor em parceria com a prefeitura do município atingido estabelecer um atendimento padronizado a população flutuante, bem como a população residente no município e um sistema de comunicação com a finalidade de minimizar o afluxo exagerado de migrantes orientando-os para as oportunidades existentes, prestando serviços de informação quanto à oferta de emprego no Empreendimento.

Para atender essa população, o Empreendedor prever um programa de apoio a população migrante, aonde constam as diretrizes e procedimentos para minimizar esse afluxo de pessoas. Os cursos de Capacitação de Pessoal serão realizados em parcerias com o SEBRAE, SENAI, SENAC e instituições credenciadas a desenvolver Programas de Formação Profissional, no âmbito dos diversos segmentos. As atividades de ensino serão desenvolvidas em todo o município com as participações institucional da Prefeitura, bem como das associações locais.

As atividades de projeto, gerenciamento e obras propriamente ditas, inclusive montagem industrial, comissionamento e partida, mobilizarão um efetivo médio de 300 pessoas, embora atinja no pico, passagem da fase de construção civil para montagem industrial, cerca de 500 empregos diretos, dos quais se estima um total de pelo menos 30% de mão-de-obra semi-qualificada.

Conforme pesquisas feitas junto ao SINE, verificou-se a existência de oferta de mão-de-obra local para atender grande parte das necessidades provenientes da instalação do Empreendimento. A mão-de-obra local terá prioridade na contratação, tendo em vista a não sobrecarga da infra-estrutura de atendimento social do município e entorno. Os cursos de Capacitação de Pessoal irão ampliar a utilização da mão-de-obra local, tanto para fase de implantação quanto para a operação do Complexo Termelétrico Vila Velha.

#### **1.25. Como será feito o transporte de pessoal na fase de implantação do Empreendimento?**

A movimentação do pessoal se fará por meio de ônibus das empresas responsáveis pelas obras civis e montagem industrial previstas. Alguns profissionais e prestadores de serviços utilizarão veículos menores. Considerando o contingente de trabalhadores, com pico de 500 pessoas, estima-se 15 ônibus para fazer o transporte da mão-de-obra ao Empreendimento. Para tanto, serão contratadas empresas locais dotadas de todas as licenças necessárias para sua finalidade, bem como dos itens de segurança e saúde ocupacional.

### 1.26. Como será a mobilização/desmobilização de mão-de-obra durante a fase de implantação do Complexo Termelétrico Vila Velha?

A mobilização do pessoal local e não local, bem como a desmobilização do efetivo dar-se-á segundo o quadro 1.26.1.

Quadro 1.26.1: Previsão de contratação com base no efetivo máximo.

ESPECIALIDADE	MÊS																																				
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		
	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	NL	L	NL	L	NL	L	NL	L	NL	L	NL	
Construção Civil	18	2	18	2	80	3	80	3	140	6	140	10	140	20	145	25	145	30	147	33	100	10	50	4	50	4	40	4	30	1	30	1	30	1	30	1	
Mecânica/Montagem	5	1	5	1	50	3	50	10	60	10	70	10	80	10	80	10	100	30	100	40	100	40	100	20	60	10	30	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Elétrica	5	1	5	1	50	3	50	10	60	10	70	10	80	10	80	10	100	30	100	40	100	40	100	20	60	10	30	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Apoio	5	0	5	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40	0	40	0	20	0	20	0	10	0	10	0	5	0	5	0	

Analisando o quadro 1.126.1, verifica-se que as obras do Empreendimento estão programadas para dezoito meses. Em seu pico, que ocorrerá no décimo mês após o início das obras, o efetivo total previsto será de 500 trabalhadores, distribuídos em funções da construção civil, montagem eletromecânica e apoio. O maior número de trabalhadores para a construção civil se dará no décimo mês após o início da obra, quando o efetivo chegará a 180 pessoas, das quais 81,4% serão do próprio município e arredores. Os meses de pico na montagem eletromecânica serão o décimo e o décimo primeiro, quando o efetivo utilizado será de 280 trabalhadores, dos quais 71,4% serão locais e de arredores. Já o pessoal para o apoio chegará ao pico de mobilização no terceiro mês, quando contará com um efetivo de 40 pessoas, espera-se que todos sejam da Região Metropolitana da Grande Vitória, e sua desmobilização só irá se iniciar no décimo terceiro mês após o início das obras.



### 1.27. Qual o cronograma de implantação do Empreendimento?

O cronograma de implantação da usina, cobrindo as principais atividades previstas, está apresentado adiante, quadro 1.27.1. A implantação completa do Complexo Termelétrico está estimada em 18 meses, tempo entre o início da colocação da cerca no terreno e a entrada em operação comercial, inicialmente prevista para janeiro de 2013.

Quadro 1.27.1 – Cronograma de Implantação do Complexo Termelétrico.

Atividades/Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Serviços Iniciais	■	■	■															
Projeto/Fabricação	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Transporte							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Canteiro de Obras							■	■										
Terraplanagem							■	■										
Obras Civas									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fabricação Local Eletromecânica									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Montagem Eletromecânica									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Comissionamento															■	■	■	■

(\*) Após o comissionamento inicia a fase da Operação Comercial.

## 2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

### 2.1. Qual a importância da definição da área de influência do Empreendimento?

A Resolução CONAMA 001/86 determina que as equipes encarregadas dos Estudos de Impacto Ambiental definam os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.

Conceitua-se área de influência toda a porção territorial passível de ser afetada direta ou indiretamente pelos impactos ambientais, positivos e/ou negativos, decorrentes do Empreendimento, nas suas fases de planejamento, implantação e operação.

Tendo em vista a importância regional do Empreendimento, foram definidas três Áreas de Influência: **Área Diretamente Afetada – ADA, Área de Influência Direta – AID e Área de Influência Indireta – AI.**

A bacia hidrográfica atingida pelo Empreendimento em questão é a do rio Jacarandá, que possui uma área de 158,76 km<sup>2</sup> e integra a macrobacia do rio Jucu.

### 2.2. Como ficou definida a Área Diretamente Afetada (AID) do Empreendimento em análise?

A Área Diretamente Afetada define-se pelo limite espacial transformado, ou seja, projetado para a implantação do Complexo Termelétrico.

A Área Diretamente Afetada do Meio Biótico foi considerada como sendo a área de intervenção da construção do Complexo Termelétrico e entorno desta área, numa faixa de 50 metros (Figuras 2.2.1 e 2.2.2).

A Área Diretamente Afetada do Meio Físico foi considerada como sendo a área de intervenção da construção do Complexo Termelétrico (Figuras 2.2.1 e 2.2.2).

A Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico foi considerada como sendo a Zona de Consolidação Urbana de Araçatiba, separada da área conurbada do município de Viana pela extensão da BR-101 e conectada à Fazenda Ilha do Sereno por estrada de chão (Figuras 2.2.1 e 2.2.2).

Essa zona deve sofrer influência direta, tanto na fase de instalação quanto durante a fase de operação. A Zona de Consolidação Urbana de Araçatiba está localizada a

2,0 km do Empreendimento. Esta comunidade reúne um efetivo de aproximadamente 800 habitantes.

### **2.3. Como ficou definida a Área de Influência Direta (AID) do Empreendimento em análise?**

A AID compreende o conjunto de áreas que, por suas características, são potencialmente aptas a sofrerem os impactos físicos diretos da implantação e da operação da atividade transformadora.

A Área de Influência Direta do Complexo Termelétrico Vila Velha foi definida tendo com base o Estudo de Dispersão Atmosférica, Análises de Risco e de Ruídos que determinaram um raio de 2.500 metros para todos os meios deste EIA (Figura 2.3.1).

### **2.4. Como ficou definida a área de influência indireta (AI) do Empreendimento em análise?**

A AI consiste no conjunto de áreas potencialmente ameaçadas pelos impactos indiretos da atividade, onde estes se fazem sentir de maneira secundária ou indireta.

A Área de Influência Indireta para o meio físico e meio biótico do Complexo Termelétrico Vila Velha corresponde à sub-bacia do rio Jacarandá; já para o meio sócio econômico do Empreendimento considera-se o município de Viana (Figura 2.4.1).

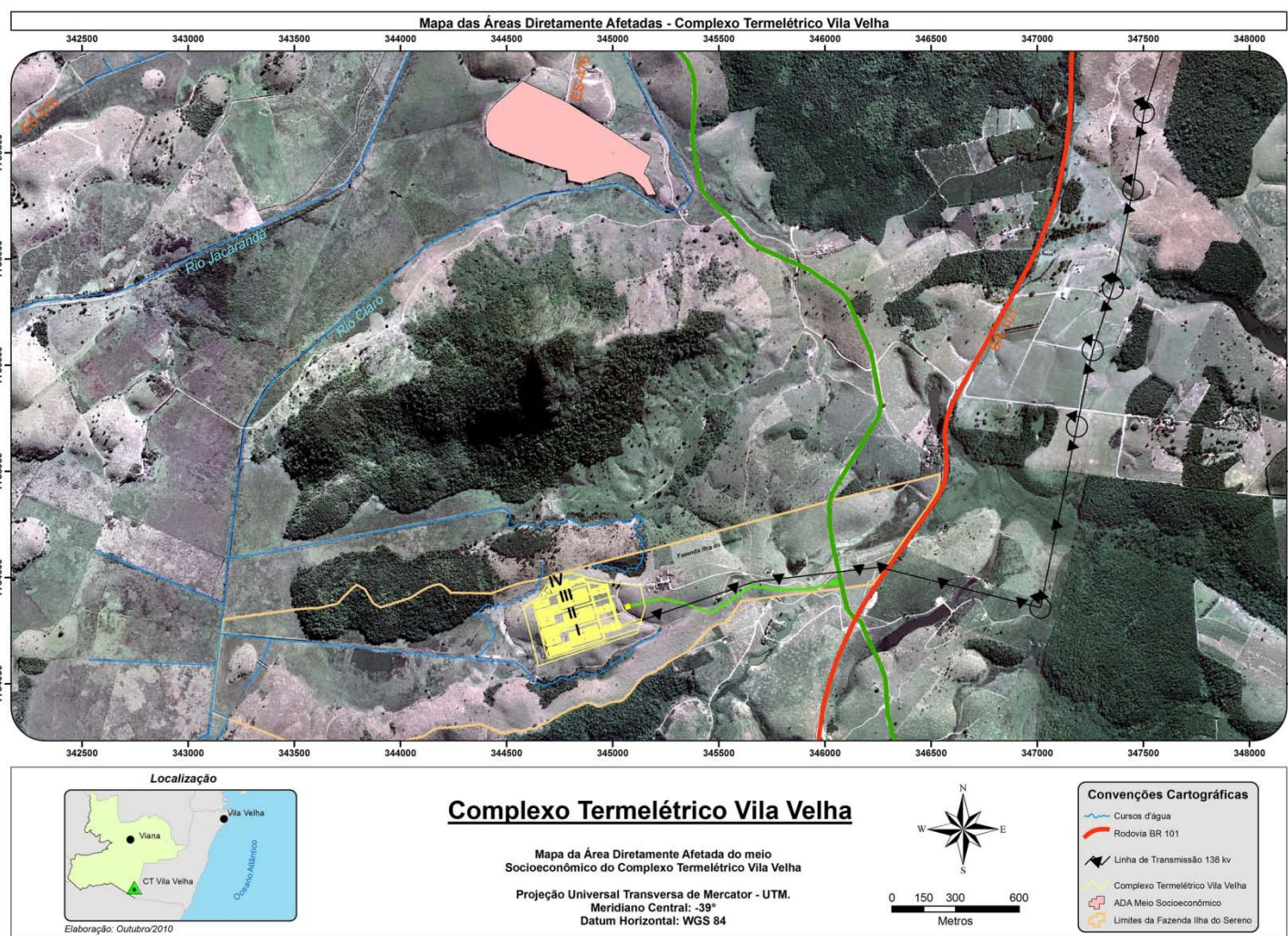


Figura 2.2.1 – Localização da Área Diretamente Afetada (ADA) do Complexo Termelétrico Vila Velha para o Meio Socioeconômico.



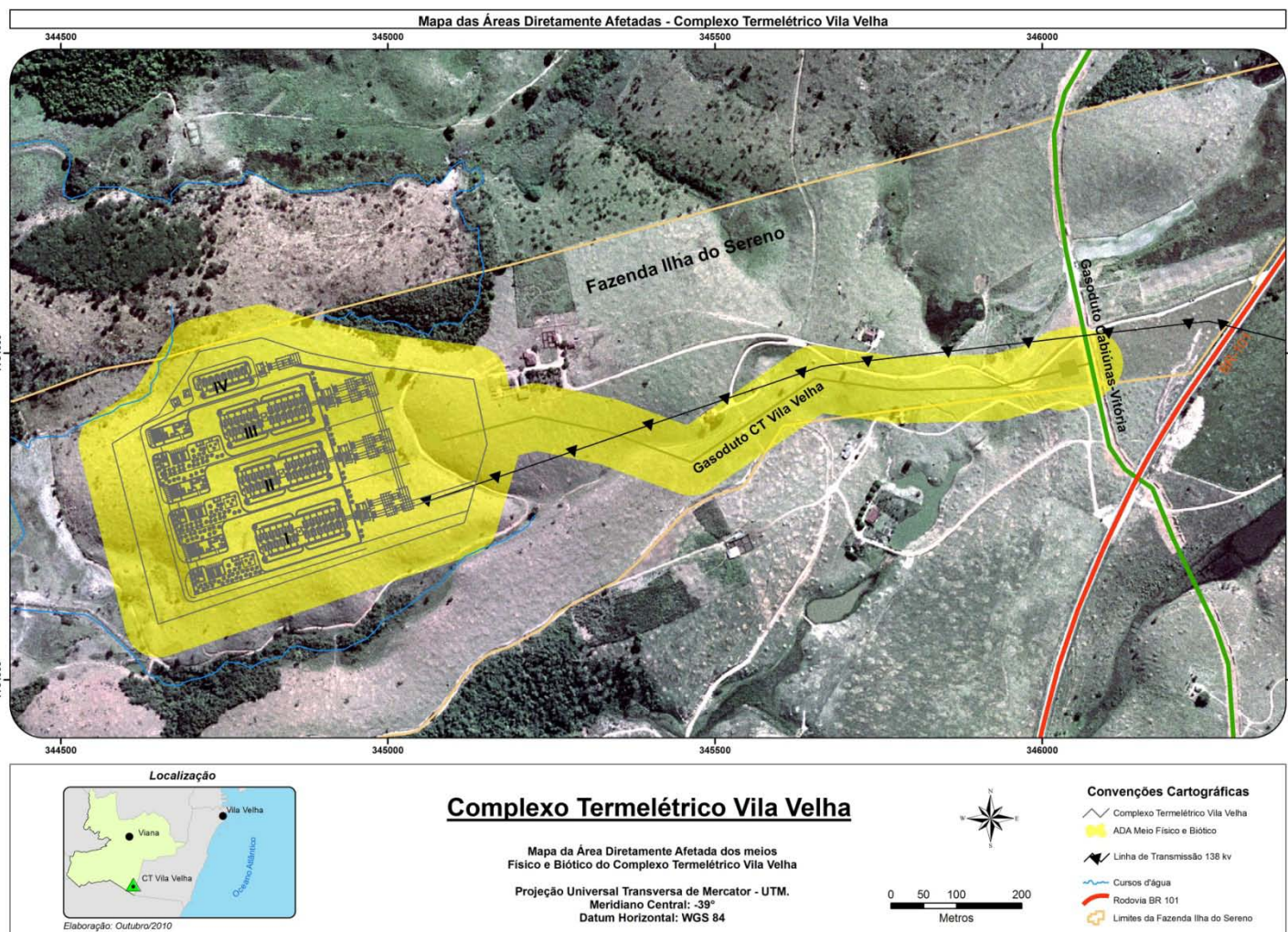


Figura 2.2.2 – Localização da Área Diretamente Afetada (ADA) do Complexo Termelétrico Vila Velha para os Meios Físico e Biótico.



**Mapa Área de Influência Direta (AID) - Complexo Termelétrico Vila Velha**

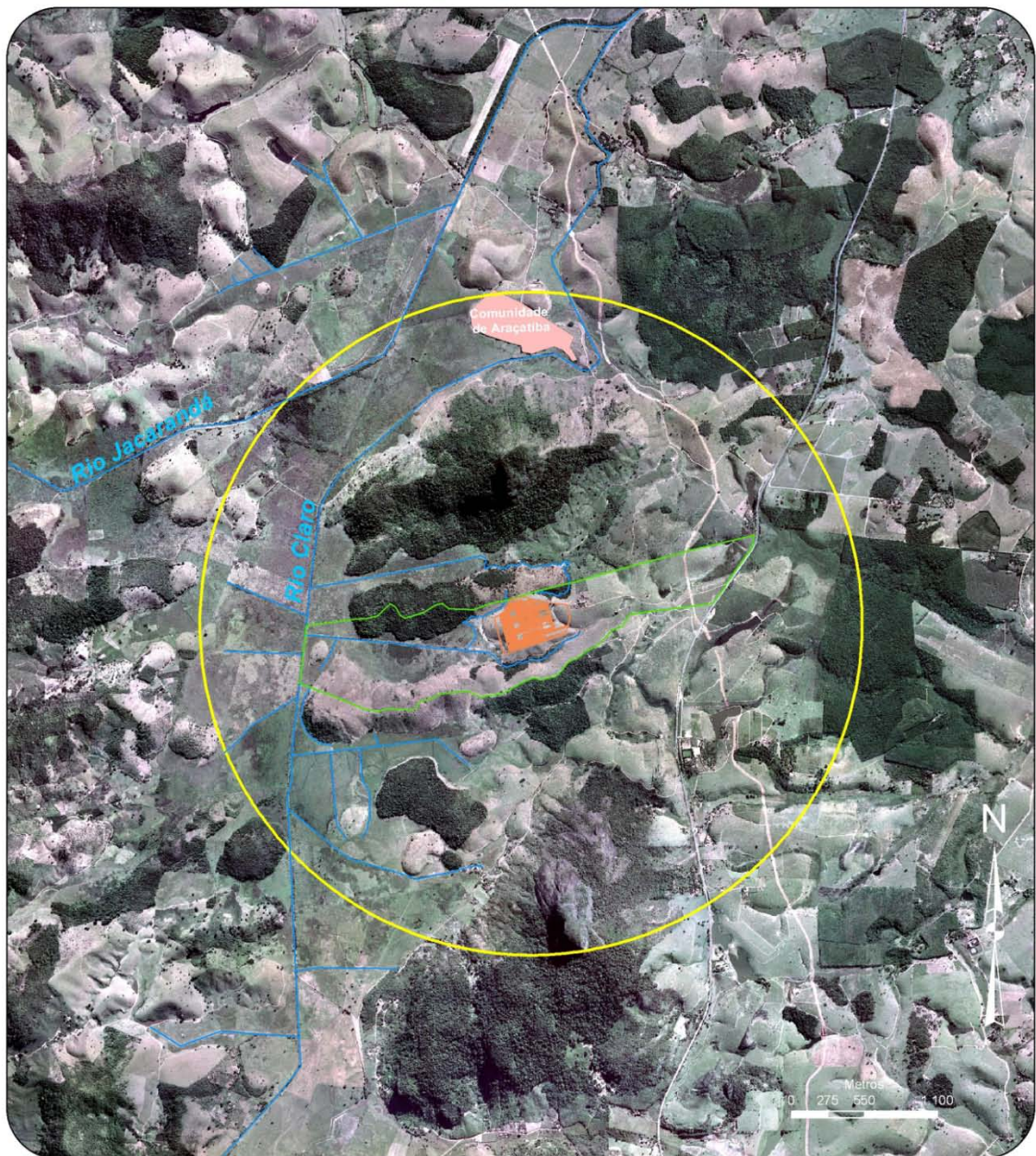


Figura 2.3.1 – Localização da Área de Influência Direta do Complexo Termelétrico Vila Velha.

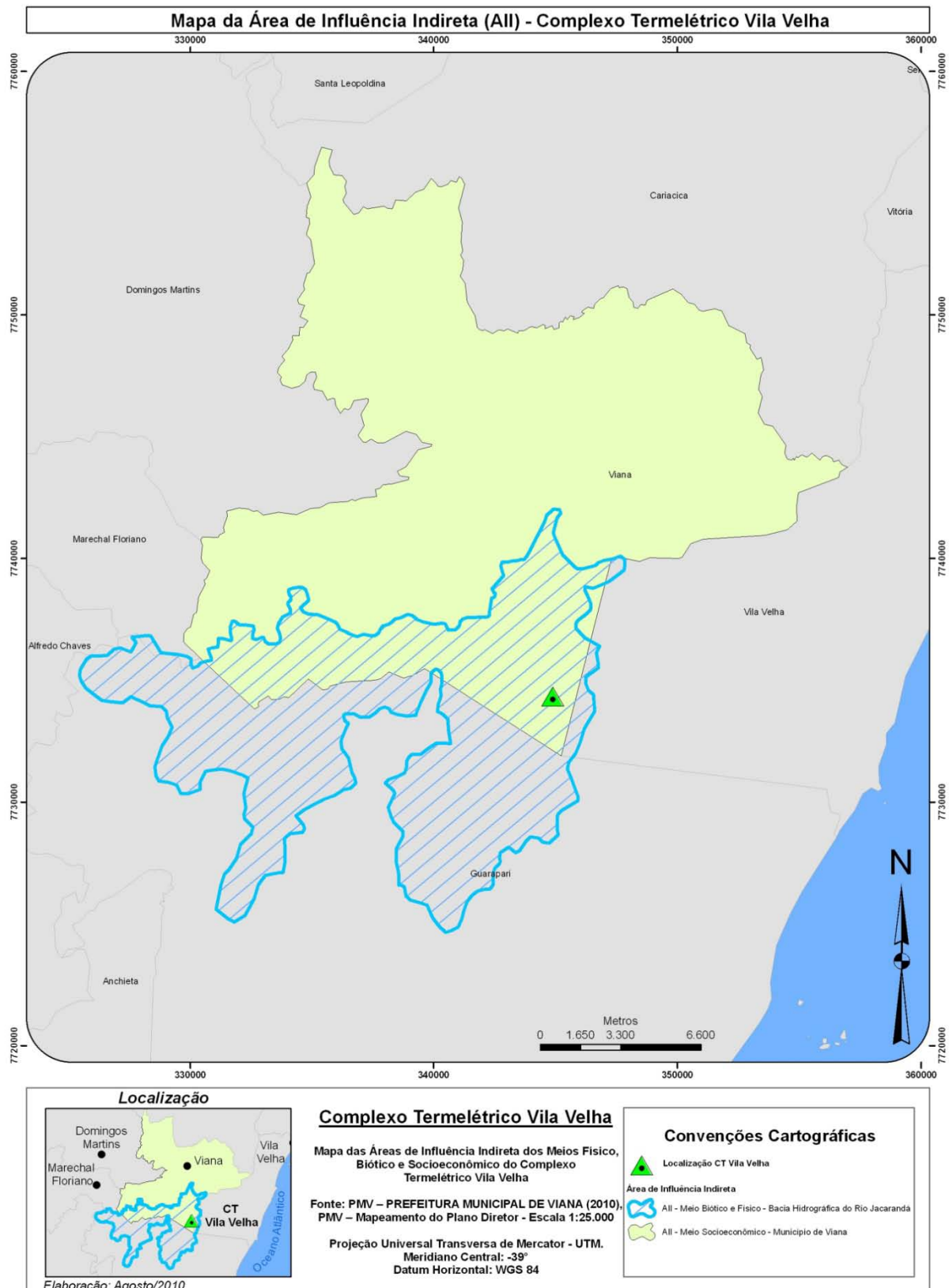


Figura 2.4.1 – Localização da Área de Influência Indireta do Complexo Termelétrico Vila Velha.



### 3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

#### 3.1. Como se apresentam o clima e as condições meteorológicas na Região?

Classificação climática

O clima da área de influência do Complexo Termelétrico Vila Velha corresponde, de acordo com a classificação climática de Köppen, ao tipo Aw”. Este símbolo climático caracteriza as regiões das matas tropicais, ao longo da costa oriental do Brasil.

A letra A significa clima tropical, quente e úmido (período entre os meses de outubro e março), com chuvas de verão e temperatura média do mês mais quente superior a 22 °C.

A letra w” representa que o clima possui temporada de chuvas de verão dividida em dois períodos com uma estação seca intercalada, apresentando déficits hídricos nos meses de inverno, sendo a precipitação média anual superior a 1.400 mm.

Quadro 9.1.1 – Temperaturas médias na região do Complexo Termelétrico Vila Velha.

Tipo de ocorrência	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Ano
Temperatura média	26,3	26,9	26,5	25,2	23,7	22,5	21,7	22,2	22,6	23,5	24,4	25,4	24,2

Fonte: Sentelhas *et al.* (2003).

#### 3.2. Como está a qualidade do ar na região?

A determinação da condição atual da qualidade do ar no entorno do Empreendimento teve como base o monitoramento da Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar da Grande Vitória (RAMQAR), na estação RAMQAR 08 em Cariacica de propriedade do Instituto Estadual de Meio Ambiental e Recursos Hídricos do Espírito Santo – IEMA (IEMA, 2008).

A estação de Cariacica apresenta baixos níveis de poluição particulada, mas já ocorreram eventos extremos que excederam os limites máximos para estes poluentes. Com relação às partículas inaláveis com até 10µm ocorreram seis eventos extremos que excederam os padrões da Resolução CONAMA n.º 03 de 28/06/90. No tangente às emissões dos demais compostos se verifica a conformidade quanto aos padrões das concentrações (Quadro 3.2.1).

Quadro 3.2.1 – Estimativa das concentrações médias para estação de Cariacica.





Poluentes	Tipo de Amostragem	Concentrações	Numero de Eventos Excedentes
PTS	24 horas <sup>1</sup>	69,88µg/m <sup>3</sup>	8
	MGA <sup>2</sup>	µg/m <sup>3</sup>	-
PM10	24 horas <sup>1</sup>	39,93µg/m <sup>3</sup>	6
	MAA <sup>3</sup>	44,69µg/m <sup>3</sup>	-
CO	1 hora <sup>1</sup>	390,93µg/m <sup>3</sup>	0
	8 horas <sup>1</sup>	385,4µg/m <sup>3</sup>	0
O <sub>3</sub>	1 hora <sup>1</sup>	28,29µg/m <sup>3</sup>	0
SO <sub>2</sub>	24 horas <sup>1</sup>	1,06µg/m <sup>3</sup>	0
	MAA <sup>3</sup>	5,30µg/m <sup>3</sup>	-
NO <sub>2</sub>	1 hora <sup>1</sup>	35,0µg/m <sup>3</sup>	0
	MAA <sup>3</sup>	27,5µg/m <sup>3</sup>	-

<sup>1</sup> Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano; <sup>2</sup> Média Geométrica Anual; <sup>3</sup> Média Aritmética Anual

### 3.3. Qual a bacia hidrográfica da região do Empreendimento?

O Complexo Termelétrico Vila Velha está inserido na macrobacia hidrográfica do rio Jucu e na microbacia hidrográfica do rio Jacarandá (IEMA, 2009). A seguir podemos visualizar nas figuras 3.3.1 e 3.3.2 o mapeamento das bacias hidrográficas da área de estudo do Empreendimento.

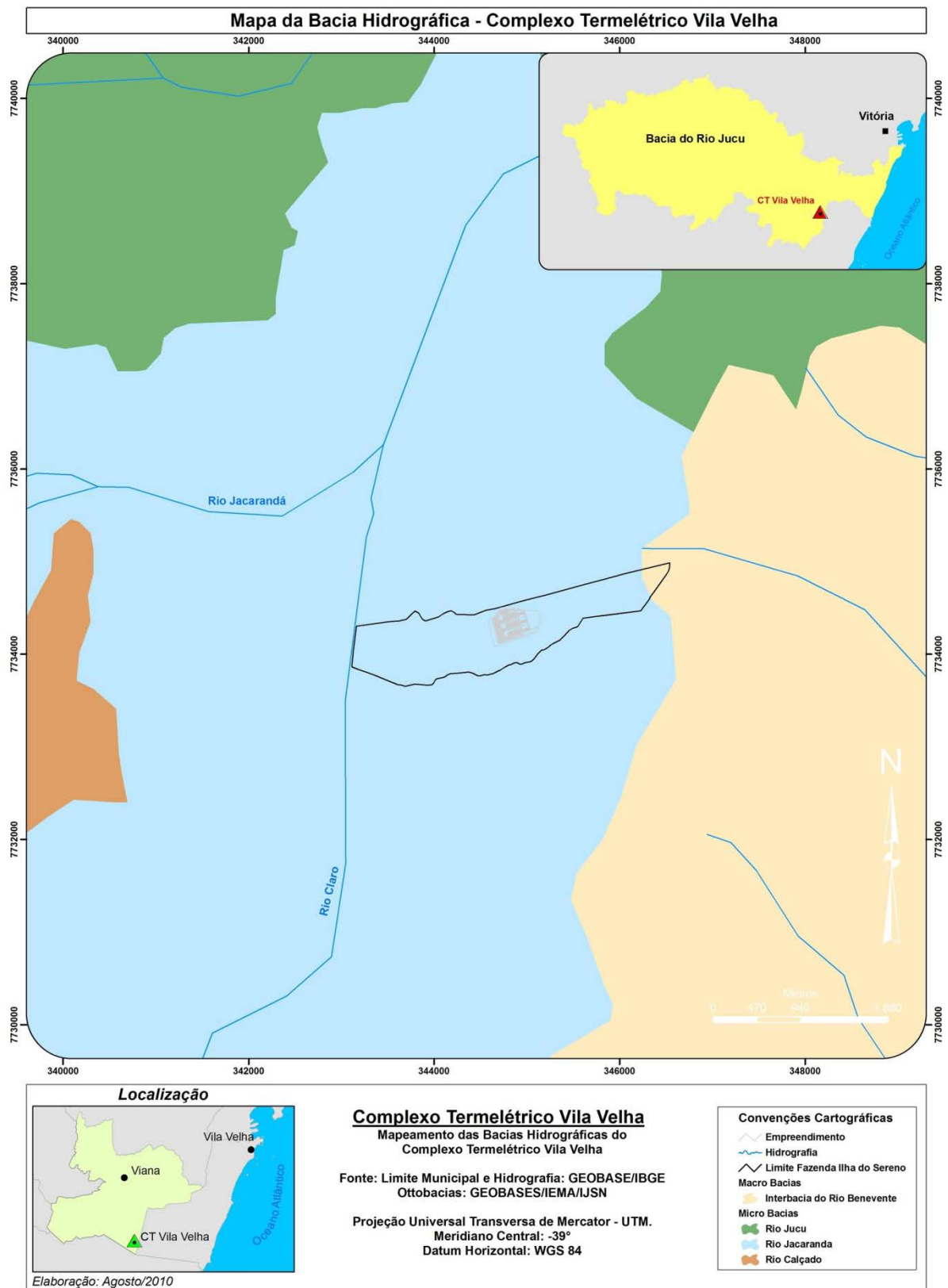


Figura 3.3.1 – Mapa das bacias hidrográficas na AID do Complexo Termelétrico Vila Velha.

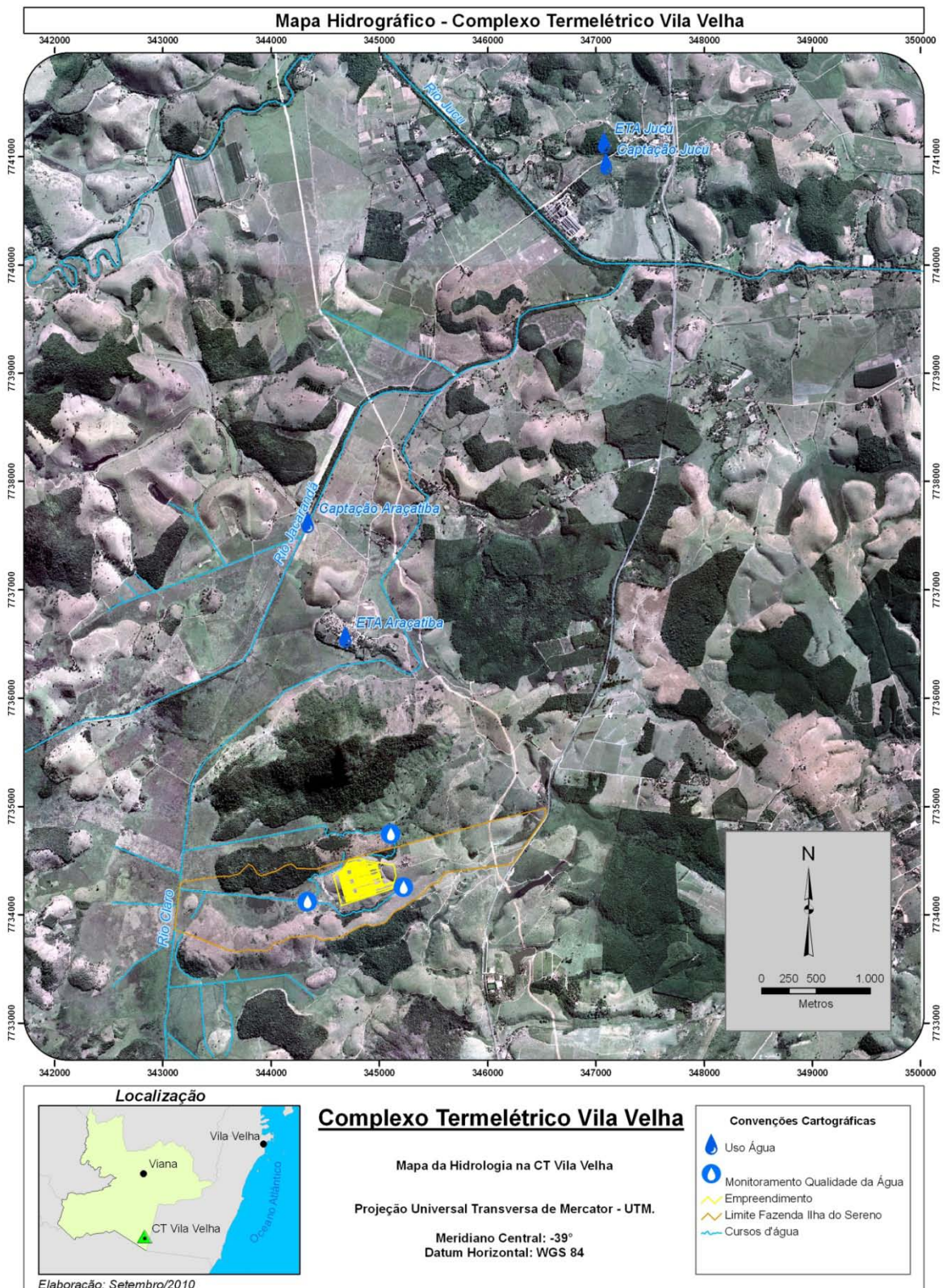


Figura 3.3.2 – Mapa hidrográfico na AID do Complexo Termelétrico Vila Velha.



### 3.4. Quais as características dos recursos hídricos superficiais da região do Empreendimento?

Para sabermos a qualidade dos recursos hídricos no entorno do Empreendimento foi utilizado uma metodologia adaptada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB para a determinação da qualidade da água dos rios no entorno do Complexo Termelétrico.

O Índice de Qualidade da Água (IQA) corresponde ao cálculo com os parâmetros temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez, os quais são ponderados em uma formula que resulta num valor entre 0 e 100.

Na escala adotada o índice zero representa péssima qualidade e enquanto o índice 100 significa ótima qualidade.

#### *ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA (IQA)*

O IQA calculado para as amostras coletadas na AID do Empreendimento está apresentado no Quadro 3.4.1 e na Figura 3.4.1. Das três amostras analisadas, uma delas foi classificada com índice de qualidade ótimo e as demais com de índice.

Quadro 3.4.1 - Índice de Qualidade da Água Calculado.

Pontos	IQA Calculado	Categoria
Nascente - Faz. Ilha do Sereno – Amostra 01	69	Boa
Primeiro tributário Rio Claro – Amostra 02	83	Ótima
Segundo tributário Rio Claro – Amostra 03	57,5	Boa

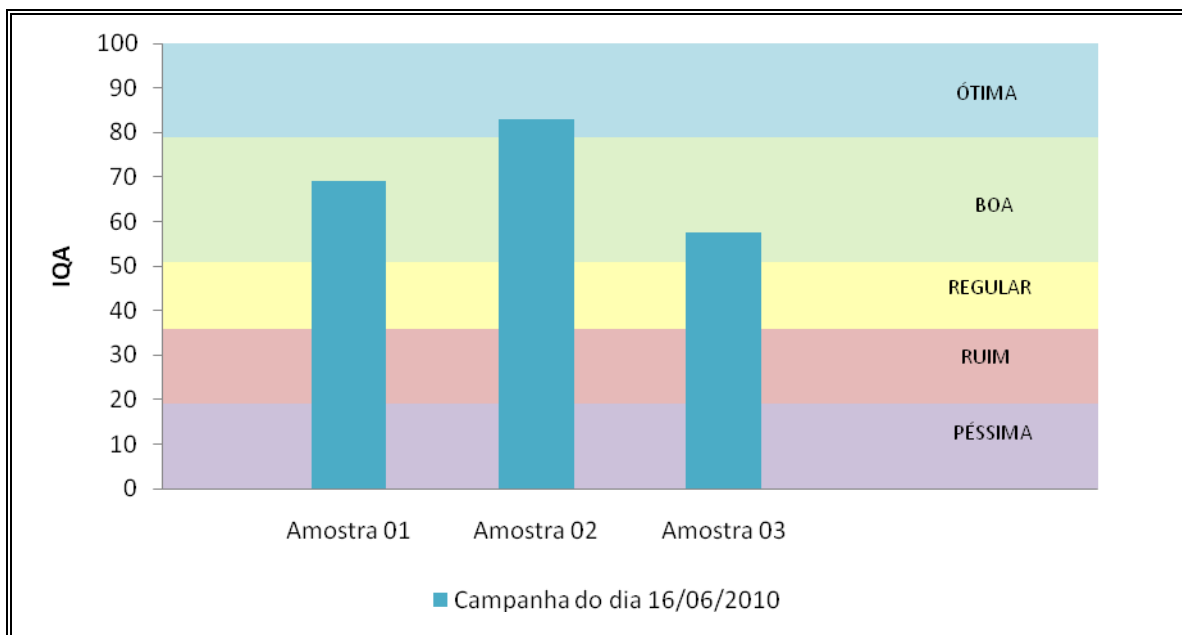


Figura 3.4.1 – Índice de Qualidade da Água Calculado para o Complexo Termelétrico Vila Velha.

O índice calculado demonstra uma tendência similar resultando num índice de qualidade boa para os recursos hídricos da AID do Empreendimento, no qual os pontos Amostrais 01 e 03, situados à montante do local da ADA apresentaram índice de qualidade da água bom, enquanto o ponto da Amostra 02, situado à jusante do local onde será implantada o Complexo Termelétrico Vila Velha, apresentou águas com ótimo índice de qualidade.

### 3.5. Quais são os aquíferos existentes na região e quais as suas principais características?

O comportamento e a distribuição das águas subterrâneas em diferentes tipos de rochas são dados pela estrutura litológica e pela permeabilidade que as mesmas oferecem à circulação hídrica através de suas estruturas (poros, fraturas, diáclases, etc). As formações geológicas que possuem essa propriedade são denominadas aquíferos.

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil as formações aquíferas podem ser divididas em dois tipos: rocha consolidada (Aquífero Fissural e Cárstico-Fissural) e rocha sedimentar não consolidada (Aquífero Intersticial e Aluvial). A diferença na natureza desses dois tipos básicos de formações aquíferas influi em suas características e capacidade de reter água (CPRM, 1998) (Figura 3.5.1).



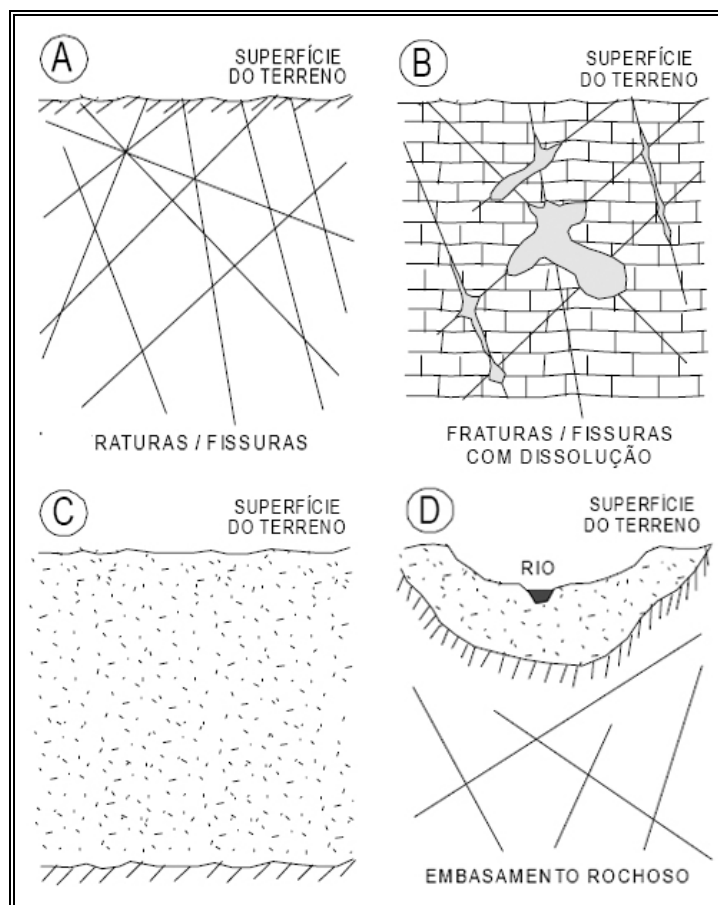


Figura 3.5.1 – Tipos de aquíferos, sendo A= Aquífero Fissural; B= Cárstico-Fissural; C= Aquífero Intersticial e D= Aquífero Aluvial (CPRM, 1998).

### Aspectos hidrogeológicos locais da AID do Empreendimento

O comportamento e a distribuição das águas subterrâneas no âmbito da AID do Complexo Termelétrico Vila Velha dão-se através de dois tipos estrutura litológica ocorrentes na área de estudo: o Domínio Hidrológico das Rochas do Embasamento Cristalino (Núcleos Granitóides e Granítico-Gnaissícos) e o Domínio Hidrológico das Formações Cenozócias (Sedimentos Cenozóicos).

Nestas formações geológicas ocorrem três tipos de aquíferos: o aquífero fissural nas rochas dos Núcleos Granitóides e Granítico-Gnaissícos e os aquíferos intersticial e aluvial dos Sedimentos Cenozóicos (Figuras 3.5.2 a 3.5.5).



Figura 3.5.2 – Área de ocorrência do aquífero fissural do Domínio Hidrológico das rochas do Embasamento Cristalino na AID do Complexo Temerlétrico Vila Velha.



Figura 3.5.3 – Área de ocorrência do aquífero aluvial do Domínio Hidrológico dos Sedimentos Cenozóicos na AID do Complexo Temerlétrico Vila Velha.



Figura 3.5.4 – Área de ocorrência do aquífero intersticial do Domínio Hidrológico dos Sedimentos Cenozóicos na AII do Complexo Temerlétrico Vila Velha, no ponto de captação de água do bairro Jucu, localizado a 7 km do local de implantação do Empreendimento.



Figura 3.5.5 – Área de ocorrência do aquífero fissural do Domínio Hidrológico do Embasamento Cristalino na AID do Complexo Temerlétrico Vila Velha, no poço de captação de água da Fazenda Ilha do Sereno, localizado a 100 m do local de implantação do Empreendimento.

Nas comunidades localizadas na área de influência do Empreendimento, os bairros de Araçatiba e Jucu, a CESAN utiliza o rio Jacarandá (participação de aquífero aluvial do Domínio Hidrológico dos Sedimentos Cenozóicos) como ponto de captação da população de Araçatiba, localizada a 3,3 quilômetros do Empreendimento. E um poço perfurado em aquífero intersticial do Domínio Hidrológico dos Sedimentos Cenozóicos, localizado a 7 km do Complexo



Termelétrico. A água captada para as comunidades citadas recebe tratamento em Estações de Tratamento de Água monitoradas pela CESAN (Figuras 3.5.6 a 3.5.9).



Figura 3.5.6 – Aspecto da Estação de Tratamento de Água do bairro de Araçatiba. Localizada ao lado da Igreja Nossa Senhora da Ajuda.



Figura 3.5.7 – Ponto de captação de água da localidade de Araçatiba, localizada a 3,3 km do Empreendimento, no rio Jacarandá.



Figura 3.5.8 – Ponto de captação de água bruta do bairro Jucu, localizado a 7 km do Empreendimento.



Figura 3.5.9 – Aspecto da Estação de Tratamento de Água do bairro Jucu, localizada nas imediações deste distrito.

### 3.6. Qual é o tipo de relevo na região do Empreendimento?

O relevo no local de implantação corresponde à transição entre as terras baixas (planícies fluviais) e as elevações das colinas e pães-de-açúcar do município de Viana. De acordo com o mapeamento do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2000) para a área de estudo, existem três feições de relevo distintas no sítio do Complexo



Termelétrico Vila Velha, sendo: os Alinhamentos Serranos Isolados (Pães-de-Açúcar) representados pelos morros de Itaúnas e Araçatiba; Colinas côncavo-convexas e as planícies fluviais dos rios Claro e Araçatiba (Figuras 3.6.1 a 3.6.5).

A área proposta para a implantação do Complexo Termelétrico Vila Velha localiza-se nesta última parte, onde as altitudes médias encontram-se entre 30 e 40 metros.



Figura 3.6.1 – Feições colinosas no local de implantação do Complexo Termelétrico Vila Velha.



Figura 3.6.2 – Feições dos Alinhamentos Serranos Isolados, com destaque para o morro de Itaúnas, nas proximidades no local de implantação do Complexo Termelétrico Vila Velha.

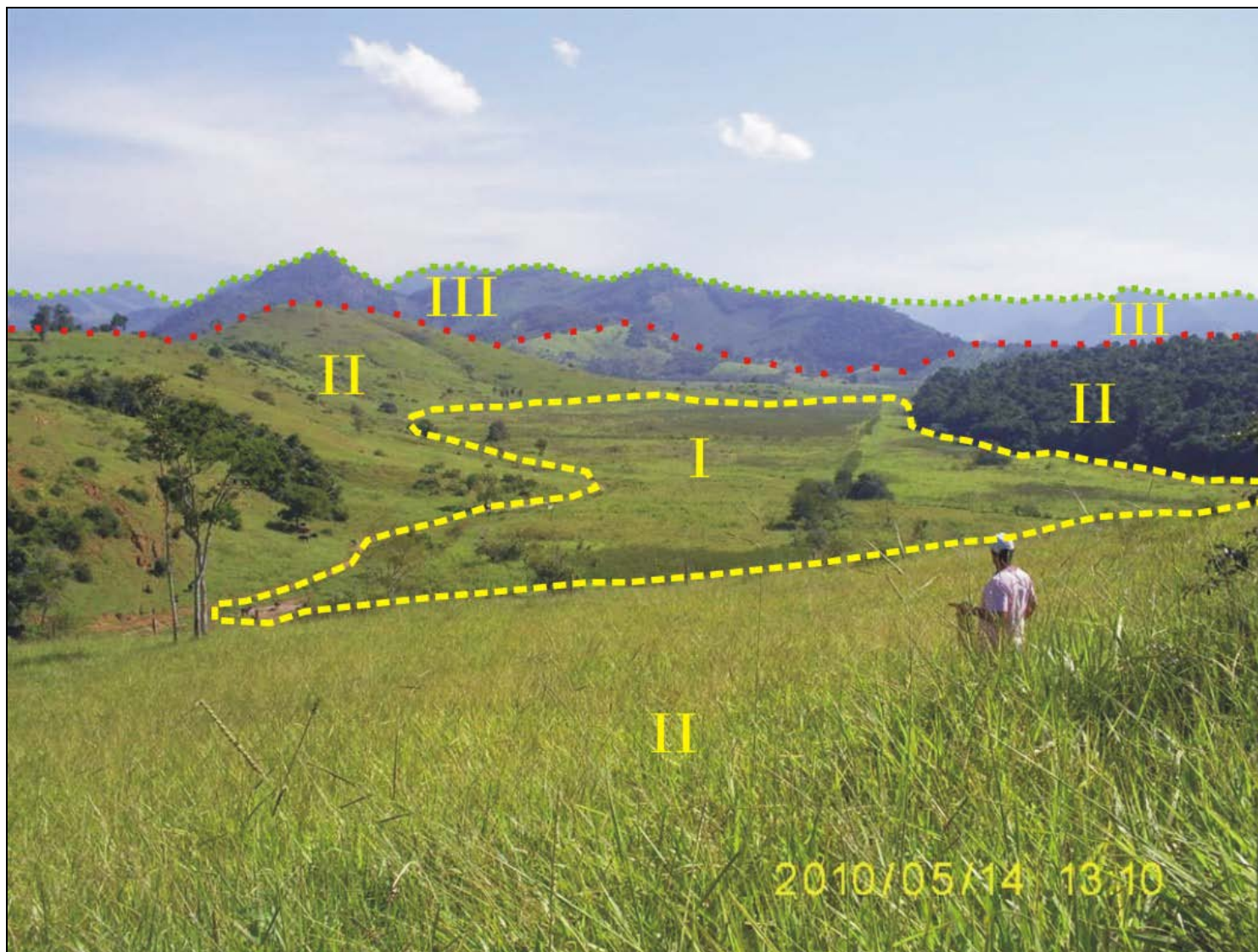


Figura 3.6.3 – Feições de relevo na AID do Complexo Termelétrico Vila Velha: I – Planície do rio Claro, II – Colinas côncavo-convexas e III – Alinhamentos Serranos Isolados.



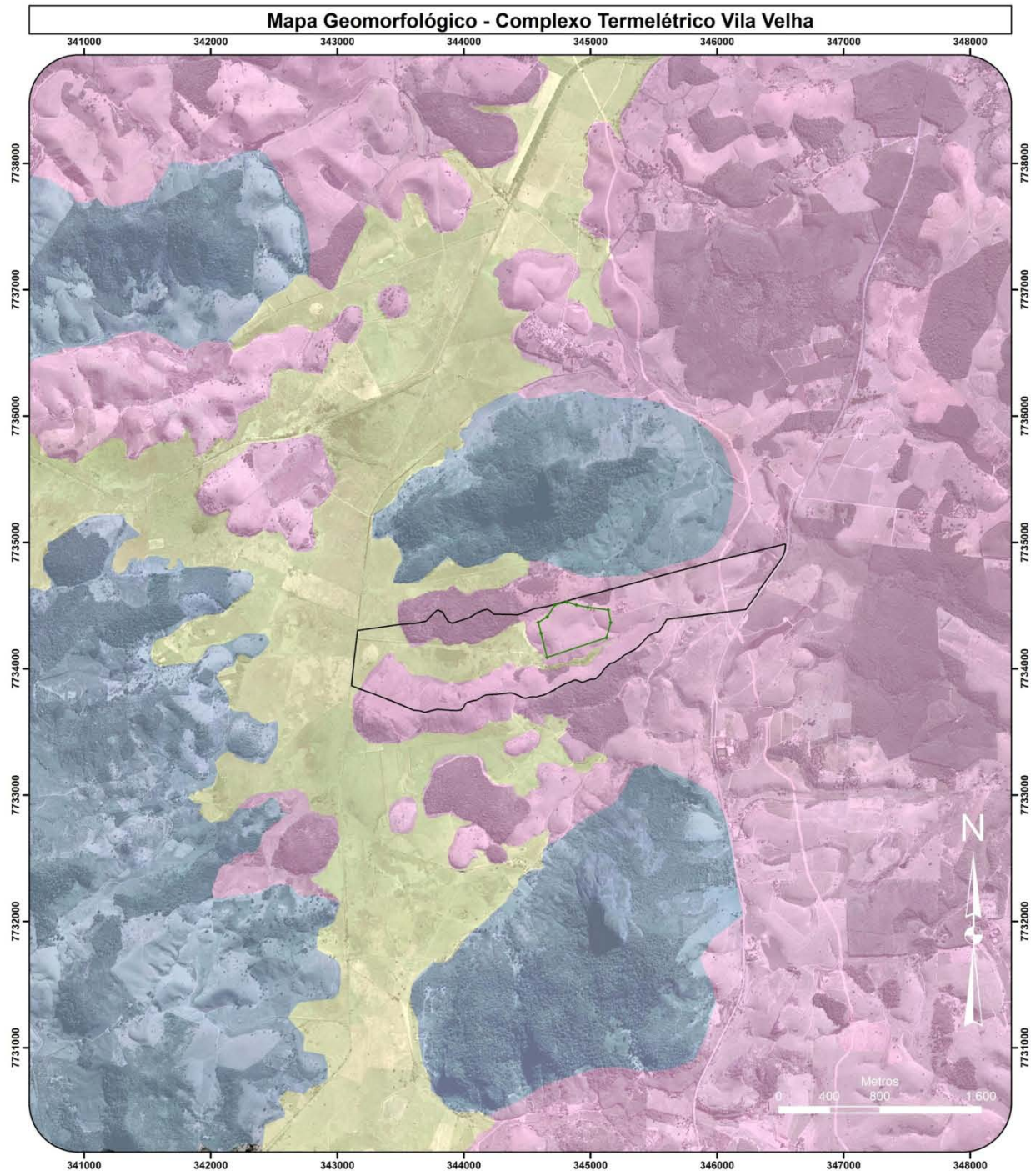


Figura 3.6.4 – Mapa geomorfológico da AID do Complexo Termelétrico Vila Velha (Fonte: CPRM, 2000).

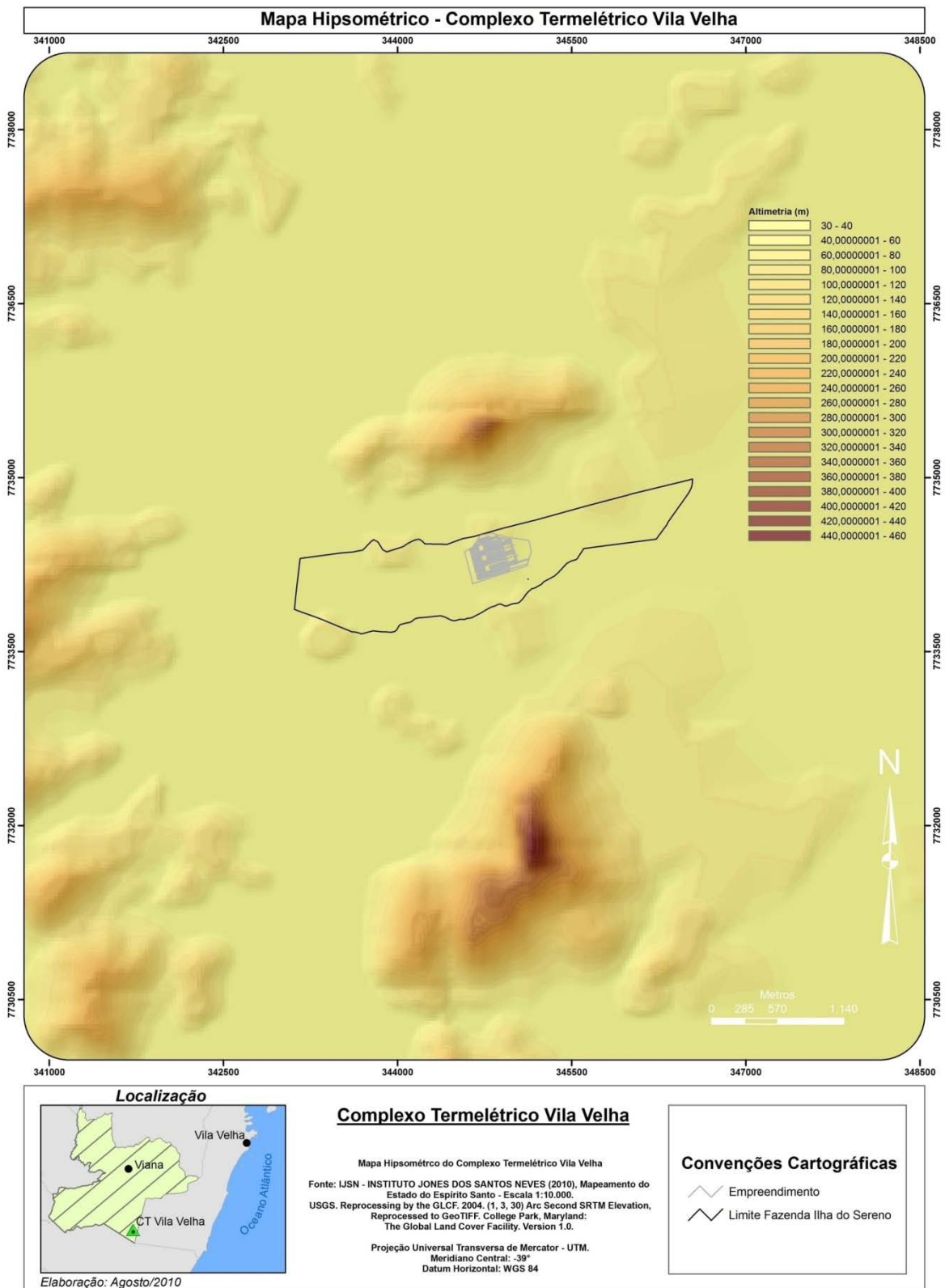


Figura 3.6.5 – Mapa de altimetria da AID do Complexo Termelétrico Vila Velha (Fonte: CPRM, 2000).



No local de implantação do Complexo Termelétrico Vila Velha o relevo possui suaves ondulações com pequenas declividades, estando situadas em níveis altimétricos entre 30 e 60 metros. Nas proximidades deste sítio encontram-se as maiores elevações da área de estudo, representadas pelos morros de Araçatiba (342 metros) e Itaúnas (485 metros), assim como pelos terrenos da planície do rio Claro situados em áreas com menos de 20 metros de altitude (Figuras 3.6.7 a 3.6.9).



Figura 3.6.7 – Áreas de relevo suave ondulado no local de implantação do Complexo Termelétrico Vila Velha.



Figura 3.6.8 – Feições dos Alinhamentos Serranos Isolados, representada pelo morro de Araçatiba, nas proximidades no local de implantação do Complexo Termelétrico Vila Velha.



Figura 3.6.9 – Feições da planície do rio Claro à jusante do local de implantação do Complexo Termelétrico Vila Velha.

### **3.7. Qual a unidade de conservação a ser beneficiada pela lei de compensação ambiental?**

Existem áreas de Preservação Permanente nas imediações do Empreendimento, mas nenhuma delas será atingida pelo projeto do Complexo Termelétrico, sendo protegidas de acordo com a legislação ambiental vigente (Figuras 3.8.1).

O Complexo Termelétrico não atingirá nenhuma área de conservação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. Entretanto, o mesmo se localiza no raio de 10 km da Área de Proteção Ambiental Três Ilhas, devendo merecer a devida comunicação conforme determina a Resolução CONAMA no 13/90, bem como a compensação ambiental Resolução CONAMA no 371/06.

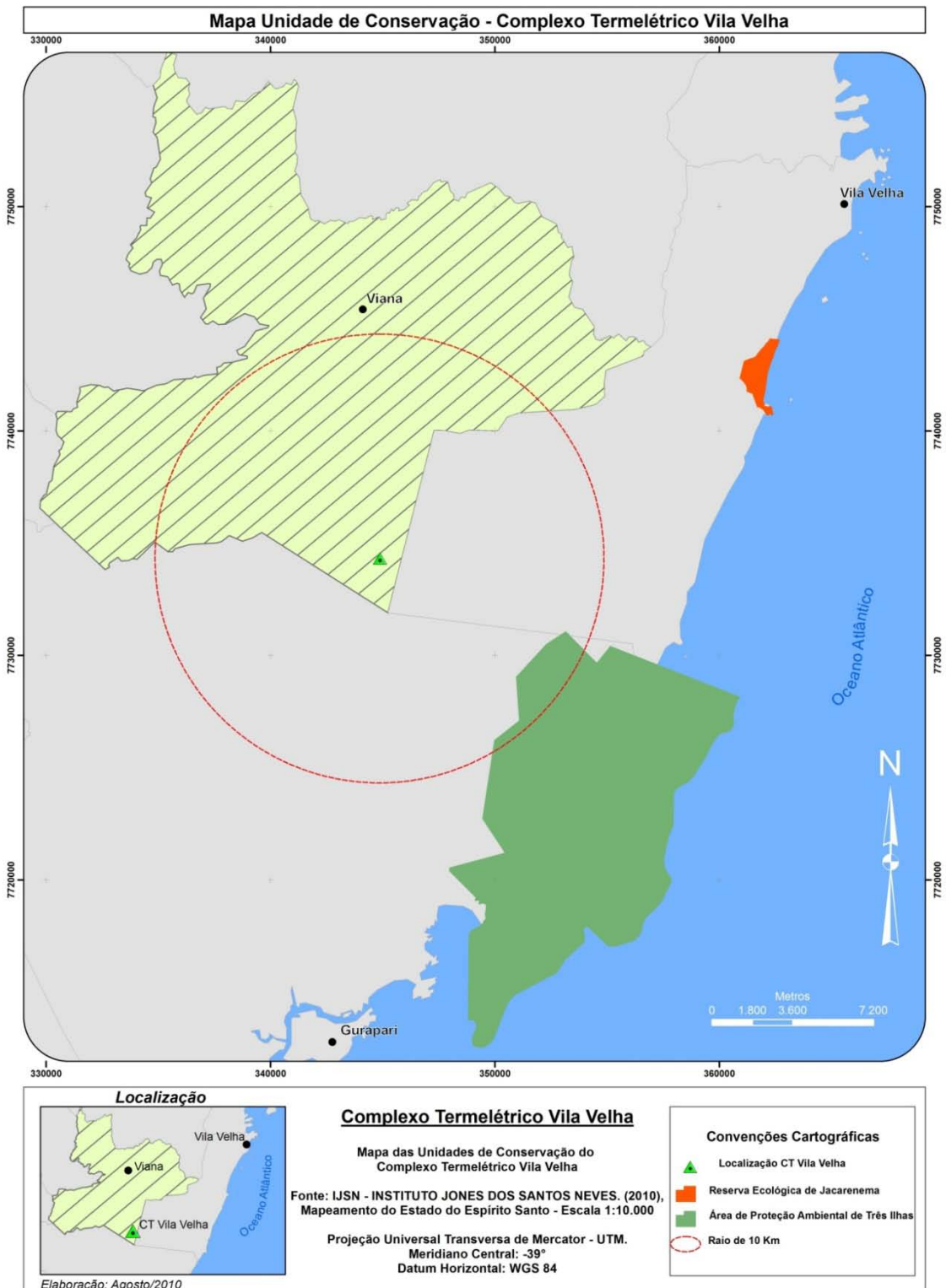


Figura 3.8.1 – Unidades de Conservação a partir de um raio de 10 km do Complexo Termelétrico Vila Velha.



### 3.8. Quais os indicadores demográficos da região?

#### População

Dados provenientes de recenseamentos demográficos efetuados pelo IBGE, relacionados à evolução e distribuição da população rural e urbana, indicam que a partir da década de setenta do século passado o município passou de predominantemente rural para urbano, associado a um intenso incremento populacional, conforme exposto no quadro 3.8.1.

Quadro 3.8.1 – Evolução da população do Município de Viana (1970 -2007).

Censo 1970		Censo 1980		Censo 1991		Censo 2000		Contagem da população 2007
Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	
1.620	8.909	18.631	4.809	39.888	3.978	49.597	3.855	57.539
Total: 10.529		Total: 23.440		Total: 43.866		Total: 53.452		

Fonte: IBGE, 2009 - Censos Demográficos 1970, 1980, 1991, 2000 e Contagem da População 2007.

Tais índices de incremento populacionais, que no período de 1970 a 1980 atingiram uma taxa anual de crescimento igual a 12,26%, estão relacionados com a decadência das atividades agrícolas ocorrida nessa época (êxodo rural), e com o processo de industrialização do município que, além das migrações internas, propiciou uma grande imigração de trabalhadores (mão-de-obra desativada) dos municípios vizinhos e também de outros estados. Tais movimentos propiciaram uma taxa de urbanização de 92,79%, apresentada no ano 2000.

O crescimento da atividade turística é outro fator no que diz respeito ao incremento das migrações internas nos últimos anos. Milhares de turistas são atraídos ao município devido aos seus atrativos naturais e culturais, garantindo a expansão do setor.

Os percentuais de distribuição da população por sexo estão expostos no Quadro 3.8.2.

Quadro 3.8.2 - Percentual por sexo da população total – ano 2000.

Masculino	%	Feminina	%	Total
26.820	50,18	26.632	49,82	53.452

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000.

Dados apontados pelo Censo Demográfico do ano 200, em relação à divisão por faixa etária, indicam a predominância de uma população na faixa etária de 30 a 49



anos, equivalente a mais de 14 mil habitantes, que perfazem aproximadamente 27,85% da população total.

### Densidade demográfica

Em 2007 o município de Viana apresentava uma população absoluta de 57.539 habitantes. Considerando seu território – 312 km<sup>2</sup> –, a densidade populacional no município era de 185 hab./km<sup>2</sup>.

### 3.9 Como está a qualidade de vida, infra-estrutura e serviços públicos na região onde será implantado o Empreendimento?

#### Abastecimento de água

Conforme dados do Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN, 2010), 86% da população do município de Viana têm seu abastecimento atendido por meio da rede distribuidora da CESAN, 13,6% por meio de poços ou nascentes e 0,4% é abastecida de outras formas (Quadro 3.9.1).

Quadro 3.9.1 - Abastecimento de água – Fev/2008.

Município e Região	Atendidas por Rede Geral %	Poço ou Nascente %	Atendimento Rede Geral %
Metropolitana	86	13,6	95,7%
	<b>206.525</b>	<b>7.882</b>	<b>96,3%</b>

Fonte: Instituto Jones dos Santos Neves/ES, 2008.

Em alguns estabelecimentos agropecuários, situados na área rural do município, ainda são utilizados métodos tradicionais de captação de água, predominando a utilização de poços semi-artesianos. Na área de influência direta do Empreendimento, conforme se pode constatar em campo, há domicílios que também utilizam meios de captação direta em poços (Figura 3.9.1).



Figura 3.9.1 – Estrutura de poço de captação de água bruta da Fazenda Ilha do Sereno na AID do Empreendimento.

## Esgotamento Sanitário

No tocante ao tratamento dos efluentes domésticos um índice de 54,8% da população é atendido pela rede geral de esgoto, 30,9% faz uso de tanque séptico rudimentar e 14,3% faz usos de outras formas de tratamento ou despejo (Quadro 3.9.2).

Quadro 3.9.2 – Esgotamento Sanitário – Fev/2008.

Forma de Esgotamento	Tem banheiro	Só tem sanitário	Não tem banheiro nem sanitário	% Total
Fossa rudimentar	28,8	2,1	-	30,9
Fossa séptica	1,7	0,1	-	1,8
Outro escoadouro	0,2	0,1	-	0,3
Rede geral de esgoto ou pluvial	53,4	1,4	-	54,8
Rio, lago ou mar	1,8	0,2	-	2,1
Vala	8,5	0,6	-	9,1
Nenhuma	-	-	1	1
Total	94,4	4,6	1	100

Fonte: Instituto Jones dos Santos Neves/ES, 2008.

## Energia elétrica

Beneficiado por meio do Programa Luz Para Todos do Ministério de Minas e Energia, efetuado em nível estadual por meio da ESCELSA, o município de Viana encontra-se atualmente universalizado em relação à abrangência desse fator socioeconômico.

No ano de 2006, o setor industrial destacou-se dentre as classes de consumo, com 245.710.047 kWh, a classe residencial consumiu 165.110.660 kWh e a classe comercial 101.115.296 kWh (ESCELSA, 2008). Incluindo as demais classes (poder público, rural, iluminação pública, etc.), o consumo no referido ano atingiu 600.225.911 kWh (Figura 3.9.2).



Figura 3.9.2 – Estrutura da rede de energia elétrica na Zona Urbana Metropolitana Sul do município de Viana.

### 3.10 Quais as principais atividades econômicas desenvolvidas na região?

#### Setor primário

As atividades do setor primário pouco contribuem para com os indicadores macroeconômicos do município de Viana, representando em média 3,19% do montante total do PIB municipal, conforme dados apontados no quadro 3.10.1.

Quadro 3.10.1 - Composição do PIB municipal - valor adicionado por setor – 2005.

Agropecuária (mil Reais)	Indústria (mil Reais)	Comércio e Serviços (mil Reais)	Impostos (mil Reais)	PIB (mil Reais)	PIB per capita (mil Reais)
18.319	214.346	341.221	121.295	573.885	12.028

Fontes: IBGE e Instituto Jones dos Santos Neves/ES, 2008.

Predominam neste setor atividades correlatas à pecuária, agricultura e silvicultura. Conforme dados provenientes do Censo Agropecuário/2006, realizado pelo IBGE, o município contava com 137 estabelecimentos agropecuários.

Entre os demais rebanhos presentes nos estabelecimentos agropecuários, se destaca em número de cabeças, o de aves destinadas ao corte e postura, conforme especifica o quadro 3.10.2 a seguir, que também aponta os demais rebanhos e produtos da pecuária.

Quadro 3.10.2 - Produtos da pecuária e número efetivo dos rebanhos.

Rebanhos/Produtos	Número de cabeças		
	1990	2000	2008
Bovino	14.796	15.168	19.350
Equino	244	326	250
Bubalino	-	13	160
Asinino	10	5	-
Muar	129	60	40
Suíno	3.534	4.351	16.226
Caprino	221	187	80
Ovino	55	125	120
Galos, frangas, frangos e pintos	69.770	4.311	2.000
Galinhas	-	2.553	1.500
Codorna	-	1.642	1.000
Coelho	-	59	-
Total	88.759	28.800	40.726

Fontes: IBGE e Instituto Jones dos Santos Neves/ES, 2008.

Nas atividades relacionadas à agricultura se destacam as lavouras temporárias ou cíclicas, como os cultivos da cana-de-açúcar e mandioca, presentes em 119 estabelecimentos agropecuários, conforme expõe o quadro 3.10.3.

Quadro 3.10.3 - Lavouras temporárias, 1994; 2000 e 2006.

Produtos	Área plantada (ha)			Rendimento (kg/ha)			Produção (t)		
	1994	2000	2008	1994	2000	2008	1994	2000	2008
Arroz (em Casca)	30			2000			60		
Batata-Doce	2	5		1800	1800		36	90	
Cana de Açúcar		114	100		40403	60000		4606	6000
Feijão	180	150	20	700	986	950	126	148	19
Mandioca	150	340	150	12000	8000	8000	1800	2720	1200
Milho	160	60		2000	2500		320	150	



<b>Total</b>	<b>522</b>	<b>669</b>	<b>270</b>	<b>18500</b>	<b>53689</b>	<b>68950</b>	<b>2342</b>	<b>7714</b>	<b>7219</b>
--------------	------------	------------	------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------

Fonte: IBGE, 2008.

Dentre as culturas permanentes, presentes em 488 estabelecimentos, o cultivo de banana demonstra-se predominante, seguido das culturas de Café e Tangerina. O cultivo de Limão também se manifesta de forma expressiva (Quadro 3.10.4).

Quadro 3.10.4 - Lavouras permanentes, 1994; 2000 e 2006 do Município de Viana.

Produtos	Área plantada (ha)			Rendimento (kg/ha)			Produção (t)		
	1994	2000	2008	1994	2000	2008	1994	2000	2008
Abacate	6			12000			72		
Banana	1100	1150	950	1100	600	10000	1210	690	9500
Seringueira (látex coagulado)	210	283	283	1200	1300	1300	252	368	368
Café	360	530	927	1100	1988	1348	396	1054	1250
Coco da baía (*mil frutos)	6	30	15	8000	12000	12000	48	360	180
Goiaba		6	1		150	30		900	30
Laranja	25	38	22	50000	90000	8000	1250	3420	176
Limão	40	32	30	60000	172000	15533	2400	5504	466
Manga	2			15000			30		
Palmito			8			1500			12
Urucum			20			2000			40
Tangerina	15	12	50	65000	111000	19000	975	1332	950
<b>Total</b>	<b>1.764</b>	<b>2.081</b>	<b>2.306</b>	<b>213.400</b>	<b>389.038</b>	<b>70.711</b>	<b>6.633</b>	<b>13.628</b>	<b>12.972</b>

Fonte: IBGE, 2008.

As áreas destinadas ao cultivo florestal com espécies do gênero *eucalyptus*, que abrangiam uma área aproximada de 28 ha em 2006.

### Setores secundário e terciário

O setor terciário é responsável por mais de 50% da geração de riqueza do município de Viana, sendo o serviço de transporte e armazenagem e comunicação responsável por 30,3% da geração de postos de trabalho, seguido pelo serviço comércio e reparação de bens. O quadro 3.10.5 apresenta, em detalhes, a participação por setores na geração de emprego.

O setor secundário é responsável por aproximadamente 45% da geração do PIB do município. A indústria de transformação é um importante setor na geração de trabalho, com 19,7% de participação no total de frentes de emprego, seguido pelas atividades de construção (Quadro 3.10.5).

Quadro 3.10.5 - Composição do PIB municipal - valor adicionado por setor – 2005.

Agropecuária (mil Reais)	Indústria (mil Reais)	Serviços (mil Reais)	Impostos (mil Reais)	PIB (mil Reais)	PIB per capita (mil Reais)
18.319	214.346	341.221	121.295	573.885	12.028

Fontes: IBGE e Instituto Jones dos Santos Neves/ES, 2008.

Representado por uma rede diversificada de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços (figura 3.10.1), atendendo de forma plena as necessidades da população local, incluindo os direcionados a exploração do turismo, o setor terciário participa em média com 38,5% na composição do PIB municipal (quadro 3.10.6).



Figura 3.10.1 – Posto de serviços localizado nas proximidades do entroncamento das BR-101 e BR-262 na AID do Empreendimento.

Quadro 3.10.6 - Número de empresas no ano de 2005.

Empresas	Distribuição de emprego (%)
Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	3,1
Indústrias de transformação	19,7
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0,2
Alojamento e alimentação	2,1
Transporte, armazenagem e comunicações	30,3
Intermediação financeira	0,5
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	2,1

ENGEMAB Serviço de Engenharia e Meio Ambiente Ltda.  
 Rua Alba Dias Cunha, 222 - Trindade – Florianópolis – SC - CEP 88036-020

Tel.: 048 3333 1155- Fax.: 048 3333 1152

Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	0,6
Saúde e serviços sociais	0,1
Administração pública, defesa e seguridade social	14,1
Construção	3
Educação	0,2
Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	24,2
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fontes: IBGE e Instituto Jones dos Santos Neves/ES, 2008.

### **3.11 Foram realizados estudos arqueológicos na área de influência do Empreendimento? Por quê? Com que objetivo?**

Seguindo as exigências da Superintendência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional no Espírito Santo (IPHAN) foi realizado um diagnóstico arqueológico não interventivo na área contemplada para o Empreendimento.

O motivo da realização do diagnóstico citado se deu pelo fato dos sítios arqueológicos e seu acervo estarem protegidos por uma série de leis. A Constituição Federal de 1988, no seu Capítulo III dispõe sobre a proteção aos sítios arqueológicos e dos compromissos de Estados e Municípios em sua conservação. A Lei Nº. 3924 de 26 de julho de 1961 que estabelece a proteção dos sítios arqueológicos.

A Lei Nº. 3624/83 insere os sítios arqueológicos como áreas de interesse especial e turístico e a Lei Nº. 4126/88 dispõe sobre a política estadual de proteção e conservação e melhoria do meio ambiente, nele incluindo os sítios arqueológicos como áreas de uso regulamentado.

A regulamentação das pesquisas de campo e escavações arqueológicas se dá por meio da Portaria Nº 07 do IPHAN, de 01 de dezembro de 1988. Seu objetivo é resguardar os objetos de valor científico e cultural localizadas nas áreas pesquisadas, bem como estabelecer os procedimentos para obtenção de permissão para tais pesquisas.

A Portaria Nº. 230 do IPHAN, de 17 de fevereiro de 2002, determinou os procedimentos para os trabalhos de arqueologia no âmbito do Empreendimento.

### **3.12 Qual a metodologia utilizada para o levantamento arqueológico realizado na região do Empreendimento?**

A metodologia utilizada no levantamento arqueológico realizado na região do Empreendimento teve por base a Portaria Nº. 230 de 17 de fevereiro de 2002, na

qual o IPHAN determina os seguintes procedimentos para os trabalhos de arqueologia:

- a) Dever-se-á proceder à contextualização arqueológica e etnohistórica da área de influência do Empreendimento, por meio de levantamento exaustivo de dados secundários e levantamento arqueológico em campo;
- b) No caso de projetos afetando áreas arqueologicamente desconhecidas, pouco ou mal conhecidas que não permitam influências sobre a área de intervenção do Empreendimento, deverá ser providenciado levantamento arqueológico de campo pelo menos em sua área de influência direta. Esse levantamento deverá contemplar todos os compartimentos ambientais significativos no contexto geral da área a ser implantada e deverá prever levantamento prospectivo de sub-superfície;
- c) O resultado final esperado é um relatório de caracterização e avaliação da situação atual do patrimônio arqueológico da área de estudo, sob a rubrica, Diagnóstico;
- d) A avaliação dos impactos do Empreendimento do patrimônio arqueológico regional será realizada com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geologia, geomorfologia, hidrográfica, declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas das obras.

A partir do diagnóstico e avaliação dos impactos, deverão ser elaborados os Programas de Prospecção e de Resgate (se necessário) de forma a garantir a integridade do patrimônio cultural da área.

Os objetivos nesta fase foram de estimar a quantidade de sítios arqueológicos existentes, a diversidade cultural e grau de preservação nos depósitos arqueológicos para fins de detalhamento do programa de prospecção arqueológica, o qual deverá ser implantado em uma próxima fase.

### **3.13 Quais são os principais resultados dos estudos de arqueologia realizados na região onde será implantado o Empreendimento?**

Não foram identificados vestígios de sítios arqueológicos ou ocorrência de material arqueológico aflorando na superfície na área diretamente afetada (ADA) pelo Empreendimento. Entretanto fora da área diretamente afetada, nas proximidades da comunidade de Araçatiba e dentro da mesma comunidade, foram identificados dois sítios arqueológicos que são descritos em abaixo.

O sítio aqui registrado como Araçatiba 01 encontra-se entre o acesso existente da comunidade de Araçatiba e o ponto de distribuição de gás da TRANSPETRO –



Válvula SDV – 15 GASCAV Ø 28”, via que transpassa sítio arqueológico (Coordenadas de GPS, UTM 345412/7736197, DATUM SAD 69) (Figuras 8.3.16.14, 8.3.16.15, 8.3.16.16 e 8.3.16.17).

Sua dimensão, aproximadamente 80 metros de comprimento por 50 metros, não pode ser definida de forma precisa devido ao fato de parte de sua área estar recoberta com vegetação de pastagem e em propriedade particular, com proprietário ainda desconhecido.

O sítio foi estabelecido em uma pequena elevação de solo argiloarenoso amarronzado de compactação media em área próxima a pastagem e afloramento litológico.



Figura 3.14.1 - Centro de distribuição de gás da TRANSPETRO (Fonte: COSTA, 2010).



Figura 3.4.2 - Placa de identificação do ponto de entrega e distribuição de gás (Fonte: COSTA, 2010).



Figura 3.14.3 - Araçatiba 01 no sentido da comunidade de Araçatiba até o centro de distribuição de gás (Fonte: COSTA, 2010).



Figura 3.14.4 - Sentido centro de distribuição de Gás até a comunidade (Fonte: COSTA, 2010).

Foi encontrada também uma ruína nas proximidades da Igreja de Araçatiba (coordenadas de GPS UTM: 344866/7736622, DATUM SAD 69) (Figuras 3.14.5 e 3.14.6).



Figura 3.14.5 - Vista geral das estruturas de embasamento com remanescentes de reboco e alguma pintura na base das antigas paredes (Fonte: COSTA, 2010).



Figura 3.14.6 - Detalhe de estrutura de antiga escadaria (Fonte: COSTA, 2010).

As características observadas indicam que a função dessa edificação foi residencial. Possivelmente sua construção tenha se dado em meados das décadas de 1840 ou 1850, mas serão necessárias pesquisas mais aprofundadas e consolidação de novos dados para uma análise mais precisa e uma conclusão melhor elaborada.



O material construtivo dessa ruína se resume basicamente a alvenaria mista de pedra (blocos parcialmente trabalhados), tijolos maciços de coloração alaranjada e argamassa, com intrusão de sedimento sem tratamento (não peneirado) para preenchimentos do interior da escada de acesso (Figuras 3.14.7 e 3.14.8).



Figura 3.14.7 - Vê-se que a antiga escada de acesso a residência recebe preenchimento com sedimento possivelmente do quintal (Fonte: COSTA, 2010).



Figura 3.14.8 - detalhe de sedimento com fragmentos de cerâmica e pedras e sinais de queima (Fonte: COSTA, 2010).

## 4. IMPACTOS

### 4.1 Quais as fases do Empreendimento e suas atividades?

Foram definidas três fases e as suas respectivas atividades, conforme descritas abaixo:

- Fase de Planejamento: O planejamento do Empreendimento inclui, além de outras tarefas, todos os estudos ambientais necessários à obtenção da Licença Prévia (LP). Assim, é realizada a escolha do local para o Empreendimento e consequentes estudos dos meios físico, socioeconômico e biótico. Nesta fase também se dá conhecimento aos órgãos institucionais e lideranças comunitárias da pretensão do investidor;
- Fase de Implantação: A implantação do Empreendimento compreende, em linhas gerais, melhorias de acessos, terraplanagem, implantação do canteiro de obras, montagem eletromecânica, comissionamento e, consequentemente, apoio ao pessoal necessário à realização desses trabalhos;

- Fase de Operação: Implica na operação comercial do Empreendimento e suas atividades decorrentes.

## 4.2 Qual a metodologia utilizada para avaliar os impactos nas fases do Empreendimento?

O método adotado na análise e avaliação dos impactos partiu do conhecimento das atividades potencialmente geradoras de alterações ambientais relacionadas aos processos de planejamento, implantação e operação do Empreendimento. Tal procedimento avaliador permitiu a identificação das ações e os respectivos impactos ambientais produzidos no Meio Ambiente.

Os impactos identificados nessas fases descritas acima foram caracterizados e avaliados através da matriz de interação entre os componentes ambientais passíveis de sofrer impactos no decorrer das fases do Complexo Termelétrico (Planejamento, Implantação e Operação) (LEOPOLD *et. al*,1971).

Quadro 4.1.1 - Matriz de identificação das ações impactantes do Complexo Termelétrico Vila Velha.

	Componentes Passíveis de sofrer Impactos							
	Meio Físico			Meio Biótico		Meio Socioeconômico		
	Solo	Recursos Hídricos	Ar	Vegetação	Fauna	Qualidade de Vida Local	Economia	Geração de Empregos
<b>Ações impactantes decorrentes do Planejamento</b>								
<b>Planejamento</b>							x	
<b>Ações impactantes decorrentes da Implantação</b>								
<b>Implantação</b>	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Ações impactantes decorrentes da Operação</b>								
<b>Operação</b>	x	x	x		x	x	x	x



### **4.3 Quais os impactos potenciais identificados para o meio físico e suas respectivas medidas?**

#### **- Alteração na paisagem**

A inserção do Complexo Termelétrico desde a etapa de implantação até a operação mudará permanentemente as características cênicas da área, em virtude das mudanças de uso do solo do espaço existente. As alterações mais impactantes ocorrerão com reflexo em todos os meios: físico, biótico e socioeconômico.

Sob o aspecto físico, destaca-se a alteração da paisagem decorrente da implantação do canteiro de obras, vias de acesso, construções civis, e pela construção do próprio Complexo Termelétrico.

Já sobre o meio biótico, o impacto será resultante principalmente da supressão da vegetação herbácea, dominante no local onde será implantado o Empreendimento. Destaca-se que atualmente a área é destinada à pastagem e os poucos exemplares de mata nativa presentes no local serão preservados.

No aspecto socioeconômico, o principal impacto ocorrerá pela transformação das atividades econômicas exercidas na Fazenda Ilha do Sereno, que até o momento destina o uso do solo para atividades agrícolas. Destaca-se que o Empreendimento se localizará nas proximidades da comunidade de Araçatiba. Entretanto, observa-se que o Núcleo está abrigado pelo morro de Araçatiba, que constitui uma barreira física de 300 metros de altura e impede a visualização do Empreendimento a partir da comunidade.

#### ***Medidas recomendadas:***

- Instalação do canteiro de obras e vias de acesso evitando ao máximo a derrubada de vegetação e de outros locais de valor paisagístico, como por exemplo, as áreas alagadas das imediações da área de estudo;
- Implantação de cerca viva de alto porte no entorno do Empreendimento, de valor paisagístico, formando uma barreira sonora e atmosférica.

#### **- Alteração da qualidade do ar pelo aumento da concentração de partículas em suspensão e partículas inaláveis na fase de implantação**

Na fase de implantação do Empreendimento as emissões atmosféricas mais significativas serão constituídas basicamente de partículas em suspensão e partículas inaláveis advindas da terraplanagem, construção civil, tráfego de veículos

e montagem eletromecânica. A abrangência espacial dessas emissões ficará restrita à ADA.

**Medidas recomendadas:**

- Umectação do solo nas áreas de intervenção buscando evitar as emissões de material para a atmosfera;
- Utilização de cobertura nos caminhões através do recobrimento das carrocerias com lonas, quando do transporte de materiais granulados;
- Implantação de placas de controle de velocidade na ADA do Empreendimento;
- Utilizar os locais com menos expostos à ação dos ventos onde serão estocados os materiais granulados, evitando assim o seu transporte;
- Manutenções preventivas nos veículos de forma a manter os motores adequadamente regulados no que se refere a emissões.

**- Alteração da qualidade das águas dos corpos d'água superficiais e subterrâneos a partir da disposição final ou lançamento de efluentes líquidos nas fases de implantação e operação**

A contaminação das águas subterrâneas poderá ocorrer nas fases de implantação e operação do Complexo Termelétrico através infiltração e percolação acidental de efluentes líquidos gerados no âmbito das obras civis e operação do Empreendimento. Contudo os projetos de implantação do Empreendimento estão direcionados a não permitir percolação no solo de qualquer efluente não tratado.

Para tanto foram tomadas as seguintes providências:

- Na etapa de implantação, os efluentes domésticos produzidos nos banheiros-químicos alocados no canteiro de obras serão recolhidos por caminhões-tanque e destinados a aterros sanitários licenciados. As águas provenientes das oficinas e pátio de lavação de automóveis serão tratadas em unidades de separadores água e óleo (SAO) primário e secundário e tanques de precipitação.
- Na etapa de operação os efluentes oleosos provenientes das oficinas mecânicas e lavação de carros serão destinados a sistema de tratamento apropriado. Só então a água será liberada, juntamente com água pluvial, para reutilização em irrigação de jardim e lavação de veículos. O óleo será encaminhado para tratamento e reutilização por empresas licenciadas.

Durante a operação, a planta contará com três sistemas de drenagem: sistema de drenagem pluvial; sistema de drenagem de efluentes domésticos e sistema de drenagem de efluentes oleosos.

Os efluentes domésticos produzidos no âmbito do Complexo serão destinados a um sistema de tratamento formado por unidades de tanque séptico, filtro e sumidouro.

A drenagem pluvial e a drenagem de águas oleosas serão destinadas a um sistema de tratamento formado por unidades de separadores água e óleo (SAO) primário e secundário e tanques de precipitação.

**Medidas recomendadas:**

- Desenvolver o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
- Desenvolver o Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;
- Projetar sistema de tratamento e disposição final dos efluentes com características domésticas produzidos na fase de operação (fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro) em conformidade com os critérios estabelecidos pelas normas NBR 7.229/1997 e NBR 13.969/1997;
- Operar as unidades de tratamento removendo os resíduos gerados pelas mesmas;
- Contratar empresa licenciada e especializada no destino final adequado dos efluentes produzidos pelos de banheiros-químicos utilizados na fase de implantação;
- Implantar um sistema drenagem de efluentes oleosos captando-os de maneira eficiente e encaminhando-os após separação, água-oléo, aos tratamentos de reutilização.

**- Contaminação do solo e das águas subterrâneas devido à geração de resíduos sólidos nas fases de implantação e operação**

A inexistência de controle da geração de resíduos sólidos durante as fases de implantação e operação do Empreendimento poderá ocasionar a contaminação do solo e das águas subterrâneas.

Na etapa de implantação as atividades administrativas e do uso regular dos banheiros-químicos e refeitórios implantados provisoriamente no canteiro de obras, serão as principais fontes geradoras de resíduos sólidos. Serão também produzidos

resíduos a partir das atividades relacionadas à construção civil e à montagem dos equipamentos eletromecânicos.

Já na etapa de operação serão produzidos resíduos sólidos nos prédios administrativos a partir do uso regular dos banheiros e refeitórios. Serão gerados resíduos oleosos (borra oleosa) produzidos a partir do sistema de lubrificação e refrigeração dos grupos-geradores, bem como pela lavagem de equipamentos das atividades regulares da usina.

***Medidas recomendadas:***

- Implementação de um programa de coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos a partir da etapa de implantação e operação;
- Encaminhar o óleo usado e borra para refinaria para tratamento, refino e futura reutilização.

**- Ocorrência de processos erosivos e formação de áreas degradadas na fase de implantação**

As obras de implantação constituem fator de geração de áreas com certo grau de degradação, principalmente em função da remoção da vegetação e do revolvimento do solo para a abertura de estradas de acesso, construção das unidades do Complexo Termelétrico, além de outras ações ligadas diretamente à implantação do Empreendimento em questão.

Desde o início até o final das obras poderão ocorrer processos erosivos com perda de solo nos locais de terraplanagem e supressão da vegetação herbácea, sobretudo nos locais de remoção de terra para execução das fundações e implantação das tubulações.

***Medidas recomendadas:***

- Desenvolver o Programa de Monitoramento e Controle dos Processos Erosivos e Áreas Degradadas;
- Adotar medidas preventivas de controle de formação de focos de processos erosivos e perda de solo quando da abertura de valas, canais de drenagem, sarjetas e demais vias subterrâneas;



- Planejamento adequado das atividades de maior impacto em relação à formação de áreas degradadas;
- As atividades de terraplenagem devem ser realizadas na estação seca (meses de junho, julho e agosto) de modo a evitar erosão por enxurradas e expor, por menor período de tempo possível, os perfis de solo.

**- Alteração da qualidade dos corpos d'água superficiais da AID a partir movimentação de terra na fase de implantação do Empreendimento**

Durante a fase de implantação as atividades de terraplanagem podem provocar o derrame de sedimentos nos corpos d'água superficiais e seu eventual assoreamento. Na AID do Empreendimento existem dois tributários do rio Claro e uma lagoa, destinada à piscicultura.

***Medidas recomendadas:***

- Suprimir a cobertura vegetal existente no local do Empreendimento o mínimo possível;
- Adotar medidas preventivas de controle de formação de focos de processos erosivos e perda de solo quando da abertura de valas, canais de drenagem, sarjetas e demais vias subterrâneas;
- As atividades de terraplenagem devem ser realizadas na estação seca (meses de junho, julho e agosto) de modo a evitar erosão por enxurradas e expor, por menor período de tempo possível, os perfis de solo.
- Implantar estruturas de drenagem com dissipadores de energia e de sistemas de retenção de sedimentos.

**- Alteração da qualidade do ar pelo aumento das concentrações de Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e Monóxido de Carbono (CO) na fase de operação**

**NO<sub>x</sub>**

- ❖ Resultado da maior média anual

Os resultados indicaram que o maior valor atingido para a média anual de NO<sub>x</sub> foi de 12,97 microg/m<sup>3</sup> (a 190 graus 3000m). Pode-se observar que as concentrações máximas se situaram à distância de 300 m do centro, decaindo

gradativamente com o aumento da distância. As exceções a esta regra são as posições que estão em áreas elevadas (de 50 a 250m), como por exemplo, a posição onde ocorreu o máximo entre todas as posições, à 190 graus e à 3 km de distância do ponto central das chaminés (indicado como pólo), nas proximidades da cadeia de elevações ao sul da Usina, conforme pode-se observar na figura 10.3.1.1.

❖ Resultado da maior média 1 hora para NOx

Os resultados indicaram que as concentrações do NOx, com tempo de amostragem de 1h, se mantiveram em média de 60 microgramas/m<sup>3</sup>, ou seja bem abaixo de 100 microgramas/m<sup>3</sup>. As exceções são associadas a presença de regiões elevadas ao Norte (de 340 a 20 graus), e ao Sul (160 a 190 graus). Também constatou-se que o máximo (considerando regiões sem morro isolados) se situa na faixa dos 700m de distância da Usina, decaindo lentamente com o aumento da distância..

## CO

❖ Resultado da maior média 1 hora para CO

O maior valor atingido para a média de uma hora foi de 1.269,87 microgramas/m<sup>3</sup>(a 170 graus 200m). Pode-se observar que as concentrações características (sem influência das áreas de morro) máximas se situaram à distância de 700 metros do contro, decaindo gradativamente com o aumento da distância. As exceções a esta regra são as posições que estão em áreas elevadas (de 50 a 250 metros).

❖ Resultado da maior média de 8 horas para CO

O maior valor atingido foi de 418,79 microgramas/m<sup>3</sup>(a 10 graus 1.300m). As concentrações máximas se situam a distância de 700m do contro decaindo gradativamente com o aumento da distância, com exceção nas posições de áreas elevadas em que se encontram os morros próximos

### **Medidas recomendadas:**

- Operar os grupos-geradores de forma regular, mantendo o nível de performance garantido pelo seu fabricante para não ocorrer anomalias que possam acarretar emissões acima dos níveis previstos;
- Monitorar, nas chaminés, as emissões atmosféricas a fim de assegurar os limites especificados pelas regulamentações vigentes;
- Imprimir dados históricos das emissões de modo a permitir continuamente a tendência de aumento e ou diminuição dessas emissões e assim indicar as manutenções corretivas nos motores;
- Arquivar os dados referentes às emissões atmosféricas e disponibilizados ao órgão ambiental;
- Desenvolver o Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, para a comprovação das emissões atmosféricas através da aplicação de um modelo de dispersão.

#### **4.4 Quais os impactos potenciais identificados para o Meio Biótico e suas respectivas medidas?**

##### **- Supressão da Vegetação**

A ADA do Empreendimento encontra-se descaracterizada devido à exploração pela pecuária com criação extensiva de gado de corte e leite pertencentes à Fazenda Ilha do Sereno.

Na vizinhança da ADA existem remanescentes florestais fragmentados os quais, com medidas preventivas adequadas, não serão atingidos pela implantação do Complexo Termelétrico.

##### ***Medidas recomendadas:***

- Desenvolver o Programa de Reflorestamento e Paisagismo na ADA, entorno do Complexo Termelétrico, com espécies nativas;
- Escolher locais já degradados para a construção do canteiro de obras, vias de acesso e locais de aterro;
- Desenvolver o Programa de Criação ou Manutenção de Unidade de Conservação apontada no diagnóstico ambiental desse EIA;

- Restringir a remoção da vegetação às áreas das obras (pastagem da Ilha do Sereno) aplicando-se métodos racionais de aproveitamento da regeneração natural;
- Aplicar o percentual de 0,5% sobre o valor do Empreendimento na Área de Proteção Ambiental de Três Ilhas, conforme Lei 9985 (SNUC);
- Restringir a abertura de novos acessos, utilizando ao máximo as estradas de serviço existentes e dotando-as de dispositivos de proteção ambiental, principalmente no que tange a proteção contra erosão e de recobrimento vegetal.

#### **- Perturbação, atropelamento, captura e consequente evasão da fauna na fase de implantação**

Na AID do Empreendimento a fauna está vinculada, principalmente, aos morros de Araçatiba e de Itaúnas e suas adjacências.

As atividades de mobilização de trabalhadores, movimentos de máquinas na fase de implantação do Empreendimento acarretarão na fauna a probabilidade de atropelamento e consequente evasão desta.

A remoção da vegetação herbácea da ADA e a consequente redução de alimento levarão algumas espécies a buscar recursos que permitam às suas sobrevivências. Entretanto, quando cessada a atividade de implantação, a fauna deverá retornar gradativamente aos habitats disponíveis do entorno do Empreendimento, visto que na fase de operação serão instalados dispositivos acústicos que restringirão os ruídos a níveis compatíveis com as legislações e reflorestadas algumas áreas pertencentes à ADA.

#### ***Medidas recomendadas:***

- Desenvolver o Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, envolvendo dois públicos-alvos: a população das comunidades da Área de Influência Direta do Empreendimento e os trabalhadores e colaboradores envolvidos no mesmo. O objetivo deste programa será orientar as pessoas sobre as repressões legais relacionado à morte da fauna e a necessidade da não predação dos animais;
- Desenvolver o Programa de Reflorestamento e Paisagismo com espécies nativas;
- Recuperar as áreas de Preservação Permanente nas imediações do



Empreendimento;

- Desenvolver o Programa de Criação ou Manutenção de Unidade de Conservação apontada no diagnóstico ambiental desse EIA.

#### **- Aumento do risco de contaminação da fauna nas fases de implantação e operação**

O aumento do risco de contaminação da fauna na fase de implantação poderá ocorrer pelo assoreamento dos corpos d'água situados nas áreas de preservação permanente diagnosticadas na AID do Empreendimento, com risco à fauna aquática. Ressalta-se também que a fauna pode ser atraída por restos alimentares ou efluentes domésticos gerados pelas atividades humanas nas fases de implantação e operação. Espécies domésticas também podem ser atraídas por esta oferta de alimento.

#### ***Medidas recomendadas:***

- Implantar estruturas de drenagem com dissipadores de energia e de sistemas de retenção de sedimentos.
- Desenvolver o Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

#### **4.5 Quais os impactos e medidas previstos para o Meio Socioeconômico?**

##### **- Expectativas da população local em relação ao Empreendimento nas fases de planejamento, implantação e operação**

A população do município de Viana tomou conhecimento do Empreendimento a partir do momento que se iniciaram os estudos socioambientais na região. O primeiro contato ocorreu durante as entrevistas com líderes da comunidade, na qual se buscou saber a percepção ambiental desses cidadãos. Durante as entrevistas, mais informações sobre o projeto de implantação do Complexo Termelétrico foram repassadas para a população.

No tocante aos impactos ambientais significativos do meio socioeconômico, destaca-se a criação de expectativas positivas, principalmente pela população residente na AID, em relação à implantação do Empreendimento.

Entrevistas aplicadas na AID revelaram otimismo pela implantação do Empreendimento advindo da geração de empregos e rendas.

***Medidas recomendadas:***

- Desenvolver o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Comunicação Social, conscientizando a população sobre o Empreendimento a ser implantado;
- Desenvolver o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Social e Priorização de Mão de Obra Local;
- Desenvolver o Programa de Priorização de Contratação de Bens e Serviços Locais;
- Desenvolver o Programa de Capacitação/Qualificação de Mão de Obra Voltado para as Comunidades do Entorno do Empreendimento.

**- Dinamização das atividades econômicas e geração de tributo nas fases de implantação e operação**

Um Empreendimento desta natureza tende a afetar de forma positiva a economia local. No entanto, é na fase de construção, e principalmente, de operação que devem ocorrer mudanças na economia.

A geração de empregos diretos e indiretos vinculados ao Empreendimento ocorrerá de forma mais intensa nas fases de instalação. Nestas fases, haverá maior demanda de mão de obra, aumento das ofertas de emprego e, conseqüentemente, aumento de renda, o que resultará no aquecimento da economia local.

Os empregos diretos surgirão, principalmente, nas fases de implantação, devido à necessidade de mão de obra imediata. Os empregos indiretos surgirão como uma consequência do aquecimento da economia, graças ao aumento da renda da população local. Espera-se um aumento no consumo de bens e serviços, gerando novos empregos e renda para os cidadãos.

O custo da energia gerada pelo Empreendimento deverá ser considerado como parte do movimento econômico geral do município (valor adicionado). Esse aumento no orçamento do município influenciará no índice de participação de Viana na parcela do Imposto de Circulação sobre Mercadorias e Serviços – ICMS, que retorna ao município.

Ao longo da fase de construção, novas atividades tributáveis surgirão, afetando principalmente a base de arrecadação do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza – ISSQN.

A implantação do Empreendimento acarretará no aumento da demanda por mão de obra. Com isso, se observará uma elevação imediata do número de empregos, especialmente dos que exigem menos qualificação profissional.

Com este novo cenário, surge a oportunidade de empregar trabalhadores do município de Viana que se encontrem desempregados na ocasião. Outros trabalhadores da região, mesmo em atividade, também poderão se candidatar à vaga, no intuito de garantirem melhores condições salariais e de trabalho. Vale destacar que, além dos trabalhadores residentes na área de influência, a construção do Empreendimento ainda atrairá mão de obra de outras regiões, em busca de melhores oportunidades.

Na etapa de desmobilização, os efeitos seriam adversos, com a eliminação dos postos de trabalho antes criados. Mas, o impulso inicial poderá gerar efeitos multiplicadores nas economias envolvidas, fazendo com que uma parte dos postos de trabalho seja mantida, favorecidos pelo aquecimento econômico original.

#### ***Medidas recomendadas:***

- Priorização da aquisição de bens e serviços locais e regionais, proporcionando a dinamização da economia local e regional, internalizando o crescimento de emprego em função do Empreendimento;
- Desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental e o do Programa de Comunicação Social, conscientizando a população sobre o Empreendimento a ser implantado; que divulguem a quantidade, o perfil e a qualificação da mão de obra que será contratada para a construção do Empreendimento;
- Priorização da contratação de mão de obra local buscando a internalização do crescimento do emprego em função das obras;
- Desenvolver o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Social e Priorização de Mão de Obra Local;
- Desenvolver o Programa de Priorização de Contratação de Bens e Serviços Locais;
- Desenvolver o Programa de Capacitação/Qualificação de Mão de Obra Voltado para as Comunidades do Entorno do Empreendimento.

#### **- Valorização imobiliária**

Com a implantação e operação ocorrerá uma dinamização de bens em serviços nas áreas de influência do Complexo Termelétrico provocando aumento no valor das terras.

Com o desenvolvimento de novas tecnologias os impactos negativos da construção de uma usina termelétrica podem ser mitigados com mais facilidade, contribuindo para que não ocorra a desvalorização nas áreas do entorno do Empreendimento, em especial relativos às usinas termelétricas que utilizam o gás natural como combustível.

**Medidas recomendadas:**

- Inclusão no Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental de informações à comunidade visando diminuir a geração de expectativas negativas da população a respeito do Empreendimento.

**- Interferências no cotidiano das comunidades próximas ao Empreendimento**

A implantação de Empreendimentos causa alguns desconfortos temporários à população residente próximo às obras. Esses transtornos estão relacionados com o aumento de fluxo de veículos, ruídos, aumento temporário da densidade demográfica local e possibilidade da presença de vetores de doenças às comunidades do entorno do Empreendimento.

Em menor escala, temos as interferências permanentes. Entre as principais destacam-se as mudanças inerentes a esse tipo de Empreendimento como: mudanças cênicas devido às construções civis, pequeno aumento da densidade populacional, modificação do uso do solo, entre outras.

**Medidas recomendadas:**

- Tornar público através dos Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social a intenção do empreendedor, prestando todos os esclarecimentos à população;
- Orientar os operários da obra, através dos Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social, sobre os hábitos da população local de forma a evitar possíveis situações de conflito.



### **- Riscos de acidentes nas fases de implantação e operação**

Na fase de implantação ocorrerá a operação de equipamentos, circulação de veículos pesados e veículos de transporte de mão-de-obra, que oferecem riscos em termos de acidentes, tanto no local do Empreendimento como nas vias de transporte.

A fase de operação gera riscos advindos da circulação de veículos com a possível ocorrência de atropelamentos, choques e tombamentos. As atividades de transporte do Complexo constarão de dois caminhões-pipa/dia, um caminhão de óleo lubrificante a cada três dias e três ônibus de pessoas/dia.

#### ***Medidas recomendadas:***

- Adotar medidas exigidas por lei para a segurança do trabalhador e manutenção/fiscalização permanente dos equipamentos e do ambiente de trabalho;
- Implantar sinalização adequada a ser instalada, especialmente em locais de maior fluxo de veículos e nos acessos;
- Exigir certificação dos operadores dos veículos de transporte das empresas contratadas para tal finalidade;
- Adotar recomendações legais de segurança no trabalho e no manuseio e transporte de produtos. Implantar esquema de segurança nas atividades programadas dentro da área do Empreendimento.
- Desenvolver os Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social.

### **- Melhoria no sistema viário e de acesso ao local nas fases de implantação e operação**

É de interesse do Empreendedor a utilização máxima da infraestrutura viária existente para acesso à planta do Complexo, evitando, desta forma, maiores impactos inerentes à abertura de novas vias.

No acesso entre a BR-101 e o Empreendimento serão executadas melhorias para garantir o caráter permanente de tráfego.

São previstas melhorias nos acessos das comunidades de Araçatiba e Jucu, locais esperados como principais fornecedores de mão de obra.

#### ***Medidas recomendadas:***

- Convênio com a prefeitura de Viana visando melhorar os acessos das comunidades de Araçatiba e Jucu;
- Melhorar o acesso entre a BR-101 e o Empreendimento.

### **- Aumento da demanda por equipamentos e serviços sociais**

Com o início das obras, um contingente demográfico será atraído para as Áreas de Influência do Empreendimento, motivado por novas oportunidades de empregos e de negócios.

Além das alterações nos mercados imobiliários, de trabalho e de bens e serviços, este contingente irá exercer pressão nos serviços públicos de saúde, transporte, educação, saneamento e segurança. Ressalta-se, no entanto, que o canteiro de obras irá atender algumas necessidades dos trabalhadores, ainda assim, parte destes serviços deverá ser procurada nas cidades mais próximas às obras, sobretudo no município Viana.

#### ***Medidas recomendadas:***

- Monitorar as alterações no quadro de saúde a fim de se evitar que a magnitude desta interferência não prejudique os serviços locais;

- Manutenção de informações às comunidades através do Programa de Comunicação Social;
- Vigilância epidemiológica;
- Realização, durante a fase de recrutamento da mão de obra, de exames e manutenção desta prática com uma periodicidade adequada;
- Tratamento adequado das águas e controle de vetores;
- Capacitação financeira da prefeitura de Viana no caso de repasse de verbas para o município por parte do Empreendimento;
- Entendimentos entre o empreendedor e a Prefeitura de Viana no sentido de melhor distribuir as demandas excedentes.

#### **- Aumento no nível de ruídos**

Na fase de instalação pode ocorrer desconforto para as comunidades locais, devido à emissão de ruído causado pelas atividades de terraplanagem, execução da fundação, montagem eletromecânica e comissionamento. Na fase de operação os ruídos principais são provenientes do funcionamento dos grupos-gerados, entretanto o projeto de engenharia foi desenvolvido de maneira a atender, com folga, as exigências estabelecidas na Resolução CONAMA 01/1990 e NBR's 10151 e 10152.

#### ***Medidas recomendadas:***

- Monitorar os níveis de ruído sempre comparando-os com os valores de referência da NBR 10151 da ABNT e com dados da Organização Mundial de Saúde;
- Verificar através de visitas a resposta das comunidades contíguas ao Empreendimento;
- Verificar a distribuição de atividades do Empreendimento ao longo do dia, visando se necessário, a redução de ruídos;
- Planejamento antecipado do transporte de materiais e equipamentos;
- Elaboração do Programa de Monitoramento de Ruídos;
- Utilização de equipamentos de segurança pelos funcionários da obra;
- Manutenção e conservação das máquinas e veículos objetivando a redução de ruídos na própria fonte;
- Levantar as condições de ruído às quais os trabalhadores do Empreendimento estão submetidos, verificando-se a compatibilidade com aquelas determinadas na legislação do ruído ocupacional (NR-15);

- Utilização de materiais e dispositivos redutores de ruído na implantação do Complexo Termelétrico.

**- Pressão no tráfego do Corredor BR – 101/BR – 262 que compreende o trecho entre o Porto de Vitória e o km 314 km da BR-101, durante as fases de implantação e operação do Empreendimento**

Empreendimentos deste porte exigem transporte de materiais de construção normalmente utilizados em projetos industriais, como por exemplo: brita, areia, cimento, tijolos, telhas, aço estrutural, compensados, concreto reforçado, vidro; além de prestadores de serviços e trabalhadores na execução da obra.

Na parte eletromecânica tem-se para compor o Empreendimento a necessidade de transportar os equipamentos principais quais sejam: grupos motores-geradores e transformadores.

Para transportá-los até o local da obra, haverá um inevitável aumento na circulação de veículos pesados, gerando pressão no tráfego da área de influência direta – AID. O impacto sobre o sistema viário deverá ocorrer, principalmente, no corredor Porto de Vitória ao quilômetro 314 da BR-101, sendo este quilômetro o local de acesso ao Empreendimento.

As alterações no tráfego de veículos deverão ser consideradas sob dois aspectos: o aumento do tráfego rodoviário e aumento do tráfego urbano. Dependendo do tipo e volume de transporte, haverá possibilidade de interrupções temporárias das vias e eventuais desvios, o que possivelmente gerará insegurança ao tráfego local.

Durante a fase de operação, o Complexo estando à plena carga, haverá a necessidade de abastecimento de água potável, correspondendo à passagem de no máximo dois caminhões-pipa por dia e três ônibus/dia para transporte de pessoal.

***Medidas recomendadas:***

- A empresa de engenharia responsável pela execução da obra deverá elaborar um plano detalhado dos procedimentos relacionados à movimentação de veículos que atendam aos seus serviços procurando:
- Utilizar as vias mais conflituosas em horários de menor fluxo veicular;
- Contratar preferencialmente mão-de-obra proveniente da AID para facilitar o acesso ao Empreendimento;
- Desenvolvimento de sinalização adequada ao volume e características do fluxo de veículos geradas pelo Empreendimento, tanto na fase de instalação quanto na fase de operação;



- Observar a capacidade de suporte do pavimento, transportando tanto quanto possíveis cargas com peso compatível;
- Comunicar ao Posto da Polícia Federal do município de Viana, localizado antes do entroncamento das BR-262 e BR-101, da ocorrência do transporte dos motores e das estruturas de maior porte do Empreendimento;
- Aplicar os Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social para a comunidade e trabalhadores.

#### **- Aumento da oferta de energia elétrica**

A implantação do Complexo Termelétrico irá contribuir para a geração de energia para o Sistema Brasileiro Integrado, a partir da utilização do gás natural como combustível primário.

A melhoria do abastecimento do sistema como um todo se faz necessária em função da crescente demanda de energia que vem sendo registrada no país, em função do aumento do consumo doméstico e da necessidade de expansão do parque industrial. Esta melhoria contribuirá para o desenvolvimento regional, dando maiores condições, por exemplo, para o incremento do setor terciário e mesmo a implantação de indústrias, refletindo na geração de empregos e no aumento da renda da população.

#### ***Medida recomendada:***

- Elaborar material informativo sobre o Empreendimento, divulgando sua importância e benefícios sociais a serem integrados nas atividades dos Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental;

#### **- Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos**

A geração de resíduos sólidos e líquidos é inevitável em um Empreendimento desse tipo. Eles são provenientes das atividades do canteiro de obras, das atividades construtivas e da operação do Complexo Termelétrico.

Os resíduos sólidos devem ser gerenciados adequadamente de acordo com as suas características, ou seja, diferenciando-se os resíduos perigosos (classe 1, NBR 10004, 2004), os resíduos não inertes (classe 2 A, NBR 10004, 2004) e os resíduos inertes (Classe 2 B, NBR 10004, 2004). Quando mal gerenciados, estes resíduos

podem promover temporariamente a perda da qualidade ambiental do solo e das águas subterrâneas e superficiais.

**Medidas recomendadas:**

- Implantar Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;
- Construir sistemas de tratamento de efluentes líquidos;
- Realizar contrato de prestação de serviço com empresa licenciada para o recolhimento dos resíduos gerados na implantação do Complexo Termelétrico;
- Seguir as instruções normativas referentes ao acondicionamento, transporte e destinação final dos diferentes tipos de resíduos gerados durante as obras, em especial a CONAMA 307/02, referente aos resíduos da construção civil.

**- Formação de ambientes favoráveis à proliferação de vetores e doenças**

Diferentes situações podem gerar condições para o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças que podem afetar a saúde. Comumente, as situações de ambientes favoráveis à proliferação de vetores na construção civil estão relacionadas ao aumento de volumes de águas represadas em locais da planta industrial.

Outro fator favorável à proliferação de doenças é a questão dos resíduos sólidos, na qual a presença de matéria orgânica, materiais de construção, resíduos e materiais inservíveis favorecem o desenvolvimento de micros e macros vetores. A gestão de resíduos oriundos da construção civil deverá obedecer à normalização da Resolução CONAMA 307/02.

A implementação de medidas mitigadoras poderá evitar ou reverter à ocorrência deste impacto, visto que a proliferação de vetores transmissores de doenças pode transformar-se em importante problema de saúde, inclusive com o aparecimento de endemias.

**Medidas recomendadas:**

- Drenagem das águas superficiais;
- Limpeza dos locais de trabalho;

- Implantar o Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;
- Desenvolvimento dos Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental com a implantação do Manual de Procedimentos Ambientais.

#### **4.6 Qual a interação entre os impactos identificados nos diversos meios: físico, biótico e socioeconômico?**

Conforme metodologia proposta, a análise dos impactos ambientais identificados nas fases de Planejamento, Implantação e Operação do Complexo Termelétrico Vila Velha resultou numa matriz interativa e avaliativa.

Através da interação foi possível observar a incidência do impacto advinda das etapas e das ações do Empreendimento. A avaliação resultou na mensuração dos impactos conforme sua relevância ambiental.

Foram registradas 28 interações nas três etapas do Empreendimento, descritas a seguir:

A ação derivada da etapa – 1 (Planejamento) incidirá em um impacto no meio socioeconômico. As ações derivadas da etapa - 2 (Implantação) incidirão em vinte impactos sobre os componentes ambientais nos meios físico, biótico e socioeconômico e a ação derivada da etapa – 3 (Operação) incidirá em 17 impactos nos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

Observou-se que os componentes socioambientais mais impactados foram, respectivamente, o Meio Socioeconômico com 12 impactos, o Meio Físico com 7 impactos e o Meio Biótico com 3 impactos.

Os impactos considerados irrelevantes na análise ambiental deste prognóstico são a Supressão da Vegetação (-05) e o Aumento do risco de contaminação da fauna nas fases de implantação e operação (-07). Porém, cabe observar, que, embora qualificados como irrelevantes, deverão ser tomadas igualmente todas as medidas de controle ambiental para amenizar e compensar estes impactos.

Os impactos considerados relevantes do ponto de vista ambiental em ordem crescente foram:

- Formação de ambientes favoráveis à proliferação de vetores e endemias (-09),
- Perturbação, atropelamento, captura e conseqüente evasão da fauna na fase de implantação (-09),
- Ocorrência de processos erosivos e formação de áreas degradadas na fase de implantação (-09),

- Alteração da qualidade do ar pelo aumento da concentração de partículas em suspensão e partículas inaláveis, na fase de implantação (-09),
- Pressão no tráfego do Corredor BR – 101/BR – 262, que compreende o trecho entre o Porto de Vitória e o km 314 km da BR-101, durante as fases de implantação e operação do Empreendimento (-10);
- Riscos de acidentes nas fases de implantação e operação (-10),
- Interferências no cotidiano das comunidades próximas ao Empreendimento (-10),
- Contaminação do solo e das águas subterrâneas devido à geração de resíduos sólidos nas fases de implantação e operação (-10),
- Alteração da qualidade dos corpos d'água superficiais da AID a partir da movimentação de terra na fase de implantação (-10),
- Expectativas da população local em relação ao Empreendimento nas fases de planejamento, implantação e operação (+10),
- Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos (-10);
- Alteração na Paisagem (-10),
- Aumento da demanda por equipamentos e serviços sociais (-10)
- Alteração da qualidade das águas dos corpos d'água superficiais e subterrâneos a partir da disposição final ou lançamento de efluentes líquidos, nas fases de implantação e operação (-10).

Os impactos considerados muito relevantes do ponto de vista ambiental em ordem crescente foram:

- Alteração da qualidade do ar pelo aumento das concentrações de Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e Monóxido de Carbono (CO) na fase de operação (-11),
- Aumento no nível de ruído (-11),
- Valorização imobiliária (+11)
- Melhoria no sistema viário e de acesso ao local (+12),

Apenas dois impactos foram considerados extremamente relevantes, ambos positivos:

- Aumento da oferta de energia elétrica (+18),
- Dinamização das atividades econômicas e geração de tributo nas fases de implantação e operação (+18).

A seguir são apresentados os quadros 4.6.1, 4.6.2 e 4.6.3, que resumem a Identificação e valoração dos impactos ambientais nos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico.





Quadro 4.6.1 – Identificação e valoração dos impactos ambientais no Meio Físico, esperados nas diferentes etapas do Complexo Termelétrico Vila Velha.

Etapa		Planejamento	Implantação	Operação	Valoração do Impacto
Relação dos Impactos Previstos					
Meio Físico	Alteração na Paisagem		x	x	-10
	Alteração da qualidade do ar pelo aumento da concentração de partículas em suspensão e partículas inaláveis na fase de implantação		x		-09
	Alteração da qualidade das águas dos corpos d'água superficiais e subterrâneos a partir da disposição final ou lançamento de efluentes líquidos nas fases de implantação e operação.		x	x	-10
	Contaminação do solo e das águas subterrâneas devido à geração de resíduos sólidos nas fases de implantação e operação		x	x	-10
	Ocorrência de processos erosivos e formação de áreas degradadas na fase de implantação		x		-09
	Alteração da qualidade dos corpos d'água superficiais da AID a partir movimentação de terra na fase de implantação do Empreendimento		x		-10
	Alteração da qualidade do ar pelo aumento das concentrações de Dióxido de Nitrogênio (NO <sub>2</sub> ) e Monóxido de Carbono (CO) na fase de operação				x

Quadro 4.6.2 – Identificação e valoração dos impactos ambientais no Meio Biótico, esperados nas diferentes etapas do Complexo Termelétrico Vila Velha.

Etapa		Planejamento	Implantação	Operação	Valoração do Impacto
Relação dos Impactos Prevista					
Meio Biótico	Supressão da Vegetação		x		-05
	Perturbação, atropelamento, captura e consequente evasão da fauna na fase de implantação		x		-09
	Aumento do risco de contaminação da fauna nas fases de implantação e operação			x	-07

Quadro 4.6.3 – Identificação e valoração dos impactos ambientais no Meio Socioeconômico, esperados nas diferentes etapas do Complexo Termelétrico Vila Velha.

Etapa		Planejamento	Implantação	Operação	Valoração do Impacto
Relação dos Impactos Previstos					
Meio Socioeconômico	Expectativas da população local em relação ao Empreendimento nas fases de planejamento, implantação e operação	x	x	x	+10
	Dinamização das atividades econômicas e geração de tributo nas fases de implantação e operação		x	x	+18
	Valorização Imobiliária		x	x	+11
	Interferências no cotidiano das comunidades próximas ao Empreendimento		x	x	-10
	Riscos de acidentes nas fases de implantação e operação		x	x	-10
	Melhoria no sistema viário e de acesso ao local		x	x	+12
	Aumento da oferta de energia elétrica			x	+18
	Aumento da demanda por equipamentos e serviços sociais		x	x	-10
	Aumento no nível de ruídos		x	x	-11
	Pressão no tráfego do Corredor BR – 101/BR – 262, que compreende o trecho entre o Porto de Vitória e o km 314 km da BR-101, durante as fases de implantação e operação do Empreendimento		x	x	-10
	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos		x	x	-10
	Formação de ambientes favoráveis à proliferação de vetores e endemias		x	x	-09

Analisando os quadros acima, nota-se que os impactos negativos, obrigatoriamente presentes num Empreendimento desse tipo, têm valoração muito relevante, mas são plausíveis de mitigação através da execução de programas e medidas de controle ambientais (Quadros 4.6.1, 4.6.2 e 4.6.3).

Foram observados como impactos positivos, extremamente relevantes, o aumento da oferta de energia elétrica a partir de gás natural e a dinamização das atividades econômicas, bem como também relevantes a valorização imobiliária e da melhoria no sistema viário e de acesso local. Todos esses impactos positivos são inerentes à razão principal do Empreendimento, que consiste na produção de energia e sua distribuição pelo Sistema Integrado Nacional.

Os impactos negativos classificados como muito relevantes foram: alteração da qualidade do ar pelo aumento das concentrações de Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e

Monóxido de Carbono (CO) e o aumento no nível de ruído, ambos na fase de operação. Os demais impactos negativos foram classificados como relevantes ou irrelevantes. Todos esses impactos receberão medidas de tratamento ambientais com intuito de evitá-los, mitigá-los ou compensá-los.



## 5. PROGRAMAS AMBIENTAIS DO EMPREENDIMENTO

Os programas de controle ambiental têm como objetivo gerenciar os impactos diretos e indiretos que as atividades do Complexo Termelétrico causam aos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico. O plano de monitoramento propõe ferramentas para o controle da eficiência e significância das ações mitigadoras e compensatórias, permitindo a avaliação destas.

Com base no levantamento e avaliação dos impactos são apresentados os programas ambientais que contemplam as medidas e ações a serem adotadas nas de implantação e operação.

### 5.1 Quais são os programas e projetos ambientais previstos para Minimizar os efeitos negativos do Complexo Termelétrico Vila Velha e acompanhar a eficiência das medidas propostas?

O Programa de Gestão Ambiental Integrada (PGAI) das atividades do Complexo Termelétrico atuará na supervisão e gerenciamento da realização dos planos integrados e demais programas a serem adotados durante as fases de implantação e operação.

Com a implantação e aplicação do PGAI espera-se que os índices de desempenho, a serem obtidos mediante a identificação dos indicadores de controle ambiental, atinjam seus objetivos.

Espera-se também que os resultados não contribuam somente para elevar os percentuais do desenvolvimento socioeconômico e da qualidade ambiental, mas também para se alcançar o Desenvolvimento Sustentável, que busca uma forma racional de utilização dos recursos naturais à disposição do homem.

#### **PERÍODO DE APLICAÇÃO**

Esse Programa deve ser iniciado na fase de implantação e permanecer durante a operação do Empreendimento.

Abaixo segue a lista dos programas ambientais propostos e geridos pelo Programa de Gestão Ambiental Integrada e a planilha das medidas de controle ambiental apresentada no Quadro 5.1.1.

- **Programa de Monitoramento Socioeconômico dos Impactos na AID do Empreendimento;**

- **Programa de Comunicação Social;**
- **Programa de Educação Ambiental;**
- **Programa de Apoio ao Desenvolvimento Social e Priorização de Mão de Obra Local;**
- **Programa de Priorização de Contratação de Bens e Serviços Locais;**
- **Programa de Capacitação/Qualificação de Mão de Obra Voltado para as Comunidades do Entorno do Empreendimento;**
- **Programa de Monitoramento Arqueológico e Educação Patrimonial;**
- **Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos e Áreas Degradadas;**
- **Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;**
- **Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;**
- **Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;**
- **Programa de Reflorestamento e Paisagismo com Espécies Nativas;**
- **Programa de Criação ou Manutenção de Unidade de Conservação;**
- **Programa de Monitoramento de Ruídos.**

Quadro 5.1.1 – Planilha das Medidas de Controle Ambiental.

Programas Ambientais		Programa de gestão ambiental integrada	Programa de Monitoramento sócio-econômico dos impactos na AID do Empreendimento	Programa de comunicação social	Programa de educação ambiental	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Social e Priorização de Mão de Obra Local	Programa de Priorização de Contratação de Bens e Serviços Locais	Programa de capacitação/Qualificação de Mão de Obra Voltado para as Comunidades do Entorno do Empreendimento	Programa de monitoramento arqueológico e educação patrimonial	Programa de monitoramento e controle de processos erosivos e áreas degradadas	Programa de monitoramento da qualidade da água	Programa de monitoramento da qualidade do ar	Programa de gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes líquidos	Programa de reflorestamento e paisagismo com espécies nativas	Programa de Criação ou Manutenção de Unidade de Conservação	Programa de monitoramento de ruídos
Relação dos Impactos Previstos																
Meio Físico	Alteração na paisagem	x			x				x	x				x		
	Alteração da qualidade do ar pelo aumento da concentração de partículas em suspensão e partículas inaláveis na fase de implantação	x			x					x		x				
	Alteração da qualidade das águas dos corpos d'água superficiais e subterrâneos a partir da disposição final ou lançamento de efluentes líquidos nas fases de implantação e operação	x			x							x		x		
	Contaminação do solo e das águas subterrâneas devido à geração de resíduos sólidos nas fases de implantação e operação	x			x									x		
	Ocorrência de processos erosivos e formação de áreas degradadas na fase de implantação	x			x				x	x				x		
	Alteração da qualidade dos corpos d'água superficiais da AID a partir movimentação de terra na fase de implantação do Empreendimento	x			x					x	x					
	Alteração da qualidade do ar pelo aumento das concentrações de Dióxido de Nitrogênio (NO <sub>2</sub> ) e Monóxido de Carbono (CO) na fase de operação	x			x								x			
Meio Biótico	Supressão da Vegetação	x			x					x				x	x	
	Perturbação, atropelamento, captura e consequente evasão da fauna na fase de implantação	x		x	x											
	Aumento do risco de contaminação da fauna nas fases de implantação e operação	x		x	x											
Meio Socioeconômico	Expectativas da população local em relação ao Empreendimento nas fases de planejamento, implantação e operação	x	x	x	x	x	x	x								
	Dinamização das atividades econômicas e geração de tributo nas fases de implantação e operação	x	x	x		x	x	x								
	Valorização Imobiliária	x		x												
	Interferências no cotidiano das comunidades próximas ao Empreendimento	x		x												
	Riscos de acidentes nas fases de implantação e operação	x		x												
	Melhoria no sistema viário e de acesso ao local	x		x												
	Aumento da oferta de energia elétrica	x		x												
	Aumento da demanda por equipamentos e serviços sociais	x		x												
	Aumento no nível de ruídos	x		x												x
	Pressão no tráfego do Corredor BR – 101/BR – 262, que compreende o trecho entre o Porto de Vitória e o km 314 km da BR-101, durante as fases de implantação e operação do Empreendimento	x		x												
	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	x		x	x									x		
	Formação de ambientes favoráveis à proliferação de vetores e endemias	x		x	x									x		

## 6. PROGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS COM O EMPREENDIMENTO E SEM O EMPREENDIMENTO

### 6.1 Como será a qualidade ambiental da área de influência caso o Projeto não seja implantado?

O município de Viana se insere em uma zona agropecuária com predomínio de uso do solo para atividades agrícolas, onde a população desenvolve as atividades de criação de bovinos e produção de cana de açúcar.

Essa área, se visualizada pela ótica do desenvolvimento regional e do crescimento da economia brasileira, provavelmente se constituirá em um *espaço rural*, onde as atividades atualmente desenvolvidas manter-se-ão como base em médio e/ou longo tempo.

Embora as atividades rurais sejam executadas com otimização técnica, no lugar onde se pretende implantar o Complexo Termelétrico Vila Velha, nem sempre se desenvolvem dentro da maneira mais adequada com o meio ambiente. Os principais problemas ambientais, na atualidade, registrados no local possuem relação com o uso intensivo do solo.

Assim, em vista da possibilidade de mudança espacial, não há nenhuma garantia de que, a não implantação de uma obra como a do Empreendimento em questão proporcionará melhoria na qualidade ambiental do local.

Economicamente, a *não-implantação* do Empreendimento possuirá um peso negativo maior para a população, em comparação aos condicionantes do comprometimento ambiental uma vez que incidirá em privação de impostos e recursos financeiros para o município de Viana. Recursos que aperfeiçoarão os setores sociais e de infra-estrutura municipal, além da geração direta e indireta de empregos e de renda.

Salienta-se então que, nesse cenário, deve ser avaliada a mensuração do que é mais válido para a área de influência do Empreendimento em relação ao ganho em termos socioeconômicos e ambientais para região, para o estado do Espírito Santo e para o a Matriz Energética Brasileira.

Conclui-se, portanto que, a *não-implantação* do Complexo Termelétrico Vila Velha não implicará necessariamente na melhoria ambiental das áreas de influência, mas, como fato certo, em perdas socioeconômicas e ambientais futuras em âmbito local e regional. Ressaltasse ainda que o Empreendedor será obrigado a fazer investimentos nas unidades de conservação nas proximidades do Empreendimento, sendo mais um benefício ao município.



## **6.2 Como ficará a qualidade ambiental da área de influência com a implantação do projeto?**

Numa comparação realista de cenários, percebe-se, em função da especificidade do Empreendimento, que os impactos resultantes são tanto benéficos como adversos para o meio ambiente local. Ciente desta situação, como pode ser averiguado no Projeto Básico Executivo, o Empreendedor tomou como princípio uma concepção de projeto que considerasse em primeiro plano as restrições ambientais locais.

Com isso, alternativas tecnológicas e ambientais foram integralmente propostas numa forma de primeiro evitar, secundo mitigar, e terceiro compensar os impactos negativos que surgirão, assim como, por outro lado, potencializar os impactos positivos resultante da implantação do Empreendimento, que refletirão numa melhora relevante das perspectivas sócio-econômicas da região.

Ressalta-se também que o Empreendimento é de utilidade pública, fruto de concepção moderna, adequando-se às necessidades sociais e ambientais contemporâneas, de modo a atender as restrições das legislações ambientais vigentes.

O estudo propõe para os impactos negativos advindos da implantação do Empreendimento, como especialmente as emissões atmosféricas e a alteração da paisagem, medidas de compensação ambiental, aplicadas à economia local, através de empregos, educação ambiental, geração de impostos e programas de controle ambiental.

Deste modo, fica evidente que, na perspectiva das comunidades do entorno do Empreendimento e dos órgãos competentes, a inserção pretendida do Complexo Termelétrico Vila Velha tornar-se-á um elemento positivo na economia da Região Metropolitana da Grande Vitória, considerando-se o atual contexto de necessidade de fornecimento de energia.

Neste cenário, no qual a implantação o Complexo Termelétrico Vila Velha se concretiza, uma das vantagens latentes seria a maior confiabilidade para o sistema elétrico brasileiro, permitindo desenvolvimento econômico futuro, no qual, dentro do contexto geral, se insere a Região, sobretudo no que tange à utilização do gás natural como fonte energética.

Por fim devemos ressaltar o duplo papel que os Empreendimentos termelétricos vêm exercendo no cenário nacional, mesmo sendo considerado por muitos como discutível: a geração de energia é fundamental para o desenvolvimento econômico nacional, e, a gradativa recuperação ambiental de muitas áreas degradadas do país, através da implantação ou melhoria em unidades de conservação através das medidas compensatórias, conforme determina a Lei 9.985, do SNUC, de 18 de julho de 2000.

Dentro desse contexto, à luz dos conhecimentos extraídos do estudo de impactos, pode-se concluir que os processos transformadores e os conseqüentes aspectos resultantes destes, convergem para um cenário ambiental melhor do que o atual. Este fato se confirma, dada às características ambientais atuais existentes nas áreas de influência do Empreendimento, transformadas por um processo de antropização exercida pela forma de exploração do solo, o que lhe confere um caráter espacial muito diferente daquele original.

## 7. EQUIPE TÉCNICA

Na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e do seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA do Complexo Termelétrico Vila Velha participaram as empresas, instituições e profissionais relacionados a seguir:

### **Dados da Empresa de Consultoria**

Nome ou Razão Social: ENGEMAB – Serviços de Engenharia e Meio Ambiente Ltda.

CNPJ: 07.757.510/0001-57

Inscrição Estadual: Isento

Endereço: Alba Dias Cunha, nº 222 – Florianópolis – SC

CEP: 88036-020

Telefone: (48) 3333-1155

### **Laboratório AGROLAB** (Análises Físicoquímicas e Bacteriológicas da água)

**Nome:** Ivanilda Vasconcelos R. Furlani

Área profissional: Química

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRQ: 031.120.08

Assinatura: Ver anexo F.

### **Laboratório CIDASC** (Análises Físicoquímicas de solo)

**Nome:** José Maximiliano Muller Neto

Área profissional: Química

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRQ: 13.1330.0002

Assinatura: Ver anexo E.

### **Centro de Ciências Físicas e Matemáticas da Universidade Federal de Santa Catarina** (Modelagem Matemática de Dispersão Atmosférica)

**Nome:** Milton dos Santos Braitt

Área profissional: Matemático – Doutor em Dinâmica de Flúidos

Assinatura: Ver anexo H

**Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar**

**Nome:** Eng. José Aristênio Landim Luna

Área profissional: Engenheiro Eletricista

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 011472-0

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Nome:** Luiz Augusto Portella Filho

Área profissional: Eng. Agrônomo

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 017779-5

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Nome:** Dr. Paulo César Leal

Área profissional: Geógrafo

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 054.589-7

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Nome:** Dr. João Sérgio de Oliveira

Área profissional: Geógrafo

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 050757-0

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Nome:** Rodrigo Sulzbach Chiesa

Área profissional: Eng<sup>o</sup> Sanitarista e Ambiental

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 075014-1

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Nome:** Ulisses Laureano Bianchini

Área profissional: Eng<sup>o</sup> Sanitaria e Ambiental

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 086898-7

Assinatura: \_\_\_\_\_



**Nome:** Leandro Uceli Maioli

Área profissional: Biólogo

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CRBio 02 – 55282

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Nome:** MSc. Jasiel Neves

Área profissional: Geógrafo

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 077753-7

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Nome:** Maurício Zanchet Rodrigues

Área profissional: Geógrafo

Número do registro no respectivo Conselho de Classe: CREA/SC 093312-9

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Nome:** Oto Novaes Luna

Área profissional: Historiador

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Nome:** Henrique Antônio Valadares Costa

Área profissional: Historiador e Arqueólogo

Assinatura: \_\_\_\_\_

## REFERÊNCIAS

AB' SÁBER, A. N. (1972). O Relevo Brasileiro e seus problemas. In: **Brasil: A Terra e o Homem – As Bases Físicas**. Azevedo, A. (Org.). São Paulo: Companhia Editora Nacional, p. 135-251. il.

AB' SABER, A. N. (1975). **Formas do relevo**. São Paulo: Editora EDIART, 80 p. il.

AEES – Altas Eólico do Estado do Espírito Santo. Vitória: Agência de Serviços Públicos de Energia do Estado do Espírito Santo. Disponível em: <<http://www.aspe.es.gov.br/atlaseolico/index.htm>>. Acessada em 08 de agosto de 2010.

AGRITEMPO - Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. (2010). Apresenta informações sobre dados climatológicos do Estado do Espírito Santo. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br/modules.php?name=Mapas&estado=ES>>. Acessada em 12 de agosto de 2010.

AGROLAB – ANÁLISES E CONTROLE DE QUALIDADE LTDA. (2010). **Análises laboratoriais em amostras de água superficial no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Termelétrico Vila Velha**. Vila Velha (ES): AGROLAB, 3 p.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. (2010). Apresenta informações sobre as condições meteorológicas da Estação meteorológica de Vitória – ES (18053000). Disponível em: <[http://www.inmet.gov.br/html/rede\\_obs.php](http://www.inmet.gov.br/html/rede_obs.php)>. Acessada em 28 de julho de 2010.

ANDRADE, G. O. (1972) Os climas. In: AZEVEDO, A. (org.) **Brasil a terra e o homem. Volume I – as bases físicas**. 2ª Ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, p, 397-462.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. (2005). **Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 20<sup>th</sup> and 21<sup>th</sup> ed. Washington: APHA.

AZEVEDO NETTO, J. M. de; OLIVEIRA, W. E. de; GAGLINONE, S.; YASSUDA, E. R.; NOGAMI, P. S.; PEREIRA, B. E.B.; MARTINS, J. A. (1987). 2º Ed. **Técnica de abastecimento e tratamento de água**. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 332 p. vol. 2: il.

BIGARELLA, J. J.; LEPREVOST, A.; BOLSANELLO, A. (1985). **Rochas do Brasil**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos - LTC, 310p.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. dos. (2007). 2º ed. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 425 p.il.

BITTENCOURT, G. (1989) **A vida dos documentos – documento pioneiro da historiografia capixaba: “Informação de Francisco Manoel da Cunha sobre a Capitania do Espírito Santo – 1811.** Rio de Janeiro: Editora Cátedra.

BUNTING, B. T. (1971). **Geografia do solo.** Rio de Janeiro: Zahar Editores, 259 p. il. Tradução de Newlands, T.S.

CAMELIER, C & MOREIRA, A. A. N. (1977). Relevô. In: GALVÃO, M.V. (org.). **Geografia do Brasil: Região Sudeste.** Rio de Janeiro: SERGRAF – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, vol. 5. p: 51-89. il.

CCV – CASA DA CULTURA DO MUNICÍPIO DE VIANA. (2010). Apresenta informações sobre a História do município de Viana. **Consulta direta através de entrevista com historiadora da Entidade e material disponível.** Viana: Casa Da Cultura.

CPTEC – CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS. (2010). Apresenta previsão de Ventos para o território brasileiro. Disponível em: <<http://satelite.cptec.inpe.br/vento/>>. Acessado em 16 de agosto de 2010.

CESAN - Companhia Espírito Santense de Saneamento. (2010). Apresenta informações sobre as condições sanitárias dos municípios do Estado do Espírito Santo. Disponível em:<<http://www.cesan.com.br/news.php>>. Acessada em 10 de maio de 2010.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (2009). Home Page da Instituição. Apresenta informações sobre o índice de Qualidade da Água – IQA. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice\\_iap\\_iqa.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice_iap_iqa.asp)>. Acessada em 12 de agosto de 2010.

CIDASC – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina. (2010). **Análises laboratoriais em amostras de solo no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Termelétrico Vila Velha.** Florianópolis (SC): CIDASC – Laboratório Físicoquímico e Biológico, 2 p.

CONSELHO ESTADUAL DE CULTURA DO ESPÍRITO SANTO. **Patrimônio Cultural Arquitetônico do Espírito Santo.** Vitória: Secretaria Estadual de Cultura do Estado do Espírito Santo, 2009.

COSTA, H. A. V. (2008). **Relatório de diagnóstico não-interventivo (Levantamento do Potencial Arqueológico) para Plano de Manejo da Reserva Natural Municipal de Jacarenema – Vila Velha.** Vitória, (Relatório Final).

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. (1998). **Noções básicas sobre poços tubulares: cartilha informativa.** CPRM: Superintendência Regional do Recife. 22 p. Il.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. (2000). Mapa Geomorfológico da Folha SF.24-V-A/C Cachoeiro do Itapemirim/Campos. Rio de Janeiro: Escala: 1.250.000.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. (2010). GEOBANK: Banco de dados geoespacial da CPRM. Apresenta informações sobre a geologia do Brasil: arquivos em *shape file* da *Carta geológica do Brasil ao milionésimo – Folha Vitória SF 24*. Disponível em: <<http://geobank.sa.cprm.gov.br>>. Acessada em 28 de julho de 2010.

CPTEC Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, (2004). CLIMANÁLISE - **Boletim de monitoramento e análise climática. V 18. n. 1- jan/2004**. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/0104/index.html>.

DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. (orgs.) (1996). **Percepção Ambiental: A Experiência Brasileira**. São Carlos (SP): Studio Nobel, Editora da UFSCar.

DER-SP – DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. (1997). Especificação Técnica: **Escavação e carga de material - ET-DE-Q00/002**. São Paulo: DER, 11 p.

DIAS, M. A. F. da S. 1996. Complexos convectivos de mesoescala sobre a região sul do Brasil. *In: Boletim Climanálise Nº 10*. INPE: São Paulo. Disponível em: [http://tucupi.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/mcc\\_cli.html](http://tucupi.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/mcc_cli.html).

DIEGUES, A. C. S. (2001). **O Mito Moderno da Natureza Intocada**. 3a Ed., São Paulo: Hucitec, 162 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. (2006). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2º ed. Brasília: Embrapa Produção da Informação/ Embrapa Solos, 306p.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. (2008). **Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 238 p. il.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. (2010). Geoportal da Embrapa Solos. Apresenta informações sobre o mapeamento de solos do Estado do Espírito Santo. Escala 1:400.000. Disponível em:<<http://mapoteca.cnps.embrapa.br/default.aspx>>. Acessada em 02 agosto de 2010.

ESTEVES, F. de. A. (1998). **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 602 p. il.

FERNANDES, R. S.; SOUZA; V. J. DE; PELISSARI, V. B.; FERNANDES, S. T. (2004). **Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental**. Vitória: Núcleo de



Estudos em Percepção Ambiental – NEPA/Curso de Engenharia de Produção Civil – EPC da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES.

FERRARA, L. D'A. (1993). **Olhar Periférico: Informação, Linguagem, Percepção Ambiental**. São Paulo: Edusp, 1993.

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. (2007). **Manual de Saneamento**. 3º ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 408 p.

GALVÊAS, H. B. (2005). **A História da Barra do Jucu**. 1 ed. Vitória: Gênese da Cultura Capixaba.

GUERRA, A. T. (1980). **Dicionário Geológico-geomorfológico**. 6 edição. Rio de Janeiro: IBGE, 448 p.

IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO ESTADO DO PARANÁ. (1992). **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais – MAIA**. Curitiba: SEMA-IAP/PIAB/GTZ, 139 p.

IBASE - INSTITUTO BRASILEIRO DE ANÁLISES SOCIAIS E ECONÔMICAS. (2006). **Diagnóstico Social de Araçatiba**. Coordenação: Itamar Silva. Rio de Janeiro: IBASE, 29 p. il.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2007). **Manual técnico de pedologia**. 2ª Edição. Rio de Janeiro. 323p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2007). Manual Técnico de Pedologia. 2º Ed. Rio de Janeiro: Diretoria de Recurso Naturais, 323 p. il.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2010a). Contagem da população do município de Viana (ES) para o de 2009. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2009/POP2009\\_DOU.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2009/POP2009_DOU.pdf)>. Acessado em 19 de maio de 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2010b). Síntese dos Censos Demográficos dos anos de 1970, 1980, 1991, 2000 e Contagem da População 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em 19 de maio de 2010.

IEMA - INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (2010). Apresenta informações sobre as Regiões Hidrográficas do Estado do Espírito Santo. Disponível em: <<http://www.meioambiente.es.gov.br>>. Acessada em 28 de julho de 2010.

IEMA - INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (2010a). **Termo de referência para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para licenciamento ambiental de usina termoeletrica a gás natural**. Vitória (ES): IEMA, 23 p.

HEMA - INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (2009). **Documento agenda das bacias estratégicas Rios Jucu e Santa Maria da Vitória**. Vitória (ES): IEMA/INSTITUTO/ECOBACIA, 33 p.

HEMA - INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (2008). **Relatório da Qualidade do Ar na Região da Grande Vitória 2007**. Vitória (ES): IEMA, 52 p.

IJSN - INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. (2010). Apresenta informações e dados sobre os municípios do Estado do Espírito Santo. Disponível em: <<http://www.ijsn.es.gov.br>>. Acessada em 25 de maio de 2010.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. (2010). Apresenta informações sobre as condições meteorológicas da Estação meteorológica de Vitória – ES (A 612). Disponível em: <[http://www.inmet.gov.br/html/rede\\_obs.php](http://www.inmet.gov.br/html/rede_obs.php)>. Acessada em 28 de julho de 2010.

IPHAN - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO ARTÍSTICO NACIONAL. (2008). **Relatório final. Volume I. Atualização de Cadastro de Sítios Arqueológicos no Estado do Espírito Santo**.

LEOPOLD, L. B., CLARKE, F. E., HANSHAW, B. B. AND BALSLEY, J. R. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. **Geological Survey, Circular 645**. Washington, D.C.: Government Printing Office, 13 p.

LEPSCH, I. F. (2002) **Formação e conservação do solo**. São Paulo: Oficina de textos.

LORENZI, H. (2002). **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Volume 1. 4ª ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum.

MACHADO, C. L. (2005). **Prospecção arqueológica na área de Pequena Central Hidrelétrica (PCH). São Pedro, Domingos Martins – ES**. Vitória: CEPEMAR.

MENDES, J.C. & PETRI, S. (1971). **Geologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, 206 p.il.

MENESES, P.R. & PADARELLA, W.R. (1990). **Síntese Geológica Preliminar da Parte Sul do Estado do Espírito Santo**. São José dos Campos (SP): Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 21 p.il.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA DO BRASIL. (1983). **Projeto RADAM BRASIL. Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro/Vitória. Folhas SF 23/24**. Rio de Janeiro.

MUSSO, C. M. (2002). **Diagnostico Ambiental: fatores Antrópicos. Zoneamento ambiental da Reserva Ecológica de Jacarenema**. Vila Velha: AVIDEPA.

NEVES, G. S. (2000). **Informação do capitão-mor Ignácio João Monjardino ao governador da Bahia- 1790. Origem da historiografia capixaba.** Revista do Instituto Histórico Geográfico do Espírito Santo. n 53 Vitória.

NIMER, E. (1977). Clima. In: GALVÃO, M.V. (org.). **Geografia do Brasil: Região Sudeste.** Rio de Janeiro: SERGRAF – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, vol. 5. p: 51-89. il.

NIMER, E. (1979). **Climatologia do Brasil.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, p: 422. il.

NUMENAJÚ, C. (1946). The Puri-Coroado linguistic family. IN: **Handbook of South American Indians.** Washington D.C., Smithsonian Institution, v.1,p. 523-30.

NUMENAJÚ, C. (1982). **Mapa Etno-histórico de Curt Nimuendajú.** Fundação Instituto Brasileiro de Geografia. Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, J. T. de. (2008). **História do Estado do Espírito Santo.** 3 ed. Vitória: Arquivo Público Estadual do Espírito Santo: Secretaria de Estado da Cultura.

PEROTA, C. (1971). **Dados parciais sobre a arqueologia Espirito-Santense.** PRONAPA 4. Resultados Preliminares do 4. Ano (1968-1969). Publicações Avulsas 15:149-162. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.

PEROTA, C. (1974). **Resultados preliminares sobre a arqueologia da região Central do Estado do Espírito Santo.** PRONAPA 5. Resultados Preliminares do 5. Ano (1969-1970). Publicações Avulsas 26:127-140. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 1974.

PEROTA, C. (2009) **Diagnóstico Arqueológico na Área do Empreendimento Usina Termelétrica São Geraldo – Vila Velha, ES.** Vitória: Wartsila Brasil LTDA.

PMV – PREFEITURA MUNICIPAL DE VIANA. (2006). **Lei nº. 1.876 de 18 de dezembro de 2006: Cria o Plano Diretor Municipal.** Viana: Gabinete da Prefeitura, 53 p.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2010). Apresenta informações sobre o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH. Disponível em:<<http://www.pnud.org.br/home>>. Acessada em 14 de maio de 2010.

PROUS, A. (1992). **Arqueologia Brasileira.** Brasília: EdUnB.

ROCHA, J. S. M; GARCIA, S.M; ATAIDES, P. R. V. (2001). **Avaliações de impactos ambientais imunidades pontuais e lineares.** Santa Maria: Imprensa Universitária, 200p.

SAINT-HILAIRE, A. de. (2002). **Viagem ao Espírito Santo e ao Rio Doce (1818)**. Vitória: Secretaria Municipal de Cultura.

SALLETO, N. (1998). **Donatários, colonos, índios e jesuítas: O início da Colonização do Espírito Santo**. Vitória: Arquivo Público do Estado do Espírito Santo.

SANTOS, R. F. (2004). **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de textos, 183 p.

SENTELHAS, P. C., PEREIRA, A. R.; MARIN, F. R.; ANGELOCCI, L. R.; ALFONSI, R. R.; CARAMORI, P. H.; SWART, S. (2003). **BHBRASIL - Balanços Hídricos Climatológicos do Estado do Espírito Santo: Vitória**. NURMA - Núcleo de Monitoramento Agroclimático - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ. Disponível em: < <http://www.lce.esalq.usp.br/bhbrasil/EspiritoSanto/>>. Acessada em 12 de agosto de 2010.

SIAB - SISTEMA DE INFORMAÇÃO DA ATENÇÃO BÁSICA DO MINISTÉRIO DA SAÚDE. (2010). Apresenta informações sobre as condições do Sistema Nacional de Saúde. Disponível em: <<http://siab.datasus.gov.br/SIAB/index.php>>. Acessada em 14 de maio de 2010.

SMAA – SISTEMA DE MONITORAMENTO AGROMETEOROLÓGICO AGRITEMPO. 2010. Cenas do Satélite AVHRR-NOA. Disponível em: <[http://www.agritempo.gov.br/publish/mapas/diarios/noaa/mapaFrame\\_CENA\\_NOA\\_A.html](http://www.agritempo.gov.br/publish/mapas/diarios/noaa/mapaFrame_CENA_NOA_A.html)>. Acesada em 11 de agosto de 2010. NOAA\_cena\_n17p1. Formato RGB.

SOARES, G. (1587). **Tratado descritivo do Brasil em 1587**. Madri.

TALLON, M. D. (1999). **História do Espírito Santo: ensaio sobre sua formação histórica e econômica**. Vitória: IHGES.

TOMASELLA, J. & ROSSATO, L. 2005. **Tópicos em Meio Ambiente e Ciências Atmosféricas: Balanço Hídrico**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE-13140-PRE/8399, 12 p.

TSCHUDI, J. J. V. (2004). **Viagem a Província do Espírito Santo: imigração e colonização suíça – 1860**. Vitória: Arquivo Público do Estado do Espírito Santo.

TUPINAMBÁ, M.; HEILBRON, M. DUARTE, B. P.; NOGUEIRA, R. J.; VALLADARES, C.; ALMEIDA, J.; SILVA, L. G. DO E.; MEDEIROS, S. R.; DE; ALMEIDA, C. G. DE; MIRANDA, A.; RAGATKY, C. D.; MENDES, J.; LUDKA, I. (2007). Geologia da faixa ribeira setentrional: estado da arte e conexões com a Faixa Araçuai. In: **GEONOMOS 15(1)**: 67 - 79.

VASCONCELOS, I. A. de. (1978). **Memória estatística da província do Espírito Santo escrita no ano de 1828**. Vitória: Arquivo Público do Espírito Santo.



VIEIRA, V. S.; DUSSIN; T. M.; HORN, A. H. (2006). Plutonismo sin- e tardi/pós-colisional no brasileiro: Exemplo do maciço lagoa preta (MG/ES). In: **GEONOMOS** 14(1, 2): 87 – 96.

VON SPERLING, M. (2005). **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 452. il. vol. 01.

VON SPERLING, M. (2007). **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 588. il. vol. 07.

WIED-NEUWIED, M. (1986). **Viagem ao Brasil**. Companhia Editora Nacional São Paulo [1a. ed. alemã 1828].