

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Aumentar a quantidade, a qualidade e a confiabilidade do fornecimento de eletricidade na Região Norte do Estado do Espírito Santo, eliminando ou pelo menos reduzindo os problemas de regulação de tensão e de frequência, comuns em áreas com carência de energia, por meio da Implantação das Usinas Termelétricas (UTES) Escolha e Cacimbas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reforçar a capacidade de geração do sistema elétrico regional e nacional;
- Aumentar a estabilidade elétrica do sistema de transmissão de energia, em particular da quantidade e confiabilidade do fornecimento ao estado do Espírito Santo;
- Garantir suprimento de energia à classe de consumidor industrial, visando evitar prejuízos em virtude de interrupções resultantes dos distúrbios de tensão do sistema elétrico;
- Permitir implantação de outras indústrias e empresas (prestadoras de serviços) de médio e pequeno porte no Município de Linhares-ES;
- Contribuir com diversificação das fontes da matriz brasileira de geração de energia elétrica, mediante a utilização de gás natural;
- Gerar emprego e renda de forma direta e indireta na região norte do Estado do Espírito Santo.

2.3 JUSTIFICATIVA QUANTO À IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.3.1 Cenário Elétrico – Estado do Espírito Santo

Atualmente, para atender a carga do Espírito Santo, existem três linhas de 345 kV, uma de 230 kV e dois circuitos em 138 kV que interligam o Estado aos sistemas de FURNAS e CEMIG, além de um parque gerador local. Duas das linhas de transmissão em 345 kV têm origem na SE Adrianópolis (FURNAS), no estado do Rio de Janeiro, passam pelas UTEs Macaé Merchant e Norte Fluminense, pela SE Campos e chegam a SE Vitória (FURNAS), no norte da região da Grande Vitória. A terceira linha em 345 kV, também de FURNAS, liga as SEs Vitória (FURNAS) e Ouro Preto 2 (CEMIG) (**Figura 2-1**).

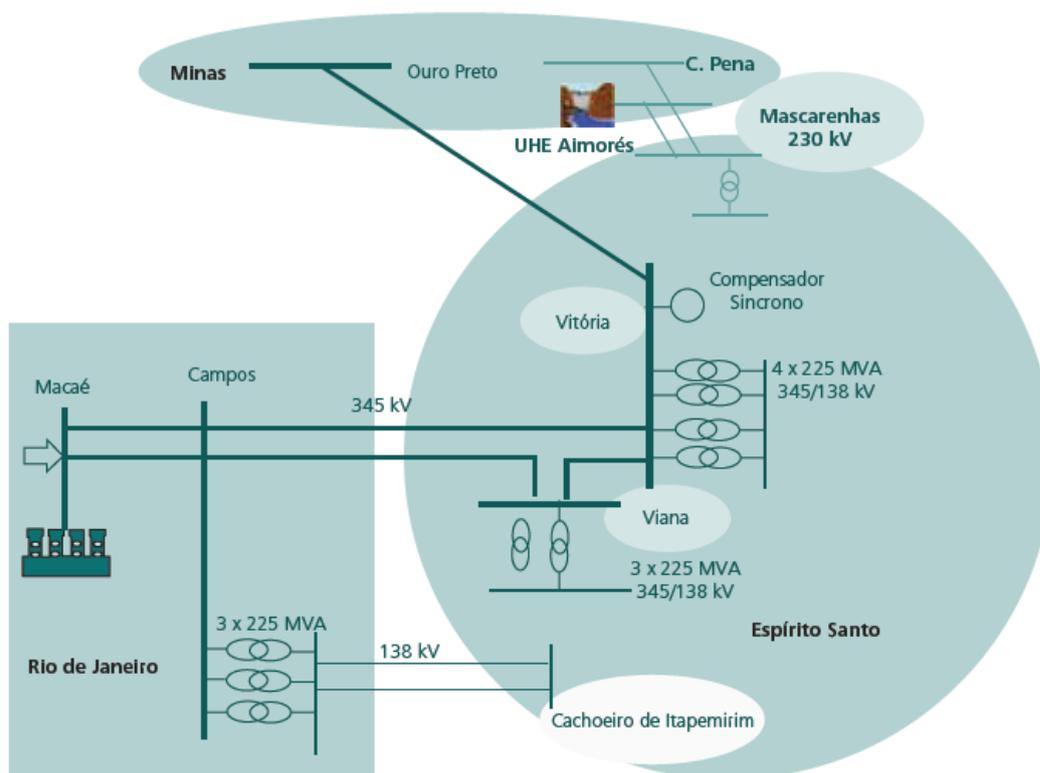


Figura 2-1: Pontos de Suprimentos de Energia – Estado do Espírito Santo.

Fonte: Plano Decenal PDE 2008-2017

A ESCELSA é a principal empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica ao mercado consumidor do estado. A transmissão é realizada por meio de

transferência em massa de eletricidade das instalações geradoras e usinas elétricas para subestações transformadoras de distribuição, por meio de uma rede de transmissão em alta tensão. O sistema de subtransmissão da ESCELSA é ligado aos principais centros de carga da ESCELSA e aos vários pontos de conexão com Furnas e Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, conforme esquema apresentado anteriormente na **Figura 2-1**. Em 31 de março de 2006, a ESCELSA dispunha de 50.152 km² de rede de distribuição, e ainda 70 estações transformadoras com capacidade total de transformação de 2.871 MVA.

A **Figura 2-2** apresenta a configuração do sistema elétrico de suprimento ao Espírito Santo, para o ano 2007, indicando o sistema de transmissão pertencente à Rede Básica, com indicação da SE Verona 150 MVA – 230/138 kV e a linha de suprimento à subestação, e o sistema de distribuição da ESCELSA nas tensões de 138 kV e 69 kV. Para o atendimento ao Estado foram instaladas em 2005 e 2006 as seguintes obras:

- LT Vitória - Ouro Preto, 383 km (03/2005);
- Implantação provisória do quinto banco de transformadores de 225 MVA na SE Vitória com unidades reservas de bancos já existentes (05 /2005);
- Banco de reatores de barra, 345 kV, 60 Mvar, na SE Vitória (09 /2005);
- SE Viana, (FURNAS) 2x225 MVA – 345/138 kV, seccionando uma das linhas 345 kV Campos – Vitória, criando novo ponto de interligação da ESCELSA com a Rede Básica.

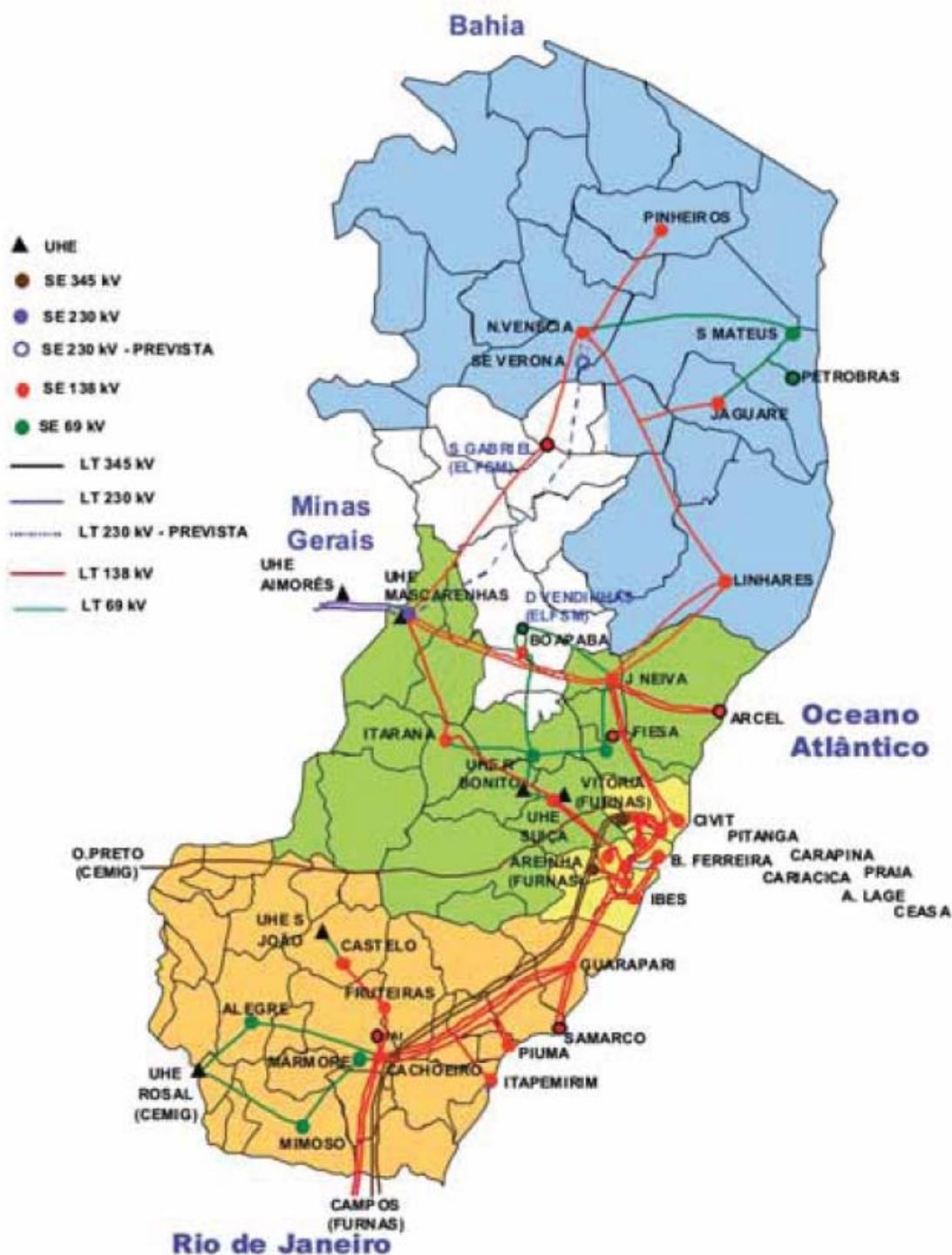


Figura 2-2: Sistema de suprimento ao Estado do Espírito Santo.

Fonte: Plano Decenal PDE 2008-2017

Conforme observado na **Figura 2-2**, o município de Linhares (ES) está localizado em uma das portas de entrada de energia para a região norte do Estado do Espírito Santo. Esta região é suprida por 2 circuitos de 138 KV, com energia

oriunda do Sistema Furnas e por um circuito de 138 KV em Nova Venécia (ES), abastecido pela UHE Mascarenhas.

O Espírito Santo tem cerca de 1.000 MW de potência instalada, o que representa cerca de 3% do total da região Sudeste. Grande parte dessa geração é de auto produtores e, em geral, não representada nos casos de fluxo de potência. O total de empreendimentos de geração atualmente em operação no estado do Espírito Santo é mostrado na **Tabela 2-1** e na **Figura 2-3**.

Tabela 2-1: Empreendimentos de Geração em Operação no Estado do Espírito Santo.

TIPO DE FONTES DE GERAÇÃO	MW
CGH	2
PCH	49
UHE	637
UTE	355
TOTAL	1043

Fonte: Plano Decenal PDE 2008-2017

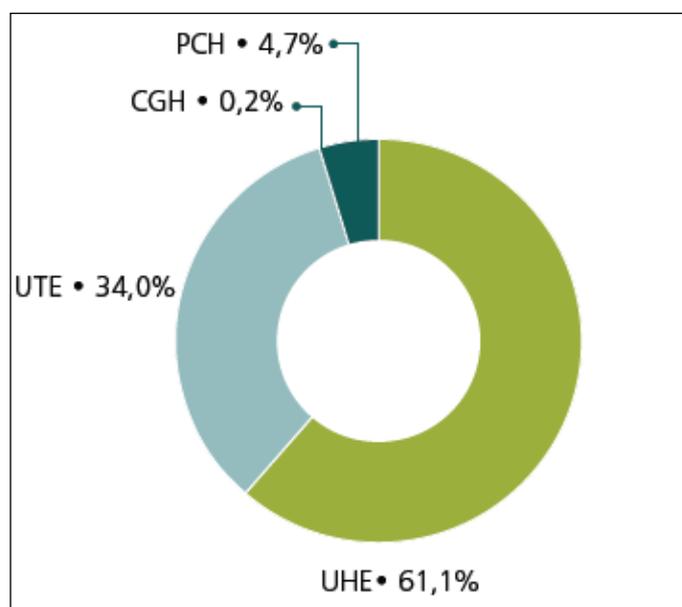


Figura 2-3: Percentual de Importância - Empreendimentos de Geração em Operação no Estado do Espírito Santo.

Fonte: Plano Decenal PDE 2008-2017

Constata-se que, em média, mantém-se cerca de 20% da demanda máxima do Estado sendo suprida por geração local ao longo do período 2008-2017, sendo os restantes 80 % importados dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais.

A carga do estado do Espírito Santo representa, em média, cerca de 4% do total da região Sudeste no período 2008-2017. A evolução desta carga apresenta um crescimento médio anual de 2,6%, sendo ilustrada na **Figura 2-4** para os três patamares de carga.

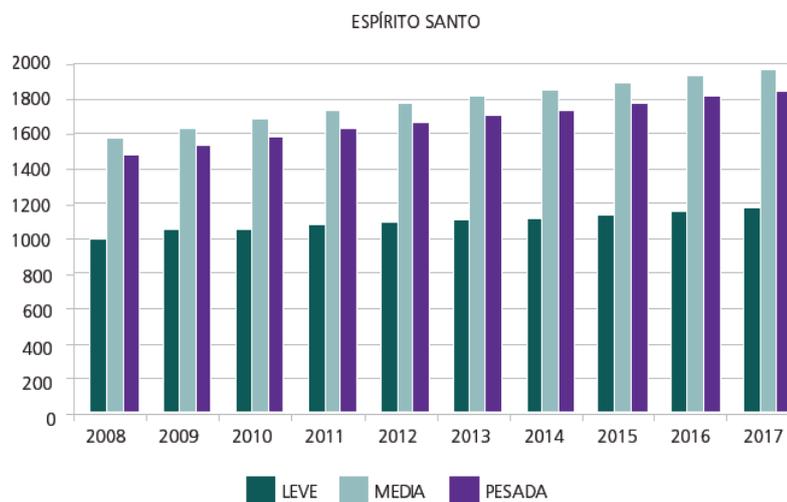


Figura 2-4: evolução desta carga do estado do Espírito Santo no período 2008-2017. **Fonte:** Plano Decenal PDE 2008-2017

Com base nas informações reportadas anteriormente, constata-se que o estado do Espírito Santo está distante de se tornar auto-suficiente em energia, uma vez que apenas 20% da demanda energética são suprimidas por fontes de geração local (ES), ficando dependente de 80 % da energia proveniente de outros estados. Salienta-se ainda, que o sistema elétrico do Estado se constitui em «ponta-de-linha» dos Sistemas FURNAS e CEMIG, com isso, todos os investimentos em projetos voltados à geração de energia contribuirão, certamente, para o aumento da confiabilidade no fornecimento de energia, atendendo as necessidades do Estado.

Investimentos voltados à geração de energia termelétrica (UTE), tendo como combustível o gás natural, torna-se bastante estratégico para o estado, uma vez que a produção capixaba passou de 1,3 milhões para 18 milhões de metros cúbicos, em 2008, e atingirá a marca de 20 milhões de metros cúbicos por dia, em 2010. A implantação da UTE Escolha e da UTE Cacimbaes visa suprir a demanda energética do estado, uma vez que são caracterizadas como fontes de geração local, garantindo a diversificação da matriz energética brasileira.

2.3.2 Termelétricidade a Gás Natural na Matriz Elétrica Brasileira

Segundo a ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, o Brasil possui o total de 2.184 usinas de geração de energia elétrica em operação, gerando 106.714.507 kW de potência; sendo que ainda existem 157 usinas em construção, as quais gerarão juntas 17.444.091 KW (Capacidade Outorgada). Das usinas em operação, 1.316 são termelétricas (UTES), gerando uma potência de 28.207.274 kW, o que garante 23,86% da potência total. As termelétricas também representam 60, das 157 usinas em construção (33,8% da potência total prevista). Além disso, das 444 usinas outorgadas, 168 são representadas pelas UTES, garantindo 68,02% da potência prevista para as mesmas. (Fonte: BIG – Banco de Informações de Geração / ANEEL, dados atualizados em 14/01/2010). Os números apresentados demonstram que o governo vem incentivando a maior participação das termelétricas na matriz energética do país.

As usinas termelétricas passaram a ganhar força no País, principalmente, em virtude da evolução tecnológica, do crescimento da malha de gasodutos e da maior facilidade em se adquirir o gás natural, combustível principal desse tipo de unidade geradora (**Figura 2-5**).

Outro fator que impulsionou a utilização de termelétricas a gás foi o acordo Brasil-Bolívia de importação de gás assinado em 1992 (**Figura 2-5**). Definida uma quantidade inicial de 8 milhões de metros cúbicos diários que deveria crescer gradativamente, até atingir 16 milhões de metros cúbicos no oitavo ano, a partir

da operação com opção de compra de 14 milhões adicionais, a Petrobras construiu um gasoduto que comportava transportar os 30 milhões de metros cúbicos desde a Bolívia até Campinas.



Figura 2-5: Estrutura de produção e movimentação de gás natural – 2007.

No Estado do Espírito Santo um dos projetos de maior relevância, no que tange a construção de novos gasodutos, é o Projeto GASENE, o qual é constituído de três gasodutos: Gasoduto Cabiúnas - Vitória (GASCAV), Gasoduto Cacimbas- Vitória

e Gasoduto Cacimbas - Catu (GASCAC), este último em fase final de construção (Figura 2-6).



Figura 2-6: Traçado Projeto GASENE.

Fonte: Petrobras – Apresentação do Projeto Gasene – interligação das malhas de gasodutos do sudeste – nordeste.

O gás natural que será utilizado nas usinas termelétricas, alvo do presente estudo ambiental, será obtido a partir do gasoduto Cacimbas-Vitória, sendo esses processados pela UTGC – Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (Petrobras), instalada no Município de Linhares-ES.

Além do fornecimento de gás natural em abundância, outros aspectos foram considerados na tomada de decisões para a escolha das Usinas Termelétricas (UTE) como fonte de geração de energia, dentre os quais se destacam:

- Volumes de investimentos menores (em comparação com as hidrelétricas).
- Pequeno prazo de construção (geração de receita é mais rápida, diminuindo o custo referente aos juros do capital investido).
- Construção da usina próxima aos centros de carga.
- Geração de empregos no local e estímulo a investimentos para a região.
- Pequenas áreas ocupadas.

- 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 problemas de fornecimento de gás).

2.4 LOCALIZAÇÃO DAS UTEs

A implantação das Usinas Termelétricas – UTE Escolha e UTE Cacimbaes – será realizada no Município de Linhares-ES. Esse município está localizado a uma latitude sul de 19,39111 e uma longitude oeste de 40,07222, numa região conhecida como "Baixo Rio Doce". A referida localidade possui uma área de 3.450 Km², sendo o maior município em área territorial do Estado do Espírito Santo. Além disso, a BR 101 está presente em toda a sua extensão, interligando o Sul e o Nordeste do Brasil, e por onde são escoados os principais produtos da região. O município está distante 130 km de Vitória (capital do Espírito Santo) e 86 Km de São Mateus, ao norte.

Além do distrito-sede (Linhares), o município possui 13 distritos: Bebedouro, Desengano, Regência, Povoação, Pontal do Ipiranga, Farias, Humaitá, Japira, Rio Quartel, Bagueira, Agrovila, Guaxe e São Rafael. A implantação das UTEs será realizada especificamente na localidade de Cacimbas, distrito de Povoação, localizada em uma área com distância aproximada de 1,3 Km da Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas – UTGC (PETROBRAS). As coordenadas do polígono da área onde serão implantadas as usinas, com base no Datum WGS 84, são apresentadas na **Tabela 2-2**.

Tabela 2-2: Coordenadas em UTM (WGS 84) área de instalação das Usinas Termelétricas – UTE Escolha e UTE Cacimbaes.

PONTOS	COORD. NORTE	COORD. LESTE
PP00	7849363	420636
P01	7849775	420798
P02	7849867	420566
P03	7849525	420445
P04	7849473	420505
P05	7849433	420512

O ANEXO I apresenta o Mapa de Localização das UTEs Escolha e Cacimbaes no Município de Linhares – ES, destacando ainda as principais vias a serem utilizadas para acesso ao empreendimento durante as fases de instalação e operação.

É oportuno ressaltar que de acordo com **Plano Diretor Municipal – PDM** do Município de Linhares – ES a área de entorno da Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas – UTGC (PETROBRAS), região onde serão implantadas as usinas termelétricas UTE – Escolha e UTE – Cacimbaes, está em uma ZOC (Zona de Ocupação Controlada). De acordo com Lei 2454/2005 Art. 80 na Área Rural de Uso Controlado deverá ser:

- Garantido o uso agropecuário e de lazer, respeitadas as restrições ambientais;
- Incentivado o turismo ecológico e o agro turismo, com a implantação da infra-estrutura básica necessária ao desenvolvimento destas atividades;
- Proibido o parcelamento do solo em glebas inferiores a 2 (dois) hectares;
- Exigido o licenciamento ambiental para projetos de parcelamento e de uso e ocupação do solo em cada gleba ou no conjunto de glebas;
- Permitida a implantação de campos de extração de petróleo, refinarias, termoelétricas e similares.

Com base nas informações a implantação das Usinas Termelétricas nesta região do Município de Linhares vem de encontro às diretrizes previstas para o

desenvolvimento de empreendimentos voltados à cadeia Produtiva de Exploração & Produção de Petróleo, bem como a geração de energia a partir de gás natural.

2.5 INVESTIMENTO EMPREENDIMENTO (UTE ESCOLHAS E UTE CACIMBAES)

O investimento previsto da Espírito Santo Geradora de Energia S/A para instalação e aparelhamento da UTE Cacimbaes é de R\$ 198.000.000,00 (cento e noventa e oito milhões de reais), enquanto o investimento da Energética Capixaba previsto para instalação da UTE Escolha é de R\$ 642.000.000,00 (seiscentos e quarenta e dois milhões de reais). Ambos os valores de investimento serão despendidos ao longo do período de projeto, construção e montagem das instalações do empreendimento.

2.6 EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS E DECORRENTES E EMPREENDIMENTOS SIMILARES

2.6.1 Empreendimentos Associados

Como empreendimentos associados à implantação das Usinas Termelétricas UTE Escolha e UTE Cacimbaes, citam-se os empreendimentos da PETROBRAS, implantados para distribuição e processamento de gás natural, dentre os quais se destacam: a Unidade de Tratamento de Gás Cacimbas – UTGC (Fases I, II e III) e os gasodutos que ligam os campos produtores até a UTGC (**Figura 2-7**), assim como o gasoduto Cacimbas – Vitória.



Figura 2-7: Empreendimento associados atividade de E&P de Petróleo e Gás Natural – (Petrobras – UN-ES)

Além dos empreendimentos implantados voltados ao fornecimento de gás natural, também foi considerado o sistema de transmissão de energia que será utilizado pelas Usinas Termelétricas para o despacho de energia produzida. Inicialmente, o projeto prevê a utilização da Linha de Distribuição LD 138kV Linhares Cacimbas, podendo ser utilizada em conexão futura à SE Linhares 2 em 230 KV.

As seguintes obras devem ser implantadas, em cada uma das alternativas:

Sistema em 500 kV:

- Nova SE Coletora 500 kV, na região de Linhares;
- LT Coletora – Viana 2 500 kV, 3x954MCM, circuito simples, 190 km;
- Segundo banco de auto-transformadores monofásicos, 500/345 kV, 300 MVA, na SE Viana 2
- Seccionamento do circuito Campos – Vitória 345 kV na SE Viana 2, por “loop” com cerca de 10 km de extensão.

Sistema em 345 kV

- Nova SE Coletora 345 kV, na região de Linhares;
- LT Coletora – Viana 2 345 kV, 2x954MCM, circuito duplo, 190 km;
- Seccionamento do circuito Campos – Vitória 345 kV na SE Viana 2, por “loop” com cerca de 10 km de extensão.

As **Figura 2-9** e **Figura 2-10** apresentam a concepção das alternativas de conexão e a conexão ao sistema elétrico existente, respectivamente.

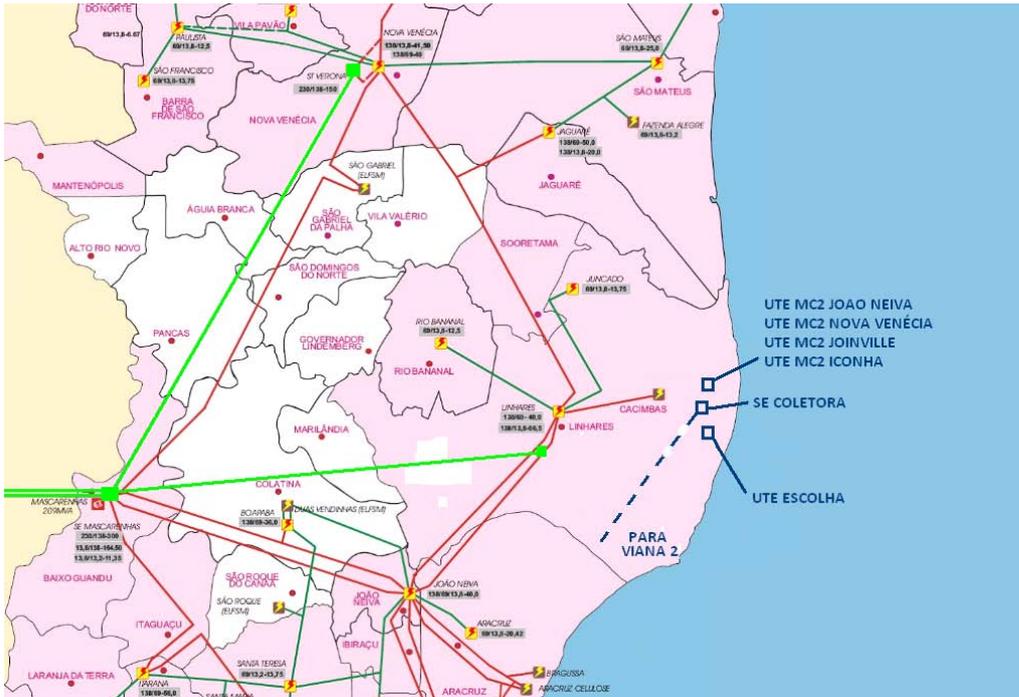


Figura 2-9: Concepção das Alternativas de Conexão.



Figura 2-10: Conexão ao Sistema Elétrico Existente.

2.6.2 Empreendimentos Similares

Dentre as usinas termelétricas previstas para serem implantadas no Norte do Estado do Espírito Santo, Município de Linhares-ES, destacam-se os empreendimentos da Linhares Energia Ltda, as quais são apresentadas a seguir:

- UTE Linhares, em construção.
- UTE Linhares 2, em fase de estudo ambiental.
- UTE Linhares III, detentora de LP.

Ambos os empreendimentos utilizaram a tecnologia de motogeradores (WÄRTSILÄ 20V34SG) e utilizaram gás natural com fonte de combustível para geração de energia.

O site de implantação das Usinas Termelétricas da Linhares Energia, está localizado a aproximadamente 5 Km a sul do área de implantação das UTEs – Escolha e Cacimbaes.

2.7 PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS E POLÍTICOS SETORIAIS

2.7.1 Esfera Federal

O Município de Linhares é atendido por alguns Programas Governamentais Federais, a saber:

Programa Luz para Todos:

Foi iniciado em 2004, intitulado de “Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - Luz para Todos” com o objetivo de levar energia elétrica para a população do meio rural. O Programa é coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, com a participação da ELETROBRÁS e de suas empresas controladas. A ligação da energia elétrica é gratuita até os domicílios. As famílias sem acesso à energia estão majoritariamente nas localidades de

menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), sendo que cerca de 90% dessas famílias têm renda inferior a 3 salários mínimos e 80% estão no meio rural.

Programa Bolsa-Família (PBF):

Transferência direta de renda às famílias pobres (com renda mensal, por pessoa, de R\$ 60,01 a R\$ 120,00) e extremamente pobres (com renda mensal, por pessoa, de até R\$ 60,00). Os valores pagos pelo Programa variam de R\$ 15,00 a R\$ 95,00, de acordo com a renda mensal por pessoa da família e o número de crianças. Como contrapartida ao Programa, a família se compromete a manter suas crianças e adolescentes em idade escolar freqüentando a escola e a cumprir os cuidados básicos em saúde: o calendário de vacinação, para as crianças entre 0 e 6 anos, e a agenda pré e pós-natal para as gestantes e mães em amamentação. Segundo informações do SUS (Datasus) relativas ao número de acompanhamentos do estado nutricional dos beneficiários do Programa no Espírito Santo (88.528), em Linhares, constam 3.355, totalizando 14% dos acompanhamentos do Estado.

Programa ReLuz:

Denominado Programa Nacional de Iluminação Pública Eficiente (economia de energia), é desenvolvido sob a coordenação do Ministério de Minas e Energia e conta com suportes técnico, financeiro e administrativo da ELETROBRÁS/PROCEL, em parceria com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Os principais objetivos do Programa são: proporcionar a melhoria das condições de vida noturna e segurança dos cidadãos; promover o desenvolvimento de sistemas eficientes de iluminação pública; diminuir os gastos públicos dos municípios mediante a redução do consumo de energia elétrica e criar cultura de combate ao desperdício de energia elétrica.

Programa Nacional de Capacitação de Gestores (PNC):

Lançado em agosto de 2005, tem por objetivo o treinamento de técnicos para a ação em programas ambientais, formando e capacitando os agentes responsáveis pela elaboração e implementação da Política Municipal de Meio Ambiente, por meio da criação de um Sistema Municipal de Meio Ambiente, fortalecendo o nacional, o SISNAMA. O Programa tem foco nacional e se fundamenta na lógica da gestão ambiental compartilhada entre Municípios, Estados e União, sempre consideradas as especificidades locais e regionais. A Prefeitura de Linhares participa do Programa.

Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal dos Municípios (PNAFM):

Voltado para o fortalecimento institucional dos órgãos responsáveis pela gestão administrativa e fiscal dos municípios brasileiros, possui o apoio da Caixa Econômica Federal, agente financeiro e co-executor do Programa e pertence ao Ministério da Fazenda. O município de Linhares tem convênio com a CEF assinado em 2004.

Programa de Subsídio à Habitação de Interesse Social (PSH):

Possui a finalidade de construir moradias populares na área urbana ou rural para famílias de baixa renda. A modalidade é desenvolvida pelo Governo Federal em parceria com o Poder Público.

Programa Sentinela:

É um conjunto de ações que visa prestar assistência especializada, com atendimento de crianças, adolescentes e às famílias envolvidas em situação de violência, abuso e exploração sexual. Desse modo, busca condições que possibilite o resgate e a garantia dos direitos, assim como o acesso aos serviços

de Assistência Social, Saúde, Educação e Justiça, em parceria com o Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome.

Benefício de Prestação Continuada (BPC):

Do Ministério da Saúde, visa garantir um benefício mensal de 1 salário mínimo para idosos com 65 anos ou mais, para pessoas portadoras de deficiência, incapacitadas para o trabalho e para a vida independente, e que possuam renda familiar inferior a 1/4 do salário mínimo.

Programa Nacional de Controle e Eliminação da Hanseníase:

Do Ministério da Saúde, envolve a União, os governos estaduais e as prefeituras no combate e na eliminação da hanseníase no Brasil.

Programa de Controle da Tuberculose:

Do Ministério da Saúde, desenvolvido por intermédio de um programa unificado, executado em conjunto pelas esferas federal, estadual e municipal. Está subordinado a uma política de programação das suas ações com padrões técnicos e assistenciais bem-definidos, garantindo desde a distribuição gratuita de medicamentos e outros insumos necessários, até ações preventivas e de controle do agravo.

Programa de Humanização no Pré-Natal e Nascimento (PHPN):

Criado em junho de 2000 pelo Ministério da Saúde, o PHPN estabelece as diretrizes da atenção pré-natal e da assistência ao parto no SUS. Cada município que adere ao Programa tem que definir a sua rede de atenção ao pré-natal, ao parto e ao pós-parto, ou seja, as unidades que vão ser referência para os exames previstos e os hospitais responsáveis pela assistência ao parto. Cabe ao Programa orientar os municípios sobre como essa rede deve realizar os procedimentos voltados às mulheres grávidas.

Programa Nacional de Controle do Câncer do Colo do Útero e de Mama – “Viva Mulher”:

Lançado em 1997 pelo Ministério da Saúde, tem como objetivo principal reduzir, substancialmente, o número de mortes causadas pelo câncer do colo do útero e de mama, permitindo à mulher um acesso mais efetivo ao diagnóstico precoce pelo exame Papa Nicolau e exame clínico das mamas, além do tratamento adequado do tumor. Possui acompanhamento de equipe do Programa Saúde da Família (PSF).

Combate à DST/AIDS:

Programa nacional, do Ministério da Saúde, que objetiva reduzir a incidência do HIV/AIDS e melhorar a qualidade de vida das pessoas que vivem com o vírus, por meio de diretrizes de melhoria da qualidade dos serviços públicos oferecidos; de redução da transmissão vertical do HIV e da sífilis; de aumento da cobertura do diagnóstico e do tratamento das DSTs e da infecção pelo HIV; de aumento da cobertura das ações de prevenção em mulheres e populações com maior vulnerabilidade; da redução do estigma e da discriminação; da melhoria da gestão e da sustentabilidade.

Programa de Controle da Hipertensão e Diabetes (HIPERDIA):

Instituído em 2001 pelo Ministério da Saúde, com a criação do Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus, este Programa tem por objetivo estabelecer a organização da assistência, prevenir e promover a saúde, através da vinculação dos usuários à rede, a implementação de programa de educação permanente em hipertensão, diabetes e demais fatores de risco para doenças cardiovasculares.

Programa Nacional de Saúde Bucal:

Do Ministério da Saúde, tem por objetivo a reorganização da atenção à saúde bucal prestada nos municípios, por meio do Programa de Saúde da Família. O incentivo financeiro destina-se a ações como: incentivo às ações básicas de fiscalização; controle sanitário em produtos, serviços e ambientes; prevenção e recuperação da saúde bucal; melhoria dos índices epidemiológicos da saúde bucal; educação em vigilância sanitária.

Programa de Saúde da Família (PSF):

O principal propósito do PSF é reorganizar a prática da atenção à saúde em novas bases, garantindo o atendimento domiciliar. Além disso, prioriza as ações de promoção, proteção e recuperação da saúde dos indivíduos e da família de forma integral e contínua. Esse Programa está sendo implantado pelo Ministério da Saúde em todo o Brasil, como importante estratégia para reordenação do modelo assistencial.

Programa de Apoio aos Sistemas de Ensino para Atendimento à Educação de Jovens e Adultos (EJA)/Programa Fazendo Escola:

Destina-se ao cidadão que não teve oportunidade de acesso ou permanência no Ensino Fundamental em idade escolar própria (dos 7 aos 14 anos). O Programa garante acesso e continuidade do Ensino Fundamental regular a todos os brasileiros, sendo desenvolvido pelo Ministério da Educação em conjunto com os governos estaduais e municipais, por meio da transferência, em caráter suplementar, de recursos administrados pelo FNDE.

2.7.2 Esfera Estadual

O Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) foi constituído com a finalidade de aperfeiçoar e racionalizar os

serviços prestados às famílias rurais do Estado do Espírito Santo. Dentre os programas desenvolvidos pelo Instituto, destacam-se:

Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável:

Objetiva a condução de projetos de geração e transferência de inovações tecnológicas para as principais atividades agrícolas estaduais e programas de apoio à estruturação, à política agrícola e organização social, o que promove avanços técnicos e eleva as condições socioeconômicas da família rural espírito-santense.

Programa de Gestão e Desenvolvimento Organizacional:

Investe continuamente no treinamento de seus servidores, sua principal base de sustentação, e em seu acervo de conhecimentos e tecnologias, assegurando a qualidade dos serviços prestados na Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Este Programa tem como principais diretrizes: informar à sociedade os benefícios das inovações tecnológicas para o setor rural e as atividades realizadas no INCAPER; fortalecer parcerias com organizações públicas governamentais, não-governamentais e privadas no contexto do agronegócio; manter constante o fluxo de informações e subsidiando a formação dos Programas de Pesquisa e Desenvolvimento, visando à otimização dos trabalhos e diminuição de custo; o estabelecimento de projetos de desenvolvimento gerencial, a capacitação profissional, a implementação do sistema de informação gerencial; o aprimoramento e a ampliação da prestação de serviços, e a oferta de insumos agropecuários.

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC/ES):

Visa realizar eventos de Capacitação Técnica para pequenos produtores rurais e suas associações; elaborar projetos com objetivo de revigorar, enxertar, renovar, implantar, adensar, produzir mudas enxertadas e irrigar lavoura de cacau; aproveitar a região de Suruaca para plantio de açaí, jenipapo e cajazinha (papuá),

com finalidade de produção de polpa destinada a aproveitamento na agroindústria; prestar assistência técnica aos pequenos produtores, facilitando o seu acesso ao crédito; promover a multiplicação de mudas frutíferas e essências florestais resistentes e produtivas e promover e elaborar projetos de agroindústria para o aproveitamento de subprodutos do cacau e frutíferas da região.

Programa de Desenvolvimento de Fornecedores – PDF – Espírito Santo:

Visa promover o desenvolvimento socioeconômico através do desenvolvimento de empresas, entidades e empresários. Iniciado em 1995 para alavancar o crescimento do Espírito Santo, o principal objetivo do PDF é propiciar a integração dos fornecedores locais com as empresas investidoras e detentoras de tecnologia, promovendo parcerias entre empresas de diversos setores. Este programa é constituído pelo CDMEC, SEBRAE, BANDES, SEDES, SINAENCO, SINDUSCON e SINDIFER, sob a coordenação do SINDICOPES.

2.7.3 Esfera Municipal

A maior parte dos planos governamentais municipais de Linhares está contida no Planejamento Plurianual (PPA) do município (2006-2009). Portanto, consistem em metas municipais contempladas no orçamento. Todas as Secretarias municipais apresentam planos de ação previstos para os anos de 2006 a 2009, cujos programas estão citados a seguir.

Serviço Autônomo de Limpeza Pública – Programas:

Comunidade Participativa

Limpeza Pública

Valorização do Servidor.

Serviço Autônomo de Água e Esgoto – Programas:

Sistema de Água

Captar, tratar e distribuir água, elevando o nível de atendimento dos serviços.

Monitoramento da qualidade da água, manutenção do sistema de água, construção e ampliação de rede de abastecimento de água.

Público-Alvo: População do município.

Sistema de Esgoto

Melhorar e expandir a coleta e o tratamento de esgoto sanitário.

Promover o monitoramento dos efluentes das estações de tratamento de esgoto, construção e ampliação da rede de esgoto sanitário, manutenção do sistema de esgoto.

Público-Alvo: População do município.

Instituto de Previdência e Assistência Social Municipal de Linhares – Programas:

Benefícios Previdenciários e Assistenciais

Expansão e Melhoria Patrimonial.

Gestão do Desenvolvimento Econômico

Fomentar as atividades econômicas já existentes e atrair novos investimentos.

Articulação entre representantes externos, implantação da infra-estrutura de apoio ao desenvolvimento, desapropriação e aquisição de áreas para concessão, pesquisas e diagnóstico e projeto socioeconômico e estudos setoriais, implementação dos centros industriais, divulgação e dados do município,

implantação de incubadora de empresas, incentivo à formação de cooperativas, qualificação profissional.

Público-Alvo: Empresários em atividade e novos investidores.

Gestão Estratégica

Promover o desenvolvimento estratégico do município através do planejamento integrado e participativo.

Planejamento participativo, elaboração da Agenda 21, qualificação da gestão municipal, Elaboração do Plano Diretor Municipal, geoprocessamento, modernização da administração pública.

Secretaria Municipal de Administração – Programas:

Modernização da Administração Pública

Servidor Gente de Valor.

Secretaria Municipal de Fazenda – Programas:

Encargos Gerais

Gestão Política de Execução Financeira e Orçamentária

Modernização da Administração Tributária

Programa de Apoio Administrativo.

Secretaria Municipal de Saúde – Programas:

Assistência Complementar à Saúde do Cidadão

Garantir o acesso da população à atenção complementar à saúde.

Manutenção da atual estrutura e implantação do Centro de Especialidades Médicas, de Especialidades Odontológicas, do Centro de Referência dos Programas da Saúde e do Centro de Atenção Psicossocial. Reestruturação e Implementação das ações de reabilitação fisicomotora, apoio financeiro a entidades filantrópicas.

Ação Primária em Saúde

Oferecer atenção integral à saúde da população, priorizando as ações de prevenção, promoção, proteção e recuperação da saúde.

Manutenção e ampliação das estratégias de Saúde da Família e agentes comunitários da saúde, das equipes de saúde indígena, do atendimento básico em saúde e a implementação de Programas da Saúde.

Secretaria Municipal de Educação – Programas:

Gestão Democrática

Assegurar a participação das comunidades escolares, do Conselho Municipal de Educação (CMEA), dos conselhos municipais constituídos, do Fundo de Desenvolvimento e Manutenção da Educação Básica e Valorização dos Profissionais (FUNDEB), no processo de acompanhamento, controle e avaliação da execução das ações da Secretaria de Educação e das unidades escolares.

Manutenção do Conselho Municipal de Educação - De acordo com o Quadro de Detalhamento de Despesas (QDD): Viabilização de recursos para diárias, material de consumo, passagens e despesas com locomoção, outros serviços de terceiros (pessoa física), serviços de terceiro (pessoa jurídica) e aquisição de equipamentos e material permanente.

Implementação do Programa de Descentralização dos Recursos (PRODER) nas Escolas do Ensino Fundamental, Infantil, Educação de Jovens e Adultos - Repasse de recursos.

Dinamizando o Ambiente Educativo

Oferecer atividades de artes, leitura, esporte e cidadania, com prioridade para os alunos em situação de risco social e defasagem de idade série, visando à melhoria da auto-estima, frequência, rendimento escolar, desenvolvimento de habilidades e aumento do tempo de permanência na escola, além de ajudar no processo de conscientização das crianças com relação aos problemas oriundos provocados pelas drogas e violência.

Programa Educacional de Resistências às Drogas e à Violência (PROERD) - Contribuir na tomada de consciência por parte das crianças quanto aos malefícios das drogas e da violência.

Assistência ao Educando

Promover o atendimento às escolas com relação ao transporte, a alimentação e ao vestuário. Implementação do Programa de Alimentação Escolar do Ensino Infantil, creches, Fundamental, Educação Indígena - Fornecimento de merenda e uniforme escolar.

Valorização do Pessoal do Magistério

Oferecer mecanismos de aperfeiçoamento profissional para que os profissionais do magistério promovam discussões e meios para a melhoria do processo ensino aprendizagem; revisar o Estatuto e o Plano de Cargos e Salários para redimensionamento das atribuições e direitos do Magistério e conseqüente adequação salarial.

Formação Continuada de Profissionais da Educação

Formação continuada com foco na formação de 70 professores formadores para atuar diretamente na formação de todos os professores da educação básica do

município, trabalhando os seguintes eixos temáticos: cultura, escrita, desenvolvimento humano e aprendizagem, diversidade cultural e prática de registro, planejamento e avaliação.

Programa de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA)

Dar oportunidade aos jovens e adultos de escolarização e complementação dos estudos na etapa do Ensino Fundamental.

Expansão e Melhoria do Ensino Noturno

Este Programa tem o propósito de ampliar o processo de aprendizado de indivíduos a partir de 15 anos ou mais que não tiveram acesso à escola, ou dela foram excluídos precocemente. O Ministério da Educação repassa os recursos federais para os estados, municípios e organizações não governamentais, mediante a apresentação de projeto para implantar cursos, capacitar professores e confeccionar material didático.

Humanização do Espaço Escolar

Disponibilizar vagas para crianças e adolescentes, e oferecer condições físicas adequadas de atendimento.

Construção, Ampliação e Reforma de Unidades Escolares da Educação Infantil e do Ensino Fundamental

Reforma e ampliação: construção de 11 salas de aula, salas para almoxarifado, repouso, multiuso e estimulação; reforma de salas para secretaria, professores, direção, pedagogos, de cozinha, lavanderia e banheiros.

Valorizando a Diversidade no Contexto Escolar

Propor, implementar e executar políticas de educação para estudantes com Necessidades Educativas Especiais (NEE) e outras situações de caráter especial, com o propósito de incluí-las no sistema regular de ensino.

Atendimento aos Alunos Portadores de Necessidades Educativas Especiais /Educação Inclusiva - Atendimento pelo Centro de Referência Educacional Multidisciplinar (CREM); Serviços de terceiros – pessoa física, pessoa jurídica e equipamentos e material permanente.

Educação Especial Formação de Professores para atendimento a Alunos Portadores de Necessidades Educativas Especiais/Educação Inclusiva - Em convênio com o MEC/FNDE, por aprovação de Plano de Trabalho, consecução de verba, para formação de profissionais e professores do CREM.

2.8 TECNOLOGIA ADOTADA USINAS TERMELÉTRICAS

As usinas termelétricas produzem energia através da queima de combustíveis, ou seja, quando ocorre na turbina a transformação da energia química em energia mecânica, necessária para girar o eixo do gerador, convertendo-se em energia elétrica.

O combustível utilizado pelas UTEs Escolha e Cacimbas será o gás natural, extraído nos campos de exploração de gás da Petrobrás no Espírito Santo e processado na Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas – UTGC localizada no Município de Linhares (ES). A seguir apresentam-se as características físico-químicas do gás natural produzido no estado do Espírito Santo (**Tabela 2-3**).

Tabela 2-3: Composição do Gás Natural no Espírito Santo.

Composição do Gás Natural	Percentual
Metano – C1	91,36 %
Etano – C2	3,66 %
Propano – C3	1,71 %
Butano e + pesados – C4 +	0,86 %
Inertes – N2 + CO2	2,40 %
N2	2,05 %
O2	0,01 %
H2S	0,15 mg / m ³
Enxofre Total	1,02 mg / m ³
Ponto de Orvalho – PO	- 62,14 °C
PCS	9.319 kcal / m ³
PCS	39.018 kJ / m ³
Densidade	0,62
Índice de Wobbe	49.739

Propriedades físico-químicas:

Aspecto

- Estado físico: Gasoso.
- Cor: Incolor.
- Odor: Artificial ou inodoro.

Temperaturas específicas

- - Ponto de ebulição: 161,4 °C @ 760 mmHg (para metano puro).
- - Ponto de fusão: 182,6 °C (para metano puro).

Temperatura de auto-ignição: 482 - 632 °C.

Limites de explosividade no ar

- Superior (LSE): 17 % v/v.
- Inferior (LIE): 6,5 % v/v.

Densidade de vapor: 0,60 - 0,81 @ 20 °C.

Solubilidade

- Na água: Solúvel (0,4 - 2 g/100 g).
- Em solventes orgânicos: Solúvel.

Parte volátil: 100 %.

Informações toxicológicas:

Sintomas: Por inalação pode provocar irritação das vias aéreas superiores, tosse espasmódica, dor de cabeça, náusea, tonteira e confusão mental.

Efeitos locais

- Inalação: Por inalação pode provocar irritação das vias aéreas superiores, tosse espasmódica, dor de cabeça, náusea, tonteira e confusão mental. Em altas concentrações pode levar a depressão respiratória, podendo evoluir até a morte.
- Contato com a pele: Levemente irritante.
- Contato com os olhos: Irritação com congestão das conjuntivas.

Toxicidade crônica

- Inalação: Não há efeito acumulativo residual. Porém, pela presença de compostos de enxofre, pode produzir irritação crônica de traquéia e brônquios. Em altas concentrações atua como asfixiante simples por reduzir a concentração do oxigênio.

Estabilidade e reatividade

Condições específicas

- Instabilidade: Estável sob condições normais de uso.

Materiais / substâncias incompatíveis: Cloro, dióxido de cloro e oxigênio líquido.

Informações ecológicas

Mobilidade: Sendo um gás de baixo peso molecular, se dissipa facilmente.

Compartimento alvo do produto: Ar.

Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos: Não é considerado passível de causar danos à vida aquática.
- Efeitos sobre organismos do solo: Não é passível de causar danos ao solo.

As usinas podem operar em ciclo simples, em ciclo combinado, ou em sistemas de cogeração. Para o referido estudo serão descritos apenas os processos de geração de energia – ciclo simples e ciclo combinado, uma vez que estas foram as tecnologias adotadas nas usinas que serão implantadas pelo empreendedor.

Em ciclo simples, a queima do gás natural fornece a energia mecânica para o gerador de energia elétrica, sendo sua eficiência térmica de aproximadamente 40%. As termelétricas de ciclo combinado geram energia a partir da queima do combustível e também aproveitam o calor dos gases para a produção de vapor, que movimentam a turbina a vapor, também gerando energia elétrica. Comparando as termelétricas de ciclo combinado com as de ciclo aberto (simples), a eficiência térmica aumenta em aproximadamente 15%.

A descrição dos processos de geração de energia adotados para as usinas UTE Escolha e UTE Cacimbaes será apresentada separadamente, uma vez que as mesmas possuem processos de geração de energia termelétrica a gás natural distintos. A planta apresentando o layout do projeto das duas usinas é apresentada a seguir. **(ANEXO II)**

2.8.1 Descrição da Tecnologia – UTE Escolha

A UTE Escolha, a ser instalada no município de Linhares no Estado do Espírito Santo, consistirá de uma usina termoelétrica em ciclo combinado na configuração 1:1:1, composta por uma turbina a gás, uma caldeira de recuperação de calor (com queima suplementar), uma turbina a vapor e um único gerador, sendo que as turbinas e o gerador estão montados todos em um único eixo. A potência bruta gerada por este conjunto deverá ser da ordem de 400 MW, dependendo do valor final das condições atmosféricas locais (principalmente temperatura ambiente).

Uma usina é dita de ciclo combinado por combinar em uma única instalação dois ciclos termodinâmicos distintos: o *Ciclo Brayton* com turbinas a gás com o *Ciclo Rankine* com turbinas a vapor.

O ciclo *Brayton* puro tem o ar como fluido de trabalho e é constituído por uma turbina a gás que é um sistema de compressão de ar atmosférico, uma câmara de combustão, onde é produzido gás quente a alta pressão, e uma turbina para expansão dos gases e produção de energia útil com rejeição do calor residual para a atmosfera.

O ciclo *Rankine* puro tem a água/vapor como fluido de trabalho e é constituído por uma caldeira para produzir vapor, uma turbina para expandi-lo com produção de energia útil e um condensador onde o vapor é condensado e retorna à caldeira. A rejeição de calor se dá no condensador através do seu sistema de resfriamento, normalmente com água.

O ciclo combinado é a junção dos dois ciclos termodinâmicos em um único sistema, sendo que os gases de exaustão da turbina a gás, ainda com calor sensível suficiente para ser aproveitado em um trocador de calor, são conduzidos a uma caldeira de recuperação de calor que produz o vapor para o ciclo *Rankine*. No ciclo combinado, chama-se a parte do Ciclo *Brayton* de Ciclo de Topo (“Topping Cycle”) e o Ciclo *Rankine* de Ciclo de Baixo (“Bottoming Cycle”).

Sendo assim, a geração de energia elétrica em um ciclo combinado provém da associação de turbogeradores a gás e a vapor, ambos gerando energia elétrica através de um ou mais geradores e a partir da queima de uma única parcela de combustível na turbina a gás. Isto significa na prática que, a menos de eventuais sistemas de queima suplementar, toda a energia gerada no ciclo de baixo (*Rankine*) é produzida sem consumo adicional de combustível, mas apenas pela recuperação do calor sensível dos gases de exaustão da turbina.

A geração de vapor em caldeira de recuperação pode ser aumentada por meio de queima suplementar, que consiste em acoplar um queimador na estrutura da caldeira e promover a queima adicional de combustível, com o objetivo de aumentar a produção de vapor e conseqüentemente a capacidade de geração.

A geração em ciclo combinado pode ser realizada sob diferentes tipos de arranjos. A maioria das usinas em ciclo combinado apresenta a configuração 2:2:1, que consiste em duas turbinas a gás, duas caldeiras de recuperação e um turbogerador a vapor; outras configurações podem ser adotadas, dependendo, principalmente, das metas de capacidade de geração, disponibilidade, flexibilidade e confiabilidade operacional do empreendimento. O arranjo tradicional normalmente consiste em geradores elétricos individuais acoplados separadamente às turbinas a gás e à turbina a vapor, embora seja possível na configuração 1:1:1 acoplar as duas unidades acionadoras a um único gerador elétrico em um mesmo módulo, constituindo o chamado arranjo de eixo único ("single shaft"), caso do presente projeto.

Em geral, a eficiência térmica das usinas a ciclo combinado é bastante superior aos valores alcançados na geração termoelétrica baseada na queima de combustíveis em caldeiras e em motogeradores. As termoelétricas de ciclo combinado, sobretudo com a queima gás natural e com a tecnologia disponível atualmente para os principais equipamentos (turbinas a gás, caldeira de recuperação e turbina a vapor), são capazes de atingir eficiências da ordem de 55-57% contra valores na faixa de 35 a 45% das demais tecnologias.

2.8.1.1 Descrição Sumária do Processo da UTE Escolha

2.8.1.1.1 Configuração

A UTE Escolha deverá possuir a configuração 1:1:1 “single-shaft”, ou seja, será composta de uma turbina a gás M501G, fornecida pela MHI (Mitsubishi Heavy Industry), uma caldeira de recuperação de 3 níveis de pressão e uma turbina a vapor, todos acoplados em um eixo único e a um mesmo gerador síncrono, sem embreagem de acoplamento e sem chaminé de *by-pass*, ou seja, é uma configuração que não permite a operação da turbina a gás em ciclo aberto.



Figura 2-11: Planta geral da UTE Escolha (Tecnologia Sumitomo).

2.8.1.1.2 Capacidade e Fator de Serviço

A UTE Escolha será capaz de gerar, nas condições ambientais locais, aproximadamente 400 MW bruto nos terminais do gerador a partir da queima de gás natural. O projeto prevê um fator de serviço de 25%, ou seja, prevê-se que o total anual de horas operacionais seja somente 25% do total de horas do ano, equivalente a aproximadamente 2.200 horas/ano.

2.8.1.1.3 Suprimento de Ar e Gás Natural

A usina contará com um sistema de gás natural, a partir de um *city-gate* e uma ERT constituído de tubulação, válvulas e instrumentos utilizados para fornecer o combustível limpo e nas condições de pressão e temperatura requeridas pela câmara de combustão da turbina a gás. A filtração do ar de combustão, parte integrante do pacote da turbina a gás, será feita usando filtros de ar convencionais. O projeto não prevê sistema de resfriamento de ar de combustão na admissão da turbina a gás, ou seja, não haverá *chillers* ou resfriadores evaporativos no projeto.

2.8.1.1.4 Gás de Exaustão e Caldeira de Recuperação

Os gases de exaustão gerados na turbina a gás são direcionados à caldeira de recuperação de calor (HRSG), capaz de produzir aproximadamente 250 t/h de vapor superaquecido para expansão na turbina a vapor. A caldeira é do tipo aquotubular, horizontal e de circulação natural.

O vapor gerado na caldeira, após expansão na turbina a vapor, passará por um condensador resfriado por meio de torre de resfriamento, cuja função é dissipar o calor latente do vapor para que o mesmo passe para fase líquida (condensado). O condensado retorna à caldeira para geração de vapor, completando assim o ciclo termodinâmico. Todo o processo de geração de vapor e energia elétrica encontra-se detalhado no próximo item, Balanço de Massa e Energia.

2.8.1.1.5 Balanço de Massa e Energia (BM&E)

O Balanço de Massa e Energia apresenta todos os fluxos de massa do processo de geração de energia e suas condições de processo (vazão mássica, temperatura e pressão). São apresentados também neste item um fluxograma do sistema de resfriamento e o fluxograma do sistema de gás natural. O balanço

apresentado refere-se à condição de projeto (240 °C de temperatura ambiente) e à geração em plena carga (100%). (**ANEXO III**)

2.8.2 Descrição da Tecnologia – UTE Cacimbaes

A UTE Cacimbaes consistirá de uma usina termoelétrica em ciclo simples, composta de 15 unidades motogeradoras utilizando gás natural. A potência bruta gerada por este conjunto deverá ser da ordem de 126,6 MW, dependendo do valor final das condições atmosféricas locais (principalmente temperatura ambiente). O tipo de construção previsto é modular, contando com um centro de controle moderno e automatizado que permitirá a otimização da operação de acordo com as necessidades de despacho de energia elétrica.

A usina termelétrica de ciclo simples possui apenas um ciclo termodinâmico, o Ciclo *Brayton* com turbinas a gás.

O Ciclo *Brayton* puro tem o ar como fluido de trabalho e é constituído por uma turbina a gás que é um sistema de compressão de ar atmosférico, uma câmara de combustão onde é produzido gás quente a alta pressão e uma turbina para expansão dos gases e produção de energia útil com rejeição do calor residual para a atmosfera.

2.8.2.1 *Descrição Sumária do Processo da UTE Cacimbaes*

2.8.2.1.1 Configuração

A UTE Cacimbaes, a ser instalada em área anexa à UTE Escolha, será usina composta de 14 unidades motogeradoras (Wartsila Modelo - 20V34SG), utilizando gás natural (**Figura 2-12**) como combustível.

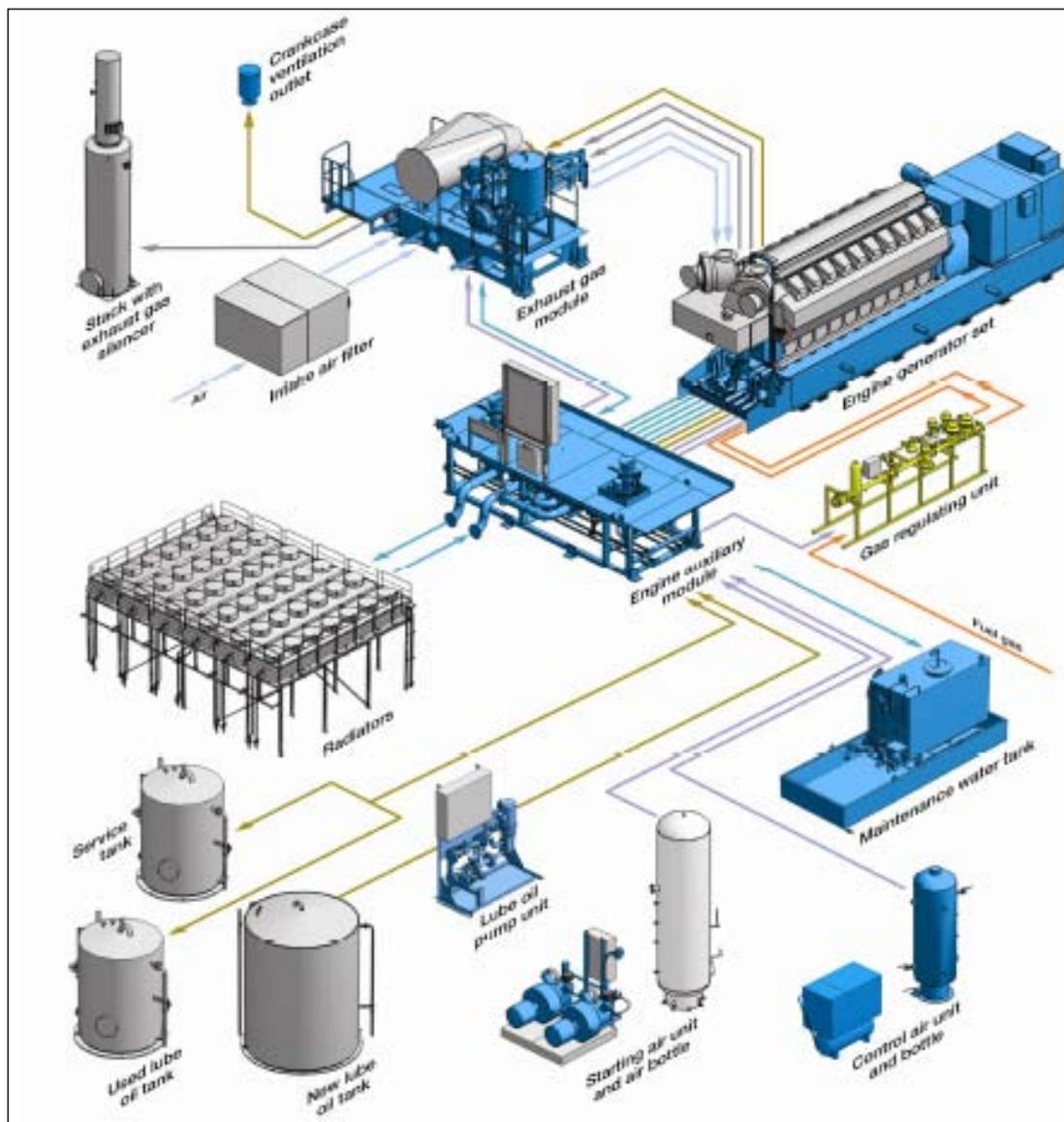


Figura 2-12: Desenho esquemático Motor 20V34SG (WARTSILA).

O tipo de construção previsto para usina é modular, contando com um centro de controle moderno e automatizado que permitirá a otimização da operação de acordo com as necessidades de despacho de energia elétrica. A **Figura 2-13** apresenta o desenho de uma planta geral termelétrica contendo as características de construção que serão aplicadas a usina UTE CACIMBAES.

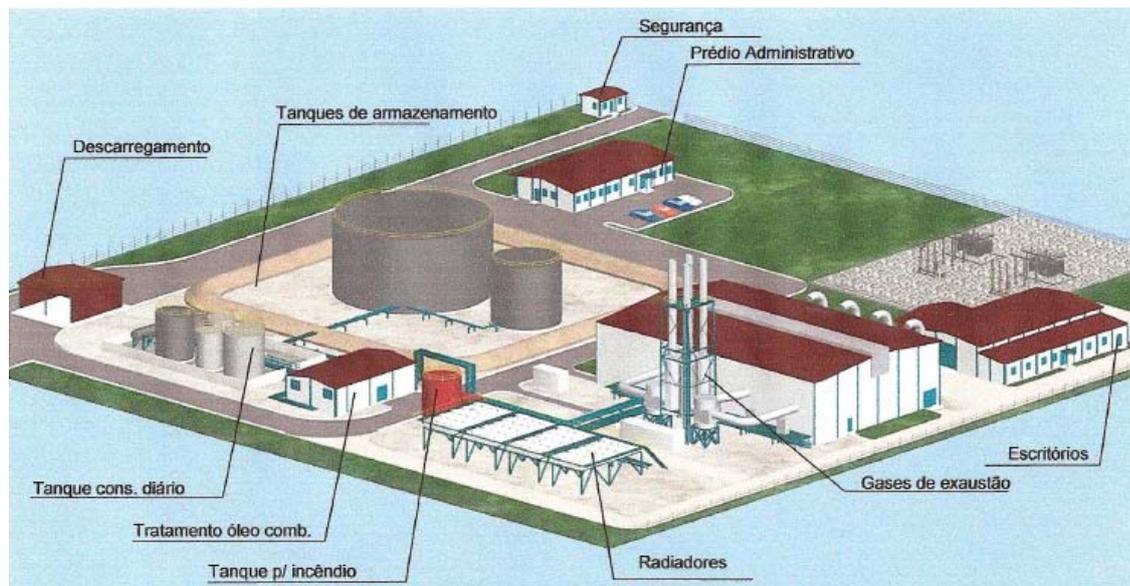


Figura 2-13: Planta Geral UTE – WARTSILA.

A figura abaixo apresenta as unidades de UTE - Wartsila. (**Figura 2-14**)

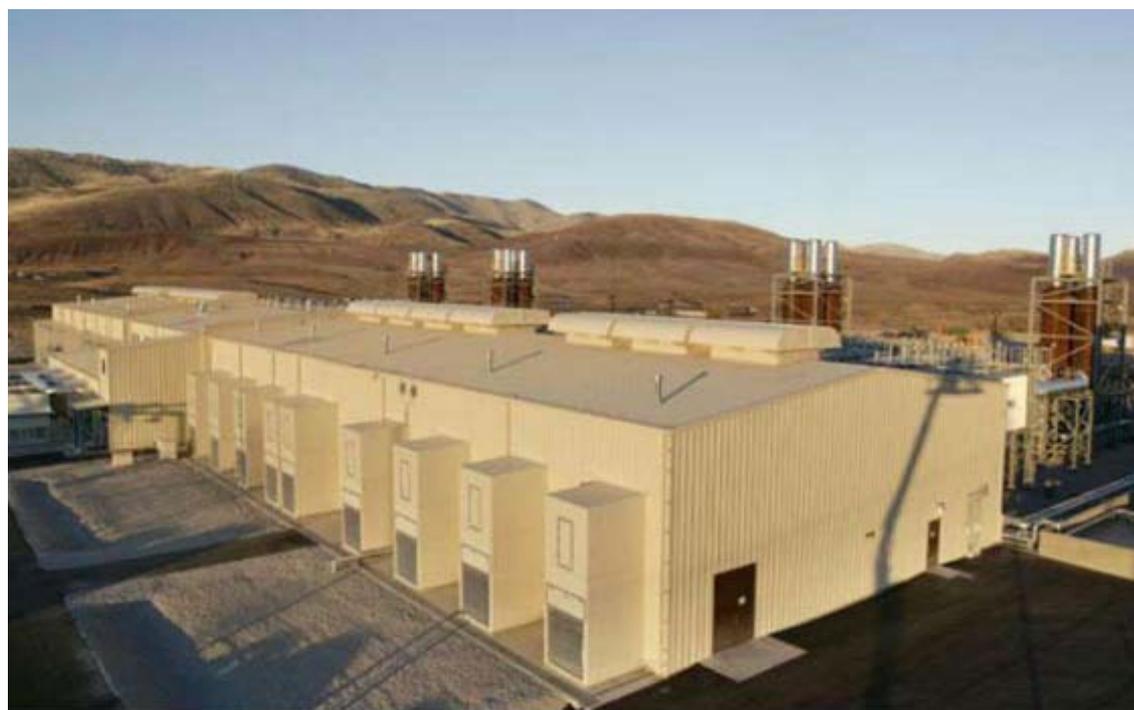


Figura 2-14: UTE – WARTSILA.

Capacidade e Fator de Serviço

A UTE Cacimbaes será capaz de gerar, nas condições ambientais locais, aproximadamente 126,6 MW bruto nos terminais do gerador a partir da queima de gás natural. O projeto prevê um fator de serviço de 25%, ou seja, prevê-se que o total anual de horas operacionais seja somente 25% do total de horas do ano, equivalente a aproximadamente 2.200 horas/ano.

Suprimento de Ar e Gás Natural

Ar comprimido é necessário para atender às seguintes operações: partida dos motores, instrumentação e controle, e permitir o uso de ferramentas pneumáticas. Dois sistemas serão instalados: o de partida e o de instrumentos, os quais poderão ser interligados para atender a hipóteses de falha de um ou de outro.

O sistema de ar de partida se constitui dos seguintes itens:

- 2 (duas) unidades de ar de partida, com 2 compressores de 114 m³/h de capacidade, cada uma, operando à pressão de 30 bar, e demais acessórios;
- 10 (dez) cilindros de 3000 l, 30 bar e acessórios, todas com certificado de inspeção.

O sistema de ar de instrumentos consta de 1 (um) compressor de 2,08 m³/min de capacidade, 7 bar de pressão. (**ANEXO IV**)

A usina contará com um sistema de gás natural, a partir de um *city-gate* e uma ERP (Estação Redutora de Pressão) constituída de tubulação, válvulas e instrumentos utilizados para fornecer o combustível limpo e nas condições de pressão e temperatura requeridas pela câmara de combustão dos motogeradores.

O sistema de tratamento de gás natural inclui tipicamente separação, aquecimento, filtragem e regulagem de pressão. Este sistema será composto de:

válvula ESD (“Emergency ShutDown”), fluxômetro de custódia combinado com calorímetro e cromatógrafo, separador duplex, compressores e filtros.

O gás ao ser entregue à UTE Cacimbaes passa pelo seguinte processo: filtração do gás, estação de medição, estação de compressão em caso de baixa pressão ou estação de redução caso o gás esteja em alta pressão, posteriormente segue para as unidades reguladoras.

Será realizada a filtração de gás e o mesmo deverá estar 10 °C acima da temperatura de ponto de orvalho. Toda a tubulação a partir dos filtros deverá ser de aço inoxidável. **(ANEXO V)**

Gás de Exaustão (Sistema de Descarga de Gases)

Os gases de exaustão são provenientes basicamente dos grupos de chaminés dos motogeradores. Este sistema é composto das seguintes unidades:

- 14 conjuntos de tubos de escape de gás, isolados tecnicamente no trecho interno ao galpão;
- 14 conjuntos de juntas de expansão;
- 14 chaminés reunidas em três grupamentos. Dois agrupamentos compostos de 5 tubos de exaustão de gases, e um grupamento composto de 4 tubos de exaustão de gases.

Balanço de Massa e Energia (BM&E)

O Balanço de Massa & Energia, apresentado a seguir, apresenta todos os fluxos de massa e energia por motogerador e suas condições de processo (vazão mássica, temperatura, pressão e entalpia). **(ANEXO VI)**

2.8.3 Equipamentos de Controle Ambiental – UTEs Escolha e Cacimbaes

Os equipamentos e procedimentos de controle ambiental previsto para mitigar os impactos ambientais, provocados pelos efluentes sanitários e industriais, resíduos sólidos, emissões atmosféricas e ruídos serão os mesmos utilizados nas Usinas Termelétricas, em operação atualmente no país. O detalhamento dos referidos métodos e sistemas de controle da poluição serão apresentados com pormenores no Item 2.5.5 do referido estudo.

2.9 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

2.9.1 Alternativas Locacionais

Os critérios utilizados para tomada de decisões quanto à região no Estado do Espírito Santo em implantar as UTEs Escolha e Cacimbaes, foram baseados na oferta de gás natural. Avaliando os municípios do estado quanto à estrutura e à oferta de gás natural, identificou-se Linhares – ES como o município que, além de apresentar disponibilidade de gás natural, em função dos empreendimentos da PETROBRÁS (UTGC – Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas e o Gasoduto Cacimbas Vitória), está localizado em uma das portas de entrada de energia da região norte do Estado do Espírito Santo. Com isso o município de Linhares-ES, foi escolhido pelos empreendedores para implantação das usinas.

Após a escolha da região de implantação de empreendimento no Estado do Espírito Santo, passou-se a ser analisado as áreas de implantação das UTEs. O primeiro critério adotado pela empresa na escolha do local foi a proximidade do gasoduto Cacimbas – Vitória, uma vez que o mesmo será o ramal fornecedor de gás natural das usinas. Definido essa sistemática, passaram a prevalecer os critérios ambientais, dentre os quais se destacam: *uso e ocupação do solo, ausência de vegetação com relevância ambiental, ausência de áreas de APPs – Áreas de Preservação Permanentes, distância de Unidades de Conservação, área despovoada, etc.*

Com base nos critérios ambientais adotados na escolha da área, foi adquirido um terreno de 100.000m² distante aproximadamente 1,5 km da UTGC – Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas, conforme **Figura 2-15**.

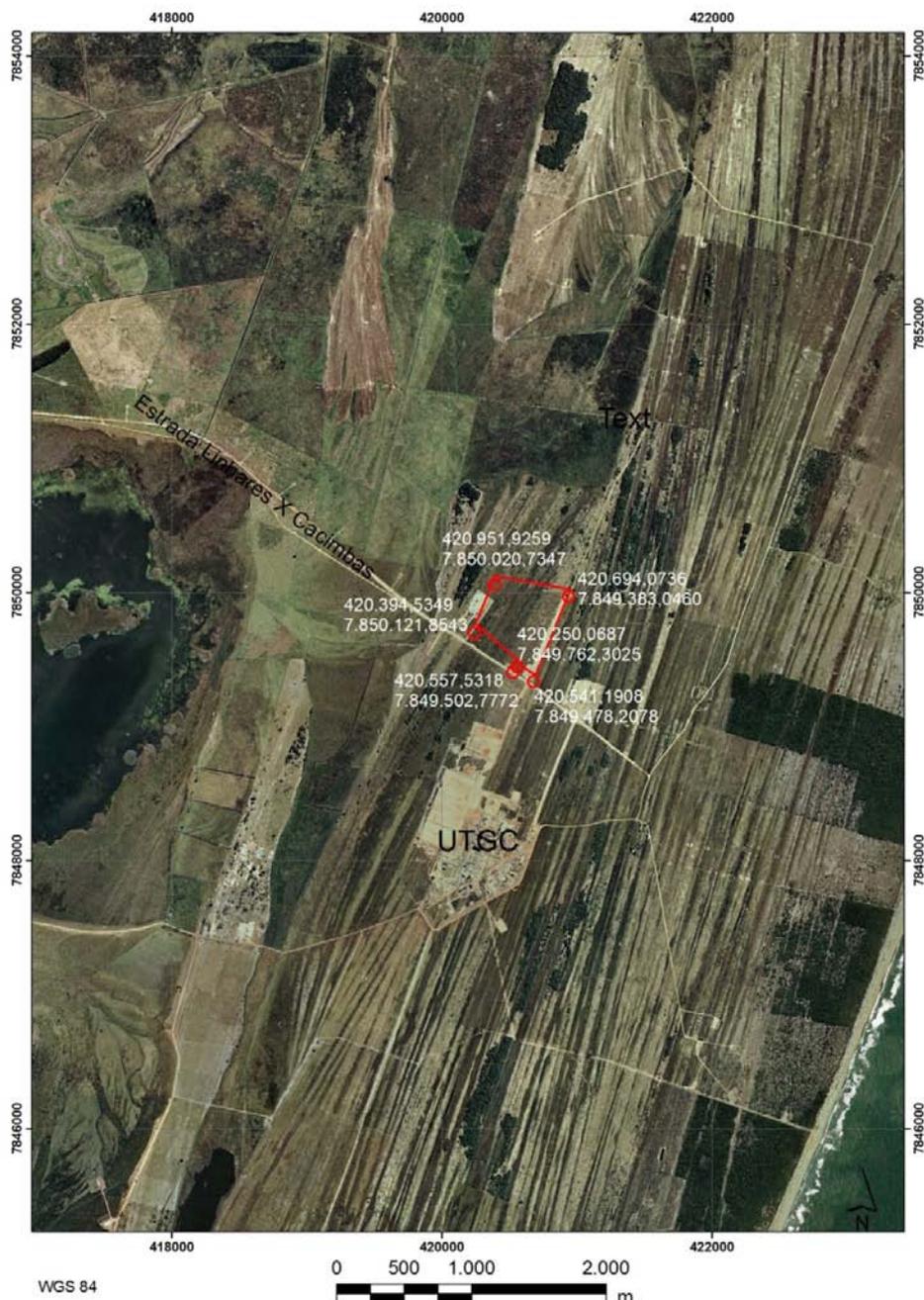


Figura 2-15: Localização das UTEs Cacimbas e Escolha apresentando as coordenadas em UTM dos vértices da área.

2.9.1.1 Alternativas Tecnológicas

A Energética Capixaba e a Espírito Santo Geradora optaram em implantar em mesmo site duas Usinas Termelétricas movidas gás natural. As duas UTEs serão responsáveis em gerar um potencia bruta de 526,6 MW. No intuito de otimizar o processo de geração de energia (eficiência térmica) e ao mesmo tempo mitigar os impactos ambientais inerentes a operação das usinas, optou em empregar dois métodos de geração de energia, conforme apresentado a seguir:

- Geração de Energia – Ciclo Simples: UTE CACIMBAES (Potencia Bruta: 126,6 MW)
- Geração de Energia – Ciclo Combinado: UTE ESCOLHA (Potencia Bruta: 400,0 MW)

Em ciclo simples, a queima do gás natural fornece a energia mecânica para o gerador de energia elétrica, sendo sua eficiência térmica de aproximadamente 40%. No entanto o referido processo de obtenção de energia, o qual para UTE Cacimbaes terá a configuração de 14 unidades motogeradoras WARTSILA com capacidade de 8,5 MW cada, modelo 20V34SG, possui baixo consumo de água quanto comparado com as turbinas (Ciclo Combinado - Tecnologia adotada para UTE Escolha).

Em ciclo combinado, UTE Escolha configuração 1:1:1, composta por uma turbina a gás, uma caldeira de recuperação de calor (com queima suplementar), uma turbina a vapor e um único gerador (Tecnologia Sumitomo), a geração de energia elétrica provém da associação de turbogeradores a gás e a vapor, ambos gerando energia elétrica através de geradores e a partir da queima de uma única parcela de combustível na turbina a gás. Isto significa na prática que, a menos de eventuais sistemas de queima suplementar, toda a energia gerada no ciclo de baixo (queima gás na turbina) é produzida sem consumo adicional de combustível, mas apenas pela recuperação do calor sensível dos gases de exaustão da turbina.

Em geral, a eficiência térmica das usinas a ciclo combinado é superior aos valores alcançados na geração termoelétrica baseada na queima de combustíveis em motogeradores (Tecnologia adotada para UTE Cacimbaes). As termoelétricas de ciclo combinado, sobretudo com a queima gás natural e com a tecnologia disponível atualmente para os principais equipamentos (turbinas a gás, caldeira de recuperação e turbina a vapor), são capazes de atingir eficiência da ordem de 55 - 57% contra valor na faixa de 35 a 40% da tecnologia de ciclo simples. No entanto a tecnologia de ciclo combinado apresenta elevado consumo de água em seu sistema de refrigeração, quando comparado com obtenção de energia de UTEs que utilizam ciclo

Com relação à emissão de gases, em virtude das características do combustível (gás natural), sem a presença de cinzas e de enxofre, não ocorrerão emissões de particulado (PM₁₀, MP, etc.) e SO_x, em ambos os processos de geração de energia. As usinas possuem sistemas de controle de poluição atmosférica, conforme apresentado a seguir:

- UTE Cacimbaes - será utilizado motor (modelo 20V34SG) de Fabricação WARTSILA, que garante níveis reduzidos de emissão de NO_x.
- UTE Escolha - emissão de monóxido de carbono, CO, e UFH's (hidrocarbonetos não queimados), o excesso de ar utilizado na câmara de combustão da turbina garante a minimização ou não-emissão destes poluentes. No que se refere aos óxidos nitrosos (NO_x), a turbina a gás 501 G, fabricada pela MITSUBISHI, apresenta tecnologia de combustão do tipo DLN (Dry Low NO_x), sistema que permite a redução da temperatura de chama de forma a minimizar a formação do NO_x

2.10 CRONOGRAMA FÍSICO – INSTALAÇÃO DAS UTES

2.10.1 Cronograma físico implantação UTE Escolha

As obras de construção da UTE estão previstas para se iniciarem em agosto de 2010. O início da operação é janeiro de 2013. A seguir é apresentado o cronograma (**Figura 2-16**) de implantação e operação do empreendimento em questão, considerando a atual fase de planejamento e licenciamento ambiental.

UTE ESCOLHA CICLO COMBINADO

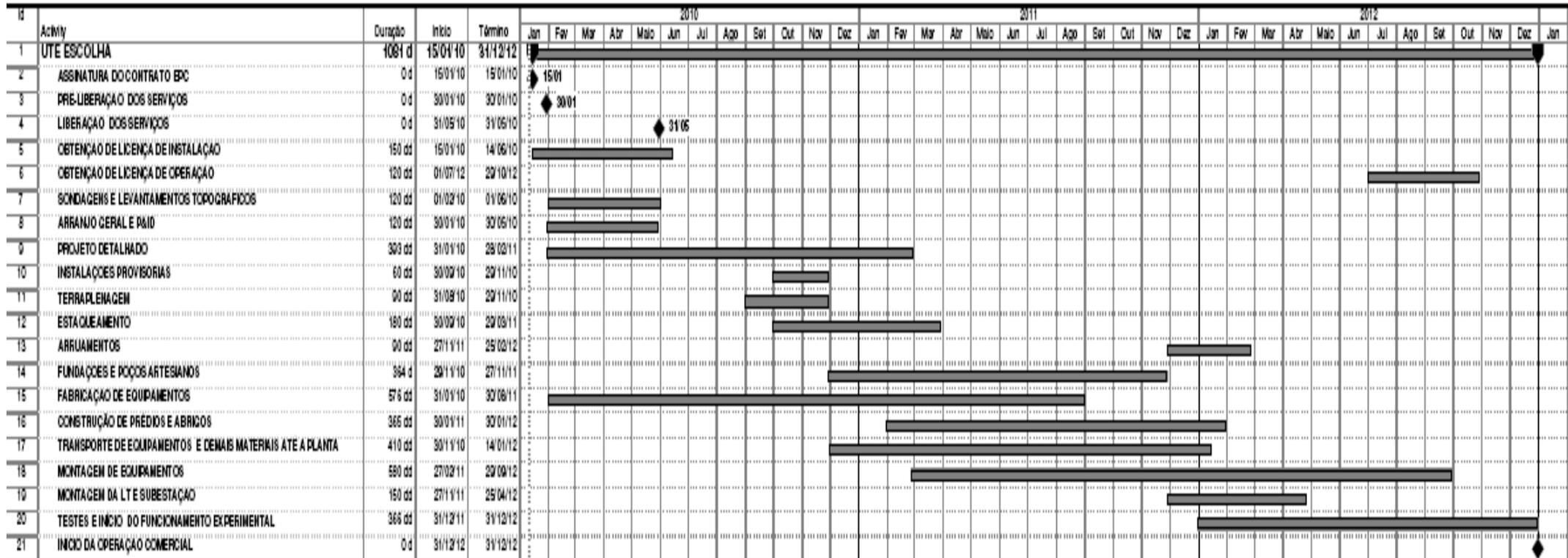


Figura 2-16: cronograma de implantação e operação do empreendimento

2.10.2 Cronograma físico implantação UTE Cacimbaes

As obras de construção da UTE Cacimbaes estão previstas para se iniciarem em dezembro de 2010. O início da operação é janeiro de 2013. A seguir é apresentado o cronograma (**Figura 2-17**) de implantação e operação do empreendimento em questão, considerando a atual fase de planejamento e licenciamento ambiental.

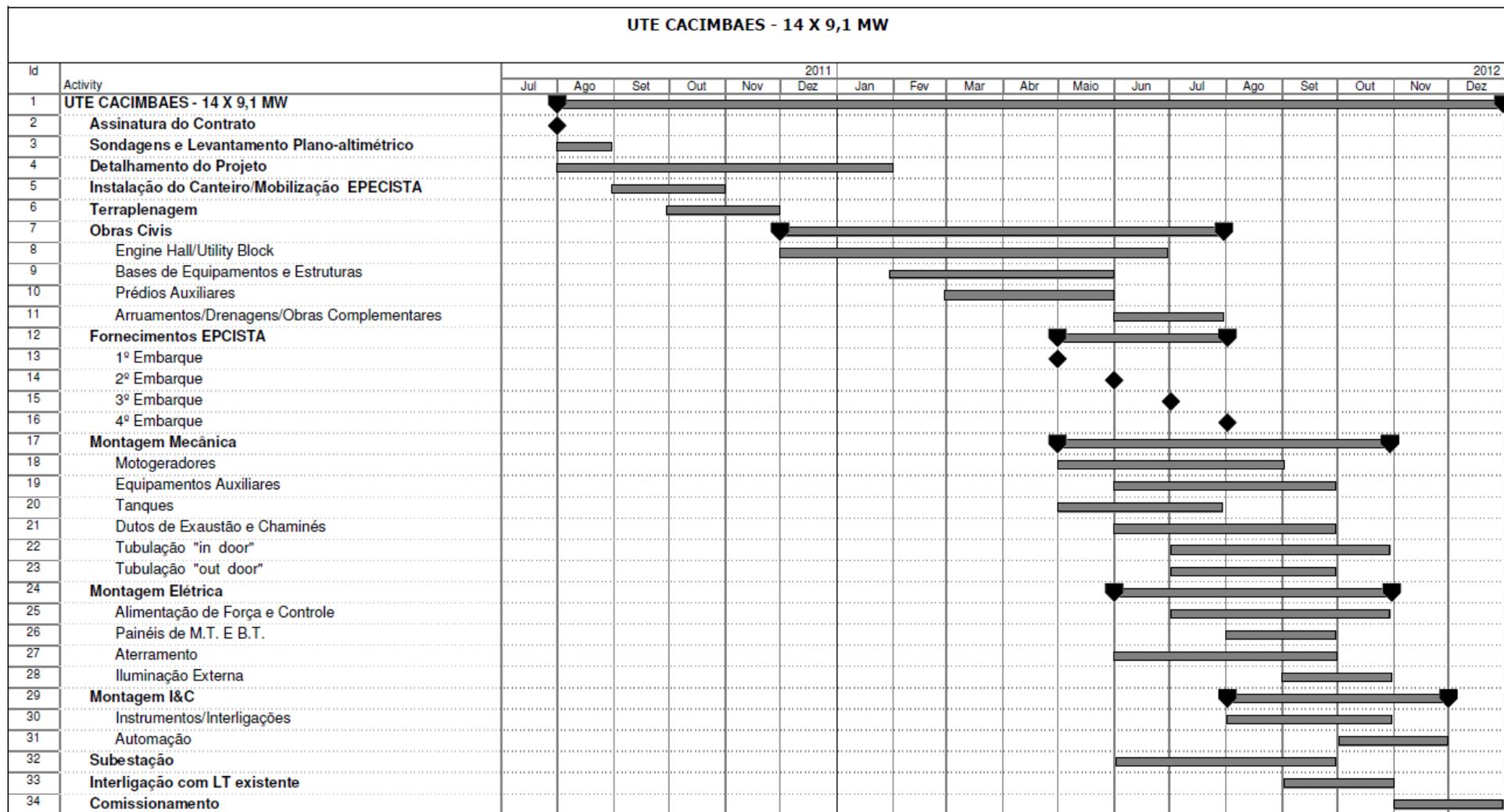


Figura 2-17: Cronograma de implantação e operação do empreendimento.