



2

Descrição do Empreendimento

2.1 DESCRIÇÃO DO 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.

O ciclo de Carnot (Figura 2.1-1) representa o limite máximo ideal para operação de qualquer máquina térmica. Independente do fluido de trabalho utilizado, esse ciclo possui sempre os mesmos quatro processo básicos. São eles:

- **Processo isotérmico (A-B):** calor é produzido no sentido do estado A para o estado B, devido à queima de combustíveis.
- **Processo de expansão adiabática (B-C):** a temperatura do fluido de trabalho diminui do estado B (quente) para o estado C (mais frio).
- **Processo isotérmico (D-C):** calor é retirado da máquina térmica do processo C para o estado D, fazendo a exaustão do calor do fluido de trabalho.
- **Processo de compressão adiabático (D-A):** a temperatura do fluido de trabalho passa do estado D (mais frio) para o estado A (mais quente).

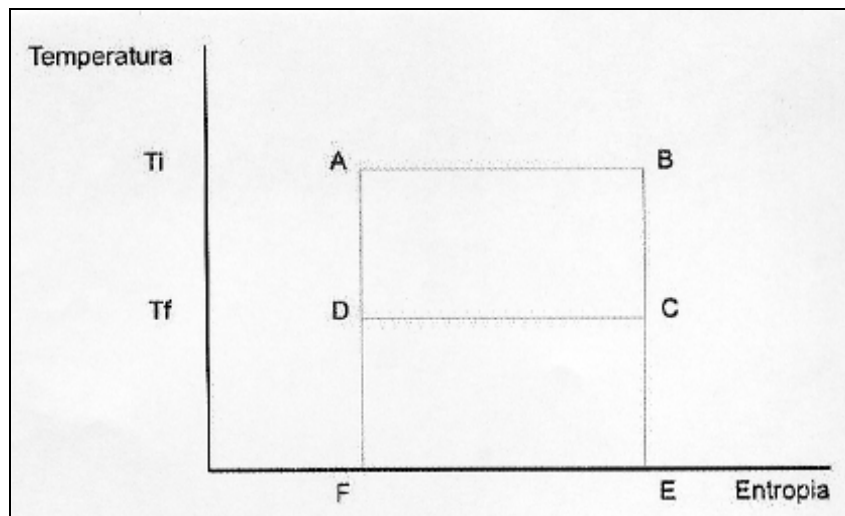


Figura 2.1-1: Diagrama de temperatura vs entropia para o Ciclo de Carnot.

A partir da Figura 2.1-1 podem ser definidos os seguintes parâmetros:

- T_i = Temperatura máxima presente no ciclo da máquina;
- T_f = Temperatura do fluido de trabalho após extraído o trabalho mecânico
- Q_{in} = Calor fornecido (Área ABEF);
- Q_{out} = Calor rejeitado (Área DCEF);
- W = Trabalho Mecânico = $Q_{in} - Q_{out}$ (Área ABCD)

A eficiência de uma máquina térmica é dada por:

$$\eta = \frac{W}{Q_{in}} = \frac{Q_{in} - Q_{out}}{Q_{in}} = 1 - \frac{Q_{out}}{Q_{in}}$$

Dessa forma, a partir da figura 2.1-1 pode-se que para o ciclo de Carnot:

$$\eta = 1 - \frac{\text{Área}(ABCD)}{\text{Área}(ABEF)} = 1 - \frac{T_f}{T_i}$$

Devido principalmente às transferências de calor através das partes externas (carcaças) e aos atritos entre as partes móveis e fixas, não há possibilidades de construir uma máquina térmica que opere segundo o ciclo de Carnot. Entretanto, esse ciclo teórico permite estimar o limite máximo de eficiência para uma máquina térmica operando entre dois limites de temperatura.

Na prática, as plantas de geração termelétrica utilizam ciclos termodinâmicos reais, que buscam uma aproximação do ciclo de Carnot de máxima eficiência. Os ciclos mais

comumente utilizados são: ***ciclo de Rankine, ciclo Brayton, ciclo combinado e o ciclo Diesel.***

O ciclo de Rankine utiliza o calor da queima dos combustíveis para aquecer água e convertê-la em vapor. A energia térmica contida no vapor é transformada em trabalho mecânico através de uma turbina; neste caso, a queima do combustível e a transferência de vapor ocorrem dentro de uma caldeira.

O ciclo Brayton utiliza turbinas a gás que são máquinas térmicas que realizam a conversão do combustível em propulsão, trabalho no eixo ou geração elétrica. Os principais componentes do ciclo Brayton são: compressor, câmara de combustão e a turbina.

No ciclo combinado, os gases de exaustão do ciclo Brayton são direcionados para uma caldeira de recuperação de calor, na qual passam tubulações de água do ciclo Rankine, e depois os gases de exaustão já resfriados são eliminados na chaminé. A água é aquecida e sofre mudança de fase, sendo o vapor gerado utilizado para acionar uma turbina a vapor e gerar energia elétrica num gerador. Após a passagem pela turbina, o vapor passa por um condensador, voltando ao estado líquido, sendo bombeado novamente para a caldeira de recuperação. O ciclo Rankine é considerado fechado, pois o fluido de trabalho retorna ao seu estado termodinâmico inicial ao término do processo. A conjugação desses dois ciclos confere maior eficiência ao processo.

Já o ciclo Diesel, que será utilizado na termelétrica Viana, utiliza motores de combustão interna e injeção direta acoplado a uma máquina elétrica síncrona (gerador elétrico de corrente alternada, também denominado alternador, associado a um sistema de excitação). Neste caso, o sistema de excitação concebido é do tipo estático, em que os enrolamentos polares (campo) do alternador são excitados diretamente pelo sistema e excitação estática (em tensão contínua) a partir da tensão de saída dos alternadores.

Desta forma, na operação do motor de combustão interna, a potência ativa no eixo do mesmo é transmitida ao gerador síncrono devido ao acoplamento. Conseqüentemente, o gerador elétrico ou alternador, quando convenientemente excitado, disponibiliza corrente elétrica alternada nos terminais de fases. Ao ter um circuito fechado haverá a circulação de corrente elétrica, caracterizando, assim, a conversão de energia química do óleo diesel (ou óleo combustível) em energia elétrica.

Cabe ressaltar que, quanto ao valor de potência, tolerância permitida e regime de trabalho, os grupos motores diesel-gerador (motores de combustão interna) possuem classificações que variam conforme os fabricantes.

2.1.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO POR UNIDADE

A usina será composta de 20 grupos geradores Wärtsilä de 8,73 MW cada, subestação elevadora de tensão, caldeira auxiliar a óleo combustível, parque de tancagem, sistema de tratamento de óleo combustível, sistema de tratamento de efluentes e sistema de prevenção e combate a incêndio.

Abaixo estão listados os equipamentos/sistemas principais que estarão diretamente relacionados com a geração de energia na planta.

◆ **GRUPO MOTOR GERADOR WÄRTSILÄ DE COMBUSTÃO INTERNA**

O grupo motor diesel-gerador é composto por uma série de componentes, desde o sistema de partida ao sistema de escape de gases.

A usina termelétrica Viana utilizará para geração de energia 20 motores estacionários de combustão interna WÄRTSILÄ Modelo 20V32. Estima-se que durante os primeiros anos de operação a planta será despachada entre 7% a 20% do ano de acordo com as estimativas de despachos do ONS. A usina utilizará de óleo combustível pesado e óleo diesel como combustível de reserva. O consumo previsto de combustível de óleo tipo OCB1 é de 212 Kg/ MWh ou 35 t/hora (usina operando em plena carga) cujo poder calorífico é 40.700 KJ/Kg.

Serão 20 (vinte) geradores auto-resfriados, síncronos, trifásicos, sem escova, tipo pólo saliente, operando a 720 RPM, 60 Hz e tensão de 13, 8 kV. Cada gerador tem capacidade de 8,73 MW, com fator de potência de 0,85.

A Figura 2.1.1-1 apresenta o motor WÄRTSILÄ Modelo 20V32.

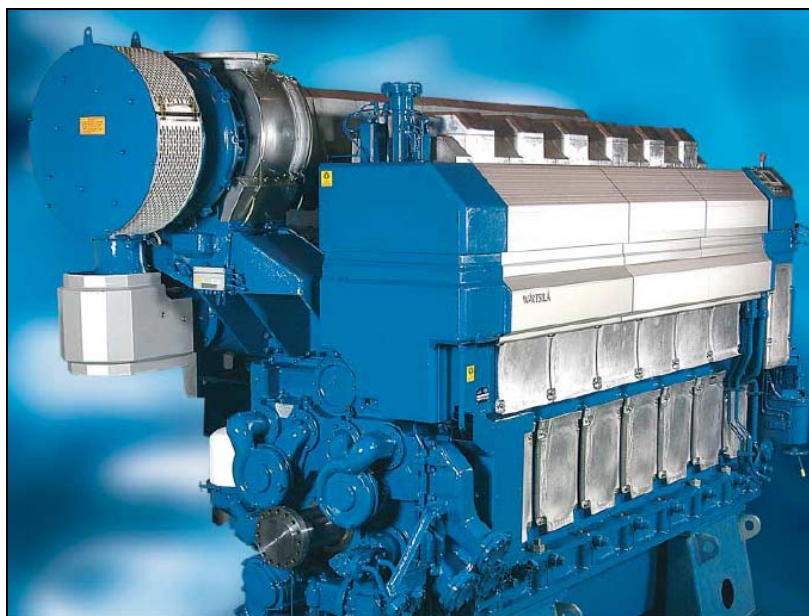


Figura 2.1.1-1: Motor WÄRTSILÄ Modelo 20V32.

Abaixo estão descritos os componentes do grupo motor gerador.

- **Sistema de partida de motores:** O sistema de óleo diesel será usado nos períodos de paradas, durante as partidas e quando as linhas de óleo combustíveis ainda estiverem frias. Esse sistema é composto de unidade de bombeio para descarga de caminhões e tanques de armazenamento.
- **Sistema de admissão de ar:** Em geral, o ar de combustão é aspirado na sala do grupo diesel. Assim, a limpeza desse ar aspirado é feita por filtros adequados ao grau de impurezas do ar da sala do grupo diesel.

Este sistema é composto dos seguintes elementos:

- 20 (vinte) filtros de ar do tipo molhado com óleo;
 - 20 (vinte) silenciadores de admissão de ar para atenuação de 9-30 db; e,
 - 20 (vinte) conjuntos de juntas de expansão.
- **Sistema de combustível e de lubrificação:** O sistema de combustível e de lubrificação é composto por dispositivos que irão permitir a admissão e injeção do óleo combustível ao motor diesel e a lubrificação do motor. Para tal, são necessários, entre outros, bomba injetora, bicos injetores, tanques de óleo, bomba de circulação força do óleo lubrificante, regulador de pressão e filtros.

A injeção do combustível é feita de forma direta sobre a cabeça do pistão através de bicos injetores.

Na UTE Viana, sistema óleo combustível será dimensionado para operar com óleo combustível de viscosidade 620 cSt a 60°C, o que permite partidas e paradas diretamente com óleo combustível, desde que propriamente aquecido.

As operações de abastecimento e tratamento de combustível serão projetadas com as seguintes instalações e equipamentos: unidade de transferência de óleo cujas funções serão as de bombeio para os tanques-pulmão; unidade centrífuga de separação instalada para remover impurezas sólidas e água, a fim de permitir funcionamento adequado dos motores; unidade de alimentação de óleo diesel/óleo combustível para acerto da vazão e de pressão adequada à operação dos motores.

- **Sistema de arrefecimento (refrigeração) a água:** A finalidade principal do sistema de refrigeração é proporcionar refrigeração adequada aos componentes críticos do motor, como camisas, culatras e tubos compressores, além de resfriar o óleo lubrificante e o ar de alimentação que entra nos cilindros depois de ser comprimido pelo tubo compressor. A água de refrigeração para cada motor se separa em dois circuitos. O circuito de baixa temperatura esfria a etapa baixa do ar de alimentação e o óleo lubrificante, enquanto que o circuito de alta temperatura esfria a etapa de alta temperatura do resfriador de ar de alimentação e as camisas do motor. Os circuitos de baixa e alta temperatura se esfriam mediante radiadores do tipo horizontal equipados de ventiladores impulsionados por motores elétricos. Cada motor conta com sua própria unidade de radiadores. A Figura seguinte mostra uma instalação típica de radiadores.



Figura 2.1.1-2: Vista geral da planta - radiadores.

O sistema de refrigeração é um sistema fechado que não requer uso constante de água de reposição. Uma vez realizado o enchimento com água do sistema de refrigeração, não é necessário mais adição, somente sendo necessária a reposição para compensar pequenas perdas que ocorrem durante a operação através de evaporação. Essa perda de água por evaporação é de aproximadamente 2,5 m³/mês. Normalmente adiciona-se à água de refrigeração aditivos químicos à base de nitrito para evitar a corrosão do sistema.

O sistema de refrigeração inclui os seguintes equipamentos principais:

- **Radiador de refrigeração:** radiadores de tipo horizontal com ventiladores impulsionados por motores elétricos, montados fora da casa de máquinas.
- **Tanque de expansão do circuito de baixa temperatura:** o tanque de expansão garante uma pressão de sucção positiva constante na bomba de circulação, compensa as mudanças de volume e atua com desaerador do sistema de água de refrigeração.

- **Unidade de tanque de água de manutenção (água tratada):** durante a manutenção do motor, a água de manutenção do motor é coletada e armazenada no tanque de água de manutenção, sendo bombeada de volta depois da manutenção. O tanque de água de manutenção também serve para misturar os aditivos químicos (anti-corrosivos) que são necessários para água de refrigeração do motor.
- **Sistema de pré-aquecimento do óleo combustível:** Considerando-se que o sistema de energia de emergência deve estar apto a entrar em operação a qualquer momento, e o óleo combustível é bastante viscoso, daí a necessidade de um sistema que possibilite o aquecimento do óleo combustível. Este sistema é constituído por duas caldeiras que farão o aquecimento do combustível armazenado através da recuperação de calor dos gases de escape dos motores.
- **Sistema de exaustão de gases (escapamento e silencioso):** O dimensionamento deste sistema é impactado pelo nível de ruído solicitado e pelo movimento relativo entre o escapamento e o grupo diesel. Em geral, o nível de ruído solicitado é de 95 dB, medido, e em qualquer direção, a 5 m de distância da ponta do tubo de saída do escapamento, sendo o motor fornecido sem carenagem. Assim, este sistema é constituído de coletor de carga arrefecido, de silencioso com alto grau de abafamento e demais acessórios para isolamento de vibrações e de calor.

Na planta da UTE Viana este sistema será composto pelos seguintes elementos:

- 20 (vinte) silenciadores de gás de escape, do tipo de absorção equipado com eliminador de faixa, coletor de fuligem e dreno, com nível de atenuação de ruído de ordem de 35 dB;
 - 20 (vinte) conjuntos de tubos de escape de gás, isolados tecnicamente no trecho interno ao galpão;
 - 20 (vinte) conjuntos de juntas de expansão; e
 - 20 (vinte) chaminés agrupadas em 4 blocos de cinco tubos, cada uma com altura de 45 metros.
- **Sensores e equipamentos para controle, comando, proteção e regulação:** É composto de vários dispositivos como relés e sensores instalados no grupo motor diesel-gerador e nos painéis do grupo diesel e de sincronismo, além de monitoramento de grandezas elétricas (tensão, frequência, corrente, potência, energia, etc.).

◆ **SISTEMAS ELÉTRICOS**

A UTE Viana estará conectada ao sistema integrado sul-sudeste-centroeste por meio de uma linha de transmissão de 345 kV e 950 de extensão ao qual exportará a energia produzida e do qual importará a demanda necessária na fase de entrada em operação e enquanto estiver desligada, sendo totalmente compatível com as características do

sistema exigidas pelo ONS. A linha de transmissão terá uma faixa de servidão de 50 metros de largura e estará localizada no centro dessa faixa.

◆ **A SUBESTAÇÃO EXTERNA**

A subestação será composta de 02 transformadores de elevação para instalação ao tempo, trifásico, de potência 112 MVA e voltagem 345 kV.

◆ **SISTEMAS DE CONTROLE E INSTRUMENTAÇÃO**

A sala de controle central monitorará e controlará a operação da planta. As intervenções humanas necessárias na operação da planta serão mínimas. Sob condições normais de funcionamento, dois operadores estarão nessa sala, um com a função de operador e o outro como supervisor.

A partir da sala de controle é previsto que as unidades geradoras, todo o sistema elétrico e os demais equipamentos normalmente operantes da planta sejam supervisionados, e os comandos necessários enviados, para a garantia do atendimento da programação de carga da UTE Viana. As informações necessárias a respeito do funcionamento da planta serão armazenadas na forma de um histórico operacional.

Na sala de controle, estarão dispostos: um console de instrumentos, estações de trabalho, cada uma com monitor, teclado e demais dispositivos requeridos para sua operação. Os operadores terão à disposição interfaces gráficas com os detalhes operacionais e a situação *on-line* de desempenho e funcionamento de todos os equipamentos e sistemas da planta, fornecidos através de *software* próprio para tal fim. Haverá redundância suficiente nos sistemas para permitir a continuidade da produção de energia, mesmo em casos de queda do sistema de controle central. Mesmo os sistemas automáticos da planta, como a estação de tratamento de água, o sistema de ar comprimido ou de prevenção contra incêndios, permitirão a inserção de instruções a partir da sala de controle central, de forma a garantir total controle sobre sua operação, tornando-a confiável e segura, e um monitoramento constante da situação de funcionamento dos referidos sistemas.

Outros principais sistemas monitorados pela sala de controle central serão: sistema de proteção e desligamento automático de componentes; sistemas de detecção e proteção contra fogo; sistemas de medição de combustível; sistema de medição de força em cada unidade geradora; sistema de monitoramento das condições ambientais da UTE aplicadas na correção das curvas de desempenho; e, sistema de suporte e manutenção, permitindo rápidos diagnósticos de condições de falha e auxiliando o planejamento da manutenção da planta.

◆ **SISTEMA DE AR COMPRIMIDO**

Uma instalação de produção de ar comprimido suprirá as demandas de instrumentos e serviços da planta. O ar deverá estar seco e livre de resíduos oleosos, sob quaisquer condições ambientais e de funcionamento da planta. O sistema de ar de serviço incluirá estações com mangueiras e com conexões fixas para ferramentas a ar, além de atender as operações de partida dos motores, instrumentação e controle.

◆ **SISTEMA DE PURIFICAÇÃO DE ÓLEOS**

Para assegurar o bom funcionamento dos motores é necessário fazer um tratamento do combustível, pois, geralmente, esse combustível é fornecido com certas impurezas e com uma pequena quantidade de água. Para realizar este tratamento, a UTE Viana contará com um sistema de purificação de combustível que consiste em:

O sistema consiste em:

- Um separador de água e óleo - unidades centrifugadoras- que também removem as impurezas do óleo;
- Um tanque de borra onde se coleta as impurezas e a água removida do óleo;
- Uma bomba de transferência.

◆ **SISTEMA DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS**

Este sistema contemplará todos os equipamentos em toda a área da Usina e estará de acordo com os parâmetros da NFPA (*National Fire Protection Association*), além das exigências locais e nacionais na área. Serão buscadas as certificações pertinentes à prevenção e combate a incêndios.

A planta contará com um sistema automático de detecção de fogo cobrindo todas as áreas suscetíveis, pontos de ativação manual de alarmes, sistemas de hidrantes, extintores de incêndio portáteis, sistemas de spray de água automáticos para os transformadores de alta tensão e para os grupos geradores, e sistema de combate a fogo com CO₂ em instalações elétricas e geradores. Duas bombas de água de combate a incêndio estarão à disposição deste sistema, uma elétrica e outra a diesel. A água será distribuída a toda a planta, por meio de uma malha de tubulações com válvulas que permitirão a chegada d'água a qualquer ponto da mesma, através de caminhos alternativos em caso de entupimentos em tubulações.

Os sistemas de monitoramento de óleo combustível e de detecção de incêndio serão compostos por sensores de situações perigosas como incêndios, temperaturas excessivamente altas ou ambientes explosivos.

O sistema de detecção e combate a incêndio obedece às normas da Associação Nacional de Proteção de Incêndio dos Estados Unidos da América que abrangem tanto soluções estruturais como de alarme e extinção do fogo. O sistema de alarme faz parte dos sistemas primários e cobre áreas não habitadas que não estejam protegidas por sistemas gerais de combate a incêndio.

O sistema de combate dispõe de tanque, bombas, tubulação, hidrantes, mangueiras e extintores portáteis, a seguir discriminados:

-
- bombas de combate a incêndio;
- tanque de armazenamento de água de 500m³;
- unidade móvel geradora de espuma; e,
- extintores portáteis.

♦ **SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO E SEGURANÇA PATRIMONIAL**

As instalações da UTE serão providas de extensões de PABX em escritórios, na sala de controle central e locais selecionados da planta, com as devidas proteções acústicas em locais de elevada emissão de ruídos, para viabilizar a comunicação. A conexão com a rede pública externa se dará através de telefone e fax e comunicação de dados de alta velocidade, como internet banda larga para transferência de dados para Furnas.

Um sistema de monitoramento por vídeo será implantado, dispendo de câmeras instaladas em locais estratégicos e conectadas à sala de controle central e à portaria da UTE, com vistas a garantir um monitoramento constante da segurança interna.

2.1.2 LAYOUT GERAL

O *layout* da UTE Viana é apresentado nos Anexo IV e foi idealizado levando-se em consideração os impactos da implantação do empreendimento, em particular com relação a ruídos, segurança e aparência visual. Observa-se, na planta, o posicionamento dos vinte conjuntos de geradores. À esquerda dos geradores podem ser vistas a subestação e as linhas de alta tensão que serão ligadas ao sistema de transmissão; à frente, o prédio de administração, a sala de controle central e a oficina de manutenção

No Anexo IV é apresentado o layout da Termelétrica Viana.

2.1.3 FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO

Encontra-se na Figura 2.1.3-1 o fluxograma geral do processo produtivo, onde são apresentados os insumos aplicados, os resíduos e efluentes gerados.

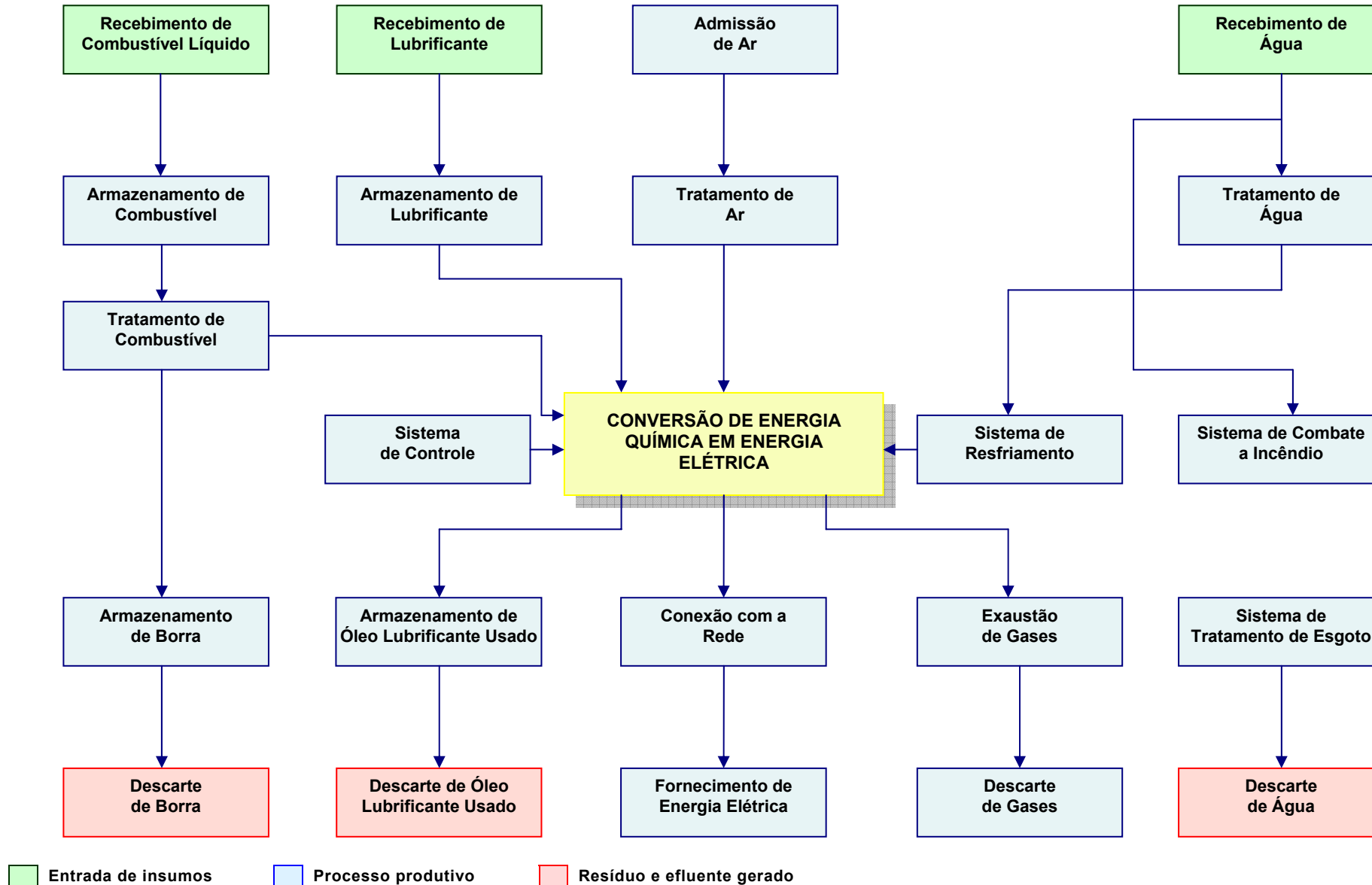


Figura 2.1.3-1: Fluxograma Geral do Processo Produtivo.

2.1.4 CONSUMO DE ÁGUA NA UTE

O sistema de abastecimento de água na UTE Viana se dará por captação de poços artesianos.

O consumo de água na usina durante a operação deverá atender a demanda estabelecida um contingente de 30 funcionários em função das atividades de manutenção e limpeza dos prédios e dos usos em refeitórios e banheiros distribuídos pela planta da usina.

Para o sistema de refrigeração dos motores o consumo será aproximadamente de 2,5 m³/mês, sendo o sistema fechado haverá perdas de água somente por evaporação.

Desta forma, na fase de operação, considerando-se o consumo médio de água em unidades fabris¹ e a demanda para refrigeração dos geradores de energia a demanda por água não deverá superar 75 m³/mês.

2.1.5 OUTRAS UTILIDADES

- **Subestação externa:** composta de dois transformadores, trifásicos de potência 112 MVA e voltagem de 345 kV;
- **Linha de transmissão:** 345 kV e 950 metros de extensão ligando a UTE Viana à Subestação de Furnas.
- **Consumo de eletricidade da planta:** 1MW.

2.2 INSUMOS E PRODUTOS

◆ ÓLEO COMBUSTÍVEL OCB1

O óleo combustível utilizado na operação da UTE chegará até a planta por caminhões tanque. O fornecimento será garantido através de um contrato de longo prazo realizado com a Petrobrás Distribuidora S.A. A origem do combustível é o terminal de estocagem localizado no porto de Vitória, situado a cerca de 10 Km de onde será instalada a usina termelétrica. Esse combustível será armazenado em 2 (dois) tanques de capacidade 2500m³ cada um, localizados a aproximadamente 200 metros da casa de máquinas. Além disso, haverá um tanque diário de 500 m³, que armazena o combustível que já foi tratado e um tanque *buffer* de 200m³.

¹ Para apropriação do consumo de água na fase de implantação 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).



Figura 2.2-1: Vista dos tanques de armazenamento de 2500 m³.

Os caminhões-tanque de aproximadamente 30m³ de capacidade transportarão o óleo combustível através das rodovias localizadas nas proximidades (BR 262 e BR 101). Quando a planta estiver operando com capacidade total, demandará, em média, um caminhão-tanque por hora.

As especificações de óleo combustível pesado fornecido à planta deverão estar de acordo com a Portaria nº 80/99 da ANP – Agência Nacional de Petróleo –, de 30 de abril de 1999 (Anexo V), que, em seu Anexo I Regulamento Técnico nº 3/99, estabelece as normas para especificação de óleo combustível pesado, a ser comercializado no País. As características apresentadas na Tabela 2.2-1 são válidas para todo o território nacional.

Tabela 2.2-1: Características físico-químicas do óleo combustível.

CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	ÓLEO TIPO OCB1
▪ Viscosidade cinemática a 60°C	mm ² /s (cSt)	620
▪ Teor de enxofre, máx.	% massa	1,0
▪ Água e sedimentos, máx	% volume	2,0
▪ Ponto de fulgor, min	°C	66
▪ Vanádio, máx	mg/Kg	200

Fonte: ANP, 1999.

Além disso, a mesma portaria especifica que o produto deve homogêneo, livre de ácidos inorgânicos e isento tanto quanto possível, de partículas sólidas ou fibrosas, partículas estas que determinam a frequência necessária da limpeza ou troca dos filtros de combustíveis. No Anexo VI encontra-se a ficha técnica do óleo combustível OCB1.

◆ **ÓLEO LUBIFICANTE**

O óleo lubrificante utilizado na operação da UTE chegará até a planta por caminhões-tanque e será fornecido pela Petrobrás Distribuidora S.A. A origem do lubrificante também é o terminal de estocagem localizado no porto de Vitória.

Esse óleo lubrificante será utilizado para lubrificação de motores e demais equipamentos que necessitem de lubrificação.

A UTE Viana contará com um tanque de armazenamento de lubrificantes com uma capacidade nominal de aproximadamente 200 m³ e estará equipado com medidor de nível com alarmes para os níveis alto e baixo. Serão instalados no reservatório termopares, aquecedores de óleo, chave de pressão, filtros e drenos.

O consumo estimado do óleo lubrificante é de 0,8 g/KWh – 132 Kg/h (usina a plena carga) No Anexo VII encontra-se a ficha técnica do óleo lubrificante.

◆ **ÓLEO DIESEL**

O óleo diesel será utilizado na planta durante a partida dos motores, quando UTE estiver parada e também na partida da planta depois de atividades de manutenção. Sua origem será o terminal de distribuição da Petrobras, localizado dentro do Porto de Vitória, o transporte será efetuado via caminhões-tanque de 30m³ de capacidade.

O óleo diesel será armazenado em 1 tanque localizado na planta com uma capacidade de 500 m³. A Figura 2.2-2 ilustra os tanques de armazenamentos de óleo combustível (tanque diário e *buffer*), óleo lubrificante e óleo diesel.

O consumo de óleo diesel é de menos de 0,1% do consumo do óleo combustível OCB1.



Figura 2.2-2: Vista geral da planta.

◆ **REAGENTE ANTICORROSIVO**

O reagente anticorrosivo é uma substância química à base de nitrito utilizada no tratamento da água utilizada para refrigeração dos motores. A finalidade desta é evitar ou retardar o processo de corrosão dos motores. Este reagente é fornecido em galões de 50 litros e chegará até a UTE através do Porto de Vitória. O armazenamento destes galões será na área e estocagem de produtos localizada dentro da UTE. O Consumo mensal é de 25 litros. No Anexo VIII encontra-se a ficha técnica deste produto.

2.3 EFLUENTES LÍQUIDOS

2.3.1 EFLUENTES LÍQUIDOS INDUSTRIAIS

Os sistemas de lavagem de equipamentos, de linhas, e de drenagem de águas pluviais da UTE, que produzirão águas com resíduos oleosos, direcionarão seus efluentes diretamente 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 020/86. A água resultante do tratamento será descartada no sistema de drenagem de águas pluviais da UTE. O sistema terá um monitoramento do conteúdo de óleo.

O óleo combustível a ser usado pela UTE passará por um processo de purificação para retirada de impurezas e pequenas quantidades de água normalmente presente neste tipo de combustível. A borra oleosa gerada neste processo de purificação será armazenada temporariamente em um tanque para posteriormente sofrer destinação final. Esse resíduo, classificado como Resíduo Classe I – perigoso será encaminhado para aterros licenciados para receber esse tipo de resíduo ou para incineração. A UTE Viana contratará os serviços de empresas qualificadas para a remoção e disposição da borra, cujo volume máximo estimado de geração é de 115 l/h, caso a usina esteja operando em plena carga.

2.3.2 EFLUENTES DOMÉSTICOS E ÁGUAS PLUVIAIS

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, bem como de águas pluviais não contaminadas com resíduos oleosos, 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).

2.3.3 SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO

O sistema de refrigeração da UTE Viana é um sistema fechado que não requer uso constante de água de reposição. Uma vez realizado o enchimento com água do sistema de refrigeração, não é necessário mais adição, somente sendo necessária a reposição para compensar pequenas perdas que ocorrem durante a operação através de evaporação. Essa perda de água por evaporação é de aproximadamente 2,5 m³/mês. Para a partida da planta será necessário um volume de 20m³ de água.

2.4 RESÍDUOS SÓLIDOS

Os procedimentos a serem adotados em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos oriundos das atividades de instalação e operação do empreendimento 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 da UTE Viana.

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.

No que concerne à geração, transporte, tratamento, disposição temporária e final dos resíduos oriundos das obras civis do empreendimento em questão, seguirão o estabelecido pela Resolução CONAMA 307 de 05 de julho de 2002, que dispõe sobre a gestão de resíduos de construção.

De uma forma geral, a geração de resíduos sólidos decorrentes das atividades na fase de instalação do empreendimento prevê, entre outros aspectos, sobras de material utilizado na construção e manutenção das instalações dos equipamentos.

A seguir será apresentada uma caracterização dos resíduos sólidos a serem gerados na etapa de implantação e na operação do empreendimento. Para cada tipo de resíduo são mostradas as fontes de geração, caracterização, classificação, tratamento, disposição intermediária e disposição final.

◆ FASE DE IMPLANTAÇÃO

Os resíduos gerados na fase de implantação estão descritos na Tabela 2.4-1, bem como sua caracterização, informações sobre coleta, acondicionamento, segregação, disposição intermediária e final. As atividades compreendidas na fase de instalação do empreendimento consideradas fontes geradoras de resíduos são:

- construção e operação do canteiro de obras;
- abertura, melhoria de vias de acesso e preparação de bases para implantação da planta;
- obras civis;
- montagem e instalação de equipamentos;
- testes de pré-operação.

Para execução das obras, os responsáveis pelo gerenciamento da mesma exigirão que se cumpra o plano de gerenciamento de resíduos para a atividade a ser executada. Entre outros aspectos, esse plano de gerenciamento prevê que a segregação dos resíduos seja feita no local de geração. A coleta, transporte e destinação final são de inteira responsabilidade da empresa contratada para execução da obra.

- SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

A segregação objetiva conferir ao resíduo uma maior qualidade, evitando a mistura de resíduos incompatíveis e reduzindo o seu volume. A segregação dos resíduos deverá ser realizada no momento de sua geração pelos funcionários da unidade geradora, de onde são levados para armazenamento intermediário até a destinação final adotada.

Os recipientes utilizados deverão ser estanques, resistentes e duráveis e a escolha do modelo mais adequado deverá ser orientada em função das características dos resíduos, da geração, da frequência da coleta e do tipo de edificação.

Os recipientes para o acondicionamento de resíduos deverão estar claramente identificados em qualquer situação, conforme recomendação do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), através da Resolução nº 275/2001, que institui o código numérico ou cores para a identificação dos coletores para acondicionamento de determinado tipo de resíduo, do local onde ficam posicionados e do local do armazenamento. Segundo o art. 3º da resolução, as inscrições com os nomes dos resíduos e instruções adicionais, quanto à segregação ou quanto ao tipo de material, não serão objeto de padronização, porém, recomenda-se a adoção das cores preta ou branca, de acordo com a necessidade de contraste com a cor base.

- RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Os resíduos de construção civil são classificados de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002:

- **Classe A:** Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
 - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive os solos provenientes de terraplanagem;
 - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto;
 - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.
- **Classe B:** Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
- **Classe C:** Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis, que permitam a sua reciclagem e recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.
- **Classe D:** Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Tabela 2.4-1: Gerenciamento dos resíduos a serem gerados durante a implantação do empreendimento.

IDENTIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO	CLASSIF. NBR 10004	COLETA/ SEGREGAÇÃO / ACONDICIONAMENTO	DISPOSIÇÃO INTERMEDIÁRIA	DESTINAÇÃO FINAL
Resíduos de construção civil	Resíduo de construção diversos tais como: de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura	-			Aterro de Construção Civil Licenciado
Material vegetal e solo orgânico	Resíduo orgânico. Após a retirada do pasto (capim). O solo orgânico será separado e acondicionado próximo ao local de intervenção.	Classe II A e B	A segregação será realizada no campo.	Em local apropriado na própria propriedade.	Locais autorizados pela prefeitura para disposição adequada destes materiais.
Lixo doméstico	Resíduo orgânico. Restos de alimentação dos funcionários responsáveis pela instalação do empreendimento.	Classe II A	Segregação procedida em campo. A coleta será de responsabilidade da firma responsável pelo fornecimento de alimentação aos empregados da obra. O acondicionamento será em bombonas fechadas fornecidas pela firma responsável pelo fornecimento da alimentação.	Baias identificadas.	Sob responsabilidade da firma responsável pelo fornecimento de alimentação aos empregados da obra. A destinação final é a coleta municipal.
Resíduo reciclável da construção	Caracterização: resíduos recicláveis não contaminados, composto principalmente por papel/papelão, plástico, vidro, metais, entre outros.	Classe II - B	Coleta seletiva em tambores plásticos identificados por nome do resíduo e cor instalados em pontos de maior geração, como o canteiro de obras e os pontos de coleta. Acondicionados em sacos plásticos.	Baias identificadas.	Disposição final: será encaminhado pelo empreendedor para cooperativa de reciclagem
Resíduos metálicos da construção	Caracterização: resíduos metálicos, como sucatas metálicas ferrosas e não ferrosas. (chapas, tubulações, tanques, tambores, laticínios em geral, entre outros).	Classe II - B	A coleta será feita em veículos apropriados. A segregação será procedida no campo.	Em depósito específico, identificado e coberto no pátio de obras.	Comercialização para empresa de reciclagem

◆ FASE DE OPERAÇÃO

Além dos resíduos sólidos domésticos gerados nas diversas áreas da empresa: escritório, planta industrial, refeitório, copa, etc., serão gerados também resíduos industriais. Vale destacar que todos os resíduos gerados terão coleta, manejo e disposição final adequada, pois a empresa será submetida a um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Os resíduos industriais são basicamente aqueles oleosos provenientes das operações de lavagem e manutenção de peças e equipamentos e aqueles oriundos da atividade de lubrificação de veículos, e de embalagem de produtos químicos. Além da borra oleosa, oriunda do separador água/óleo classificada nos termos da NBR 10004:2004 como resíduo classe I que contará com segregação, acondicionamento, armazenamento intermediário e destinação final diferenciada, ou seja, aterro classe I ou incineração.

2.5 RUÍDOS E VIBRAÇÕES

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 legislação, através da utilização de isolamentos acústicos nos motores, geradores e módulos auxiliares. 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.

2.6 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

2.6.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

As principais emissões atmosféricas decorrentes da atividade de produção de energia elétrica, da Termelétrica Viana, a óleo combustível, constituem-se basicamente de Material Particulado (MP), Dióxido de Enxofre (SO₂), Óxidos de Nitrogênio (NO_x – NO₂), Monóxido de Carbono (CO) e Dióxido de Carbono (CO₂).

Neste capítulo serão descritas as emissões atmosféricas geradas em decorrência da implantação e operação da Planta da UTE Viana, considerando: as fontes de geração, a caracterização qualitativa e quantitativa dessas fontes e o combustível utilizado.

2.6.2 FONTES DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Para as fases de implantação e operação, as fontes de emissão atmosféricas serão classificadas em dois tipos:

- **Fontes Pontuais:** estarão presentes principalmente na fase de operação, pelas chaminés dos motogeradores de combustão interna, onde serão emitidos gases e particulados originados da combustão entre o ar atmosférico e o óleo combustível.
- **Fontes Fugitivas:** estarão presentes principalmente na fase de implantação, e o seu principal poluente será o material particulado. São caracterizadas por não serem

captadas através de chaminés antes do lançamento das emissões na atmosfera e por ocorrem de maneira desordenada e variável, mesmo em instantes. São potencializadas sob a ação do vento, movimentação de materiais e tráfego de veículos, como por exemplo, a terra removida durante as operações de preparação do terreno. Na fase de operação, esta fonte será representada pela movimentação de veículos nas vias pavimentadas de tráfego interno.

De maneira geral, as principais atividades modificadoras do meio ambiente serão a produção de energia elétrica através da Usina Termelétrica Viana a óleo combustível, a linha de transmissão e a subestação, que será ligada à subestação distribuidora de Furnas Viana.

♦ FASE DE IMPLANTAÇÃO

As atividades modificadoras do meio ambiente para esta fase estão relacionadas a seguir:

- **Movimentação de Solo:** as operações de corte e aterro, escavação, obtenção de material de empréstimo e a disposição de bota-foras necessária à instalação de canteiro de obras, implantação de vias de acesso.
- **Construção da Planta de Força (UTE):** obras civis para a construção de edificações, obras de captação de água e energia, instalações para transporte e armazenamento de combustíveis; sistemas de coleta, tratamento e disposição de resíduos sanitários e industriais; bases das estruturas metálicas da linha de transmissão e da subestação.

Estas atividades irão gerar emissões de material particulado para a atmosfera, devido à ação eólica, à movimentação de materiais e ao tráfego de máquinas e veículos pesados sobre vias e áreas não pavimentadas e locais descobertos. O volume do material gerado e conseqüentemente exposto à ação dos fatores citados acima será fortemente dependente do controle por umectação adotado. Além dessas, haverá a geração das emissões de NO_x , SO_2 , CO, HC e particulados, provenientes dos motores dos veículos e máquinas – tratores, caminhões, escavadeiras, pá carregadeira e outros.

♦ FASE DE OPERAÇÃO

As emissões durante a operação do empreendimento serão originadas da combustão entre o ar e o combustível líquido, alimentados nos motogeradores de combustão interna Wärtsilä 20V32. Os gases de escape dos motores, antes de serem lançados para atmosfera, alimentam duas caldeiras de recuperação (sem queima de combustível, somente troca de calor), que serão responsáveis pela geração de vapor para o aquecimento do óleo combustível OC1B até a temperatura de trabalho. Os principais poluentes emitidos serão: material particulado – MP, dióxido de enxofre – SO_2 , óxidos de nitrogênio – NO_x (como dióxido de nitrogênio – NO_2) e monóxido de carbono (CO).

Além dessas fontes, outras fontes de menor potencial poluidor podem ser relacionadas, tais como: as vias pavimentadas de tráfego interno, com geração de particulados e os motores dos veículos e caminhões, com emissão de NO_x , SO_2 , CO, HC e particulados.

As principais fontes de emissões atmosféricas originadas na operação da Usina Termelétrica de Viana e seus respectivos poluentes estão apresentadas na Tabela 2.6.2-1 e na Figura 2.6.2-1.

Tabela 2.6.2-1: Principais Fontes de Emissão Atmosférica da UTE Viana, com seus respectivos poluentes.

FONTES EMISSORAS	POLUENTES EMITIDOS
20 Motores de Combustão Interna - WÄRTSILÄ 20V32.	MP, SO ₂ , NO _x (NO ₂) e CO

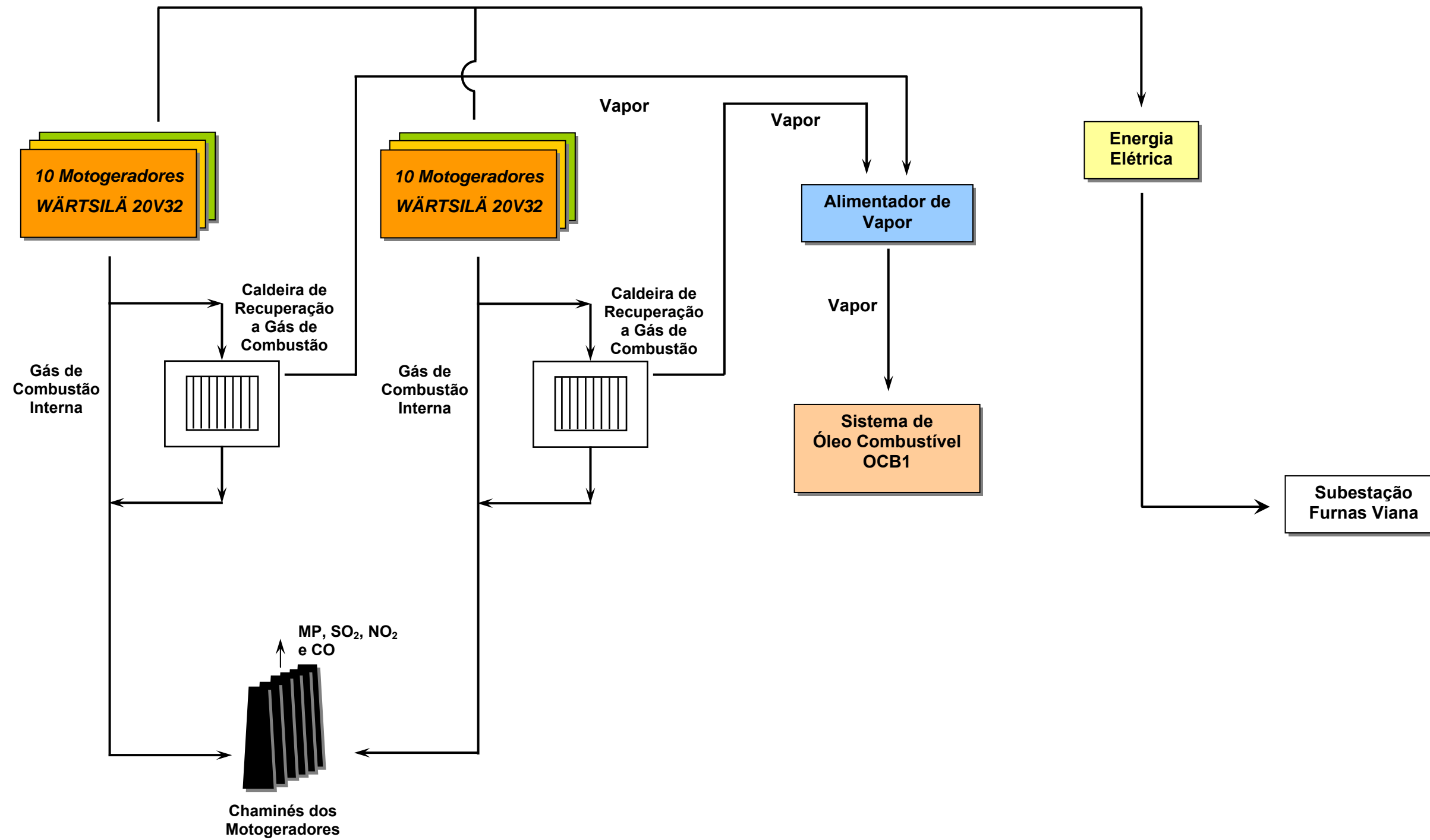


Figura 2.6.2-1: Fluxograma do Processo de Produção de Energia Elétrica da Usina Termoeletrica de Viana a Óleo Combustível.

- MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA – MOTOGERADORES WÄRTSILÄ 20V32

Nos motores do tipo combustão interna, o fluido de trabalho é o produto da combustão da mistura de ar/combustível (gás de combustão), produzido na câmara de combustão do motor, ou seja, a energia química contida no combustível é convertida em energia mecânica e, através de um alternador acoplado, essa energia será convertida em eletricidade. A Figura 2.6.2-2 ilustra o motor Wärtsilä 20V32 que será utilizado nesse empreendimento.

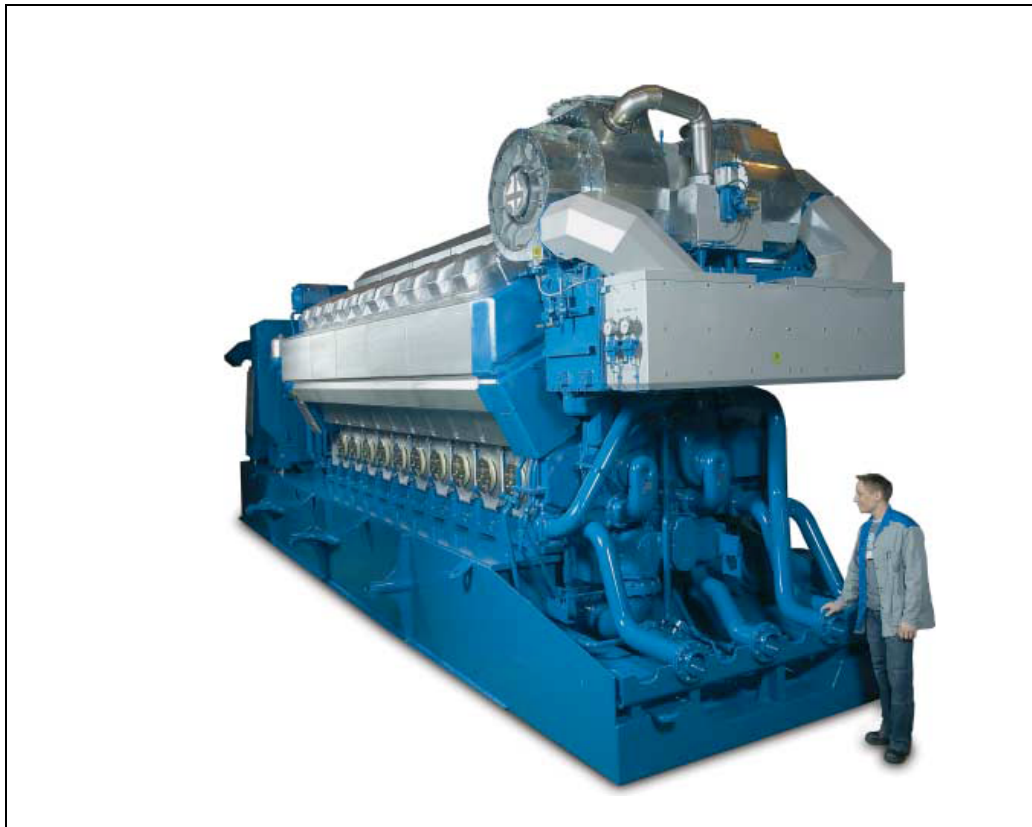


Figura 2.6.2-2: Ilustração do Motor Wärtsilä 20V32.

Os motores Wärtsilä 20V32 são denominados motores de combustão interna, que normalmente são alimentados por óleo combustível e que têm a combustão iniciada por auto-ignição do combustível injetado no seio de uma massa de ar comprimida, até ultrapassar a temperatura de ignição do combustível usado. O combustível é injetado no interior da câmara de combustão por meio de uma bomba mecânica de alta pressão. Estes motores também são denominados motores de ignição por compressão – ICO, com ciclo de operação realizado em quatro tempos e podem ser alimentados com óleo diesel, óleo combustível pesado e petróleo não refinado.

A Figura 2.6.2-3 representa a geometria básica de um cilindro de um motor de combustão interna.

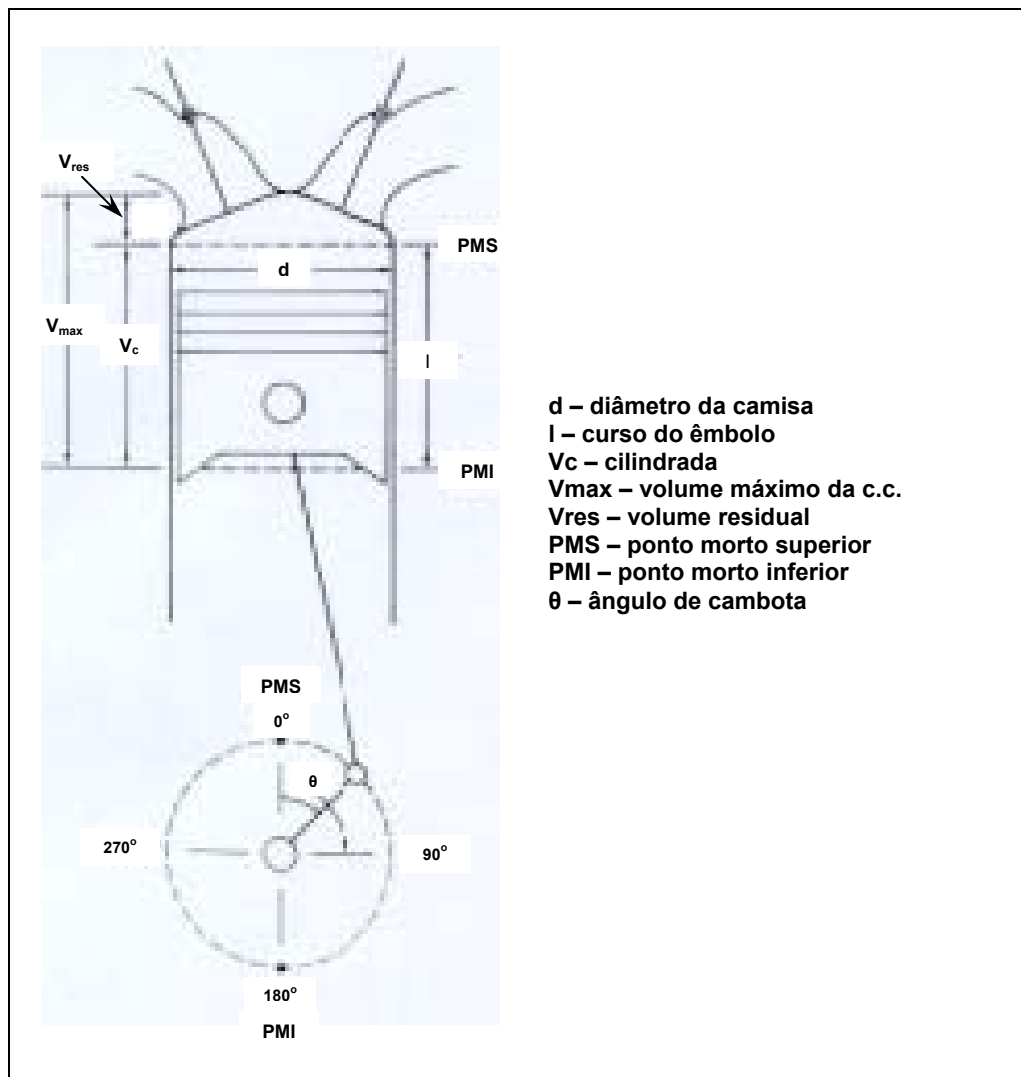


Figura 2.6.2-3: Geometria Básica do Cilindro de Um Motor de Combustão Interna.

Os quatro tempos de operação de um motor de combustão interna são os seguintes:

- **Admissão:** neste tempo, apenas ar é aspirado para o interior do cilindro do motor através da válvula de admissão que se encontra aberta. Durante o tempo de admissão, o êmbolo desloca-se dentro do cilindro do ponto morto superior (PMS) para o ponto morto inferior (PMI). O volume varrido entre o PMS e o PMI é chamado cilindrada unitária do motor.
- **Compressão:** no segundo tempo, o ar é comprimido a uma pressão e temperatura superior à do ponto de auto-ignição do combustível a ser usado. Durante esse momento, o êmbolo desloca-se do PMI para o PMS, e as válvulas de admissão e de escape encontram-se fechadas. Quando o êmbolo aproxima-se do PMS, o sistema de injeção mecânica introduz o combustível no seio da massa de ar previamente comprimida.
- **Explosão:** a massa de combustível injetada é misturada à massa de ar, que reage

rapidamente e troca calor até que entra em combustão espontânea. Durante esse tempo, o êmbolo movimenta-se do PMS para o PMI. Quando o êmbolo aproxima-se do PMI, a válvula de escape se abre.

- **Descarga:** no último tempo, o êmbolo desloca-se do PMI para o PMS enquanto a válvula de escape encontra-se aberta. Durante o tempo de descarga, os gases formados no processo de combustão são expulsos do cilindro para o meio externo. Fora do cilindro, os gases de combustão são convertidos em energia elétrica e lançados para a atmosfera.

Como exemplo de um dos quatro tempos do motor de combustão interna, a Figura 2.6.2-4 apresenta o tempo de explosão deste motor.

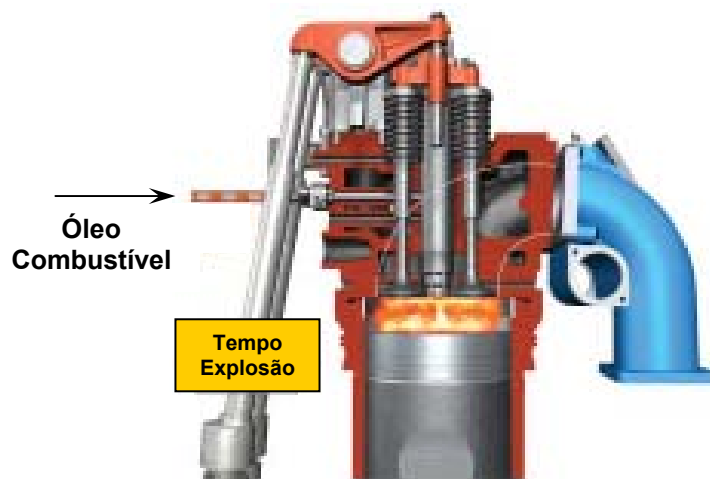


Figura 2.6.2-4: Tempo de Explosão do Motor de Combustão Interna Ciclo Diesel.

2.6.3 CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

♦ FASE DE IMPLANTAÇÃO

Na fase de implantação do empreendimento, a geração de emissão de material particulado será proveniente das atividades de movimentação de solo e construção da planta de força (UTE), devido à ação eólica, ao tráfego de veículos e à movimentação de materiais. A emissão de material particulado nesta fase, com o devido controle por umectação, apresenta granulometria de partículas menor que 10 micrômetros e superior a 100 micrômetros, oriunda de solos, com agregação e abrangência de, no máximo, dezenas de metros.

♦ **FASE DE OPERAÇÃO**

Na operação, as principais fontes de emissões da UTE Viana serão as chaminés dos 20 (vinte) motores de combustão interna Wärtsilä 20V32.

Essas fontes pontuais irão gerar emissões de gases (SO_2 , NO_2 e CO) e de material particulado na queima do óleo combustível para a produção de vapor e energia elétrica.

As taxas de emissões de material particulado e gases provenientes das chaminés estão apresentadas na Tabela 2.6.3-1.

Tabela 2.6.3-1: Taxas de emissão material particulado e gases das chaminés dos motores 20V32 a óleo combustível na área de UTE Viana – fase de operação.

Emissões Atmosféricas - Material Particulado e Gases - Fase de Operação - Óleo Combustível - UTE VIANA																					
Num.	Identificação da Fonte	Tipo	Controle	Combustível	Coord.X UTM (m)	Coord.Y UTM (m)	Diâm. Chaminé (m)	Alt.Fonte (m)	Alt.Solo (m)	Vazão Gases (Nm ³ /s)*	Temp. (K) **	PM ₁₀ (t/ano) ***	PM ₁₀ (g/s) ***	MPT (t/ano)	MPT (g/s)	SO _x [SO ₂] (t/ano)	SO _x [SO ₂] (g/s)	NO _x [NO ₂] (t/ano)	NO _x [NO ₂] (g/s)	CO (t/ano)	CO (g/s)
1	Chaminé do Motogerador 1 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350071	7745863	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
2	Chaminé do Motogerador 2 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350069	7745864	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
3	Chaminé do Motogerador 3 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350070	7745866	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
4	Chaminé do Motogerador 4 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350071	7745869	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
5	Chaminé do Motogerador 5 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350073	7745867	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
6	Chaminé do Motogerador 6 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350087	7745891	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
7	Chaminé do Motogerador 7 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350085	7745892	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
8	Chaminé do Motogerador 8 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350086	7745894	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
9	Chaminé do Motogerador 9 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350087	7745897	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
10	Chaminé do Motogerador 10 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350090	7745895	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
11	Chaminé do Motogerador 11 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350109	7745928	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
12	Chaminé do Motogerador 12 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350106	7745929	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
13	Chaminé do Motogerador 13 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350108	7745932	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
14	Chaminé do Motogerador 14 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350109	7745934	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
15	Chaminé do Motogerador 15 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350111	7745933	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
16	Chaminé do Motogerador 16 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350125	7745956	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
17	Chaminé do Motogerador 17 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350123	7745957	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
18	Chaminé do Motogerador 18 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350124	7745960	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
19	Chaminé do Motogerador 19 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350125	7745962	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
20	Chaminé do Motogerador 20 WÄRTSILÄ 20V32	Pontual	-	Óleo Combustível OCB1	350128	7745961	1,00	45,0	89,0	13,20	648,00	21,46	0,68	26,17	0,83	334,28	10,60	1125,84	35,70	58,34	1,85
TOTAL												429,27	13,61	523,50	16,60	6685,64	212,00	22516,72	714,00	1166,84	37,00
* Vazão do Gás de Saída: 13,20 Nm ³ /s (+/- 5%) - Informação do Fabricante.																					
** Temperatura do Gás de Saída: 375 °C (+/- 10 °C) - Informação do Fabricante.																					
*** PM10 = 0,82*MPT. EPA - AP-42																					

- MEMORIAL DE CÁLCULO

O levantamento das fontes pontuais foi realizado através de informações fornecidas pela empresa WÄRTSILÄ, fabricante dos motogeradores, e contemplou os seguintes dados: características físicas e geométricas (altura e diâmetro da chaminé, altura do solo em relação à fonte e vazão e temperatura de saída dos gases de exaustão das chaminés), fluxograma de processo, combustível utilizado e coordenadas geográficas de localização (UTM).

As taxas de emissão de material particulado total, dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x) e monóxido de carbono (CO) das chaminés dos motogeradores 20V32 foram também fornecidas pela WÄRTSILÄ.

As emissões de material particulado fino (PM₁₀) foram calculadas através da relação entre MP total e PM₁₀. Foi adotada a relação de 82%, baseada nos fatores de emissão de MPT e PM₁₀ fornecidos na Section 3.4 "Large Stationary Diesel And All Stationary Dual-fuel Engines", Stationary Internal Combustion Sources, Compilation of Air Pollutant Emission Factors - AP-42. (PM₁₀ = 0,82 MPT).

- PADRÕES DE EMISSÃO PARA MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA

A legislação brasileira não especifica padrões de emissão para este tipo de fonte fixa (motores de combustão interna). Na regulamentação ambiental brasileira existente, as Resoluções CONAMA 008/90 e 382/2006 que estão voltadas para processos de combustão externa de fontes fixas.

2.6.4 COMBUSTÍVEL UTILIZADO

Os motogeradores Wärtsilä 20V32 serão alimentados com óleo combustível fornecido pela Petrobras, cuja qualidade é definida como sendo do grupo OCB1, regulamentado pela portaria da ANP nº 80 de 30/04/1999, conforme já descrito no item 2.2. O consumo esperado será de 35 t/h (plena carga) e o teor de enxofre será de 1,0 % máx.

O teor de enxofre no combustível é um fator importante no aumento ou na diminuição da emissão de SO₂. Neste estudo, o valor de emissão de SO₂ apresentado corresponde ao teor de 1,0 % de S máx.

2.7 CONSUMO E SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Toda demanda por água nas etapas de implantação e operação da usina será atendida a partir da captação de água de aquífero artesiano.

Estima-se que a demanda de água potável na fase de implantação e operação seja de 1.248 m³/mês e 75 m³/mês, respectivamente, considerando-se o consumo médio de água em canteiros de obras, a demanda para as unidades fabris e para refrigeração dos grupos geradores.

Para a partida inicial da planta (*start up*) será utilizado um volume de 20 m³, cujo abastecimento se dará por caminhão tanque.

2.8 CONSUMO E SISTEMA DE ENERGIA ELÉTRICA

2.8.1 ENERGIA

◆ FASE DE IMPLANTAÇÃO

Será fornecida energia elétrica a uma tensão de 380 V, através de geradores a diesel instalados no local para consumo durante o período das obras. Essa instalação será para atender as necessidades da obra, sendo, portanto, de caráter temporário. As instalações elétricas temporárias serão realizadas por eletricitistas qualificados e serão fiscalizadas por técnicos competentes. Todos os circuitos a serem construídos obedecerão aos critérios das normas ABNT aplicáveis. O consumo de energia previsto para esta fase é de 500 KW.

◆ FASE DE OPERAÇÃO

Na fase de operação, a UTE estará ligada à subestação de Furnas Viana. O consumo de energia da usina será aproximadamente 1 MW.

2.9 PERÍODO DE FUNCIONAMENTO

O funcionamento da planta quando estiver em operação, ou seja, quando chamada a despachar pelo ONS (Operador Nacional do Sistema), o que se estima entre 7% e 20% do ano, será em 4 (quatro) turnos de 24 horas, sendo mantida sempre uma equipe reversa.

2.10 CARACTERIZAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA

2.10.1 INFRA-ESTRUTURA DE IMPLANTAÇÃO

◆ **CANTEIRO DE OBRAS**

Para implantação da estrutura básica do empreendimento UTE Viana, será instalado um canteiro de obras. O local previsto para as instalações do canteiro está apresentado no Anexo IX.

O canteiro de obra dará suporte para as obras necessárias para a instalação da UTE. Está previsto um contingente de funcionários da ordem de 520 pessoas, na fase de instalação do empreendimento. O canteiro terá toda a infra-estrutura necessária para a realização das obras, incluindo instalações administrativas, almoxarifado, sanitários/vestiários, copa e pátio. Serão instalados banheiros químicos, e a limpeza do sistema será realizada por empresa terceirizada, devidamente licenciada no órgão ambiental.

Não haverá cozinha no canteiro de obras. A comida será preparada por empresa terceirizada, em cozinha fora das instalações do canteiro, a mesma chegará pronta para distribuição aos funcionários nos horários pré-estabelecidos das referidas refeições.

O canteiro ainda contará com sistema de coleta e disposição intermediária dos resíduos.

O fornecimento de água para o canteiro de obras será efetuado através de poço artesiano a ser implantado no local.

◆ **BOTA - FORA**

As sobras de materiais terrosos e sobras de material da construção a serem gerados na obra serão encaminhadas para locais previamente aprovados e licenciados pela prefeitura. A quantidade estimada de sobra de materiais terrosos é de 8630 m³.

◆ **ÁREAS DE EMPRÉSTIMOS**

Na fase de implantação não está previsto área de empréstimo para o empreendimento UTE Viana.

◆ **ACESSOS VIÁRIOS**

O acesso ao empreendimento em análise dar-se-á através da Rodovia BR-262, próximo à interseção com a Rodovia BR-101 Sul. Localmente, o acesso à usina deverá ser proporcionado por uma estrada vicinal conhecida como Estrada do Desvio, pavimentada apenas no sentido dos bairros Areinha, Vale do Sol e Soteco, conforme apresentado na Figura 2.10.1-1.

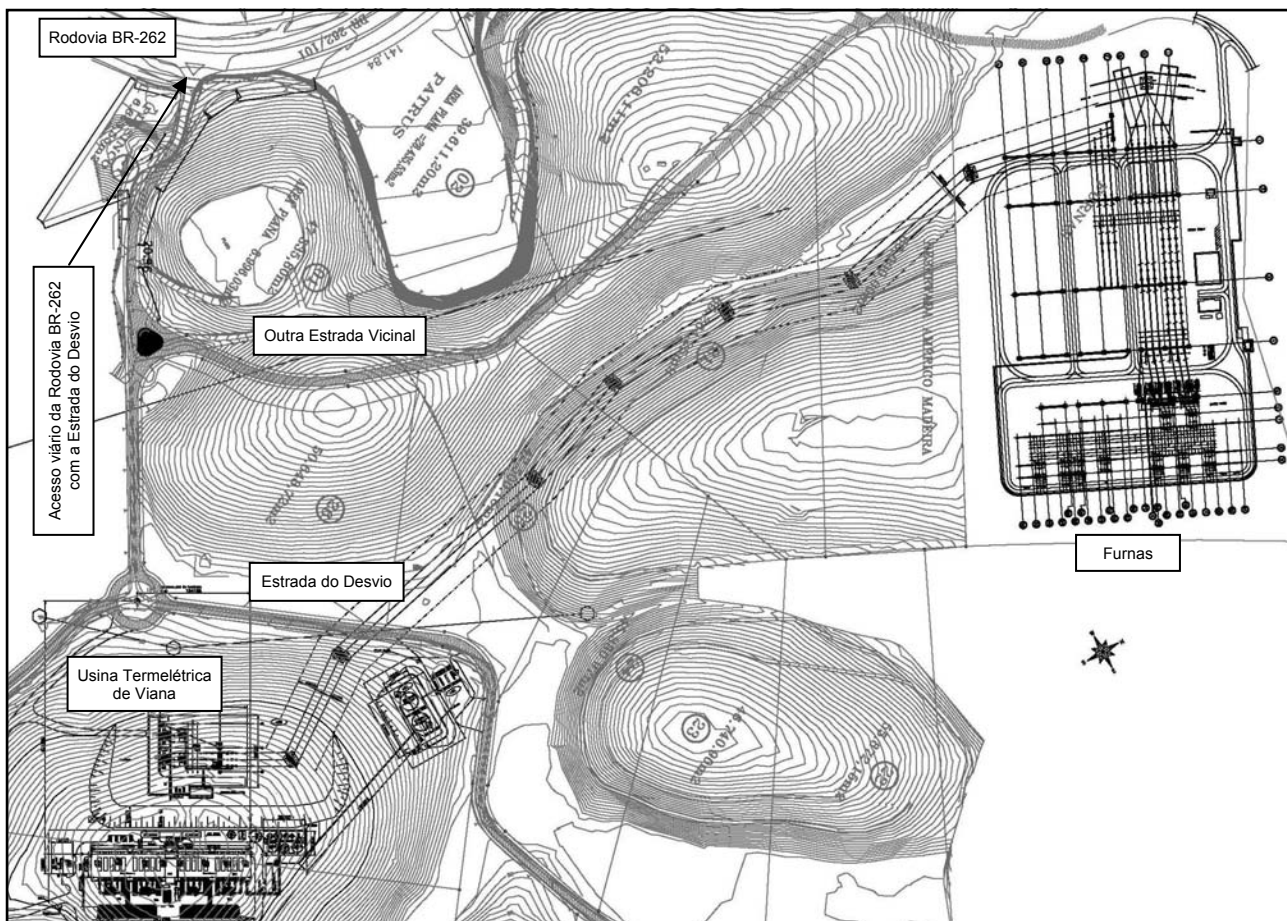


Figura 2.10.1-1: Acesso ao Empreendimento em Análise

Durante a fase de implantação da usina, serão transportados 200 contêineres de 40 pés entre o Porto de Vitória e a planta de forma distribuída. Além disso, serão transportados 20 motores de 137 toneladas cada um entre o porto e a planta, de acordo com as regras de transporte de carga pesada na rota. Isto significa que a empresa de transporte encarregada do serviço coordenará o trabalho com as autoridades, sendo realizados, se necessário, reforços nas pontes e acessos ao empreendimento.

Durante a fase de operação da usina, os principais insumos, como óleos combustíveis e óleos lubrificantes, deverão ser fornecidos por caminhões-truck de 30m³ de capacidade de uma área de estocagem no Porto de Vitória, localizado a aproximadamente 10 km do empreendimento. Internamente, deverão ser construídas vias locais para a circulação de veículos entre as áreas de produção e armazenamento da usina, e melhorado o acesso

viário à Rodovia BR-262, através do desenvolvimento de um projeto geométrico e de sinalização a ser aprovado pelo DNIT (Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes).

- AS VIAS INTEGRANTES DO CORREDOR DE TRANSPORTE BR-262

A BR-262 é uma rodovia transversal que interliga os estados do Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul. Começa em Vitória, no Estado do Espírito Santo, passa por cidades importantes como Belo Horizonte, Uberaba e Campo Grande e termina junto à fronteira com a Bolívia, em Corumbá, no Estado de Mato Grosso do Sul ou vice-versa. Percorre 195,9 km no Estado do Espírito Santo, 999,8 km no Estado de Minas Gerais, 316,7 km no Estado de São Paulo e 783 km no Estado de Mato Grosso do Sul. O trecho paulista ainda não é reconhecido.

No Espírito Santo, a BR-262 apresenta-se conforme a Tabela 2.10.1-1 abaixo:

Tabela 2.10.1-1: Características da BR-262/ES.

LOCAIS DE INÍCIO E FIM	INÍCIO (KM)	FIM (KM)	EXT. (KM)	SUPERFÍCIE
Vitória – Entrada ES-060 (São Torquato)	0,0	1,3	1,3	Duplicada
Entrada ES-060 (São Torquato) – Entrada ES-080 (Campo Grande)	1,3	3,7	2,4	Duplicada
Entrada ES-080 (Campo Grande) – Entrada BR-101	3,7	15,5	11,8	Duplicada
Entrada BR-101 – Entrada ES-465 (Domingos Martins)	15,5	40,2	24,7	Simple
Entrada ES-465 (Domingos Martins) – Entrada ES-376 (Marechal Floriano)	40,2	43,5	3,3	Simple
Entrada ES-376 (Marechal Floriano) – Entrada ES-146/470	43,5	56,2	12,7	Simple
Entrada ES-146/470 – Entrada ES-368 (Pedreiras)	56,2	86,8	30,6	Simple
Entrada ES-368 (Pedreiras) – Entrada ES-164 (Vargem Alta)	86,8	93,8	7,0	Simple
Entrada ES-164 (Vargem Alta) – Entrada ES-165 (Afonso Cláudio)	93,8	95,1	1,3	Simple
Entrada ES-165 (Afonso Cláudio) – Entrada ES-166 (Venda Nova)	95,1	103,8	8,7	Simple
Entrada ES-166 (Venda Nova) – Entrada ES-165 (Conceição do Castelo)	103,8	115,1	11,3	Simple
Entrada ES-165 (Conceição do Castelo) – Entrada BR-484	115,1	120,1	5,0	Simple
Entrada BR-484 – Entrada BR-484/ES-181	120,1	138,6	18,5	Simple
Entrada BR-484/ES-181 – Entrada ES-185 (Lajinha)	138,6	165,8	27,2	Simple
Entrada ES-185 (Lajinha) – Entrada ES-185 (Íluna)	165,8	168,7	2,9	Simple
Entrada ES-185 (Íluna) – Divisa ES/MG	168,7	195,9	27,2	Simple

Entre a saída de veículos do Porto de Vitória, na Ilha do Príncipe, e o empreendimento em análise serão analisados 3(três) pontos do corredor de transporte BR-262, a saber:

- ❶ Interseção da descida da 2ª Ponte em Jardim América (Cariacica) com a Rodovia BR-262 na Estação Ferroviária Pedro Nolasco.
- ❷ Interseção da Rodovia BR-262 com a Rodovia do Contorno (Cariacica).
- ❸ Interseção da Rodovia BR-262 com a Rodovia BR-101 Sul (Viana).

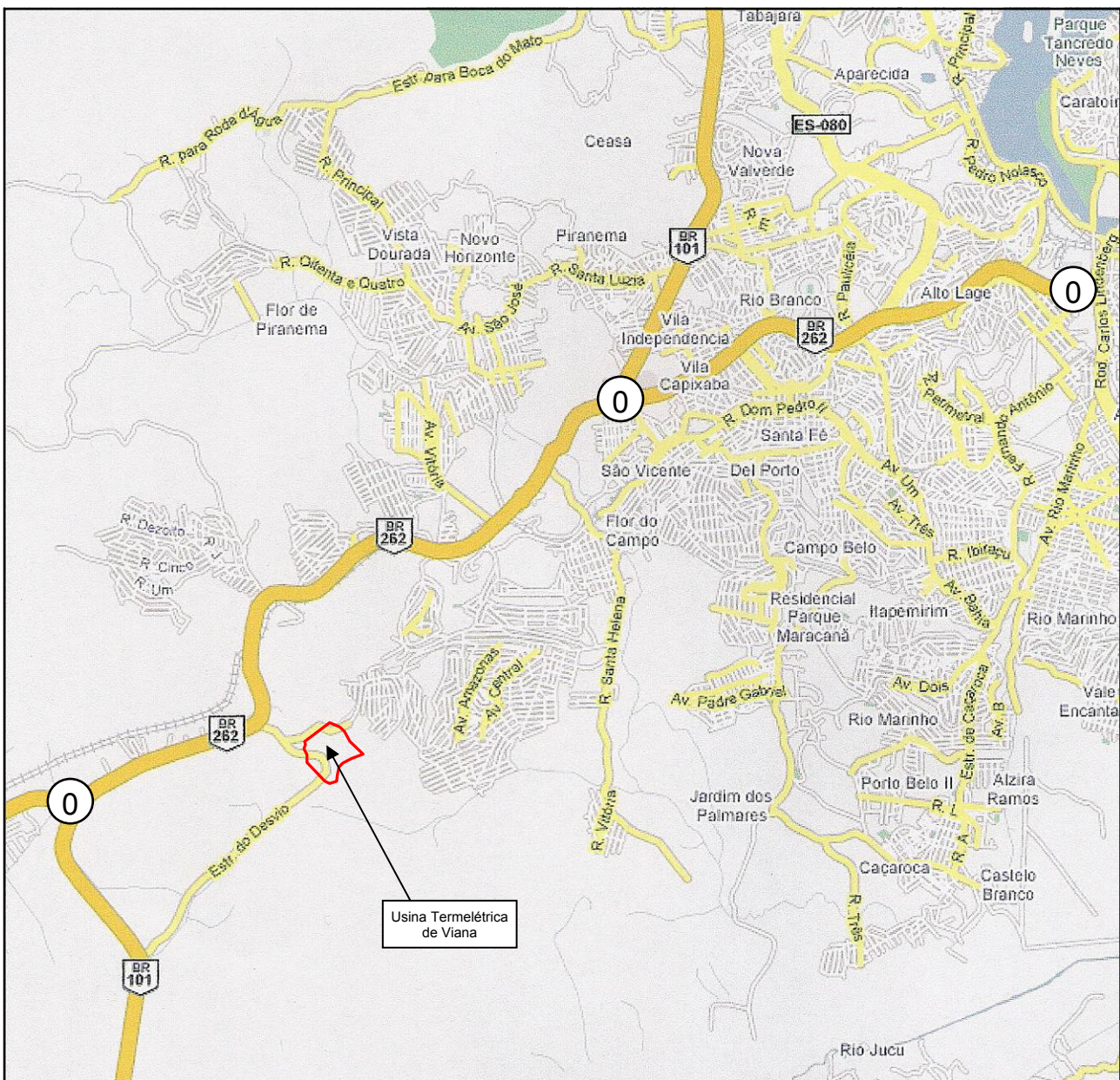


Figura 2.10.1-2: Interseções Analisadas

A Figura 2.10.1-3 apresenta a caracterização viária no corredor de transporte BR-262. Nessa figura, as vias no corredor de transporte da UTE Viana estão descritas segundo suas características físicas e operacionais e demais elementos de sinalização necessários para fundamentar as análises do desempenho do sistema viário, na situação atual e na situação futura.

- *OS NÚCLEOS URBANOS ATRAVESSADOS PELO CORREDOR DE TRANSPORTE BR-262*

O trecho viário da Rodovia BR-262 utilizado para transporte de material, mão-de-obra e equipamentos necessários à implantação e, posteriormente, operação da usina termelétrica de Viana, atravessa e dá acesso a diversos núcleos urbanos nos municípios de Cariacica e Viana. Nesse trecho, com extensão de 11,8 Km, a rodovia apresenta-se duplicada, conforme apresentado na Tabela 2.10.1-1.

Em Cariacica, nesta ordem, a Rodovia BR-262 atravessa no lado direito os bairros de Itaquiri, Alto Lage, Itanguá, Dom Bosco, Vila Capixaba, dando acesso também a outros bairros, entre eles Itacibá e no lado esquerdo, Jardim América, Vera Cruz, Campo Grande, Cruzeiro do Sul, São Francisco, nesta ordem.

Em Viana, por se tratar de município com menor população e apresentar grandes extensões de áreas rurais, as ocupações em torno da Rodovia BR-262 são mais afastadas da rodovia. Próximo ao empreendimento a BR-262 dá acesso aos bairros de Areinha, Vale do Sol e Soteco, entre outros. Para informações complementares, ver subitem 2.11 deste relatório (Proximidade com áreas povoadas e rodovias).

◆ **ÁREA PARA ARMAZENAMENTO DE EQUIPAMENTOS E CONTAINERS**

Está prevista uma área de armazenamento temporário de equipamentos e *containers* dentro do limite do empreendimento. Essa área será ocupada somente durante a fase de implantação da UTE. No Anexo IX pode-se localizar essa área.

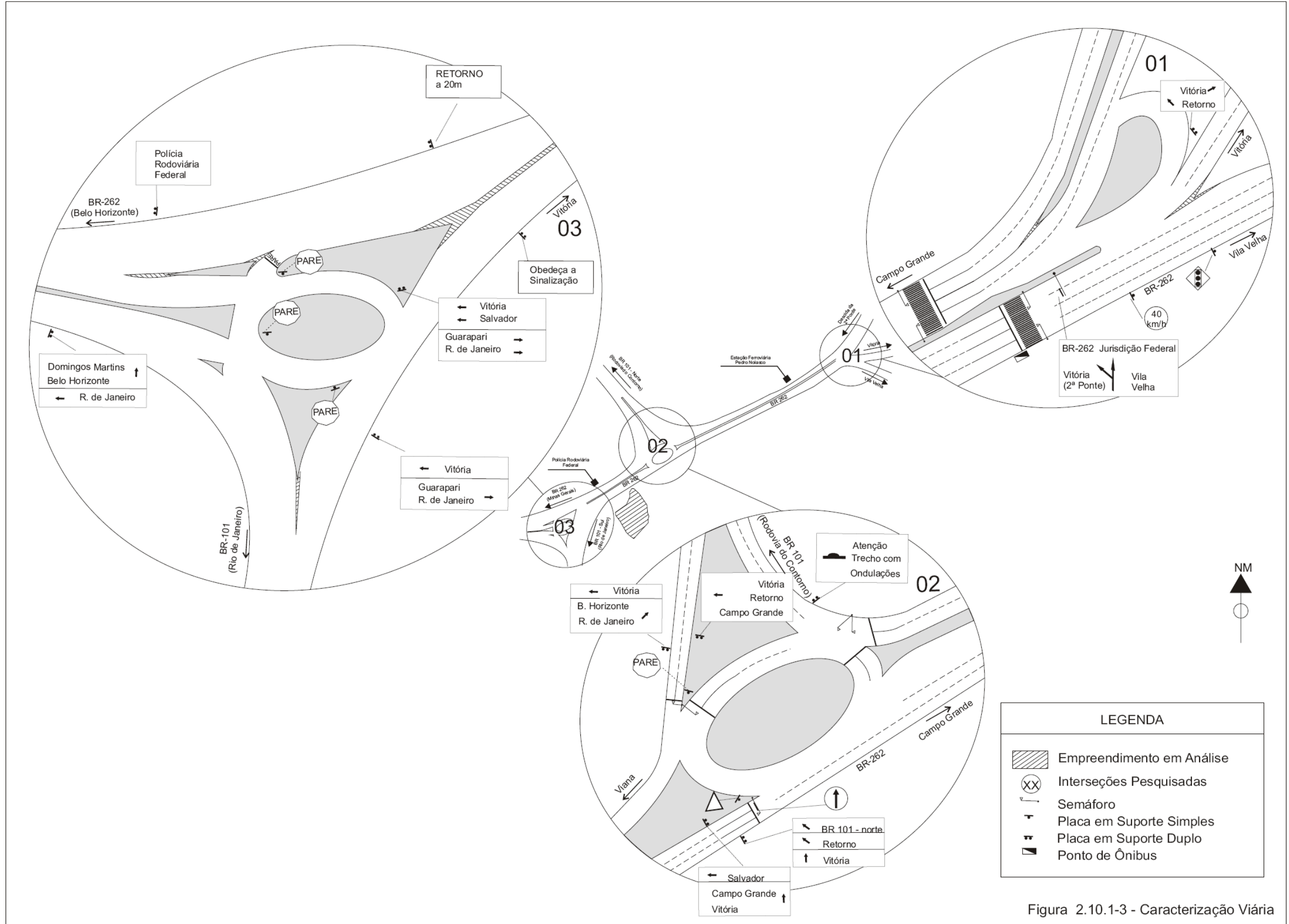


Figura 2.10.1-3 - Caracterização Viária

◆ **ENERGIA ELÉTRICA**

Conforme mencionado no item 2.8, durante a fase de implantação será fornecida energia elétrica a uma tensão de 380 V, através de geradores a diesel instalados no local para consumo durante o período das obras. Para esta fase, o consumo aproximado será de 500 KW.

Na fase de operação a UTE estará ligada à subestação de Furnas Viana, e o consumo de energia será aproximadamente 1 MW.

◆ **SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Serão abertos poços artesianos para abastecimento do canteiro de obras.

Conforme descrito anteriormente neste estudo, toda a água a ser utilizada pela planta será captação subterrânea, a uma demanda estimada em 1248 m³/mês na fase de implantação e 75m³/mês na fase de operação.

2.10.2 INFRA-ESTRUTURA NA FASE DE OPERAÇÃO

◆ **SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

O sistema será construído com redes de drenagem constituído de sarjetas, bueiros, caixas de retenção de materiais sólidos e decantador.

Será implantado um piso impermeável na área de carregamento de óleo, recolhendo todo o efluente eventualmente derramado na área para um Separador de Água e Óleo.

◆ **SISTEMA DE TRATAMENTO DE INDÚSTRIAL**

Toda a água contaminada com óleo recolhida na planta da usina deverá ser encaminhada para um sistema de tratamento de água. O referido sistema de tratamento deverá ser constituído das seguintes unidades:

- a) Um separador água óleo funcionando a partir flotação com ar dissolvido em combinação com uma unidade de tratamento químico no qual serão estabelecidos os processos de coagulação e floculação;
- b) Uma unidade de filtração destinada ao polimento do efluente dos sistema de tratamento;
- c) Um tanque para o armazenamento do lodo produzido nas etapas de coagulação e floculação.

◆ **ALOJAMENTO**

Não haverá alojamento no local, somente refeitórios. Para alimentação dos funcionários serão servidas marmitex, compradas de empresas terceirizadas e entregues no horário de almoço e jantar. Os resíduos provenientes das sobras de comidas serão segregados, armazenados temporariamente em locais apropriados e coletados pela prefeitura local.

2.11 FASE DE CONSTRUÇÃO

◆ **PREPARO DE ACESSO E MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS**

Na etapa de construção civil e montagem eletromecânica do empreendimento, está previsto que sejam empregadas 520 pessoas entre engenheiros, técnicos e funcionários auxiliares. Basicamente, as obras civis contemplarão as seguintes atividades: terraplanagem, pavimentação, drenagem, fundações e estruturas em concreto armado, edificações, estruturas metálicas e urbanização.

Os excedentes das escavações serão lançados em “bota-foras” específicos, localizados em locais a serem previamente aprovados pela Prefeitura local.

◆ **ORIGEM E TIPOS DE MATERIAIS**

Os principais materiais utilizados serão: cimento, areia, pedra britada, barra de aço para concreto, tijolos, tintas de diversos tipos, estruturas metálicas, calhas, mangueiras, tubos e conexões metálicas, ferro fundido, PVC e os motores (vinte motores).

Serão utilizadas máquinas para execução dos serviços de terraplanagem, retroescavadeiras, tratores, caminhões, bate-estacas e outras necessárias à construção. Serão realizados ensaios no solo, através de amostragens, com o objetivo de definir o tipo de fundação a ser utilizada.

Haverá toda uma rotina de rigorosa fiscalização por técnicos qualificados, do andamento da obra e da qualidade do material utilizado, com atenção especial para a segurança das fundações, estruturas em concreto e metálicas, proteção do terrapleno e condução do sistema de drenagem.

A infra-estrutura básica local está planejada para garantir o desenvolvimento da obra dentro dos padrões de qualidade ambientalmente sustentável. Neste sentido, prevê-se a adoção de controles de saneamento básico, com o objetivo de manter o nível higiênico requerido.

◆ **PREVISÃO DE TRÁFEGO DE VEÍCULOS**

Estima-se que no período-pico de construção da usina serão geradas por hora, no máximo, 106 viagens pela população fixa (mão-de-obra), 4 viagens de caminhão-

caçamba para remoção de terra e resíduos, 2 viagens de caminhão-betoneira para fornecimento de concreto usinado, 2 viagens de carretas e 1 viagens de “batedor” para transporte de máquinas, equipamentos e motores da planta. Para maiores informações, ver item 4.3.3 deste documento, referente às interferências do empreendimento na estrutura viária existente, durante a fase de implantação.



◆ **PROXIMIDADE COM ÁREAS POVOADAS E RODOVIAS**

Conforme apresentado na Figura 2.10.1-2 e descrito no item 2.10 deste documento, a usina termelétrica de Viana deverá ser próxima aos bairros de Areinha, Vale do Sol e Soteco. Nessa figura, pode ser visualizada a malha viária federal, estadual e municipal ao longo do corredor de transporte da Rodovia BR-262, inclusive estradas vicinais e acesso viário atual à área do empreendimento em análise (Estrada do Desvio).

2.12 ORGANIZAÇÃO PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA USINA

Acessos permanentes e seguros a todas as partes da Usina serão implantados de forma a atender a todas as atividades de inspeção, reparo e ajuste rotineiro. Passarelas, galerias e plataformas com escadas interconectantes se estenderão desde o piso até os níveis mais elevados da Usina. Escadas-de-mão serão utilizadas apenas como vias secundárias de acesso e, caso se localizem ou se estendam por mais de três metros de altura, terão guarda-corpos para segurança dos usuários. Plataformas serão equipadas com corrimãos. Acessos a veículos serão providos onde necessário.

A disposição de equipamentos ocorrerá de forma a não obstruir ou impedir o funcionamento normal do restante da Usina. Serão providos os meios necessários para elevação e sustentação mecânica de equipamentos durante a realização de serviços de manutenção e desmontagem. Todas as atividades de manutenção serão realizadas gerando um impacto mínimo sobre a capacidade de geração de energia da Usina. Uma ponte rolante está prevista no interior da unidade, cuja finalidade é permitir a movimentação de peças e materiais durante os períodos de montagem e manutenção.

Sempre que possível, itens de equipamentos servindo à mesma função serão intercambiáveis, de forma a minimizar o estoque de peças sobressalentes. Ferramentas e equipamentos especiais necessários à montagem, instalação e manutenção dos equipamentos da Usina estarão disponíveis para uso pela respectiva equipe técnica.

2.13 PLANO DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

O alto grau de automação da planta confere pouca necessidade de intervenção na sua operação. Entretanto, alguns cuidados de rotina deverão ser adotados com o objetivo de reduzir o risco de acidentes e danos a equipamentos e pessoal, destacando-se:

- O óleo de lubrificação deve ser adequado, em quantidade e qualidade, nos reservatórios da unidade.

- Os filtros devem estar limpos para que permaneçam em bom estado de funcionamento.
- A energia elétrica necessária para a entrada em operação da planta deve estar disponível através da interligação da UTE com a rede básica.
- Os sistemas eletrônicos devem ser testados quanto ao correto funcionamento e seqüência operacional.
- O sistema de supervisão e proteção deverá ser testado e liberado para operação.
- Todos os equipamentos que forem paralisados para manutenção deverão ter afixados os respectivos avisos, claros e devidamente autorizados.
- Deverá ser verificada a disponibilidade de combustível para operação em condições de pressão e limpeza adequada. As linhas de alimentação deverão ser verificadas.
- O setor de despacho de carga deverá ser avisado sobre a partida iminente da planta.

O primeiro requisito para um programa de manutenção satisfatório é o equipamento em bom estado de uso. Os funcionários serão bem treinados e qualificados. Além de noções básicas sobre o funcionamento dos equipamentos, serão capazes de fazer reparos e inspeções completas.

A programação de manutenção da Usina incluirá inspeções periódicas dos equipamentos, relatórios e cartões de controle de cada equipamento, nos quais serão reportadas as condições gerais do equipamento, bem como os reparos efetuados, de modo que possa ser feita uma completa análise das condições operacionais dos mesmos, a qualquer tempo.

Ressalta-se que a manutenção será basicamente predicativa e preventiva. O primeiro desses procedimentos permite o acompanhamento por índices, como por exemplo, de vibração, temperatura, etc., capazes de permitir que se determine o momento em que determinada máquina deverá ser paralisada para manutenção. Os procedimentos de ordem preventiva serão adotados durante a paralisação determinada pela manutenção predicativa, e compreenderão a substituição de peças e de outros itens cuja vida útil já é conhecida.

Os componentes que requerem a máxima atenção são aqueles associados com o processo de combustão, bem como os expostos a temperaturas extremamente altas, decorrentes dos gases quentes de exaustão, como placas de combustores, bicos de ignição, peças de transição e palhetas fixas e móveis.

A existência de peças sobressalentes com qualidade e quantidade adequada a atender aos devidos reparos dos equipamentos será constantemente checada.

Os objetivos principais da manutenção serão: alcançar o máximo período de operação entre reparos e revisões e minimizar as possibilidades de operação inadequada, assegurando, assim, a integridade e o bom desempenho de todos os equipamentos e minimizando os impactos negativos decorrentes da operação.

2.14 TECNOLOGIA ADOTADA E SEU POSICIONAMENTO PERANTE OUTRAS TECNOLOGIAS

As plantas de geração elétrica com motores Wärtsilä estão projetadas para produção de energia eficiente, econômica e em coerência com o meio ambiente. Essas plantas podem chegar a até 300MW de capacidade mediante o uso de motores de combustão interna. Esta mobilidade que oferece a tecnologia é igual tanto na manutenção como na operação da planta. A estrutura com unidades múltiplas significa que equipamentos adicionais se podem desligar e o resto da planta continua operando com sua máxima eficiência. Os motores Wärtsilä com tecnologia de combustão interna atingem até 46% de eficiência. A alta eficiência dos motores se converte em economias significativas de combustíveis quando comparadas com outras tecnologias.

Os motores Wärtsilä atendem a necessidade crescente de flexibilidade de combustíveis. Um fator bastante importante em função da volatilidade dos preços e da insegurança no fornecimento dos mesmos. Desta forma, esses motores podem operar com diesel, óleo combustível, gás natural e inclusive óleos vegetais.

Essas características da tecnologia Wärtsilä em motores de combustão interna garantem a confiabilidade em longo prazo das UTE em comparação com outras tecnologias como as turbinas. Os motores de combustão interna Wärtsilä, assim como as turbinas a gás podem operar a gás natural ou diesel. Entretanto, os motores têm a capacidade de operar com combustíveis residuais como os óleos combustíveis. Esta vantagem abaixa o custo de geração de eletricidade uma vez que os combustíveis residuais são de 30% a 50% mais baratos que o óleo diesel.

Eficiência é outra vantagem dos motores com relação às turbinas. Os motores de ciclo simples são considerados mais eficientes que as turbinas a gás operando em ciclo simples. Existe um grande número de situações em que o ciclo simples (no dos motores de ciclo diesel ou de combustão interna) tem mais vantagem do que o ciclo combinado (quando os gases de exaustão são usados para geração de energia com outra turbina a vapor) entre esses casos pode-se mencionar:

- São ciclos mais simples de operar;
- Não apresentam problemas com abastecimento e tratamento de água, pois operam em ciclo fechado necessitando de uma quantidade muito pequena para refrigeração;
- Não há problemas de envio de calor para corpos d'água por operarem em ciclo fechado;
- O envio de calor para atmosfera é reduzido em relação ao ciclo aberto.

Além disso, no caso do ciclo combinado há necessidade que a turbina a gás se mantenha em operação para que se opere a turbina a vapor.

Outra vantagem importante dos motores é sua capacidade de ligar e desligar de maneira regular sem que altere a vida útil de seus componentes, como ocorre nas turbinas a gás.