

## **5. Avaliação dos Impactos**

### **5.1. Introdução**

Neste capítulo apresenta-se a avaliação dos impactos, que se constitui no procedimento técnico / metodológico através do qual são identificadas as alterações ambientais significativas definidas a partir da sobreposição das condições ambientais diagnosticadas e das atividades/ações de planejamento, construção e operação do empreendimento.

Na seqüência do método são apresentados os impactos potenciais e sua análise correspondente e as matrizes-sínteses, de forma a objetivar a interação empreendimento – aspectos ambientais – medidas mitigadoras e compensatórias.

A metodologia utilizada caracteriza-se inicialmente pela elaboração de um “*check-list*” dos aspectos ambientais físico, biótico e antrópico potencialmente capazes de serem afetados pelas atividades do empreendimento. Na seqüência do método são analisadas as ações e atividades relacionadas ao planejamento, construção e operação do empreendimento, no sentido de identificar as diferentes categorias de análise e proceder à avaliação dos impactos.

### **5.2. Categorias de Análise**

#### **– Ambientais**

Em conformidade ao Termo de Referência emitido pela IEMA, foram definidas as seguintes “Categorias de Análise” para a avaliação dos impactos.

#### **Sobre o Meio Físico/Biótico**

- Qualidade e Fluxo dos cursos de água de alimentação;
- Corpos Receptores;
- Paisagem;
- Qualidade do Ar;
- Nível de Ruído

### **Sobre o Meio Antrópico**

- Dinâmica da População, ( indução a ocupação urbana, formal e informal);
- Dinâmica das transformações econômicas ( atividades comerciais, industriais e logísticas );
- Alterações no uso e ocupação do solo;
- Tráfego das rodovias e vias de acessos que serão ligadas ao empreendimento;
- Alterações na Estrutura Produtiva local;

Na tabela 5.2-01 a seguir, são apresentadas as ações e atividades de engenharia inerentes às fases de Planejamento, Construção e Operação da Usina termelétrica de Linhares.

**Tabela 5.2-01 – Ações e Atividades de Engenharia**

ETAPA	PLANEJAMENTO	CONSTRUÇÃO			OPERAÇÃO
AÇÃO	Projeto e Licenciamento	Serviços Preliminares	Instalação das Obras Cíveis	Construções de Uso Comum	Operação de Equipamentos / Sistemas Principais
ATIVIDADES	1 - Cadastro, Topografia e Sondagem	1 - Limpeza do Terreno	1 - Canteiro de Obras	1 - Oficina Mecânica	1 - Grupo Motor-Gerador
	2 - Projeto de Engenharia	2 - Terraplenagem	2 - Implantação de Drenagem/Arruamento e Pavimentação.	2 - Central de Concreto	2 - Sistema de admissão e exatão de ar
	3 - Estudos de Impacto Ambiental	3 - Contratação de Mão-de-obra	3 - Sistema Viário	3 - Construção de Estruturas e Edificações	3 - Sistema de tratamento de água (industrial / incêndio/ águas oleosas), ar comprimido.
			4 - Instalações Temporárias	4 - Montagem Eletromecânica	4 - Transformadores, elevadores e auxiliares da subestação / linha de transmissão.
				5 - Sistema de Utilidades (energia elétrica, captação de águas)	5 - Sistema de Resfriamento.
				6 - Desmobilização do Canteiro	6 - Sistema Combustível / gás natural.

Abaixo são descritos os critérios de avaliação adotados no presente estudo.

- **Etapa:** P – Planejamento, C - Construção, O – Operação,
- **Qualificação:** Indica quando o impacto tem efeitos positivos (P) ou negativos (N) sobre o meio ambiente.
- **Magnitude:** Refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre um fator ambiental, em relação ao universo deste fator ambiental, na forma como está presente na área do estudo. A magnitude de um impacto é tratada exclusivamente em relação ao fator ambiental em questão, independentemente da sua importância, por afetar outros fatores ambientais. Pode ser classificada como Alta (A), Média (M) ou Pequena (P).
- **Incidência:** Diferencia os impactos decorridos diretamente das ações do Empreendimento – Direta (D) daqueles que decorrem de outros impactos gerados pelo Empreendimento - Indiretos (I).
- **Abrangência:** identifica os impactos cujos efeitos se fazem sentir localizadamente (L) e aqueles que podem afetar áreas mais dispersas ou abrangentes - Regional (R).
- **Temporalidade:** Divide os impactos segundo os que se manifestam imediatamente e aqueles cujos efeitos só se fazem sentir após um período de tempo em relação a causa. Podem ser classificados com o de Ocorrência Imediata (I), Médio Prazo (MP) ou Longo Prazo (LP).
- **Reversibilidade:** classifica os impactos segundo aqueles que, após manifestados seus efeitos, são reversíveis (R) ou irreversíveis (I).
- **Mitigabilidade:** classifica os impactos segundo aqueles que são: mitigáveis (M); parcialmente Mitigáveis (PM) e não Mitigáveis (NM).
- **Duração:** classifica os impactos segundo o tempo de permanência no fator alterado. Pode ser permanente(P) ou temporário(T).
- **Importância:** classifica os impactos em relação ao fator ambiental afetado e os demais, e pode ser alta(A), média(M) ou baixa(B).

Assim, foram definidos dois tipos de medidas mitigadoras, visando a eliminação ou a redução dos potenciais impactos ambientais:

- **Medida Mitigadora Intrínseca** – Medida mitigadora que compreende o conjunto de instalações, equipamentos, documentos de engenharia, procedimentos e características e propriedades de materiais, que tenham sido cogitados e incorporados ao projeto original do empreendimento;

- **Medida Mitigadora Não Intrínseca** – a medida mitigadora não incorporada ao projeto original, mas que os impactos ambientais associados às mesmas podem ser, reduzidos e mesmo eliminados por ações propostas nos programas ambientais especificados no âmbito deste Estudo de Impacto Ambiental. As medidas mitigadoras Não Intrínsecas são apresentadas na seqüência da análise dos impactos e no capítulo 7, agrupados nos programas sócio-ambientais.
- **Medida Indutora** – Se constitui na ação potencializadora dos impactos positivos e se apresenta principalmente no meio antrópico, objetivando garantir e dar uma maior eficiência ao resultado esperado.

### **5.3. Análise dos Impactos**

#### **5.3.1. Na fase do Planejamento / Meio Antrópico**

- **Aumento das Expectativas da População.**

A circulação de técnicos na região durante as atividades de planejamento do projeto, geralmente, tende a gerar algumas expectativas na população local.

Espera-se como potenciais impactos decorrentes desse processo, a expectativa da população de entorno por postos de trabalho que serão criados, bem como outros aspectos associados à desinformação sobre as possibilidades decorrentes da implantação do empreendimento.

#### **Medidas Mitigadoras Não-Intrínsecas**

- Criação de canais de comunicação entre a Linhares Energia Ltda, órgãos públicos e a população local, buscando apresentar informações detalhadas sobre o Empreendimento, bem como a montagem de estratégias para que, dúvidas, receios e expectativas sejam percebidos e tomados como referência no planejamento das ações na região.
- Sempre que possível, será priorizada ao máximo a contratação de mão-de-obra local, de modo a contribuir com a diminuição de desemprego que ocorre na região. Será desenvolvido o Programa de Comunicação Social.

## **5.3.2. Na Fase de Construção**

### **5.3.2.1. Meio Físico**

- **Alteração no Fluxo de Veículos**

A circulação de veículos, máquinas e de equipamentos se dará de forma mais intensa na etapa de construção.

Para o transporte de trabalhadores estima-se no pico (montagem), uma média de 08 ônibus e 12 carros de passeio por dia.

O transporte de cargas (equipamentos e materiais) até o local de implantação do empreendimento, será realizado principalmente por caminhões, correspondendo a aproximadamente 04 viagens/dia num período de aproximadamente 22 meses de obra.

A circulação de máquinas e veículos, em si mesma, não gerará impactos que possam acarretar a poluição hídrica ou a poluição do solo, se tomados os devidos cuidados.

São previstos potenciais impactos relacionados com as emissões atmosféricas (basicamente, pó e poeira) e o aumento do nível de ruído. Os riscos de acidentes relacionados a população local e aos empregados alocados nas obras, são tratados no item 5.3.2.3 - Meio Antrópico.

A maior intensidade da circulação corresponderá à circulação interna à área do empreendimento, embora nos horários de entrada e de saída dos turnos de trabalho, notadamente o turno diário, antecipe-se acréscimo no volume de tráfego nas estradas que dão acesso ao local da obra.

No que se refere ao tráfego interno das atividades de preparação da UTE, os piques de frota ocorrerão na terraplenagem e na montagem mecânica-estrutural dos equipamentos e prédios.

Apesar de pouco significativo, podem ser identificadas também as emissões de gases de escape a partir de motores estacionários de combustão interna.

### **Medida Mitigadora Intrínseca**

As medidas capazes de mitigar estes impactos fazem parte de um conjunto de procedimentos a serem inseridos nos contratos entre a Linhares Energia Ltda e a empresa construtora, e desta forma aqui consideradas medidas intrínsecas.

A avaliação dos aspectos ambientais leva à identificação da emissão de poeiras e a emissão de gases de escape (provenientes dos motores de combustão), como os agentes potenciais de poluição do ar. Em relação ao agente poeira, a medida mitigadora adotada no Projeto será a umectação das vias internas e externas e a manutenção desse estado, ao longo do dia.

A prática da umectação se manterá enquanto a obra de pavimentação não for completada. A carga transportada deverá ser coberta por lona de modos a evitar perdas de material particulado ao longo das vias.

Em relação à emissão de gases de escape está prevista a manutenção periódica dos veículos.

### **Medida Mitigadora Não-Intrínseca**

Implementação do Programa de Controle de Requisitos Ambientais será fundamental para garantia do atendimento às boas práticas construtivas no canteiro de obras e seu entorno.

#### **• Alteração nos Níveis de Ruídos**

As máquinas/equipamentos mais ruidosos utilizados nas atividades de terraplenagem, estaqueamento, construção das bases, concretagem, arreamento/pavimentação e construção, conforme apresentado no item 4.2.3 do Diagnóstico, emitem níveis de potência sonora (equivalentes) que podem variar de 92 dB(A) a 117dB(A).

Para qualificar o impacto ambiental sonoro levar-se-á em conta três destas máquinas/equipamentos em operação simultânea, cujos níveis de potência sonora equivalente sejam iguais a 117 dB(A). Assim, tem-se um nível de potência sonora emitida igual a 122dB(A) e níveis de pressão sonora da ordem de 48 dB(A) a 1000m e de 40 dB(A) a 2000m de distância.

Considerando-se que:

- Os níveis sonoros equivalentes emitidos pelo empreendimento nas edificações mais próximas (a 2.000m de distância) serão iguais a 40 dB(A) e inferiores ao nível sonoro equivalente de 45dB(A), recomendado pela Organização Mundial da Saúde para áreas habitadas;
- Essas atividades deverão ser realizadas no período diurno;
- Como toda obra civil, a fase de implantação terá duração limitada no tempo;

Conclui-se que não haverá um impacto ambiental sonoro significativo na fase de instalação.

### **Medidas Mitigadoras Não-Intrínsecas**

Apesar de não terem sido prognosticados impactos ambientais sonoros significativos, recomenda-se que sejam adotadas as seguintes práticas:

- restrição de horário: durante o horário noturno, de 22h às 7h do dia seguinte, as atividades ruidosas devem ser suspensas;
- programação das atividades muito barulhentas em períodos do dia e da semana menos sensíveis ao ruído;
- seleção, na medida do possível, de equipamentos com tecnologia mais silenciosa para a realização de uma determinada tarefa. Esta recomendação deve ser considerada na hora da compra ou aluguel de equipamentos;
- utilização de equipamentos com manutenção e lubrificação em dia, em particular, deve ser assegurada a integridade do silencioso dos veículos de terraplenagem e outros equipamentos motorizados;
- planejamento da circulação dos caminhões (rotas e horários) para produzir o mínimo de incômodo nas populações vizinhas;
- estabelecimento de um canal de comunicação (0800) com a comunidade local. Esse canal terá como objetivo verificar a existência de queixas por parte da população e também informá-la das etapas mais ruidosas da obra (terraplenagem, bate-estacas, explosões etc);
- Programa de Comunicação Social e Programa de Monitoramento do Ruído.

#### **• Erosão dos Solos e Carreamento dos Sedimentos**

As instalações do empreendimento serão realizadas em uma região muito baixa em relação ao nível do mar, portanto, para possibilitar as construções, todo o terreno deverá ser elevado.

Na preparação do terreno do futuro empreendimento será feita a remoção mecânica da cobertura vegetal que consiste em áreas de pastagem e a terraplenagem com a previsão de material de empréstimo não superior a 200.000 m<sup>3</sup>. Entre estas etapas e a impermeabilização da área o solo ficará exposto e mais suscetível à erosão, caso estas atividades sejam desenvolvidas no período chuvoso, isso poderá contribuir para o aumento de carreamento de sedimentos para os corpos hídricos. O solo superficial será removido e empilhado para posterior reaproveitamento.

### **Medida Mitigadora Não-Intrínseca**

As ações para controle dos processos erosivos têm como objetivo minimizar a geração de sedimentos durante a execução das obras, e posteriormente, ao longo da fase de operação, preservar a integridade dos aterros.

O sistema de drenagem deverá ser desenvolvido em conjunto com esta operação de aterro, e de preferência durante a estiagem.

Deverá ser implementado o Programa de Controle de Requisitos Ambientais para garantia do atendimento às normas de projeto e conservação ambiental.

- **Aumento na Geração de Efluentes Líquidos**

Os efluentes líquidos a serem gerados no canteiro de obras serão os efluentes sanitários e efluentes das atividades de manutenção e lavagem de máquinas e equipamentos.

A possibilidade de vir a ocorrer poluição dos recursos hídricos e do solo junto ao canteiro de obra poderá se dar em função: (1) de possíveis lançamentos indevidos de esgoto sanitário e de resíduos sólidos por parte dos trabalhadores do empreendimento e (2) através do risco de derramamento de combustíveis e lubrificantes com a operação de equipamentos e veículos pesados, o que pode aumentar o grau de poluição dos cursos d'água e do solo.

Quanto ao risco de vir a ocorrer derramamento de combustíveis e lubrificantes junto ao canteiro de obras, este estará atrelado à utilização de equipamentos pesados, tais como escavadeiras, caminhões e tratores, tornando-se necessário o armazenamento e a utilização de combustíveis e lubrificantes. Estas operações estão sujeitas às falhas e acidentes podendo repercutir em derramamentos que ocasionam a poluição do solo e dos recursos hídricos.

Estas interferências estarão associadas ao uso de equipamentos e veículos pesados que serão utilizados em todas as intervenções pretendidas pelo Empreendedor.

### **Medida Mitigadora Intrínseca**

Os efluentes sanitários serão gerados no refeitório, escritórios, áreas de vivência, sanitários e vestiários. Estes efluentes serão coletados separadamente dos demais efluentes do canteiro e tratados em sistema de fossa/filtro e depois infiltrados em sumidouro.

Utilizando-se um coeficiente conservador de 60 l/pessoa/dia, 300 pessoas de efetivo máximo na obra, estima-se que a quantidade total gerada de efluentes sanitários será da ordem de 18 metros cúbicos por dia.

Os efluentes de atividades do canteiro correspondem aos efluentes a serem gerados nas oficinas onde ocorrerão as atividades de manutenção e lavagem de máquinas e equipamentos. Estes efluentes serão coletados e tratados por separadores de água e óleo, convenientemente localizados a fim de evitar a contaminação do solo, corpos hídricos e lençol freático. Os efluentes isentos de óleos serão conduzidos a sistema local de fossa séptica e sumidouro.

O óleo coletado será armazenado em tambores, em locais apropriados e, posteriormente, comercializado com empresas especializadas e licenciadas pelo órgão ambiental para recuperação destes produtos.

### **Medida Mitigadora Não-Intrínseca**

De modo a garantir que sejam utilizadas boas práticas construtivas, serão implantados na fase de construção o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

#### **• Aumento na Geração de Resíduos Sólidos**

Os resíduos sólidos são gerados em todas as fases da etapa de construção do empreendimento.

Os resíduos sólidos gerados correspondem àqueles que se enquadrarem na definição da Norma ABNT NBR 10004:2004.

Os resíduos sólidos gerados são classificados segundo esta Norma referenciada em:

- resíduos classe I – perigosos (lâmpadas fluorescentes, panos e trapos sujos de óleo, etc.)
- resíduos classe II - não perigosos
  - a) classe II A – não inertes
  - b) classe II B – inertes
  - c) De acordo com o partido construtivo adotado, esses resíduos serão gerenciados sob a responsabilidade direta dos empreiteiros principais. No entanto, o empreendedor reconhece a sua co-responsabilidade, nos termos e no limite da legislação ambiental.

A expressão “gerenciamento de resíduos” é entendida como a abrangência sobre a execução das atividades de coleta, manuseio e embalagem, guarda temporária, transporte e destinação dos resíduos sólidos, gerados nos limites de bateria do local da obra.

O gerenciamento dos resíduos sólidos levará em conta as classes a que pertencem. O empreendedor fiscalizará as ações de gerenciamento executadas sobre os resíduos.

## **Listagem dos Principais Resíduos Sólidos Identificados**

### *Fase de Estudos & Levantamentos:*

- solo e cobertura vegetal, devido a atividades de abertura de trilhas e execução de furos de sondagem.

### *Fase de implantação da cerca:*

- solo e cobertura vegetal, por desmatamento e escavação de terreno na trajetória da cerca,
- entulhos de construção civil.

### *Fase de desmatamento:*

- solo e cobertura vegetal,
- resíduos classe II B, por ações antrópicas.

### *Fase de terraplenagem:*

- sobra de material – solo fragmentado, proveniente de corte e aterro (eventual),
- material de escavação,
- resíduos classe II B, por ações antrópicas,
- panos e trapos sujos com óleo e graxas,
- fração oleosa, proveniente da operação de separador água – óleo ( SAO).

### *Fase de construção civil e montagem:*

- restos de formas e de madeiras;
- restos de concreto pronto;
- pontas de vergalhão e de armações;
- embalagens metálicas vazias contendo restos de tintas, solventes, graxas e lubrificantes;
- restos de embalagens de papel e papelão;
- retalhos metálicos de peças e componentes – sucatas metálicas, de uma maneira geral;
- resíduos de serviço de saúde (ambulatório de primeiros socorros);
- material de limpeza das fossas sépticas e de caixas de água;
- pneus e baterias, postos fora de uso;
- lâmpadas fluorescentes, postas fora de uso;
- resíduos classe II B, por ações antrópicas;
- panos e trapos sujos com óleo e graxas;
- fração oleosa, proveniente da operação de separador água – óleo ( SAO);
- resíduos provenientes do ambulatório.

## **Medida Mitigadora Intrínseca**

Deverão ser seguidas, além da norma citada, a Resolução Conama 307/02, de modo que as atividades que envolvam a manipulação de resíduos estejam em conformidade com a legislação ambiental vigente e as normas de saúde e segurança.

Os resíduos sólidos gerados nos processos construtivos serão de classe II, podendo ser depositados, após negociação, no aterro municipal e/ou no aterro sanitário da Aracruz. A exceção constitui-se nas embalagens metálicas com restos de óleos e graxas, tintas, vernizes e solventes em geral, assim como lâmpadas fluorescentes, baterias e pneus colocados fora de uso, que têm legislação específica para disposição final. Para esses casos de exceção serão contratadas empresas especializadas e devidamente licenciadas para coleta, transporte e disposição final

### **Medida Mitigadora Não-Intrínseca**

A principal medida de controle é de caráter gerencial, constituindo-se na implementação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

Este programa preconiza procedimentos e rotinas operacionais referentes às atividades de coleta, armazenamento temporário, transporte e disposição final desses resíduos segundo as classes nas quais foram caracterizados.

#### **5.3.2.2. O Meio Biótico**

- **Aumento de Sedimentos e Retirada da Cobertura Vegetal (pastagem)**

Conforme apresentado no capítulo IV – Diagnóstico Ambiental, no entorno da Fazenda Reunidas Ceará foram identificadas 3 sub-áreas importantes para o levantamento de campo no terreno da UTE a saber:

- **Cabruca:** esta vegetação composta por plantação de cacau cobertas por *Tipera* e *Enythrina*, está localizada junto ao Rio Monsarás e entre este e a margem do Rio Doce.

- **Mata:** a área da mata se localiza ao lado de um eucaliptal, a cerca de 800 metros da UTE, rodeada por pastagem e uma área de brejo.

- **Fragmento:** trata-se de um fragmento de Mata Remanescente, situado a 300 metros da área para instalação da planta da Usina, circundado por pastagem natural e plantada.

Para a construção da UTE Linhares não será necessário qualquer tipo de supressão vegetal do fragmento existente no terreno. Desta forma, será realizada apenas a limpeza do terreno das áreas de pastagem.

Por outro lado serão adotadas medidas de controle junto aos trabalhadores alocados à obra, para que não utilizem essa área como local de lazer e realizem extração de espécimes durante a construção.

### **Medidas Mitigadoras Intrínsecas:**

No contrato que será realizado entre a Linhares Energia Ltda e a construtora contratada deverá ser previsto a elaboração de um Manual de Conduta, e implementação de treinamentos regulares para os trabalhadores alocados na obra sobre noções de ecologia e conformidade às normas ambientais.

### **Medidas Mitigadoras Não-Intrínsecas:**

Deverá ser realizada durante a fase de construção um Programa de Educação Ambiental que tenha como tema práticas de conservação ambiental. Este programa terá uma integração com o Programa de Comunicação Social.

- **Afugentamento Temporário da Fauna**

As atividades das obras e a circulação de equipamentos e veículos na área irão ocasionar o aumento do nível de ruídos, possibilitando o afugentamento temporário da fauna.

Em relação ao uso do fragmento de vegetação existente no terreno da UTE, deverá ser expressamente proibida a retirada de lenha, fogueiras para esquentar alimentos, ou caça de qualquer tipo (pássaros, lagartos, coelhos, gambás, etc). Este procedimento deverá ser estendido para as demais áreas com cobertura vegetal afastadas do local de implantação da UTE.

### **Medidas Mitigadoras Intrínsecas:**

Conforme mencionado acima, a proibição de caça e intervenções no fragmento e demais áreas de entorno do terreno da UTE deverá constar do Manual de Conduta, como parte integrante do contrato entre a Linhares Energia Ltda e a construtora.

### **Medidas Mitigadoras Não-Intrínsecas:**

Deverá ser realizada durante a fase de construção um Programa de Educação Ambiental tendo como um dos temas práticas construtivas e a conservação ambiental. Este programa terá uma integração com o Programa de Comunicação Social e o Programa de Monitoramento do Ruído.

- **Proliferação de Fauna Exótica e Oportunista**

A geração de resíduos sólidos ocorre principalmente a partir das obras e do funcionamento do canteiro. As espécies animais oportunistas e/ou que vivem associados a este tipo de recurso ambiental tenderão a ocorrer, visto que se criam novos habitats. É importante destacar que algumas destas espécies são vetores de doenças para o homem.

No aspecto ambiental dos efluentes líquidos, estes serão tratados conforme discriminado no item 2.9 do capítulo 2.

### **Medidas Mitigadoras Intrínsecas**

Serão implementados dispositivos de armazenamento e disposição de resíduos de forma adequada, conforme apresentado no item 2.9 específico. Da mesma forma, os efluentes serão tratados antes de seu descarte.

### **Medidas Mitigadoras Não-Intrínsecas**

Deverá ser implementado o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos e o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

Deverá ser realizado um treinamento dos funcionários em relação ao conhecimento das boas práticas ambientais. No âmbito deste treinamento, deverá também ser tema a proteção à fauna existente no entorno da futura Usina.

#### **5.3.2.3. Meio Antrópico**

- **Aumento da Geração de Empregos e da Arrecadação de Impostos**

Durante o período de implantação do empreendimento se estima a necessidade de contratação direta de um contingente médio de 300 pessoas, como mão de obra direta e 900 pessoas como mão-de-obra Indireta. Recomenda-se que toda a mão-de-obra – qualificada ou não – seja contratada na região, preferencialmente no município de Linhares. Dessa forma, ao se considerarem também os novos postos de trabalho indiretos que serão criados, são esperados, para as Áreas de Influência do Empreendimento, aumentos do montante de capital circulante.

A consequência deste evento será a ocorrência de um pequeno aquecimento da economia local a partir de uma demanda maior por bens e serviços da região, caracterizando-se por um impacto positivo.

#### **Medidas Mitigadoras Intrínsecas:**

- Realizar exames admissionais visando evitar agravos no setor de saúde local;

### **Medidas Indutoras / Medidas Não-Intrínsecas**

- Priorizar a contratação de mão-de-obra local. Recomenda-se, também, solicitar apoio a Prefeitura de Linhares para cadastrar a mão-de-obra local disponível para as obras, veiculando propagandas, pela mídia e através de cartazes, com especificação dos tipos de profissionais necessários, Programa de Comunicação Social e Programa de Apoio a Capacitação de mão-de-obra local;
- Promover esclarecimentos quanto à quantidade, ao perfil e à qualificação da mão-de-obra que será contratada para a construção e operação da UTE de modo a reduzir de imediato as expectativas;
- Dar prioridade à utilização de serviços, comércio e insumos locais, objetivando o aumento da arrecadação de impostos e taxas.

#### **• Alteração na Dinâmica do Cotidiano da População**

##### **a) Movimento de Máquinas e Equipamentos**

Com a movimentação de trabalhadores e máquinas a população local poderá ter expectativas, e viver algumas apreensões, alterando desse modo as condições normais de vida na região. A área onde será instalada a UTE é um espaço marcadamente rural onde predomina um estilo de vida pacato, desse modo, os fatores mencionados podem ser muito marcantes, provocando, em maior ou menor grau, alterações no cotidiano dessa população. Essas mudanças se iniciam a partir da fase de planejamento.

Desde a divulgação da perspectiva de implantação do Empreendimento, a partir da chegada de pessoal de fora da região para a realização de estudos locais, o cotidiano da população se vê alterado, mobilizando-a e tornando o Empreendimento tema de discussão.

No período das obras, além dos transtornos mais localizados, ligados à construção propriamente dita (ruído, poeira, aumento do tráfego de veículos), a eventual chegada de trabalhadores de outras regiões, para as obras, poderá afetar o dia-dia local, na medida em que existem hábitos e valores distintos daqueles compartilhados pela população residente.

### **Medidas Mitigadoras Intrínsecas:**

- Adoção e aplicação de um código de conduta junto aos trabalhadores por parte dos envolvidos na construção do Empreendimento.

### **Medidas Mitigadoras Não-Intrínsecas**

- Implantação de um adequado Programa de Comunicação Social, em que o público seja devidamente informado sobre todos os aspectos da obra, havendo, ainda no âmbito desse Projeto, canais sistemáticos de comunicação entre Empreendedor e população.
- Planejamento das ações e mobilização de equipamentos, de forma a minimizar as perturbações no cotidiano da população residente nas proximidades do Empreendimento, estabelecendo normas rígidas de tráfego nas vias de acesso e evitando os horários de pico e noturno nas estradas locais.
- Priorização na contratação da mão-de-obra local, reduzindo ao máximo o contingente de trabalhadores externos.
- Sinalização adequada nas vias de circulação, tanto de equipamentos quanto de mão-de-obra empregada, principalmente quando forem cruzadas rotas de passagem obrigatória de pessoas, particularmente crianças, informando sobre as alterações nas condições de tráfego.

### **b) Geração de Particulados e Emissões de Gases de Escape**

A emissão de poeiras devidas à movimentação de máquinas, veículos e equipamentos corresponde a categoria mais importante da etapa de construção entre as emissões atmosféricas.

Outras intervenções que promoverão a emissão de particulados são: a construção de acessos (provisório e definitivo) à UTE, a implantação do sistema de drenagem, arruamento e pavimentação.

Outras fontes de particulados e emissões na fase de construção são: *pipe shop*, jateamento e pintura de estruturas metálicas e central de concreto, entre outras, as emissões de particulados (jateamento) e de resíduos gasosos (pintura), especialmente, deverão atender aos limites máximos de emissão estabelecidos pela legislação federal e estadual do Espírito Santo.

### **Medidas Mitigadoras Intrínsecas**

As medidas capazes de mitigar estes impactos fazem parte de um conjunto de procedimentos a serem inseridos nos contratos entre a Linhares Energia Ltda e a empresa construtora, tais como:

- Para os particulados será adotada a prática de umidificação do solo. Em relação às oficinas, estas deverão ser dotadas de sistema de controle, tais como cabines de pintura.
- A manutenção periódica dos veículos e equipamentos poderá contribuir para redução das emissões de gases de escape.

### **Medidas Mitigadoras Não-Intrínsecas**

A garantia de utilização de boas práticas construtivas será proporcionada através da implementação do Programa de Qualidade do Ar e o Programa de Controle dos Requisitos Ambientais.

#### **c) Incômodos Provocados pela Emissão de Ruídos**

Na fase de construção das obras civis os níveis locais de ruídos seguramente aumentarão. As moradias com maior proximidade do canteiro de obras tenderão, conseqüentemente, a sentir de forma mais intensa esses efeitos. Estima-se que, pela própria natureza do Empreendimento, haverá emissões de ruídos oriundos de sua fase de construção. Mesmo considerando todas as medidas a serem aplicadas no sentido de minimização deste impacto, como intervenções nos equipamentos e no terreno e a instalação de barreira vegetal, atendendo, assim, aos níveis de ruídos exigidos por lei, eles poderão ser percebidos pelos moradores mais próximos. Este impacto, por sua vez, se caracteriza como de duração temporária e de baixa magnitude.

### **Medidas Mitigadoras Intrínsecas**

- Controle dos níveis de ruído a serem emitidos pelos equipamentos utilizados nas obras, conforme especificados pelos fabricantes e de acordo com as normas competentes.

### **Medidas Mitigadoras Não-Intrínsecas**

- Estabelecimento de uma faixa não *aedificandi* no entorno do terreno da UTE de forma a evitar problemas futuros de invasão em áreas não aptas para o estabelecimento de residências, em função dos níveis de ruído, bem como visando preservar a segurança do Empreendimento.

#### **d) Aumento de População Flutuante**

Com o término das obras civis, haverá uma desmobilização da mão-de-obra alocada para construção. Se não forem tomados os devidos cuidados, essa população poderá ficar circulando pelas comunidades locais, alterando o modo de vida dessas populações.

### **Medidas Mitigadoras Não-Intrínsecas**

- Cadastro da mão-de-obra disponibilizada;
- Negociação com o Poder Público para relocação da mão-de-obra;
- Implementar o Programa de Apoio à Capacitação da Mão-de-obra Local.

### **5.3.3. Fase de Operação**

#### **5.3.3.1. Meio Físico**

- **Aumento na Geração de Efluentes Líquidos**

Os efluentes líquidos terão um volume de cerca de 5 m<sup>3</sup>/h. Estes efluentes serão originários do sistema de tratamento de águas oleosas, águas pluviais e águas de serviço como sanitários, sendo devidamente tratados.

A qualidade dos efluentes líquidos estará de acordo com a Resolução 357 de 17/03/05 CONAMA.

Os efluentes líquidos gerados no macro processo operacional podem ser assim descritos:

- ✓ **Efluente Líquido do Sistema de Lavagem dos Motores**

Trata-se do efluente líquido constituído pela águas servidas da lavagem dos motores.

#### **Medida Mitigadora Intrínseca**

Todo efluente gerado será encaminhado para o tratamento de águas oleosas.

- ✓ **Fração Oleosa do Separador Água – Óleo**

Se constituem nos vazamentos e respingos dos óleos dos sistemas de lubrificação do motor e do gerador, dos óleos de refrigeração dos transformadores, do grupo motor gerador de emergência, do sistema de partida do Motor Gerador, de conjuntos de moto bombas e da lavagem do piso da oficina, bem como da área de estocagem de óleo lubrificante.

#### **Medidas Mitigadoras Intrínsecas**

Serão contidos em bacias de contenção e drenados para um poço de decantação, de onde a fase água – óleo é transferida por canaletas até um separador água – óleo (SAO);

- a fração oleosa gerada no SAO será coletada periodicamente e é transferida e envasada em tambores metálicos, estado no qual é armazenada temporariamente;

- uma vez alcançado um estoque de tambores metálicos cheios equivalentes a um lote econômico para o transporte, os tambores metálicos serão coletados e transportados até o destino, onde seus conteúdos serão tratados em rotas tecnológicas de regeneração ou de destruição térmica;
- o sistema de gestão ambiental (SGA), que se implementará para a etapa operacional do empreendimento, estabelecerá em documentos e procedimentos de gestão os princípios e critérios ambientais a serem seguidos na contratação e fiscalização da execução da prestação dos serviços, por terceiros especialistas, de coleta, transporte rodoviário e tratamento de tal fração líquida.

✓ **Fração Aquosa do Separador Água – Óleo**

A fração aquosa será proveniente do conjunto separador água-óleo.

**Medidas Mitigadoras Intrínsecas**

Esta fração deverá ser encaminhada à ETE.

✓ **Esgoto Sanitário**

Estes são identificados como os efluentes líquidos provenientes dos processos de apoio e administrativos. Este esgoto será produzido por cerca de 24 pessoas durante o horário comercial e durante o turno da noite, além de visitantes ou fornecedores numa média adicional de 6 pessoas. Está previsto inicialmente um consumo de água de cerca de 60 a 80 l/dia por pessoa.

**Medidas Mitigadoras Intrínsecas**

O esgoto sanitário será encaminhado para um conjunto de fossa séptica, seguida de filtro anaeróbico e sumidouro.

✓ **Águas Pluviais**

O sistema de águas pluviais consta basicamente de um coletor principal em canaleta (tipo sarjeta) que acompanha a principal via interna da usina, coletando a drenagem superficial da mesma e das áreas pavimentadas em concreto, das pequenas edificações/"containers" e dos "skids" de equipamentos como bombas, compressores, motores e geradores. A canaleta direciona o fluxo para uma bacia de retenção.

**Medidas Mitigadoras Intrínsecas**

As águas pluviais serão coletadas através de uma rede específica a ser projetada.

Praticamente toda a área da usina forma uma única bacia de contribuição de drenagem pluvial, sendo que todas as possíveis contribuições oleosas são confinadas e encaminhadas por tubulação para uma bacia de acumulação e ao sistema de tratamento de efluentes.

### **Medidas Mitigadoras Não-Intrínsecas**

Para o controle das práticas operacionais será implementado o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

**Tabela 5.3-01 – Sistemas da Usina que Geram Efluentes**

SISTEMA	EFLUENTE
Motor	Óleo lubrificante, óleo hidráulico, água, gás
Gerador	Óleo lubrificante e água
Sistema de Make-up	Água

**Tabela 5.3-02 – Tipos de Efluentes Líquidos**

Despejo	Origem	Sistema de Controle	Lançamento Final Tratado
Efluentes Industriais	Drenos MG's	monitoramento	Sistema de tanques de coleta.
	Cxs. Transform.	monitoramento	Sistema de tanques de coleta
	Utilidades	monitoramento	Sistema de tanques de coleta
Esgoto Sanitário	Vestiários	monitoramento	Fossa Séptica
	Banheiros	monitoramento	Fossa Séptica
	Refeitório	monitoramento	Fossa Séptica

A rede de águas pluviais será independente da rede industrial. Toda a área da usina deverá contemplar canaletas e caixas receptoras de águas pluviais e sistema industrial.

A rede de água industrial, após coletada em caixas instaladas junto aos equipamentos é direcionada para uma caixa central separadora de água e óleo. Nesta caixa com divisória, o óleo permanece na superfície e a água é transferida para o poço de captação da estação de tratamento de efluentes.

A rede de esgotos sanitários é conduzida diretamente para o poço da estação de tratamento de efluentes. No poço da ETE por meio de bomba hidráulica, o líquido é transferido para os reatores aeróbios. Os reatores são mantidos em aeração vinte e quatro horas por dia, e, associado às bactérias biológicas a matéria orgânica é consumida integralmente. Quando o nível dos tanques atinge o limite máximo é feita a drenagem da parte superior para filtragem final antes do lançamento nas canaletas de descarga.

### **Medidas Mitigadoras Não-Intrínsecas**

A captação da rede industrial e o descarte da ETE serão monitorados no âmbito do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

- **Aumento da Geração de Resíduos Sólidos**

Durante a fase de operação serão gerados resíduos sólidos provenientes do processo industrial e das atividades dos escritórios e oficinas previstas para a planta da UTE.

**Tabela 5.3-03 – Resíduos Sólidos – Origem X Destino**

Resíduo	Origem	Classificação NBR 10.004	Destino
Lama da E.T.A.;	Clarificação de água	Classe II-A	Aterro controlado
Industrial Urbano	Escrit. e oficinas	Classe II	Aterro urbano
Óleos	Equipamentos	Classe I	Coleta por empresa autorizada

### **Medidas Mitigadoras Intrínsecas**

Em relação ao processo de clarificação, a água captada nos poços artesianos passará por um tratamento convencional com utilização de floculação, decantação e filtração. O resíduo sólido industrial contido na água é drenado no fundo da estação de tratamento de água e direcionado para tanque de armazenamento. A lama é direcionada para filtros prensa com processo de secagem e embalados em compartimentos resistentes. Estes compartimentos vão sendo armazenados em local apropriado e ao atingir a capacidade de uma carga completa, o mesmo é transferido para aterro sanitário controlado. Este resíduo é classificado como Classe II-A.

**Foto 5.3-01 – Exemplo de local para armazenamento de embalagens com o resíduo sólido proveniente da ETA.**



Os resíduos provenientes de escritórios, salas e varrição de ruas serão coletados pela mesma empresa municipal. Os resíduos serão acondicionados em sacos separados para papel, lata e outros, e armazenados em local apropriado. O caminhão da empresa urbana de coleta de lixo recolhe os resíduos e transportam para o aterro sanitário. O resíduo industrial é classificado como Classe III.

**Foto 5.3-02 – Exemplo de acondicionamento do resíduo urbano**



Fonte: [crrreciclagem.com.br](http://crrreciclagem.com.br)

Os resíduos Classe I, óleo lubrificante de equipamentos, óleo diesel, óleo hidráulico e lâmpadas fluorescentes armazenados em embalagens apropriadas e em galpão coberto com dique de contenção até a coleta de empresa autorizada. O volume deste tipo de resíduo é de pequena intensidade, uma vez de que se trata apenas de óleo que são substituídos.

**Foto 5.3-03 – Exemplo de local para armazenamento de óleos novos e descarte**



Fonte: [petrocepe.com.br](http://petrocepe.com.br)

Nos locais de abastecimento, oficinas, canteiros, estão previstas a impermeabilização do chão e a instalação de caixas separadoras água/óleo na rede de drenagem. Além, disto prevê-se a instalação de ETE, ETA e o monitoramento dos efluentes gerados.

### **Medidas Mitigadoras Não Intrínsecas**

A principal medida de controle é de caráter gerencial, constituindo-se na implementação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos e o Programa de Monitoramento da Qualidade de Água.

Este programa preconiza procedimentos e rotinas operacionais referentes às atividades de coleta, armazenamento temporário, transporte e disposição final desses resíduos segundo as classes nas quais foram caracterizados.

- **Alteração na Qualidade do Ar**

#### **Emissões Atmosféricas**

É importante esclarecer que o comportamento das emissões atmosféricas é função das condições climáticas da região, em que os parâmetros meteorológicos regem os mecanismos de diluição e transporte dos poluentes no ar.

Desse modo, para se avaliar o impacto na qualidade do ar gerado pela operação da UTE, foi realizado um estudo de dispersão de poluentes a partir das emissões atmosféricas dela provenientes e das condições atmosféricas da região em análise. O estudo nos permitiu estimar a contribuição dos poluentes na qualidade do ar da área de influência, resultante das emissões geradas pelo empreendimento.

O principal impacto causado pela operação das usinas termelétricas está relacionado com suas emissões de poluentes para a atmosfera. Essas emissões provêm da descarga de material particulado e gases resultantes da queima de combustível, cujas quantidades e composição variam conforme a tecnologia e as características do combustível utilizado.

As principais emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis são os óxidos de nitrogênio ( $\text{NO}_x$ ), material particulado (MP), óxidos de enxofre ( $\text{SO}_x$ ), monóxido de carbono (CO) e os compostos orgânicos voláteis (VOC).

São emitidos também os gases relacionados ao efeito estufa, quais sejam: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) e metano ( $\text{CH}_4$ ). A quantidade emitida de cada um varia em função do combustível queimado, da sua composição, do tipo e do tamanho da câmara de combustão, da combustão em si e do nível de manutenção, além das práticas de alimentação dos equipamentos utilizados.

No caso da UTE Linhares, onde o único combustível utilizado é o gás natural, os principais poluentes atmosféricos emitidos pelos motores a gás são os óxidos de nitrogênio ( $\text{NO}_x$ ), compostos basicamente de NO (óxido nítrico) e  $\text{NO}_2$  (dióxido de nitrogênio).

Em quantidades mais reduzidas, também são gerados o monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos, material particulado e dióxido de enxofre. Além desses, são emitidos os gases que contribuem para o aumento do efeito estufa:  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono),  $\text{N}_2\text{O}$  (óxido nitroso) e  $\text{CH}_4$  (metano).

De fato, somente as emissões de  $\text{NO}_x$  são razoavelmente significativas. Os óxidos de nitrogênio, basicamente NO (óxido nítrico) e  $\text{NO}_2$  (dióxido de nitrogênio), são formados na câmara de combustão pela reação do nitrogênio atmosférico com o oxigênio existente no ar de combustão ( $\text{NO}_x$  térmico) e, também, pela reação do nitrogênio contido no combustível ( $\text{NO}_x$  do combustível) ou ligado às moléculas desse, ou mesmo por reações entre o ar de combustão e radicais de hidrocarbonetos nele existentes.

O termo  $\text{NO}_x$  refere-se aos compostos NO e  $\text{NO}_2$ . O óxido nitroso,  $\text{N}_2\text{O}$ , não está incluído.

A emissão primária é principalmente óxido nítrico (NO).

Segundo o US-EPA (AP-42), a formação de  $\text{NO}_x$  térmico é afetada por 4 fatores: temperatura de “pico”, concentração de nitrogênio no combustível, concentração de oxigênio e tempo de exposição à temperatura de “pico”. Essa situação é observada para todos os combustíveis fósseis e qualquer mudança de temperatura, concentração de oxigênio ou tempo de residência em altas temperaturas aumentará significativamente a quantidade de  $\text{NO}_x$  emitida.

Quanto ao  $\text{N}_2\text{O}$ , seu mecanismo de formação ainda não está totalmente estudado. Segundo AP-42 da USEPA, suas emissões têm uma enorme variação e têm sido mostrados casos em que o  $\text{N}_2\text{O}$  aumenta, quando a temperatura diminui.

A taxa de emissão de monóxido de carbono depende fundamentalmente da eficiência da oxidação do combustível na queima. As emissões de CO podem ser minimizadas apenas com um cuidadoso controle do processo de combustão.

Pequenas quantidades de compostos orgânicos, ou hidrocarbonetos totais, são emitidas durante a queima de combustíveis fósseis. Assim como as emissões de CO, as taxas de emissão desses compostos também dependem da eficiência da combustão.

Cabe fazer a referência de que os hidrocarbonetos totais incluem os compostos orgânicos voláteis (VOCs), os compostos orgânicos semi-voláteis e os compostos orgânicos condensáveis.

No caso do material particulado, a queima de um combustível mais pesado resulta em formação de significativa quantidade de material particulado, enquanto que a combustão de um combustível mais leve resulta em menor emissão de material particulado e, para o gás natural, praticamente é nula tal emissão.

As emissões de SO<sub>x</sub> são geradas durante a combustão pela oxidação do enxofre contido no combustível, são predominantemente formadas por SO<sub>2</sub> e totalmente dependentes do teor de enxofre do combustível utilizado, não sendo influenciadas pelo tipo de queima ou do equipamento. Em geral, 95% do SO<sub>x</sub> é convertido a SO<sub>2</sub>, de 1 a 5% oxidado a SO<sub>3</sub> e, cerca de 1 a 3%, emitido como sulfato particulado. O SO<sub>3</sub> reage prontamente com o vapor d'água para formar ácido sulfúrico. Desse modo, quando se queima gás natural praticamente isento de enxofre, as emissões de SO<sub>2</sub> apresentam-se, também, quase nulas.

A combustão de qualquer combustível fóssil emite elementos-traço, estando alguns metais traço incluídos na lista de poluentes perigosos do *Clean Air Act Amendments*. A quantidade de metais traço depende da temperatura de combustão, do mecanismo de alimentação de combustível e da composição desse combustível.

As principais fontes de emissão de poluentes para a atmosfera, proveniente da operação da UTE são as chaminés dos 24 motores, cujas características físicas são apresentadas na tabela 5.04.

**Tabela 5.04 – Características físicas das fontes de emissão.**

Fonte	Altura (m)	Diâmetro (m)	Temperatura (°K)	Vazão de saída dos gases (m <sup>3</sup> /s)	Taxa de emissão de NO <sub>x</sub> (g/s) (1)	Taxa de emissão de CO (g/s) (2)	Taxa de emissão de Hidrocarbonetos (g/s) (3)
Chaminé de cada motor	20	1,2	648	28,1	1,44	8,84	3,12

(1) dado de projeto fornecido pelo fabricante dos motores

(2) dado de projeto fornecido pelo fabricante dos motores

(3) dado de projeto fornecido pelo fabricante dos motores

#### – Simulação do Impacto das Emissões:

A qualidade do ar ambiente é função das características das fontes de emissão, da quantidade e tipo de poluente emitido e das situações microclimáticas, que não só atuam diretamente nos mecanismos de dispersão, como também podem agravar ou atenuar as concentrações de poluentes do ar numa determinada região.

O efeito das condições atmosféricas sobre a dispersão de poluentes é iniciado a partir da ação dos sistemas de larga escala como os anticiclones, as baixas pressões e os sistemas frontais, que se propagam sobre as escalas menores.

Cada sistema deste tem uma atuação maior ou menor sobre os continentes e oceanos dependendo da época do ano, onde seu deslocamento sazonal atua no sentido de concentrar ou dispersar os níveis de poluição.

Por outro lado, a dispersão atmosférica de poluentes é função de um conjunto de parâmetros meteorológicos que atuam simultaneamente no sentido de transportar, dispersar e/ou concentrar os níveis de poluição em uma determinada região. Os principais processos atmosféricos que determinam o potencial de dispersão atmosférica dependem das condições meteorológicas e da turbulência atmosférica, ocasionadas pela interação entre as diversas escalas do movimento de massas de ar que atuam simultaneamente.

No sentido de se resolver os problemas referentes à qualidade do ar, advindos das complexas inter-relações entre essas variáveis e possibilitar os estudos, têm sido desenvolvidos modelos de dispersão para avaliar o comportamento das plumas de emissão de poluentes do ar, a partir de duas aproximações básicas: *Teoria do Transporte-Gradiente* e *Teoria Estatística (Hanna et alli, 1982)*. A Teoria do Transporte-Gradiente defende que “a difusão para um ponto fixo na atmosfera é proporcional ao gradiente de concentração local”. Esta teoria tem como base a determinação do momento ou o fluxo de material para um ponto fixo, enquanto que a aproximação estatística (equação Gaussiana), determina a história individual de cada partícula e as propriedades estatísticas necessárias para representar a difusão. As aproximações estatísticas foram amplamente discutidas por *Pasquill (1961, 1974, 1976)* e *Gifford (1961, 1968)*.

Com o objetivo de avaliar o impacto das emissões atmosféricas provenientes da operação da UTE Linhares, utilizou-se a técnica de modelagem matemática e, com base neste procedimento, desenvolveu-se um estudo de dispersão de poluentes a partir das emissões atmosféricas dela provenientes. O estudo permitiu estimar a contribuição dos poluentes emitidos na qualidade do ar da área de influência da central de geração de energia.

O modelo de dispersão utilizado foi o AERMOD (EPA, 2004), desenvolvido e recomendado como regulatório pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (US-EPA).

Ele é baseado no modelo de pluma gaussiana, onde admite-se que a dispersão da pluma tem uma distribuição normal ou gaussiana tanto na direção y (transversal à direção do vento) como em z (perpendicular à x e y). Esta distribuição gaussiana para um poluente atmosférico é encontrada a partir de uma solução para a equação de difusão de Fick (*Lamarsh, 1983; Sellers, 1974*). Este modelo é um aprimoramento do modelo ISC3 (*Industrial Source Complex*), sendo o seu substituto natural, aplicável à áreas urbanas ou rurais, terrenos planos ou com variações topográficas, emissões a baixos ou elevados níveis de altitude, contando com a capacidade de trabalhar com diferentes tipos de fontes (pontual, área ou volumétrica).

O AERMOD considera a pluma de poluentes em estado estacionário. Na camada limite estável, a distribuição da concentração é gaussiana na vertical e horizontal. Contudo, na condição de camada limite convectiva, a distribuição horizontal é dada como gaussiana, mas a distribuição vertical é descrita por uma função de densidade probabilidade bi-gaussiana. O AERMOD também possibilita o cálculo da reentrada de poluentes lançados acima da camada limite. Uma das principais melhorias trazidas pelo AERMOD é sua habilidade de caracterizar a CLP (camada limite planetária) através de informações de superfície e dados de estratificações das camadas simultaneamente. Para descrever a atmosfera, o AERMOD utiliza os perfis verticais das variáveis meteorológicas.

Inicialmente, por intermédio de um pré-processamento das informações produzidas pelas observações meteorológicas horárias provenientes da área de estudo, são obtidos: a velocidade média do vento (m/s); a direção do vento (graus); o expoente do perfil do vento (adimensional); a temperatura do ar (Celsius); a altura da camada de mistura (m) e o gradiente vertical de temperatura potencial, que são os parâmetros meteorológicos de entrada necessários ao modelo.

O modelo AERMOD é considerado, atualmente, a mais completa e eficiente ferramenta utilizada para os estudos de dispersão atmosférica relacionados à avaliação de impactos na qualidade do ar. Ele possui características que incorporam e combinam vários algoritmos de dispersão, que permitem considerar outras fontes de emissão diferentes de chaminés, normalmente utilizados nos modelos tradicionais. Suas propriedades possibilitam avaliar desde as emissões provenientes das fontes pontuais como as chaminés, como também de fontes difusas e emissões fugitivas, originadas no transporte, beneficiamento e estocagem de matérias primas e produtos.

Com base numa imagem georeferenciada de satélite, que cobre toda a região onde está localizada a UTE, foi delimitada a área de estudo, com 20 por 20 km, situada entre as coordenadas UTM a SW: 406.000/7.830.000 e a NE: 426.000/7.850.000, de acordo com a Figura 5.01.

Figura 5.01 – Área de estudo considerada



Através de um sistema de coordenadas cartesianas foram traçadas, a cada 500 metros, as coordenadas em toda a área selecionada. Dessa forma, foram obtidas as posições de cada ponto de interesse, fontes de emissão ou receptores, sendo posteriormente plotadas na imagem e fornecidas ao modelo de dispersão. Além destes pontos especiais, cada vértice do sistema foi considerado como um receptor. Após a execução do modelo, obteve-se como resultado as concentrações dos poluentes considerados, em todos estes pontos do sistema de coordenadas que abrange a área de estudo, correspondendo a um total de 1681 locais de concentrações estimadas.

Foram utilizados para as simulações os dados meteorológicos horários referentes ao período de dezembro de 2006 a dezembro de 2007, da Estação Meteorológica Automática do INMET, localizada no Aeroporto de Linhares.

Tal estação é a mais próxima do local onde se pretende a implantação da Usina Termelétrica e a única da região capacitada para fornecer as informações a cada hora, conforme requerida pelo modelo de dispersão. Cabe ressaltar que foi utilizado todo o acervo de dados do local, uma vez que a estação vem operando somente a partir de dezembro de 2006.

Desse modo, o estudo possibilitou avaliar o impacto das emissões inventariadas, provenientes da operação da UTE, na qualidade do ar do seu entorno, considerando-se a utilização do gás natural.

Os resultados obtidos no estudo de simulação são comparados aos padrões de qualidade do ar estabelecidos na Resolução CONAMA 03/90.

#### - **Resultados:**

Quando se determina a concentração de um poluente no ar está se medindo o grau de exposição dos receptores, como resultado final do processo de lançamento deste poluente por suas fontes de emissão e suas interações na atmosfera, do ponto de vista físico (diluição) e químico (reações químicas). No caso dos estudos de simulação, os resultados gerados representam o incremento de poluentes do ar nos níveis de concentração observados numa região.

Esses resultados referem-se às concentrações máximas e médias dos poluentes, que podem vir a ocorrer ao nível do solo na região.

Após terem sido processadas as simulações, obteve-se como resultado as concentrações de NOx, HC e CO em todos os pontos do sistema de coordenadas que abrange a área de estudo, correspondendo a 1681 dados de concentração estimada, para cada parâmetro, em cada situação considerada.

O modelo faz a interpolação entre as concentrações calculadas em cada ponto, para cada caso, obtendo-se como resultado as figuras da área de estudo, contendo as isolinhas de concentração, com a representação da dinâmica de dispersão de poluentes na região e a possível área de influência das emissões do empreendimento.

#### **Óxidos de Nitrogênio:**

A legislação ambiental vigente contempla esse poluente nos limites fixados para proteção da saúde humana. Assim sendo, o valor de 320  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , concentração máxima de 1 hora, foi estabelecido como padrão de qualidade do ar, além do valor de 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  como concentração média anual.

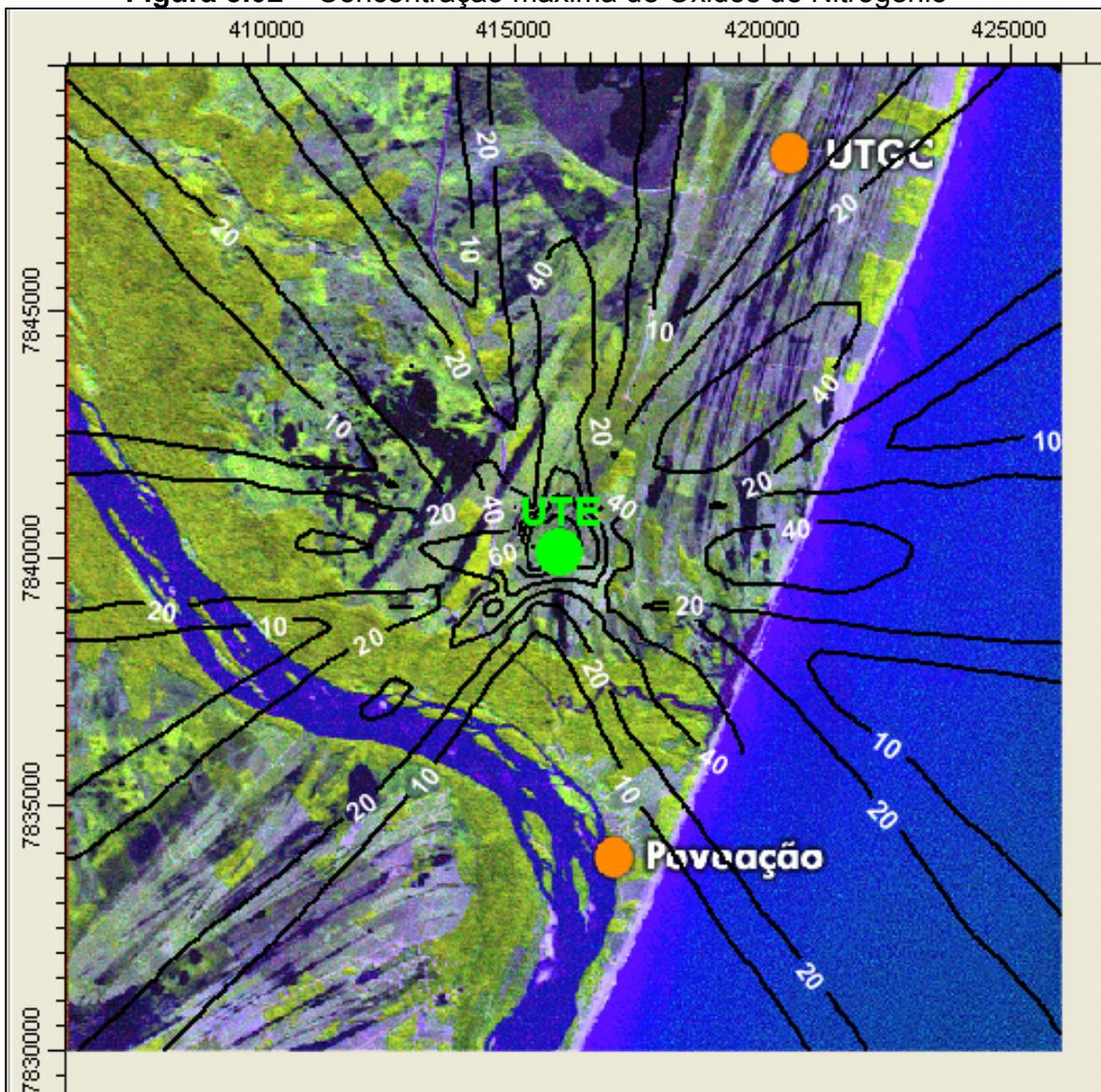
A Tabela 5.05 e a Figura 5.02 apresentam os resultados e a localização das concentrações máximas de 1 hora obtidas através das simulações. Da mesma forma, a Tabela 5.06 e a Figura 5.03 fazem o mesmo em relação às concentrações médias anuais.

**Tabela 5.05 – Concentração máxima de 1 hora de Óxidos de Nitrogênio**

Ranking	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Coordenadas
1	184	415500 x 7840000
2	182	415500 x 7840000
3	180	415500 x 7840000
4	178	415500 x 7840000
5	171	415500 x 7840000
6	170	415500 x 7840000
7	169	415500 x 7840000
8	166	415500 x 7840000
9	163	415500 x 7840000
10	162	415500 x 7840000
11	162	415500 x 7840000
12	161	415500 x 7840000
13	160	415500 x 7840000
14	160	415500 x 7840000
15	156	415500 x 7840000
16	156	415500 x 7840000
17	154	415500 x 7840000
18	154	415500 x 7840000
19	151	415957 x 7840444
20	148	415500 x 7840000

As concentrações máximas de 1 hora de NO<sub>x</sub>, fornecidas pelo modelo matemático de dispersão de poluentes, alcançaram o valor máximo de 184  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , que corresponde a 57,5% do padrão fixado pela legislação.

**Figura 5.02** – Concentração máxima de Óxidos de Nitrogênio

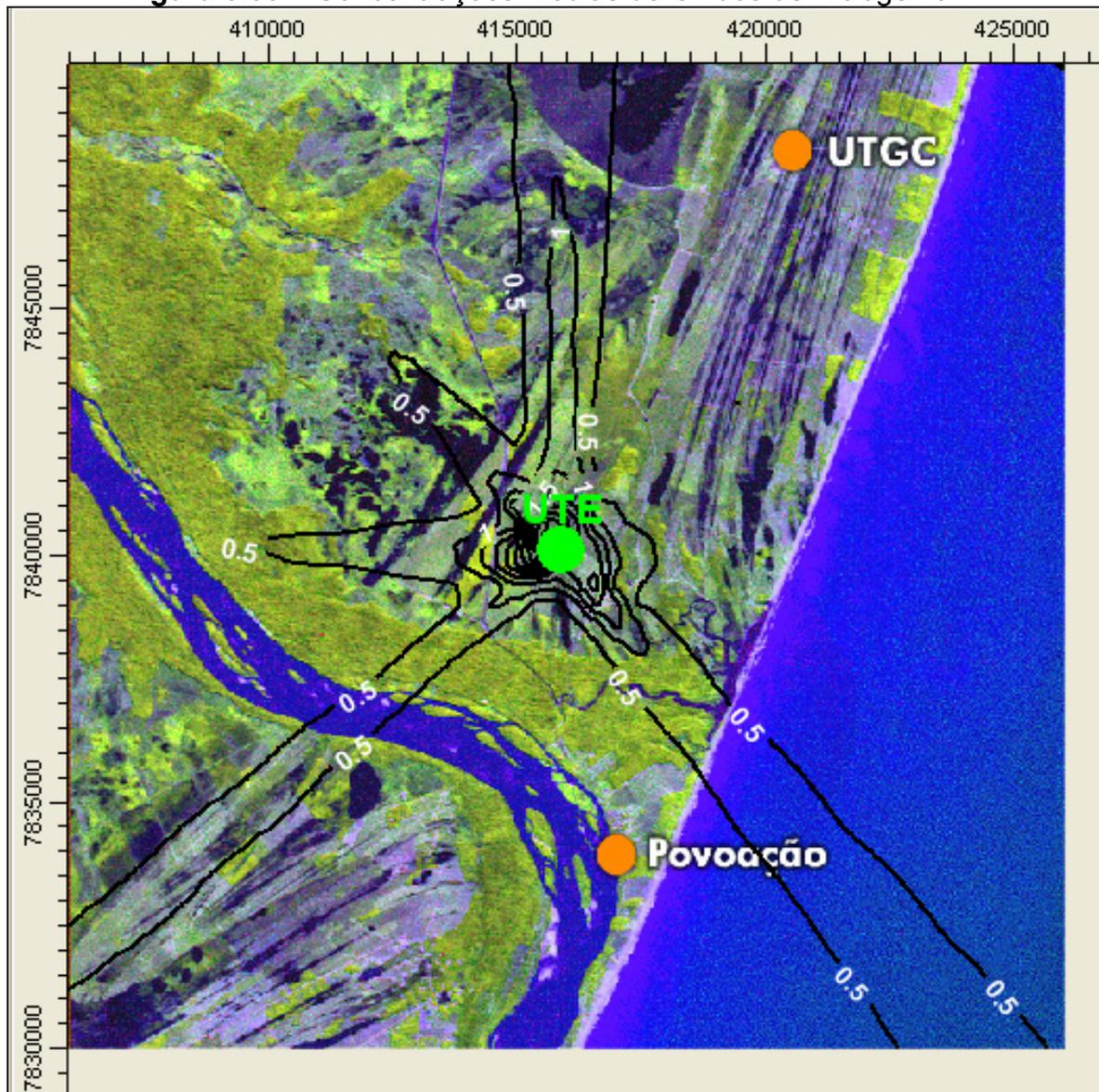


**Tabela 5.06** – Concentração média Anual de Óxidos de Nitrogênio

Ranking	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Coordenadas
1	8	415500 x 7840000
2	6	415500 x 7840500
3	5	415957 x 7840444
4	4	415000 x 7840000
5	4	416500 x 7839500
6	3	416000 x 7840500
7	3	416339 x 7839980
8	2	416000 x 7841000
9	2	416000 x 7840000
10	2	416344 x 7840130

As concentrações médias anuais de NOx apresentaram valores abaixo do padrão estabelecido pelo CONAMA de  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . O maior valor estimado pela modelagem matemática é de  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ou seja, representa 8% do valor fixado pela legislação.

**Figura 5.03 – Concentrações médias de Óxidos de Nitrogênio**



Nas condições médias de dispersão atmosférica da região de Linhares, o ponto de maior impacto das emissões da UTE, encontra-se localizado na área interna da Usina

## Monóxido de Carbono

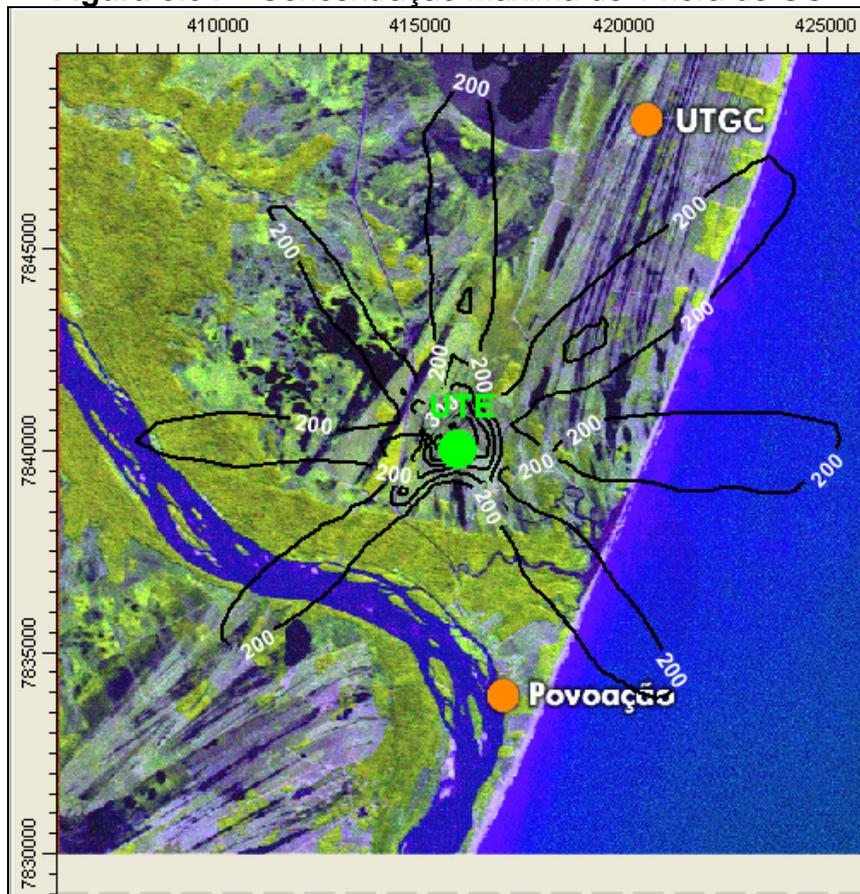
A legislação ambiental vigente contempla esse poluente nos limites fixados para proteção da saúde humana. Assim sendo, o valor de 40.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , concentração máxima de 1 hora, foi estabelecido como padrão de qualidade do ar, além do valor de 10.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  como concentração média de 8 horas.

As Tabelas 5.07 e 5.08, bem como as Figuras 5.04 e 5.05 apresentam os resultados e a localização das concentrações máximas de 1 hora e concentrações médias de 8 horas obtidas através das simulações.

**Tabela 5.07 – Concentração máxima de 1 hora de CO**

Ranking	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Coordenadas
1	1129	415500 x 7840000
2	1115	415500 x 7840000
3	1103	415500 x 7840000
4	1096	415500 x 7840000
5	1050	415500 x 7840000
6	1048	415500 x 7840000
7	1039	415500 x 7840000
8	1017	415500 x 7840000
9	998	415500 x 7840000
10	992	415500 x 7840000
11	991	415500 x 7840000
12	989	415500 x 7840000
13	984	415500 x 7840000
14	979	415500 x 7840000
15	959	415500 x 7840000
16	955	415500 x 7840000
17	947	415500 x 7840000
18	945	415500 x 7840000
19	928	415957 x 7840444
20	910	415500 x 7840000

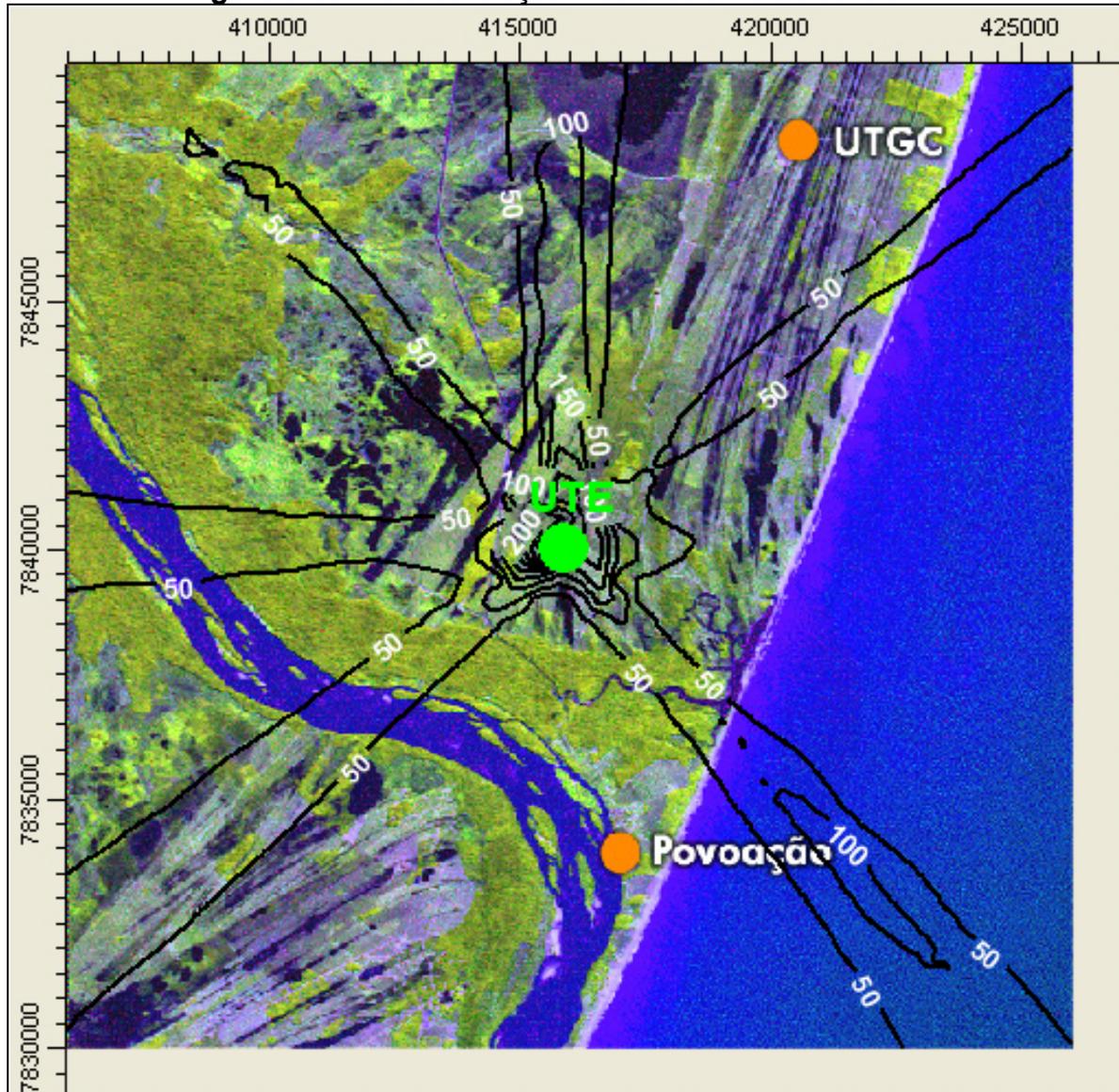
De acordo com a modelagem matemática, a máxima concentração estimada de monóxido de carbono, em 1 hora, é muito pouco significativa quando comparada ao padrão ambiental vigente de 40.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , não atingindo sequer 3% do valor fixado.

**Figura 5.04 – Concentração máxima de 1 hora de CO**

**Tabela 5.08 – Concentração média de 8 horas de CO**

Ranking	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Coordenadas
1	793	415500 x 7840000
2	790	415500 x 7840000
3	723	415500 x 7840000
4	707	415500 x 7840000
5	683	415500 x 7840000
6	657	415500 x 7840000
7	643	415500 x 7840000
8	623	415500 x 7840000
9	618	415500 x 7840500
10	584	415500 x 7840000
11	584	415500 x 7840500
12	574	415500 x 7840000
13	569	415500 x 7840500
14	561	415500 x 7840000
15	559	415500 x 7840000
16	557	415500 x 7840000
17	552	415500 x 7840000
18	551	415957 x 7840444
19	538	415500 x 7840500
20	534	415500 x 7840000

As concentrações médias de 8 horas de monóxido de carbono estimadas pelo estudo apresentaram-se muito inferiores ao padrão de  $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fixado para o poluente.

**Figura 5.05 – Concentração média de 8 horas de CO**



## Hidrocarbonetos

A legislação ambiental vigente não contempla esse poluente nos limites fixados para proteção da saúde humana. Dessa forma, adotou-se a concentração de referência de  $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , concentração máxima de 3 horas, já adotada pelo US-EPA.

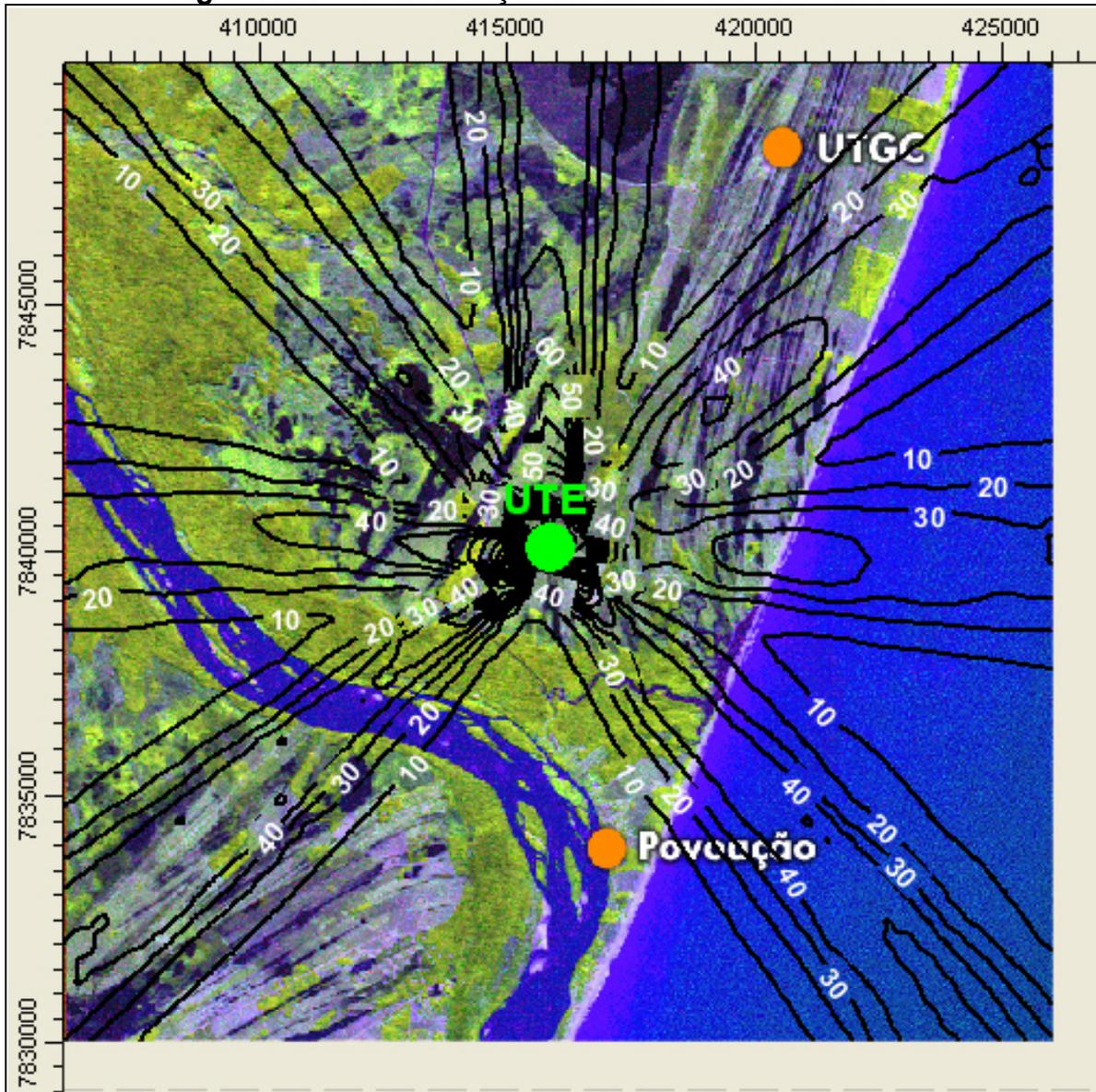
A Tabela 5.09 e a Figura 5.06 apresentam os resultados e a localização das concentrações médias de 3 horas.

**Tabela 5.09 – Concentração média de 3 horas de HCT**

Ranking	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Coordenadas
1	348	415500 x 7840000
2	340	415500 x 7840000
3	322	415500 x 7840000
4	311	415500 x 7840000
5	304	415500 x 7840000
6	298	415500 x 7840000
7	289	415500 x 7840000
8	284	415500 x 7840000
9	276	415500 x 7840000
10	263	415500 x 7840000
11	256	415500 x 7840000
12	253	415500 x 7840000
13	251	415500 x 7840000
14	248	415500 x 7840000
15	247	415500 x 7840000
16	245	415500 x 7840000
17	244	415500 x 7840000
18	244	415500 x 7840000
19	243	415500 x 7840000
20	242	415500 x 7840000

Com relação às concentrações máximas estimadas para 3 horas, estas se apresentam cerca de duas vezes maior que a concentração de referência adotada.

**Figura 5.06 – Concentração média de 3 horas de HCT**



## **Conclusões:**

Em todas as situações analisadas, verifica-se que, em qualquer circunstância, as concentrações de poluentes não ultrapassam os limites fixados pela Resolução CONAMA 03/90. Apenas as concentrações de hidrocarbonetos ultrapassam a concentração de referência.

Considerando-se a situação média predominante em termos de dispersão de poluentes atmosféricos na região, pode-se afirmar que o impacto decorrente da operação da UTE Linhares é pouco significativo, não colocando em risco a qualidade do ar da região.

De acordo com os estudos realizados, pode-se afirmar que, mesmo nas condições mais desfavoráveis de dispersão, os padrões fixados pela legislação para a proteção da saúde humana estão longe de serem atingidos pelos valores de concentrações estimadas pelo modelo.

- **Alteração nos Níveis de Ruído**

### **Leis e Normas Pertinentes**

No estudo de impacto ambiental, as avaliações e critérios são definidos a partir das leis e normas pertinentes. No caso da UTE Linhares, adotou-se a Legislação Federal que é a Resolução CONAMA nº 1, de 08 de março de 1990, que remete a Norma ABNT NBR 10151 – Acústica-Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade - Procedimento. A Resolução CONAMA Nº 1 estabelece que:

*“I – A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução.*

*II – São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para fins do item anterior, aos ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR 10151 – Avaliação do Ruído em Área Habitadas, visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnica. – ABNT.*

*IV – A emissão de ruídos produzidos por veículos automotores e os produzidos no interior dos ambientes de trabalho, obedecerão às normas expedidas, respectivamente, pelo Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, e pelo órgão competente do Ministério do Trabalho.”*

A Norma NBR 10151 tem por objetivos:

- fixar as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independente da existência de reclamações;
- especificar um método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos se o ruído apresentar características especiais e uma comparação dos níveis corrigidos com um critério que leva em conta vários fatores;
- o método de avaliação envolve as medições do nível de pressão sonora equivalente ( $L_{Aeq}$ ), em decibéis ponderados em "A", comumente chamado dB(A).

Para a avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, é definido o procedimento descrito a seguir.

O método de avaliação do ruído baseia-se numa comparação entre o Nível de Pressão Sonora (Medido e Corrigido)  $L_C$  com o Nível Critério de Avaliação NCA, estabelecido conforme a tabela 5.3-08.

Se o nível de ruído ambiente,  $L_{ra}$ , (nível de pressão sonora equivalente ponderado em "A", no local e horário considerados, na ausência do ruído gerado pela fonte sonora em questão.) for superior ao valor da Tabela 5.10 para a área e o horário em questão, o NCA assume o valor do  $L_{ra}$ .

**Tabela 5.10 – Nível Critério de Avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A).**

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Onde Medir: O item 5.2.1 da norma informa que as medições devem ser realizadas a 2m do limite da propriedade da fonte:

No exterior das edificações que contêm a fonte, as medições devem ser efetuadas em pontos afastados de aproximadamente 1,2 m do piso e 2 m do limite da propriedade e de quaisquer outras superfícies refletoras, como muros, paredes etc

## Efeitos do Ruído no Homem

O ruído pode ser definido como um som não desejado ou toda energia acústica capaz de alterar o bem-estar psicológico ou fisiológico do homem.

Diversos são os efeitos imediatos do ruído sobre o homem:

- interferência na comunicação – níveis de ruído muito altos podem prejudicar a comunicação. Assim, o ruído pode dificultar a conversa entre duas pessoas, a escuta de um programa de televisão ou mesmo impossibilitar uma comunicação telefônica;
- redução do desempenho na execução de tarefas - tarefas especializadas necessitam de ambiente de trabalho calmo. Desta forma, níveis de ruído muito altos podem impedir a realização de algumas tarefas ou até mesmo ser agente causador de acidentes de trabalho;
- distúrbios do sono - um dos efeitos mais importantes do ruído é a alteração da qualidade do sono. As principais manifestações da perturbação do sono pelo ruído são: diminuição da duração de certos estágios do sono, despertar repentino, dificuldades em adormecer, reações vegetativas;
- incômodo no sentido geral – mesmo sem ter se verificado os efeitos supracitados, níveis de ruído elevados podem provocar uma sensação de incômodo.

A exposição prolongada ao ruído produz efeitos cumulativos que se traduzem por:

- Modificação comportamental, estresse, sentimento de incômodo, e esgotamento físico. O ruído pode induzir alterações de comportamento que vão desde uma excitação até reações agressivas.
- Diferentes efeitos fisiológicos não-auditivos podem ser desencadeados, como:
  - ações no sistema cardiovascular – estreitamento dos vasos sanguíneos (vaso - constrição) e batimentos mais rápidos e fortes do coração;
  - na visão – estreitamento do campo visual;
  - alterações endócrinas – ativação das glândulas hormonais;
  - no sistema digestivo – redução da secreção gástrica e salivar, causando aumento da duração da digestão;

- perda de audição – comumente, a exposição diária a altos níveis de ruído pode conduzir a perda de audição temporária. Entretanto, esta perda pode se tornar permanente se um indivíduo é submetido a um longo período de exposição sonora, notadamente, em postos de trabalho e raramente em ambientes urbanos. Entretanto, a exposição esporádica a ruídos de níveis muito elevados pode levar também à surdez.

É importante ressaltar que os efeitos supracitados manifestam-se a partir de certo nível de ruído e crescem à medida que o nível de ruído também aumenta.

Com relação a essas modificações comportamentais, encontra-se na **versão anterior da Norma ABNT NBR 10151, de 1987**, um quadro relacionando a elevação do nível do ruído com a reação da comunidade e descrição desta reação (tabela 5.11). Esta reação vai evoluir em função da duração da exposição e do número de pessoas expostas.

**Tabela 5.11 – Resposta estimada da comunidade ao ruído**

Valor em dB (A) pelo qual o nível sonoro corrigido ultrapassa o nível critério	Resposta estimada da comunidade	
	Categoria	Descrição
0	Nenhuma	Não se observa reação
5	Pouca	Queixas esporádicas
10	Média	Queixas generalizadas
15	Enérgicas	Ação Comunitária
20	Muito enérgicas	Ação comunitária vigorosa

Fonte: Tabela A02-1 da Norma ABNT NBR 10151 de 1987

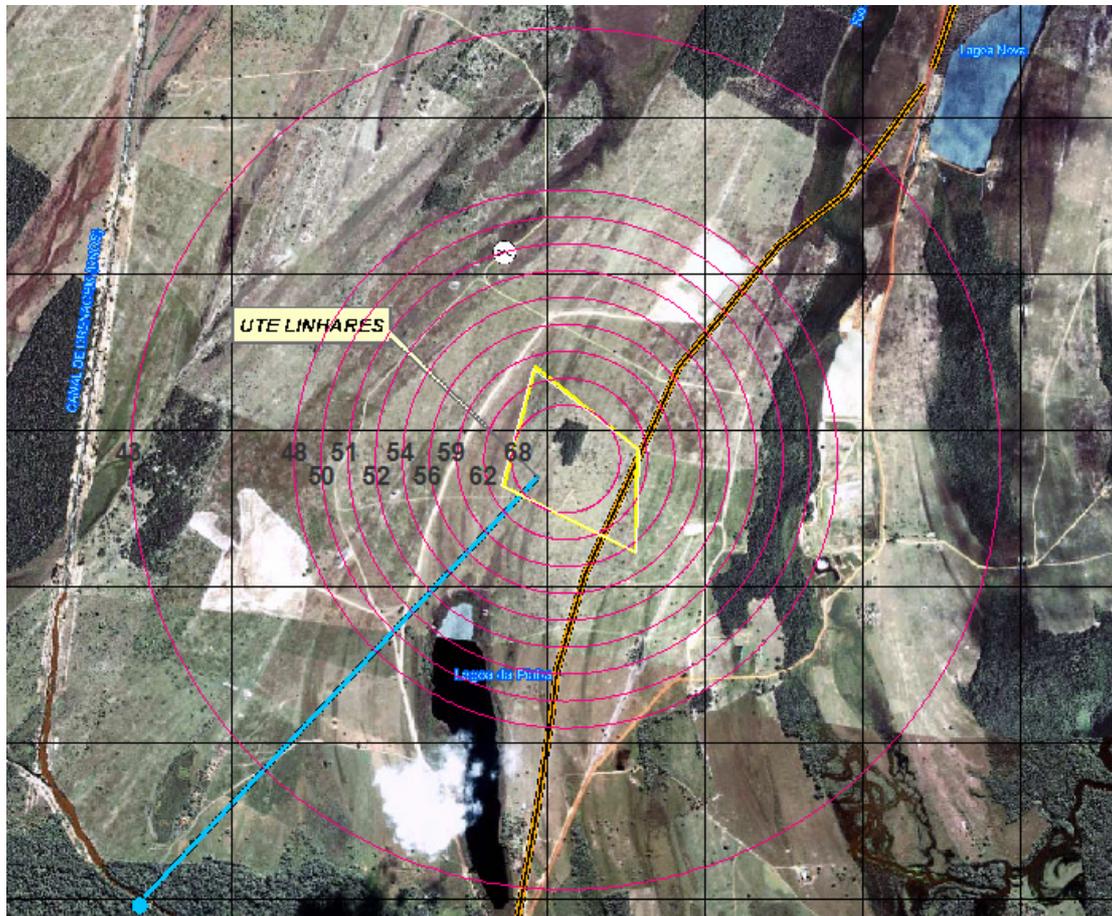
### Níveis e Índices Estatísticos

De acordo com a norma brasileira (NBR 10151), utiliza-se a métrica LAeq (nível de pressão sonora equivalente na curva A) para determinação dos níveis de ruído ambiente – NRA, bem como dos níveis critérios de avaliação – NCA.

Além dos níveis de pressão sonora na métrica LAeq, que representam a média energética dos níveis medidos em um determinado período de tempo, são também medidos os índices estatísticos (  $L_{10}$ ,  $L_{50}$  e  $L_{90}$  ), a seguir descritos.

- $L_{10}$  – Nível ultrapassado durante 10% do tempo de medição: muito utilizado para caracterizar o incômodo, em particular, o ruído de construção civil, de tráfego, etc.
- $L_{50}$  – Nível ultrapassado durante 50% do tempo de medição: representa o nível médio.
- $L_{90}$  – Nível ultrapassado durante 90% do tempo de medição: representa o nível do ruído de fundo.

**Figura 5.07**



LEGENDA:

-  CURVAS DE RÚIDO, EM dB(A), NA FASE DE IMPLANTAÇÃO
-  LIMITES DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

Figura 5.08



LEGENDA:

 CURVAS DE RUÍDO, EM dB(A), NA FASE DE OPERAÇÃO  
 LIMITES DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

## • Resultado da Avaliação Acústica

Como apresentado no item 4.2.3 do Diagnóstico, adotou-se para a qualificação do impacto ambiental sonoro na região o Nível Crítico de Avaliação (a posteriori) de 55 dB(A) no limite do empreendimento.

De acordo com as simulações realizadas (figuras 5.07 e 5.08), o nível de pressão sonora produzido pelos moto-geradores no limite do terreno do empreendimento será da ordem de 62 dB(A), superior ao NCA de projeto de 55dB(A). Conseqüentemente, conclui-se que haverá impacto ambiental sonoro significativo na fase de operação e serão necessárias medidas mitigadoras para que seja obtida uma atenuação da ordem de 07 dB(A).

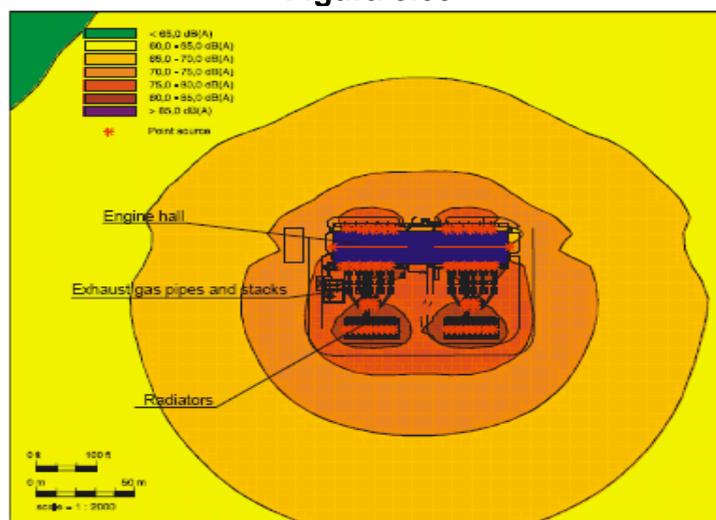
Assim, os níveis sonoros produzidos pela UTE nas proximidades do terreno não devem ser superiores a 55 dB(A) para possibilitar a instalação de novos empreendimentos na região.

### Medidas Mitigadoras Intrínsecas

Por ter sido prognosticado que haverá impacto ambiental sonoro significativo, medidas mitigadoras deverão ser implantadas. Estas medidas deverão ser definidas, considerando-se inicialmente o controle de ruído na fonte. Para tal, torna-se necessário identificar as principais fontes de ruído de unidades termelétricas, como se segue:

- o enclausuramento da máquina;
- a entrada de ar da alimentação dos motores;
- O Sistema de radiadores para resfriamento a ar;
- a saída dos gases de combustão dos motores;
- a entrada e a saída de ar de resfriamento do gerador.

**Figura 5.09**



Assim sendo, as possíveis medidas de controle de ruído na fonte consistem em:

- reforçar o isolamento acústico do enclausuramento das máquinas;
- tratar o ruído provocado pelo sistema de radiadores utilizados no resfriamento a ar da água de resfriamento dos motores;
- substituir os silenciadores de exaustão existentes por um silenciador mais eficiente ou melhorar a perda por inserção do silenciador atual do escapamento.

Cumprе ressaltar que a substituição de silenciadores pode resultar numa redução significativa da eficiência dos motores, visto que poderá reduzir a potência elétrica gerada. Dessa forma, recomenda-se que as modificações a serem introduzidas sejam realizadas, de acordo com recomendações do fabricante.

A Linhares Energia Ltda analisou como medida mitigadora a introdução de um sistema de resfriamento (serpentina) dos gases queimados para reduzir a temperatura de funcionamento do silenciador de saída. Essa solução é eficiente, uma vez que os níveis de pressão sonora produzidos pela fonte sonora na extremidade do duto do escape ficam atenuados, permitindo o tratamento dessa fonte sem a utilização de barreiras acústicas.

### **Medidas Mitigadoras Não-Intrínsecas**

No caso das medidas adotadas no item anterior não forem suficientes para a adequação dos níveis acústicos, deverão ser implantadas barreiras acústicas clássicas ou uma cortina de vegetação para completar o tratamento nas demais fontes.

O Programa de Monitoramento de Ruído deverá ser implantado para garantir a manutenção dos níveis de ruído na planta da UTE.

#### **5.3.3.2. Meio Biótico**

##### **• Alteração nos Ecossistemas Terrestres e Aquáticos**

Durante a operação da UTE não estão previstos impactos significativos sobre os ecossistemas terrestres e aquáticos.

Nesta fase do empreendimento, a preocupação na manutenção da qualidade ambiental nestes ecossistemas reside no correto funcionamento das medidas intrínsecas de equipamentos e sistemas de controle de resíduos e efluentes, além e monitoramento contínuo, já contemplados no projeto de engenharia.

Assim como os efluentes tratados estão preconizados para níveis de concentrações abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/05, tendo em vista o processo de reaproveitamento dos efluentes do processo industrial e tratamento dos efluentes sanitários e pluviais, não se prevê alterações na qualidade dos recursos hídricos no entorno da usina.

### **Medidas Mitigadoras Intrínsecas**

Instalações dos equipamentos para controle dos resíduos sólidos e efluentes líquidos, apresentados anteriormente nos itens Geração de Efluentes e Geração de Resíduos Sólidos, ou seja, a rede de águas pluviais geralmente é independente da rede industrial.

Toda a área da usina deverá contemplar canaletas e caixas receptoras de águas pluviais e sistema industrial.

Dependendo do projeto pode-se construir um lago artificial para coleta de toda rede água pluvial e também dos descartes da estação de tratamento de efluentes. Desta forma a rede de água pluvial é conectada inicialmente no lago e por extravazamento pode ser dirigida para o descarte ou re-uso.

A rede de água industrial, após coletada dos equipamentos principais em caixas instaladas junto aos equipamentos é direcionada para uma caixa central separadora de água e óleo. Nesta caixa com divisória, o óleo permanece na superfície e água é transferida para o poço de captação da estação de tratamento de efluentes.

A rede de esgotos sanitários é conduzida diretamente para o poço da estação de tratamento de efluentes. No poço da ETE por meio de bomba hidráulica o líquido é transferido para os reatores aeróbios. Os reatores são mantidos em aeração vinte e quatro horas por dia e associado às bactérias biológicas a matéria orgânica é consumida integralmente. Quando o nível dos tanques atinge o limite máximo é feita a drenagem da parte superior para filtragem final antes do lançamento nas canaletas de descarga.

A captação da rede industrial e o descarte da ETE e o lançamento para descarte deverão ser continuamente monitorados.

### **Medidas Mitigadoras Não-Intrínsecas**

Implementação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos. No caso dos efluentes líquidos, estes deverão ser amostrados periodicamente visando verificar o seu enquadramento na Resolução Conama 357/05.

### **5.3.3.3. Meio Antrópico**

- **Melhoria da Qualidade de Vida das Populações Locais**

#### **a) Dinamização no Quadro de Finanças Públicas**

Em função do aumento da arrecadação do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços) e de outros impostos e contribuições federais, como IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados), haverá uma dinamização das finanças públicas no município de Linhares, podendo trazer benefícios para um maior desenvolvimento sócio-econômico que será usufruído pelas populações municipais.

Este impacto na fase de operação pode ser classificado como positivo, direto, local e regional, de logo prazo, permanente, irreversível, de média magnitude e pequena importância, sendo, conseqüentemente, pouco significativo.

#### **Medidas Indutoras / Medida Mitigadora Não-Intrínseca**

- Considerar, sempre que possível, a contratação de mão-de-obra local;
- Dar preferência ao uso dos serviços, comércio e insumos das áreas próximas a UTE.
- Implementar um Programa de Comunicação Social, com o objetivo principal de informar à população do município de Linhares, em especial da AID.

#### **b) Melhoria dos Acessos**

Os caminhos vicinais e a abertura de novos acessos e/ou a melhoria dos já existentes trará benefícios para a população próxima a UTE.

#### **Medida Indutora**

Negociação com os órgãos responsáveis e a prefeitura de Linhares.

- **Aumento da Oferta de Trabalho**

Estima-se que durante a operação da UTE o quadro de mão-de-obra a ser contratado será da ordem de 24 profissionais especializados e considerando que para cada emprego direto gerado é estimado de 3 a 5 ocupações indiretas, o empreendimento deverá movimentar aproximadamente 120 postos de trabalho, contribuindo pra dinamizar permanentemente o mercado local /regional.

**Medida Indutora**

Contratar, na medida do possível, profissionais locais/regionais, mesmo que seja necessário a oferta de cursos de treinamento via SENAC/SENAI ou instituição técnica regional. Deverá ser desenvolvido o Programa de Apoio a capacitação da mão-de-obra local.

- **Aumento da oferta de Energia com Maior Confiabilidade no Sistema**

A implantação da UTE Linhares vai aumentar a qualidade, quantidade e confiabilidade do fornecimento de eletricidade na Região Norte do estado do Espírito Santo, eliminando os problemas de regulação de tensão e de freqüência comuns na região. Atualmente esta região tem perdas elétricas da ordem de 40 MW no sistema elétrico local, e este problema deverá ser diminuído com a implantação da UTE. Outra consequência importante será otimizar a operação interligada dos sistemas FURNAS, CEMIG e ESCELSA.

- **Diversificação da Matriz Energética Nacional**

Outro impacto positivo importante será relativo à contribuição da UTE Linhares à matriz energética nacional, uma vez que, de acordo com a nova política do Setor Elétrico Nacional, a contribuição das usinas termelétricas é estratégica quando da necessidade de reforço à oferta de energia, evitando assim situações de crise de abastecimento .