

8 AVALIAÇÃO DE IMPACTO

8.1 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS

A avaliação de impactos ambientais (AIA) da UTE Norte Fluminense 2, incluindo seu Gasoduto, Adutora, Emissário de Efluentes, Estrada de Acesso e Linha de Transmissão, está estruturada de acordo com os postulados do sistema de licenciamento ambiental. Esta avaliação caracteriza-se como instrumento preliminar de auxílio à tomada de decisão, tanto do empreendedor, quanto dos órgãos públicos intervenientes no processo de licenciamento no que se refere à implantação e operação do empreendimento.

Os impactos foram identificados e avaliados a partir da compreensão dos aspectos ambientais do empreendimento, considerando suas diferentes fases, e de um esforço interdisciplinar, envolvendo os especialistas nos diferentes temas que compõem o diagnóstico ambiental da área de estudo. Desta maneira, foi possível prognosticar os efeitos do desenvolvimento das atividades do empreendimento sobre as condições físicas, biológicas e socioeconômicas do meio ambiente.

As abrangências espaciais atribuídas a cada impacto ambiental identificado, descrito e classificado delimitaram as áreas de influência do projeto, apresentadas no **Capítulo 9**, adiante.

A identificação, a descrição e a classificação dos impactos do empreendimento encontram-se estruturadas em cinco itens neste capítulo. Incluem, além desta seção de Introdução, os seguintes itens:

❖ O **Item 8.1.1** apresenta a descrição metodológica da avaliação dos impactos do empreendimento, subdividida da seguinte forma:

- A fundamentação geral (**8.1.1.1**);
- Os termos e definições técnicos utilizados (**8.1.1.2**);
- As diretrizes e critérios técnicos da metodologia de classificação e de valoração dos impactos ambientais (**8.1.1.3**). Neste mesmo item apresentam-se também os critérios e índices para o cálculo do Grau de Impacto, conforme previsto no Decreto nº 6.848/2009. A valoração destes índices visa a subsidiar o IBAMA na análise do Grau de Impacto do empreendimento, conforme previsto na Instrução Normativa nº 08 /2011, com vistas à definição do percentual de compensação ambiental do empreendimento.

❖ No **Item 8.1.2** são apresentadas as premissas de engenharia relevantes para a compreensão da etapa de identificação de impactos ambientais e que

propiciaram mitigações de projeto de forma a extinguir ou mitigar impactos ambientais.

- ❖ No **Item 8.1.3** são apresentadas as atividades do empreendimento e os aspectos ambientais a elas associados. A partir da análise das interações ambientais, identificam-se os impactos, de acordo com a fase de projeto e compartimento ambiental;
- ❖ No **Item 8.2**, são descritos e avaliados os impactos ambientais identificados, assim como as interações entre os aspectos e fatores ambientais que lhes dão origem inclusive, quando aplicável, a cumulatividade ou sinergia destes com outros aspectos presentes na sua área de influência. São também descritas as medidas ambientais propostas e apresentada a análise de sua eficiência segundo os critérios estabelecidos na metodologia e, quando aplicável, de acordo com os critérios e índices para o cálculo do Grau de Impacto, conforme previsto no Decreto nº 6.848/2009.
- ❖ No **Item 8.3** é apresentada a Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais na qual são indicadas as interações evidenciadas no item anterior, entre os aspectos ambientais e socioeconômicos das atividades do empreendimento e os impactos identificados, os quais são organizados para cada fase do empreendimento, e em função do compartimento e fator ambiental afetado. Na Matriz de Avaliação são também apresentadas as respectivas valorações de magnitude e importância, de acordo com os critérios estabelecidos na metodologia (8.1.1).

8.1.1 Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais

8.1.1.1 Fundamentação Geral

A metodologia é baseada nos padrões estabelecidos pela legislação ambiental, em conceitos técnicos amplamente utilizados e na experiência acumulada da empresa consultora e de seus especialistas. Alguns conceitos são ajustados às especificidades do empreendimento alvo deste estudo.

Esse conjunto de avaliações compreende métodos técnico-científicos e métodos empíricos de apreensão da realidade, que objetivam expressar e inter-relacionar as interpretações qualitativas e interpretações de caráter quantitativo. As avaliações foram realizadas à luz de estudos ambientais da área e de reuniões técnicas interdisciplinares, até que se alcançasse o amadurecimento do processo de avaliação de impacto ambiental (AIA) do empreendimento.

A presente AIA foi elaborada com base no Termo de Referência IBAMA (SEI nº 5170940) para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), encaminhado pelo Ofício nº

191/2019/DENEF/COHID/CGTEF/DILIC de 29 de maio de 2019, Processo nº 02001.006482/2019-45.

A metodologia estabelecida atende também aos princípios norteadores da Resolução CONAMA nº 001/86.

Para a definição de Termos e Definições (**subitem 8.1.1.2**) e de Diretrizes e Critérios Técnicos (**subitem 8.1.1.3**) foram utilizados também como balizadores a **NBR ISO 14001** e a NT nº10/2012 - CGPEG/DILIC/IBAMA. As citadas normas são referenciadas no texto a seguir, conforme sua utilização.

Por se tratar o EIA de um estudo prévio ao estabelecimento do empreendimento, a AIA tem caráter prospectivo, fundamentada na caracterização do projeto, apresentada no **Capítulo 3**, a partir da qual os aspectos ambientais foram identificados, detalhados e discutidos no diagnóstico ambiental (**Capítulo 7**), que estabeleceu a compreensão das condições dos fatores ambientais potencialmente afetados pelo empreendimento. Portanto, os impactos ambientais foram identificados a partir da construção das inter-relações entre as atividades previstas para as diferentes fases do empreendimento e os fatores de impactos (ou aspectos ambientais) associados, tendo em conta os fatores ambientais presentes na área de estudo.

Para a descrição dos impactos (**subitem 8.2**), foram apresentadas as mais significativas mudanças provocadas pelo empreendimento em relação às questões físicas, bióticas e sociais/culturais e, ainda, quanto à infraestrutura da região.

Conforme definido no TR, os impactos foram analisados em relação às fases de planejamento, construção/implantação e operação e com seus reflexos sobre o ambiente.

Foram considerados os impactos isolados, cumulativos e sinérgicos relacionados especificamente com o empreendimento, bem como efeitos cumulativos e/ ou sinérgicos, de origem natural e antrópica, com relação aos projetos em operação ou propostos na área de estudo.

Para cada impacto identificado e avaliado, foi caracterizado o tipo de medida ambiental proposta (preventiva, corretiva, potencializadora ou compensatória) e o efeito esperado de sua eficiência (baixa para os impactos mais difíceis de mitigação, média ou alta para os impactos de fácil mitigação). A inter-relação entre os impactos identificados e as medidas ambientais propostas buscou permitir a avaliação da sua suficiência e propriedade técnica na reversão dos aspectos indesejáveis ou na potencialização dos aspectos positivos do empreendimento.

De forma análoga, a AIA buscou subsidiar a concepção de programas ambientais capazes de minimizar as consequências negativas do empreendimento e potencializar os seus efeitos positivos, possibilitando o uso sustentável dos recursos ambientais e a maximização dos benefícios socioambientais advindos dos investimentos a serem realizados.

Quando necessário para melhor compreensão dos impactos descritos, foram apresentados, nesta seção ou referenciados de outros capítulos do EIA, mapas georreferenciados, figuras e outros elementos de informação específica.

8.1.1.2 Termos e Definições

Os estudos de avaliação de impactos ambientais devem considerar os conceitos e definições estabelecidas pela legislação aplicável e normas ambientais. Para fins de compreensão geral dos tópicos a serem abordados, são apresentadas a seguir as definições dos termos utilizados.

- **Aspecto Ambiental (ou Fator de Impacto):** elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente. Um aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter um impacto ambiental significativo (NBR ISO 14001).
- **Fator Ambiental:** elemento ou componente do meio ambiente que exerce função específica ou que influi diretamente no seu funcionamento.
- **Impacto Ambiental:** qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (Resolução CONAMA nº 01/86). Também definido como a diferença entre a qualidade de um fator ambiental antes da incidência de uma ação/matéria/energia em relação à qualidade deste mesmo fator ambiental durante e/ou após a incidência desta(s) (NT nº10/2012 - CGPEG/DILIC/IBAMA). É ainda entendido como qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte dos aspectos ambientais da organização (NBR ISO 14001). É importante observar que cada impacto ambiental associado a um projeto ou empreendimento corresponde, necessariamente, a uma relação “aspecto ambiental – fator ambiental” (NT nº10/2012).
- **Sensibilidade ambiental:** segundo a NT nº10/2012, é uma ponderação da susceptibilidade de um fator ambiental a impactos, de modo geral, conjugada com a importância deste fator ambiental no contexto ecossistêmico ou socioeconômico. Portanto, observa-se que a sensibilidade é intrínseca ao fator ambiental. Ou seja, não é relativa ao impacto que sobre este incide. A sensibilidade deve ser avaliada considerando as propriedades e características do fator ambiental relacionadas à sua resiliência e à sua relevância: a) No ecossistema e/ou bioma do qual é parte; b) Nos processos ambientais; c) Socioeconômica; d) Para conservação da biodiversidade; e) Científica.

- Resiliência ambiental: pode ser utilizado para analisar a capacidade do sistema de manter-se em certo regime perante uma perturbação específica (CARPENTER *et al.*, 2001). Neste sentido, é a capacidade de os sistemas ecológicos absorverem alterações de suas variáveis de estado ou operacionais e de seus parâmetros. Em outras palavras, é a persistência das relações internas do sistema. Provém também da ideia de que o equilíbrio em sistemas ecológicos é válido apenas em escalas limitadas de tempo e espaço (HOLLING, 1973). Assim, trata-se também da capacidade de um sistema restabelecer seu equilíbrio após este ter sido rompido por um distúrbio (GUNDERSON, 2000). Para fins deste estudo, considera-se que a maior resiliência de um dado fator ambiental implica em sua menor susceptibilidade a um dado impacto e, portanto, à sua menor sensibilidade.
- Propriedades cumulativas (de um impacto): referem-se à capacidade de um determinado impacto de sobrepor-se, no tempo e/ou no espaço, a outro impacto - seja de outro empreendimento na mesma área de influência, ou mesmo do próprio empreendimento em análise, afetando ou vindo a afetar o mesmo fator ambiental (NT nº10/2012). Conforme observado por Sánchez (2006), uma série de impactos irrelevantes pode resultar em relevante degradação ambiental se concentrados espacialmente ou caso se sucedam no tempo.
- Propriedades sinérgicas (de um impacto): referem-se à capacidade de um determinado impacto de potencializar outro(s) impacto(s) (não necessariamente associado ao mesmo empreendimento ou atividade) e/ou ser potencializado por outro(s) impacto(s) (NT nº10/2012).
- Medidas de Mitigação: ações que visam reduzir, minimizar ou eliminar os impactos ambientais significativos adversos, em níveis considerados aceitáveis ou pouco significativos.
- Medida Mitigadora Preventiva: este tipo de medida procura anteceder a ocorrência do impacto negativo. Objetiva prevenir, coibir, inibir eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos ambientais nos meios físico, biótico e/ou antrópico. Aqui se enquadram as ações de acompanhamento e verificação (monitoramento) da qualidade ambiental de um determinado processo ou tarefa.
- Medida Mitigadora Corretiva: objetiva mitigar os efeitos de um impacto negativo quer seja pelo restabelecimento da situação anterior à ocorrência de um evento adverso sobre o fator ambiental nos meios físico, biótico e antrópico, quer seja pelo estabelecimento de nova situação de equilíbrio entre os parâmetros do item ambiental, através de ações de controle para neutralização do fator gerador do impacto. As ações são relativas à implantação, operação e manutenção de sistemas ou de procedimentos de eliminação ou controle do fator provocador do impacto.
- Medidas de Potencialização dos Impactos Ambientais Benéficos: ações que visam otimizar os impactos ambientais significativos benéficos.

- Medidas de Compensação Ambiental: ações relativas à compensação de impactos ambientais significativos, adversos, não mitigáveis no todo ou em parte. As medidas de compensação ambiental, em geral, são dedicadas a fatores ambientais de mesma natureza do atributo impactado ou estabelecem a reposição dos serviços ambientais originalmente gerados pelo fator ambiental impactado. Além disto, existem as ações de compensação ambiental associadas à criação ou fortalecimento de unidades de conservação, que possuem caráter compulsório, sempre que o empreendimento tenha relevante impacto ambiental, conforme determinado pelo artigo 36º da Lei nº 9.985, de 18/07/00, e dispositivos posteriores regulamentadores.
- Avaliação de Impacto Ambiental, de acordo com o NT nº 10/2012, é ao mesmo tempo um instrumento técnico científico e um processo de avaliação (SÁNCHEZ, 1995). Em sua dimensão processual, consiste em um conjunto de etapas realizadas para a determinação da viabilidade ambiental de determinada iniciativa, buscando fornecer subsídio à tomada de decisão regulatória sobre o projeto. Essas etapas incluem a elaboração de estudos ambientais, a realização de consultas públicas, a análise técnica dos estudos, a tomada de decisão e o monitoramento das atividades. No Brasil, o processo de avaliação de impactos ambientais se confunde com o próprio procedimento administrativo de licenciamento ambiental.

8.1.1.3 Diretrizes e Critérios Técnicos de Classificação e Valoração dos Impactos Ambientais

A - Diretrizes Gerais

A avaliação dos impactos ambientais foi instruída de acordo com critérios técnicos de classificação, incluindo a análise de suas interações, a sensibilidade, a magnitude e a importância, ou seja, a valoração dos impactos identificados.

Foram aplicados integralmente os critérios definidos no item 8 do Termo de Referência emitido pelo IBAMA para o presente empreendimento.

Quando pertinentes, também foram considerados para descrição e valoração dos critérios de avaliação alguns fundamentos e conceitos dos critérios metodológicos definidos pelo IBAMA no âmbito da Norma Técnica NT nº 10/2012 - CGPEG/DILIC/IBAMA.

Finalmente, foram integrados à análise dos impactos do empreendimento os critérios definidos no Decreto nº 6.848/2009 para estabelecimento do Grau de Impacto do empreendimento, com vistas a subsidiar o IBAMA na definição da compensação ambiental de que trata o Art. 36º da Lei do SNUC.

Assim, o Termo de Referência do IBAMA para o projeto define os seguintes critérios de avaliação:

- Fase;
- Natureza;
- Localização / Abrangência espacial;
- Incidência (forma de);
- Duração;
- Temporalidade;
- Reversibilidade;
- Magnitude;
- Importância;
- Cumulatividade e/ou de Sinergia.

Além destes, também foram considerados na AIA os seguintes critérios:

- Ocorrência, pois visa ponderar sobre a potencialidade do aspecto ambiental ocasionar, necessariamente, o impacto;
- Sensibilidade Ambiental, com vistas a identificar, por sua integração com o critério de magnitude, o grau de Importância do impacto.

Adicionalmente, com a finalidade de contribuir na mensuração e valoração pelo IBAMA da compensação dos impactos ambientais que serão oriundos das atividades do empreendimento, foram também avaliados nesta AIA, para os impactos aplicáveis, os Índices definidos no Decreto nº 6.848/2009, a saber:

- IM - Índice Magnitude,
- IT - Índice Temporalidade,
- IA - Índice Abrangência,
- IB - Índice Biodiversidade,
- ICAP - Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias.

Finalmente, são categorizadas e analisadas, para cada impacto, respectivamente a natureza e a eficiência das medidas ambientais propostas em relação aos critérios e padrões de qualidade ambiental. Estas medidas mitigadoras e compensatórias são descritas em detalhe no **Capítulo 10 - Medidas Mitigadoras e Programas Ambientais**, onde se encontra a consolidação destas proposições que visam ajustar os meios físico, biótico e socioeconômico às novas condições locais a serem criadas pela instalação da UTE Norte Fluminense 2.

Quando necessário para melhor compreensão da análise atribuída aos diferentes critérios, tanto daqueles referentes à AIA, como daqueles referentes à definição do Grau de Impacto, foram acrescentadas observações ou esclarecimentos ao término da descrição de cada impacto. Da mesma forma, quando aplicável, foi informada a ocorrência de incerteza na análise de algum dos critérios utilizados, indicando quais os critérios, o nível de incerteza e sua causa.

B - Critérios Técnicos Específicos

Conforme apresentado, para a avaliação dos impactos ambientais foi utilizada uma metodologia de classificação estabelecida por critérios qualitativos e critérios técnicos de valoração, conforme segue:

▪ Fase:

- ✓ Planejamento;
- ✓ Implantação;
- ✓ Operação.

▪ Natureza:

- ✓ **Positivo/benéfico:** alteração de caráter benéfico, quando representa melhoria da qualidade do fator ambiental afetado. Cabe ressaltar, conforme explicitado na NT nº10/2012, que esta classificação pode apresentar certo grau de subjetividade, dependendo do fator ambiental afetado e do aspecto ambiental gerador do impacto. A fim de minimizar este caráter subjetivo, foi considerado o seguinte padrão: impactos sobre os meios físico ou biótico que representem alterações nas condições originalmente presentes antes do planejamento/installação/operação do empreendimento devem, a princípio, ser avaliados como “negativos” (exceções deverão ser devidamente fundamentadas). Impactos sobre o meio socioeconômico que dependam de condições externas para classificação de sua natureza devem ser descritos com esta contingência e com a indicação dos cenários que caracterizam o impacto como “positivo” ou “negativo”.
- ✓ **Negativo/adverso:** alteração de caráter adverso, quando representa deterioração da qualidade do fator ambiental afetado (NT nº10/2012).

▪ Localização e/ou Abrangência Espacial:

- ✓ **Local:** a alteração se reflete apenas nas imediações do local de ocorrência do aspecto ambiental causal, dentro da ADA (Área Diretamente Afetada) ou na AID (Área de Influência Direta) do empreendimento.
- ✓ **Regional:** a alteração se reflete em espaço mais amplo, abrangendo áreas afastadas do local de atuação do aspecto ambiental causador, dentro da AI (Área de Influência Indireta) do empreendimento.
- ✓ **Difuso:** a alteração se reflete de forma dispersa ou difusa.
- ✓ **Estratégico:** as alterações se refletem de maneira difusa ou indireta em um espaço ou esfera de interesse mais amplos, não delimitável como área de influência. É assim considerado quando o componente ambiental afetado tem relevante interesse coletivo ou nacional.

Conforme estipulado no TR, é com base na análise de impacto ambiental aqui realizada que serão definidas e propostas as Áreas de Influência Direta (AID) e Áreas de Influência Indireta (AII) do empreendimento, as quais estão descritas, justificadas e mapeadas no **Capítulo 9**.

▪ Incidência (Forma de):

- ✓ **Direta:** alteração que decorre diretamente de uma atividade do empreendimento. Quando os efeitos do aspecto gerador sobre o fator ambiental em questão decorrem de uma relação direta de causa e efeito (NT nº10/2012).
- ✓ **Indireta:** alteração que decorre de um impacto direto. Quando seus efeitos sobre o fator ambiental em questão decorrem de reações sucessivas não diretamente vinculadas ao aspecto ambiental gerador do impacto (NT nº10/2012).

▪ Duração:

Refere-se à forma de permanência do impacto no tempo, podendo ser temporários, permanentes ou cíclicos, conforme definidos abaixo.

- ✓ **Temporário:** São impactos que cessam após a ocorrência do aspecto ambiental. Estão associados em geral à fase de construção do empreendimento.
- ✓ **Permanente:** São os impactos que continuam ocorrendo após o término da atuação do aspecto ambiental e assim permanecem por tempo indeterminado, podendo, entretanto, em alguns casos, serem revertidos por meio de medidas de mitigação ou remediação.
- ✓ **Cíclico:** São impactos que, uma vez iniciados, se repetem periodicamente, independentemente da forma de atuação do aspecto ambiental.

▪ Temporalidade:

Refere-se ao tempo decorrido entre o início do aspecto ambiental e o surgimento do impacto.

O TR define 3 (três) faixas para a “Temporalidade”: curto, médio e longo prazo. Esta conceituação expressa no TR foi utilizada na classificação de impactos na AIA, conforme segue:

- ✓ **Curto:** quando os efeitos sobre o fator ambiental ocorrem imediatamente após o estabelecimento do aspecto ambiental.
- ✓ **Médio:** quando os efeitos sobre o fator ambiental ocorrem algum tempo após o estabelecimento do aspecto ambiental.

- ✓ **Longo:** quando os efeitos sobre o fator ambiental ocorrem muito tempo após o estabelecimento do aspecto ambiental.

Já o Decreto nº 6.848/2009¹ cita 4 (quatro) faixas para o “Índice de Temporalidade”: imediato (até 5 anos), curto (de 5 a 15 anos), médio (15 a 30 anos) e longo prazo (superior a 30 anos). Estes intervalos temporais foram considerados somente para a indicação do Índice de Temporalidade, conforme classificação definida no citado Decreto nº 6.848/2009.

- Reversibilidade:

- ✓ **Reversível:** a alteração tem caráter transitório. É aquela situação em que, uma vez cessada a atuação do aspecto ambiental causador do impacto, o fator ou parâmetro ambiental afetado retorna (naturalmente ou mediante ações de mitigação), imediatamente ou em intervalo de tempo previsível, às condições de equilíbrio reinantes antes da ocorrência do impacto, ou seja, retorna às suas condições originais.

- ✓ **Irreversível:** a alteração persiste mesmo quando cessada a atividade que a desencadeou. Quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido (ou, em outras palavras, o fator ambiental afetado não retorna às suas condições originais em um prazo previsível). O fator, ou parâmetro ambiental, se mantém impactado mesmo que sejam adotadas ações de controle dos aspectos ambientais e/ou de mitigação do próprio impacto, caracterizando, então impacto não mitigável, na sua totalidade ou em parte.

- Ocorrência:

- ✓ **Certo:** Ocorrem sempre que se concretize o aspecto ambiental causador.
- ✓ **Provável:** Quando o aspecto ambiental não ocasiona necessariamente o impacto, mas há uma probabilidade de que tal ocorra. Também associado ao conceito de impacto “potencial”;
- ✓ **Improvável:** Quando as características naturais da área de influência apresentam condições improváveis para a ocorrência do impacto.

- Magnitude:

Refere-se à intensidade da alteração provocada pelo aspecto ambiental sobre o fator ambiental afetado. Também pode ser compreendida como a medida da diferença entre a qualidade do fator ambiental antes da incidência do impacto e durante e/ou após a incidência deste, devendo ser avaliada, qualitativamente,

¹ Regulamenta a compensação ambiental estabelecida pelo Art. 36 da Lei nº 9.985/2000 – SNUC.

como “**baixa**”, “**média**” ou “**alta**”, em função dos atributos anteriormente descritos.

▪ Sensibilidade do Fator Ambiental (ou social) afetado:

A sensibilidade do fator ambiental é classificada, de forma qualitativa, como “**baixa**”, “**média**” ou “**alta**”, de acordo com sua susceptibilidade ao impacto a que está submetido, também considerada a relevância deste fator ambiental no contexto ecossistêmico ou socioeconômico em que está inserido.

▪ Importância

A interpretação da importância de cada impacto pode ser considerada como a etapa correspondente a um juízo da relevância do impacto. A metodologia considerada entende esta interpretação como a relação entre a magnitude da alteração e a sensibilidade/relevância do fator ambiental afetado, conforme também indicado na NT nº10/2012. O **Quadro 8.1.1-1**, a seguir, ilustra a metodologia utilizada.

QUADRO 8.1.1-1: QUADRO PARA CLASSIFICAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DO IMPACTO

Sensibilidade Ambiental	MAGNITUDE		
	Baixa	Média	Alta
Baixa	Baixa	Média	Média
Média	Média	Média	Alta
Alta	Média	Alta	Alta

▪ Impactos Cumulativos e/ou Sinérgicos

De acordo com o TR do IBAMA, devem ser considerados os efeitos cumulativos e/ ou sinérgicos de origem natural e antrópica, principalmente com relação a projetos propostos, em implantação ou em operação na mesma área de estudo/influência.

A análise da Cumulatividade e/ou Sinergia de impactos ambientais desta AIA tem o objetivo de identificar situações em que se combinam, tanto de forma temporal como de forma espacial, impactos de diferentes origens sobre um mesmo fator ambiental, podendo implicar no somatório (cumulativo) de seus efeitos ou na transformação destes, em função de fatores sinérgicos.

Assim, quando aplicável, são identificados na descrição do impacto os processos cumulativos e/ou sinérgicos, considerando-se:

- ✓ **Cumulativo:** Quando o impacto possui capacidade de sobrepor-se, no tempo e/ou no espaço, a outro impacto – associado ou não ao empreendimento ou atividade em análise – que incida sobre o mesmo fator ambiental. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2002), trata-se do impacto no meio

ambiente resultante do impacto incremental da ação, quando adicionada a outras ações, passadas, presentes e futuras, razoavelmente previsíveis (definições similares são dadas pela *U.S. Environmental Protection Agency*, *Canadian Environmental Assessment Agency*, *European Commission*, *International Association for Impact Assessment* e *IFC*).

- ✓ **Sinérgico:** Capacidade de um determinado impacto potencializar outro(s) impacto(s) e/ou ser potencializado por outro(s) impacto(s), relacionados a outros ou ao próprio empreendimento e/ou atividade em análise.

▪ *Natureza da Medida Ambiental*

Em relação à natureza das medidas propostas para mitigar impactos negativos ou maximizar impactos positivos, foram adotados os conceitos previstos no TR quais sejam:

- ✓ **Medidas Preventivas** - Quando atuam na prevenção ou na minimização da intensidade do aspecto ambiental negativo, evitando assim a ocorrência do impacto ou reduzindo esta ocorrência a nível insignificante;
- ✓ **Medidas Corretivas** – quando atuam na reversão do impacto negativo já ocasionado, eliminando ou reduzindo significativamente as alterações impactantes;
- ✓ **Medidas Potencializadoras** – quando atuam na maximização dos impactos positivos/benefícios do empreendimento;
- ✓ **Medidas Compensatórias** – quando atuam na compensação da perda ou da degradação alteração do fator ambiental impactado, por meio do estabelecimento de reposição, ou da geração de transformação positiva em fator ou ecossistema similar ao impactado. Aplica-se a impactos não mitigáveis, relevantes para a preservação de um dado fator ambiental ou social.

▪ *Eficiência da Medida Ambiental*

Classifica a eficiência da medida ambiental proposta da seguinte forma:

- ✓ **Baixa:** Para os impactos mais difíceis de mitigação
- ✓ **Média ou Alta:** Para os impactos de fácil mitigação.

▪ *Relevância:*

Conceito adotado para subsidiar o prognóstico das condições emergentes após a implementação das medidas. Avalia, com base na magnitude do impacto e na eficiência da medida proposta, a relevância do impacto mitigado ou maximizado.

Sua classificação é feita conforme indicado nos quadros a seguir:

QUADRO 8.1.1-2: CLASSIFICAÇÃO DA RELEVÂNCIA DO IMPACTO NEGATIVO MITIGADO

MAGNITUDE DO IMPACTO	EFICIÊNCIA DAS MEDIDAS		
	ALTA	MÉDIA	BAIXA
Alta	Média	Alta	Alta
Média	Baixa	Média	Média
Baixa	Baixa	Baixa	Baixa

QUADRO 8.1.1-3: CLASSIFICAÇÃO DA RELEVÂNCIA DO IMPACTO POSITIVO POTENCIALIZADO

MAGNITUDE DO IMPACTO	EFICIÊNCIA DAS MEDIDAS		
	ALTA	MÉDIA	BAIXA
Alta	Alta	Alta	Alta
Média	Alta	Média	Média
Baixa	Média	Baixa	Baixa

C - Critérios para o Cálculo do Grau de Impacto conforme Decreto nº 6.848/2009

A seguir são transcritos os critérios definidos no Decreto nº 6.848/09 para cálculo do Grau de Impacto do empreendimento com vistas à definição da compensação ambiental de que trata o Art 36º da Lei nº 9.985/2000 – Lei do SNUC.

Tais critérios, na forma do disposto no referido Decreto, são aplicados aos impactos negativos e não mitigáveis identificados ao longo desta AIA, limitando-se, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 371/2006, àqueles causados aos recursos ambientais², excluindo riscos da operação do empreendimento.

Os critérios do Decreto nº 6.848/2009 são transcritos a seguir:

▪ IUC: Influência em Unidade de Conservação:

O IUC varia de 0 a 0,15%, avaliando a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. Este IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores a seguir:

² Nos termos do art. 2º, inciso IV da Lei nº 9.985, de 2000.

- ✓ **G1:** parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;
- ✓ **G2:** florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;
- ✓ **G3:** reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;
- ✓ **G4:** área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e
- ✓ **G5:** zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

▪ Índice de Magnitude - IM

O IM varia de 0 a 3, avaliando a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos, negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.

VALOR	ATRIBUTO
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

▪ Índice Biodiversidade (IB):

O IB varia de 0 a 3, avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento.

VALOR	ATRIBUTO
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

▪ Índice Abrangência (IA):

O IA varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais. Em casos de empreendimentos lineares, o IA será avaliado em cada microbacia separadamente, ainda que o trecho submetido ao processo de licenciamento ultrapasse os limites de cada microbacia. O Quadro a seguir apresenta o IA relativo a empreendimentos terrestres, como projeto proposto:

VALOR	ATRIBUTOS PARA EMPREENDIMENTOS TERRESTRES, FLUVIAIS E LACUSTRES
1	Impactos limitados à área de uma microbacia
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem

▪ Índice Temporalidade (IT):

O IT varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Em outras palavras, avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.

VALOR	ATRIBUTO
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento;
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento;
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento;
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.

▪ Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP):

O ICAP varia de 0 a 3, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente.

VALOR	ATRIBUTO
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

8.1.2 **Premissas de Engenharia e outras Relevantes à Avaliação de Impactos**

De acordo com os dados de engenharia, a estratégia do projeto da UTE NF2 em relação à demanda de água para o processo será grandemente minimizada pelo uso de tecnologia de condensador resfriado a ar (ACC). Conforme exposto no **Capítulo 3**, estimou-se a demanda de 103,08 m³/h de captação de água do rio

Macaé no pior cenário³ e 54,22 m³/h de captação de água do rio Macaé no melhor cenário⁴ para o consumo de água. De fato, a escolha do ACC como sistema de refrigeração, em vez das Torres de Resfriamento, permite reduzir em aproximadamente 90% o consumo de água bruta em relação ao uso da tecnologia de refrigeração convencional.

Como, ao longo da operação da Usina Termelétrica Norte Fluminense, diversas medidas foram tomadas para racionalizar o uso da água, hoje é possível que o projeto da UTE NF2 considere compartilhamento da mesma outorga da termelétrica existente (Decreto Lei nº 27.768 de 2001). A atual UTE Norte Fluminense possui uma outorga de água que lhe permite captar até 300 L/s (1.080 m³/h) e descartar 60 L/s (216 m³/h) de efluente no Rio Macaé. Considerando a possibilidade de compartilhamento da outorga entre os dois projetos, a UTE Norte Fluminense poderia manter sua operação considerando a captação de 222 L/s (799,2 m³/h) e descarte 44 L/s (158,4 m³/h).

Desta forma, não será necessária a solicitação de uma nova outorga de água no rio Macaé, nem alteração do volume já outorgado, uma vez que as vazões de captação e lançamento da UTE NF2 são compatíveis com os remanescentes das vazões de captação e lançamento outorgadas à UTE Norte Fluminense – respectivamente 103,08 m³/h e 55,44 m³/h. Portanto, não está sendo previsto impacto de diminuição da oferta hídrica no rio Macaé, nem estabelecimento de conflitos com usuários das águas desse manancial.

A UTE NF2 compartilhará a mesma estação de captação de água da UTE Norte Fluminense, não havendo a necessidade de implantação de uma nova captação. O sistema de bombas da UTE Norte Fluminense será ampliado dentro dos limites da área hoje utilizada e licenciada, junto ao rio Macaé.

A partir da estação de bombeamento, será instalada uma adutora que permitirá o transporte da água bruta até a estação de tratamento de água (ETA) da UTE NF2.

Os efluentes da UTE NF2 serão tratados na ETE do empreendimento e conduzidos por meio de canalização até a estrutura de lançamento existente da UTE Norte Fluminense. Essa canalização segue traçado paralelo à linha adutora.

Além de efluentes líquidos, a Usina gera efluentes gasosos, caracterizados principalmente pelas emissões atmosféricas produzidas no processo de combustão do gás natural nas turbinas.

As emissões atmosféricas de turbinas a gás natural caracterizam-se pela presença de óxidos de nitrogênio (NOx) e monóxido de carbono (CO). Conforme dados do fabricante das turbinas da UTE NF2, estas emissões estarão em conformidade com os limites de emissão definidos para este tipo projeto pela resolução CONAMA

³ Condições extremas de calor do verão com baixa umidade relativa.

⁴ Temperatura fria com alta umidade relativa.

382/2006. Destaca-se também o fato de que, quando comparada a outras turbinas a gás natural em operação e projetadas para a região de Macaé, a UTE NF2 está entre os menores níveis de emissão.

Outra característica deste tipo de projeto são as emissões sonoras produzidas pelos equipamentos que compõem a planta de geração. Tendo em vista um excesso de ruído de até 6 dBA no entorno da usina, apresentados no Relatório de Simulação Acústica (**Anexo 8.2.1-1**), dispositivos de atenuação acústica deverão ser detalhados na fase de projeto executivo do empreendimento para garantir que o ruído gerado nos limites do terreno da usina esteja enquadrado nos padrões da NBR 10.151:2019 e da legislação municipal de Macaé.

Uma vez que o empreendimento não fará uso de águas subterrâneas durante as fases de implantação ou operação da Usina, não se prevê a solicitação de outorga de uso de tais recursos.

O projeto prevê a adoção de dispositivos de controle para evitar a contaminação acidental de solos e águas subterrâneas em decorrência de problemas operacionais nos equipamentos ou manuseio de produtos químicos relativos à operação da ETA, da ETE e da central de resíduos da UTE NF2. São previstos ainda sistemas de monitoramento de águas subterrâneas para acompanhamento do desempenho e da eficiência de tais dispositivos.

Segundo o Macro Zoneamento Urbano e Setores de Macaé⁵, o empreendimento está inserido na Zona Industrial ZI-4. De acordo com os dispositivos da lei municipal, as Zonas Industriais são áreas com predominância de atividades de cunho industrial e de serviços de grande porte, admitindo-se a instalação de atividades potencialmente poluidoras que, portanto, devem evitar a convivência ao uso residencial (art. 92 da LC nº141/2010). Ressalta-se que nesta mesma ZI 4 já estão estabelecidos outros dois empreendimentos termelétricos em operação e um terceiro encontra-se em construção.

O acesso ao empreendimento a partir da rodovia RJ-168 será feito por estrada de fazenda existente, que segue o traçado projetado da via municipal MC-089. A via receberá melhorias incluindo alargamento e pavimentação.

A linha de transmissão composta por onze torres, parte da Usina em trajeto de 4,7 km na direção sudoeste, até encontrar o a futura linha de 500 kV (Campos-Lagos) e ponto próximo à RJ-168. No seu percurso, a linha atravessa áreas de pastagem sem interferência direta com fragmentos florestais.

O trajeto do gasoduto dedicado ao suprimento da UTE NF2, com 17,6 km, seguirá por 15,4 km entre a estação de Cabiúnas e o cruzamento com o rio Macaé, o mesmo trajeto já licenciado para a UTE Nossa Senhora de Fátima (Natural Energia). A partir do cruzamento com o rio, terá extensão de 2,2 km cruzando áreas

⁵ Estabelecida Lei Complementar Municipal nº 280 de 13/03/2018, que derogou a Lei Complementar Municipal nº 226/2013, que alterava o Código de Urbanismo do Município aprovado pela Lei Complementar nº 141/2010.

da fazenda Santa Rita e da fazenda Pau Ferro, até alcançar o terreno de implantação da Usina. Em todo o seu trajeto, atravessa área da planície flúvio-lagunar do rio Macaé, também sem interferência direta com remanescentes ou fragmentos florestais.

8.1.3 Inter-Relações entre as Atividades do Empreendimento e seus Aspectos Ambientais

A partir da integração multidisciplinar dos temas do meio físico, biótico e socioeconômico, conjugada com a análise do empreendimento, foram evidenciados os aspectos ambientais associados às diferentes atividades e os compartimentos/fatores ambientais potencialmente afetados por tais aspectos.

Assim, para o empreendimento em foco, nos **subitens 8.1.3.1 a 8.1.3.3** são identificadas as atividades, bem como os diferentes aspectos ambientais decorrentes dessas atividades (ou, em outras palavras, fatores de impacto associados às intervenções do empreendimento).

A partir destas inter-relações ambientais analisadas, foi possível identificar os impactos ambientais do empreendimento de acordo com as diferentes fases do empreendimento, conforme segue:

- Fase de Planejamento (**Quadro 8.1.3.1**);
- Fase de Instalação (**Quadro 8.1.3.2**); e
- Fase de Operação (**Quadro 8.1.3.3**).

8.1.3.1 Atividades e Aspectos na Fase de Planejamento

Os impactos ambientais na fase de planejamento, a seguir descritos, estão vinculados à divulgação do projeto e informação junto à comunidade.

A - Atividade: Planejamento Geral do Empreendimento

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Divulgação da intenção de implantação do empreendimento

QUADRO 8.1.3-1: IMPACTOS DA FASE DE PLANEJAMENTO IDENTIFICADOS A PARTIR DAS INTER-RELAÇÕES ENTRE AS ATIVIDADES E ASPECTOS AMBIENTAIS.

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	COMPARTIMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Planejamento geral do empreendimento	Divulgação da intenção de	Socioeconômico	Expectativa social e mobilização comunitária

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	COMPARTIMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
	implantação do empreendimento		gerada pela divulgação da construção da UTE / construção do Gasoduto

8.1.3.2 Atividades e Aspectos Ambientais na Fase de Instalação

A - Atividade: Abertura de Frentes de Trabalho.

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Contratação de mão de obra (mobilizando trabalhadores locais e de outras regiões);
 - ✓ Demanda por bens e serviços na cadeia local;
 - ✓ Aumento da arrecadação de tributos.

B - Atividade: Preparação e Limpeza do Terreno da UTE.

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Supressão de cobertura vegetal;
 - ✓ Remoção do *top soil* (exposição do solo e criação de superfícies erodíveis).

C - Atividade: Obras de Terraplanagem no terreno da Usina e na estrada de acesso

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Movimentação de solos (escavação e aterro);
 - ✓ Movimentação de equipamentos pesados de terraplanagem;
 - ✓ Alteração da morfologia e da drenagem do terreno (exposição do solo e criação de superfícies erodíveis).

D - Atividade: Implantação de Canteiro de Obras e Construção das Edificações Permanentes no Terreno da Usina.

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Construção e uso das instalações provisórias de drenagem e abastecimento de água;
 - ✓ Operação do sistema de coleta e tratamento de efluentes sanitários e oleosos;
 - ✓ Tráfego de veículos e equipamentos pesados, para transporte de mão de obra, materiais e equipamentos.

E - Atividade: Implantação das Estruturas Lineares do Gasoduto, Linha de Transmissão, Adutora e de Emissário.

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Remoção de *top soil* e instalação de estruturas de apoio nas frentes de serviço, escavação de cavas com disposição lateral de material escavado, intervenção em margem de rio, assentamento de dutos, reaterro de escavações e recomposição da cobertura graminóide;
 - ✓ Tráfego de veículos e equipamentos pesados, para transporte de mão de obra, materiais e equipamentos.

F - Atividade: Desmobilização de canteiro de obras.

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Desmonte e retirada de instalações provisórias, geração e remoção de resíduos e entulhos, recuperação de áreas degradadas;
 - ✓ Fechamento de postos de trabalho.

QUADRO 8.1.3-2: IMPACTOS DA FASE DE INSTALAÇÃO IDENTIFICADOS A PARTIR DAS INTER-RELAÇÕES ENTRE AS ATIVIDADES E ASPECTOS AMBIENTAIS.

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	COMPARTIMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Abertura de Frentes de Trabalho	Contratação de mão de obra	Socioeconômico	Pressão sobre a Oferta de Serviços Públicos e Infraestrutura
		Socioeconômico	Geração de Emprego e Renda
		Socioeconômico	Dinamização da Economia Local
		Socioeconômico	Indução de fluxo migratório
		Socioeconômico	Alteração da Rotina Social
	Demanda por bens e serviços	Socioeconômico	Geração de Emprego e Renda
		Socioeconômico	Dinamização da Economia Local
Aumento da Arrecadação de tributos	Socioeconômico	Dinamização da Economia Local	
Preparação e Limpeza de Terreno	Supressão da cobertura vegetal	Físico	Indução de Processos Erosivos
		Físico	Interferência com a Drenagem Local
		Físico	Alterações na Qualidade das Águas de Corpos Hídricos (carreamento de sedimentos)
		Biótico	Perda de Hábitats e Espécimes Vegetais
		Biótico	Perturbação e Afugentamento da Fauna Terrestre
	Remoção de <i>top soil</i>	Físico	Perda de Solo Superficial
		Físico	Alterações na Qualidade das Águas de Corpos Hídricos (carreamento de sedimentos)
		Físico	Indução de Processos Erosivos
		Físico	Interferência com a Drenagem Local
		Socioeconômico	Interferências sobre Patrimônio Arqueológico
		Biótico	Perda de Hábitats e Espécimes Vegetais
		Biótico	Perturbação e Afugentamento da Fauna Terrestre

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	COMPARTIMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Obras de Terraplanagem no terreno da Usina e na estrada de acesso	Movimentação de solos (escavação e aterro)	Físico	Indução de Processos Erosivos
		Físico	Interferência com a Drenagem Local
		Físico	Alterações na Qualidade das Águas de Corpos Hídricos (carreamento de sedimentos)
		Socioeconômico	Interferências sobre Patrimônio Arqueológico
	Movimentação de equipamentos pesados de terraplanagem	Físico	Alteração da Qualidade do ar
		Físico	Alteração dos Níveis de Ruídos
		Biótico	Aumento do Risco de Atropelamento Acidental da Fauna Terrestre
		Biótico	Perturbação e Afugentamento da fauna terrestre
	Alteração da morfologia e da drenagem do terreno	Físico	Indução de Processos Erosivos
		Físico	Interferência com a Drenagem Local
		Físico	Alterações na Qualidade das Águas de Corpos Hídricos (carreamento de sedimentos)
	Implantação de Canteiro de Obras e Construção das Edificações Permanentes no Terreno da Usina	Construção e uso das instalações provisórias de drenagem e abastecimento de água	Físico
Físico			Alterações na Qualidade das Águas de Corpos Hídricos (carreamento de sedimentos)
Socioeconômico			Interferências sobre Patrimônio Arqueológico
Operação do sistema de coleta e tratamento de efluentes sanitários e oleosos		Físico	Contaminação acidental de solo e água subterrânea
Tráfego de veículos e equipamentos pesados para transporte de mão de obra, materiais e equipamentos.		Físico	Alteração da Qualidade do Ar
		Físico	Alteração dos Níveis de Ruídos
		Biótico	Aumento do Risco de Atropelamento Acidental da Fauna Terrestre
		Socioeconômico	Aumento de Tráfego nas Vias de Acesso
		Socioeconômico	Aumento do Risco de Acidentes de Trânsito

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	COMPARTIMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Implantação das Estruturas Lineares do Gasoduto, LT, Adutora de água e Canalização de efluentes.	Remoção de top soil e instalação de estruturas de apoio das frentes de serviço, escavação de cavas com disposição lateral de material escavado, intervenção em margem de cursos d'água, assentamento de dutos, reaterro de escavações e recuperação da cobertura graminóide	Físico	Perda de Solo Superficial
		Físico	Indução de Processos Erosivos
		Físico	Interferência com a Drenagem Local
		Físico	Alterações na Qualidade das Águas de Corpos Hídricos (carreamento de sedimentos)
		Biótico	Perturbação e Afugentamento da fauna
		Socioeconômico	Interferências sobre Patrimônio Arqueológico
		Socioeconômico	Modificação de uso do solo em faixas de servidão
	Tráfego de veículos e equipamentos pesados para transporte de mão de obra, materiais e equipamentos	Físico	Alteração da Qualidade do Ar
		Físico	Alteração dos Níveis de Ruídos
		Biótico	Aumento do Risco de Atropelamento Acidental da Fauna Terrestre
Socioeconômico		Aumento de Tráfego nas Vias de Acesso	
Socioeconômico		Aumento do Risco de Acidentes de Trânsito	
Desmobilização de Canteiro de Obras	Desmonte e retirada de instalações provisórias, geração e remoção de resíduos e entulhos.	Físico	Contaminação acidental de solo e água subterrânea por Efluentes e Resíduos
	Fechamento de postos de trabalho	Socioeconômico	Dispensa de Mão de Obra

8.1.3.3 Atividades e Aspectos Ambientais na Fase de Operação

A - Atividade: Abertura de Postos de Trabalho.

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Contratação de mão de obra (mobilizando trabalhadores locais e de outras regiões);
 - ✓ Demanda por bens e serviços na cadeia local;
 - ✓ Aumento da arrecadação de tributos.

B - Atividade: Operação do Sistema de Abastecimento de Água (Adução a partir da NF e Distribuição de Água para o Projeto).

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Estabelecimento de faixa de servidão.

C - Atividade: Operação dos Sistemas de Tratamento de Água (ETA) e de Efluentes (ETE) Industriais e Sanitários.

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Manuseio de produtos químicos e de resíduos (lodos) do processo de tratamento na ETA e ETE;
 - ✓ Descarte de efluentes sanitários, industriais.

D - Atividade: Operação do Sistema de drenagem.

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Operação e manutenção do sistema de coleta e disposição da drenagem.

E - Atividade: Operação do Sistema SAO.

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Manuseio (drenagem e condicionamento) de efluentes oleosos e de resíduos (lodos) da SAO.

F - Atividade: Gestão de Resíduos Sólidos

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Manuseio, disposição temporária e destinação final de resíduos.

G - Atividade: Operação da UTE

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Tráfego de veículos para transporte de mão de obra e de materiais;
 - ✓ Produção de energia;
 - ✓ Geração de emissões atmosféricas da operação das turbinas;
 - ✓ Geração de ruídos da operação das turbinas.

H - Atividade: Operação do Gasoduto.

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Estabelecimento de faixa de servidão;
 - ✓ Riscos operacionais.

I - Atividade: Operação da Linha de Transmissão.

- Aspecto Ambiental:
 - ✓ Estabelecimento de faixa de servidão;
 - ✓ Presença da Linha de Transmissão.

QUADRO 8.1.3-3: IMPACTOS DA FASE DE OPERAÇÃO IDENTIFICADOS A PARTIR DAS INTER-RELAÇÕES ENTRE AS ATIVIDADES E ASPECTOS AMBIENTAIS.

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	COMPARTIMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Abertura de Postos de Trabalho	Contratação de mão de obra	Socioeconômico	Pressão sobre a Oferta de Serviços Públicos e Infraestrutura
		Socioeconômico	Geração de Emprego e Renda
		Socioeconômico	Dinamização da Economia Local
		Socioeconômico	Indução de Fluxo Migratório
Contratação de serviços assessoriais à operação	Demanda por bens e serviços na cadeia local	Socioeconômico	Geração de Emprego e Renda
		Socioeconômico	Dinamização da Economia Local
	Aumento da arrecadação de tributos municipais.	Socioeconômico	Dinamização da Economia Local
Operação do sistema de abastecimento de água (adução, tratamento e distribuição de água para o projeto)*	Estabelecimento de faixa de servidão	Socioeconômico	Modificação de uso do solo em faixas de servidão
Operação dos Sistemas de Tratamento de Água (ETA) e de Efluentes (ETE) Industriais e Sanitários	Manuseio de produtos químicos e de resíduos (lodos) do processo de tratamento na ETA e ETE	Físico	Contaminação Acidental de Solos e Água Subterrânea
	Descarte de efluentes sanitários, industriais.	Físico	Alteração na qualidade das águas (a jusante do lançamento dos efluentes da UTE)

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	COMPARTIMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Operação do Sistema de Drenagem	Descarga de fluxo concentrado na rede de drenagem local e operação dos dispositivos de controle e manutenção do sistema de drenagem definitiva da UTE	Físico	Interferência com a Drenagem Local
Operação do Sistema SAO	Manuseio (drenagem e condicionamento) de efluentes oleosos e de resíduos (lodos) da SAO	Físico	Contaminação acidental de Solos e Água Subterrânea
Gestão de Resíduos Sólidos	Manuseio, disposição temporária e destinação final de resíduos	Físico	Contaminação acidental de Solos e Água Subterrânea
Operação da UTE	Tráfego de veículos para transporte de mão de obra e de materiais.	Socioeconômico	Aumento do Risco de Acidentes de Trânsito
		Biótico	Aumento do Risco de Atropelamento acidental de Fauna Terrestre
	Produção de energia	Socioeconômico	Alteração da capacidade instalada de energia
	Geração de emissões atmosféricas da operação das turbinas	Físico	Alteração da qualidade do ar (operacional)
		Biótico	Efeitos na cobertura vegetal causados por poluição atmosférica
	Geração de ruídos da operação das turbinas	Físico	Acidificação do solo
Biótico		Alteração dos Níveis de Ruído Ambiente Perturbação e afugentamento da fauna terrestre	

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	COMPARTIMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Operação do Gasoduto	Estabelecimento de faixa de servidão	Socioeconômico	Modificação de uso do solo em faixas de servidão
	Riscos operacionais	Socioeconômico	Percepção de risco
Operação da Linha de Transmissão	Estabelecimento de faixa de servidão	Socioeconômico	Modificação de uso do solo em faixas de servidão
	Presença da LT	Biótico	Colisão de Avifauna com a Linha de Transmissão

(*) De acordo com os dados do projeto, a estratégia do projeto da NF2 em relação à demanda de água para o processo será grandemente minimizada pelo uso de tecnologia de resfriamento por ar. Além disto, a Usina Norte Fluminense, em operação, realiza uma gestão de seu uso de água outorgada de forma que tornou-se bastante otimizado e pode fornecer a água sobressalente para uso pelo projeto NF2. Desta forma, não será necessário uma nova outorga, mas somente a ampliação de sistema de bombas e a construção de nova adutora. Desta forma, não estão sendo previstos impactos de uso de água do rio Macaé.

8.2 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

8.2.1 Descrição dos Impactos sobre o Meio Físico

8.2.1.1 Perda de Solo Superficial

FATOR AMBIENTAL:	Solos
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Preparação e limpeza de terreno	Remoção de solo superficial (<i>top soil</i>)
Implantação das estruturas lineares do gasoduto, LT, adutora e emissário.	Remoção de top soil e instalação de estruturas de apoio das frentes de serviço, escavação de cavas com disposição lateral de material escavado, intervenção em margem de cursos d'água, assentamento de dutos, reaterro de escavações e recuperação da cobertura graminóide.

▪ Descrição:

Na preparação do terreno para a implantação da UTE, do gasoduto, adutora, emissário de efluentes e das bases da linha de transmissão, as atividades de limpeza e a supressão de indivíduos arbóreos são seguidas da remoção da camada de solo superficial (*top soil*), corte e aterro do terreno das áreas de intervenção, em função de exigências geotécnicas para a construção de aterros e para a abertura de escavações.

O *top soil*, em comparação às camadas mais profundas, apresenta maior concentração de matéria orgânica e de micro-organismos, devendo, portanto, ser reservado para utilização em replantio e recomposição vegetal de áreas afetadas pelas atividades de construção.

Para a formação do platô necessário à implantação da UTE, serão executadas obras de terraplanagem, nivelando o terreno na cota 37,5 m e obtendo-se uma superfície de aproximadamente 27 ha. Para tanto haverá a remoção do solo superficial, que apresenta espessura da ordem de 50 cm, na área objeto da terraplanagem. Esta área encontra-se, atualmente, recoberta de pastagem possuindo 16 indivíduos arbóreos isolados. Os indivíduos arbóreos que se encontram dentro da área de terraplanagem serão suprimidos, antes da remoção do top soil, conforme descrito mais adiante. As áreas internas ao terreno não alcançadas pela obra de terraplanagem terão mantidas suas condições originais, sem remoção de vegetação ou *top soil*.

Para minimizar a perda de dessa camada superficial, em locais onde esta detenha maior qualidade, a mesma será removida e reservada para reuso na recomposição de taludes e áreas terraplanadas que não venham a ser pavimentadas, por exemplo.

A camada superficial de solo será retirada até a profundidade necessária para remoção de raízes, aproveitando-se o acúmulo de material orgânico nela existente, importante para processos posteriores de utilização.

Previamente à sua retirada, deverão ser identificadas e delimitadas as áreas de seu armazenamento temporário, excluindo-se áreas que possam sofrer influências da variação do nível de água, especialmente próximo às áreas alagáveis, visando à conservação do *top soil* e de forma a evitar sua erosão e carreamento, para posterior uso na recuperação paisagística do terreno. Nas áreas em terreno colinoso, deverão ser identificadas áreas que não deverão ser utilizadas para fins construtivos, onde possa ser alocado o material, distante de drenagens ou áreas com potencial de erodibilidade. Essas áreas de depósitos de *top soil*, bem como de bota-fora temporário deverão contar com estruturas de controle de drenagem, visando evitar o carreamento de sedimentos e matéria orgânica, com o devido acompanhamento e manutenção ao longo das obras. A localização exata destas áreas deverá ser definida no projeto executivo.

O *top soil* removido será acumulado nas áreas pré-identificadas, em pilhas cobertas por restos de vegetação. Sempre que possível, a fitomassa não lenhosa resultante do desgalhamento de áreas de supressão deverá ser disposta no depósito de *top soil*.

Para a implantação do gasoduto dedicado, será necessário a execução de atividades de escavação para conformação da cava de assentamento das tubulações. As valas serão escavadas até a profundidade de projeto, considerando-se após as ações de reaterro com recobrimento mínimo de 80 cm, sobre a estrutura do duto. Também nesta faixa, será feita primeiramente a remoção da camada superficial de solo (*top soil*) e estoque da mesma em separado, para permitir sua reutilização. O restante do material escavado será disposto temporariamente ao lado da vala para, posteriormente, ser utilizado para o reaterro de fechamento da mesma. Sobre o reaterro será disposto o *top soil*, recompondo-se a cobertura original da área, com predomínio de pastagens.

Procedimentos similares serão utilizados para implantação da adutora de água e da canalização de efluentes.

Para a linha de transmissão, as escavações se limitarão às áreas de assentamento das sapatas de cada uma das 11 torres. Nestas também será removido o solo superficial, que será parcialmente reutilizado para recomposição da área de trabalho.

Estima-se, com isto, recuperar e reutilizar uma parcela considerável do solo superficial retirado dos terrenos do site e das áreas de implantação das

estruturas lineares, maximizando o uso desse recurso ambiental na recomposição de áreas degradadas, revegetação de taludes, paisagismo, etc.

A remoção de *top soil* resulta, além de sua perda (mesmo que provisória), também na exposição de camadas subjacentes do terreno, expondo o solo a processos erosivos, conforme discutido no **item 8.2.1.2 Indução de Processos Erosivos**, a seguir.

▪ Medidas Ambientais:

As medidas de mitigação deste impacto, já descritas acima, são de **caráter corretivo**, uma vez que se destinam a recompor, com solo superficial estocado, parte da área diretamente afetada.

Para mitigação do impacto da perda de solo superficial, deverão ser observadas as premissas contidas no **Plano Ambiental de Construção**, e seu **Programa de Supressão Vegetal**, dentre as quais se destaca as seguintes:

- ✓ A remoção do *top soil* somente deverá ser realizada após o término das atividades de supressão vegetal e eventuais resgates de fauna e flora;
- ✓ A camada superficial do solo deverá ser removida com maquinário apropriado para este fim – tratores de esteira e/ou pás carregadeiras;
- ✓ Acumular o *top soil* removido em pilhas cobertas;
- ✓ O local selecionado para o depósito da camada orgânica deverá estar localizado no interior da faixa licenciada para intervenção;
- ✓ Sempre que possível reutilizar o *top soil* nas áreas de capeamento, para revestir taludes e bermas e para recomposição das faixas de domínio das obras lineares.

▪ Classificação:

- ✓ Natureza: **negativo**
- ✓ Localização: **local** (ocorre de forma definitiva apenas na área da Planta a ser pavimentada dentro do site e nas bases das torres da linha de transmissão).
- ✓ Incidência (forma de): **direto**.
- ✓ Temporalidade: **curta**.
- ✓ Duração: **permanente**, embora a cobertura seja recomposta ao longo das estruturas lineares enterradas, haverá perda permanente de parte da camada fértil, na área do terreno da Usina.
- ✓ Reversibilidade: **irreversível** (referente à perda na área do terreno da Usina).
- ✓ Ocorrência: **certo**
- ✓ Magnitude: **baixa**. Tendo em vista a extensão da área irreversivelmente afetada, da ordem de 27 ha (considerando que as faixas de servidão serão recompostas e podem ter outro uso não conflitivo), em relação à extensão das áreas de feição rural similar na baixada do rio Macaé.

- ✓ Sensibilidade: **baixa**. Pela predominância de pastagens antropizadas na área diretamente afetada e seu entorno.
 - ✓ Importância: **baixa**.
 - ✓ Cumulatividade ou sinergia: **cumulativo**, considerando-se a os empreendimentos vizinhos, existentes e planejados, que implicam perdas similares de solo superficial.
 - ✓ Eficiência das Medidas: **média**.
 - ✓ Relevância: **baixa**.
- **Subsídios ao Cálculo do Grau de Impacto Ambiental para fins da Compensação**

ÍNDICE	VALOR	COMENTÁRIOS
IUC	0	Sem incidência em UCs ou suas zonas de amortecimento
IM	1	Pequena magnitude em relação ao comprometimento do recurso ambiental
IB	0	Ocorre em área de pastagem antropizada.
IA	2	Limitado à bacia do canal Jurumirim, no caso do gasoduto e ao canal do rio Teimoso, vizinho ao terreno da Usina.
IT	1	Ocorrência imediata
ICAP	0	Terreno da Usina na extremidade de Área Prioritária – AP de importância muito alta (Ver Mapa 4.15-1 – Capítulo 4 – Legislação). – fração insignificante da AP

8.2.1.2 Indução de Processos Erosivos

FATOR AMBIENTAL:	Geomorfologia
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Preparação e limpeza de terreno	Supressão da cobertura vegetal Remoção de <i>top soil</i>
Obras de Terraplanagem no terreno da Usina e na estrada de acesso	Movimentação de solos (escavação e aterro); Alteração da morfologia e da drenagem natural do terreno
Implantação das estruturas lineares do gasoduto, LT, adutora e canalização de efluentes	Remoção de top soil e instalação de estruturas de apoio das frentes de serviço, escavação de cavas com disposição lateral de material escavado, intervenção em margem de cursos d'água, assentamento de dutos, reaterro de escavações e recuperação da cobertura graminóide

▪ **Descrição:**

As condições geomorfológicas atuais do terreno da Usina, na fase de implantação do empreendimento, serão modificadas em decorrência da preparação e limpeza do terreno (remoção de indivíduos arbóreos e da camada de solo superficial), obras de terraplanagem para construção da Usina e do trecho final da estrada de acesso, dentro dos limites do terreno, bem como da escavação de fundações para as utilidades lineares. Tanto as obras nas áreas escavadas, como naquelas aterradas, resultam na exposição do solo e, conseqüentemente, na formação de superfícies susceptíveis à erosão.

De forma geral, sabe-se que a exposição do solo por período prolongado, ou sob a ocorrência de chuvas aumenta o risco da ocorrência de erosão.

Nas intervenções de terraplanagem do site, o solo é retirado das áreas escavadas, submetido a atividades de espalhamento e compactação nas áreas a serem aterradas, formando a plataforma para a implantação das instalações pretendidas. Em uma área com maior declividade, podem ser ocasionados sulcos e ravinas, especialmente em taludes, que aumentam o potencial de produção de sólidos. Este é o caso da área de instalação da UTE, formada por uma colina suave, com geometria arredondada e altura máxima, conforme levantamento topográfico, de 45 metros. Esta formação geomorfológica é classificada como Domínio Suave Colinoso e está circundada pela Planície Flúvio-Lagunar do rio Macaé. Conforme exposto no diagnóstico de meio físico, os solos do Domínio Suave Colinoso são mais susceptíveis a erosão, principalmente em períodos chuvosos, quando desprovidos de vegetação.

O potencial de erodibilidade também tem relação com o tipo de solo. As sondagens realizadas no site da futura UTE indicaram que o solo é constituído de material classificado como argilas siltosas/arenosas, com boa capacidade de resistência, não sendo observada a presença de nível d'água em nenhuma das

sondagens. Já na parte baixa que circunda o terreno, na planície flúvio-lagunar, o nível d'água aparece a partir de um metro de profundidade e os solos são de argila marrom e/ou argila orgânica na superfície, seguida por argila plástica com frações de areia de média a grossa. Esses solos apresentam capacidade de suporte muito baixa, sujeito a grandes recalques, o que deverá ser objeto de cuidados de engenharia, principalmente nas construções de acesso a UTE Norte Fluminense 2.

Conforme já citado, para a implantação das estruturas lineares será necessário a execução de escavações de valas para lançamento de tubulações e, no caso de bases para as torres da LT, para execução de atividades de construção das fundações. Essas estruturas lineares se desenvolvem, majoritariamente, nas áreas baixas da planície flúvio-lagunar que, com base no resultado das sondagens e por dados bibliográficos descritos no **Capítulo 7.2 - Diagnóstico de Meio Físico**, embora possuam menor potencial de erodibilidade, apresentam baixa coesão, sendo susceptíveis a desbarrancamento quando escavados.

Assim, a exemplo do descrito para as obras de acesso junto ao terreno, também a escavação das valas e o assentamento de tubulação demandam de técnicas construtivas adequadas e cuidados especiais, com vistas à redução de impactos sobre as áreas limítrofes e a garantia da integridade da estrutura, tendo em vista a presença de nível de água gerando subpressão na estrutura e paredes instáveis das valas de assentamento.

De forma geral, as ações de implantação devem ser planejadas também para que o período de permanência das valas abertas seja o menor possível, a fim de reduzir a possibilidade de carreamento do solo depositado provisoriamente na borda das escavações, para as drenagens naturais existentes no entorno.

O traçado do gasoduto atravessa, desde a saída em Cabiúnas até o site da Usina, trechos extensos da planície flúvio-lagunar, em sua maior extensão, e também ambientes de colinas suaves.

Quanto aos trechos sobre ondulações colinosas, deverá se repetir o comportamento silto-argiloso e arenoso encontrado nas sondagens do terreno da Usina e, portanto, com maior potencial de erosão do material depositado provisoriamente ao longo das cavas. Assim, embora menos complexos em termos da construção, os trechos de gasoduto abertos em terrenos colinosos tem maior potencial de indução de processo erosivos, tendo em conta que o material escavado, que ficará temporariamente acumulado ao lado das valas, pode ser erodido pela água da chuva, sendo espalhado e, eventualmente, atingindo linhas de drenagem ou cursos de água nas imediações.

Pelos aspectos expostos acima, tanto para áreas baixas da planície flúvio-lagunar, como para as formações colinosas, as escavações para implantação do gasoduto devem ser cuidadosamente programadas para ocorrer preferencialmente no período de estiagem.

Para evitar o transporte de sólidos pela água da chuva, que poderá causar assoreamento das linhas de drenagem próximas, o método de construção do gasoduto prevê que os tubos sejam soldados e preparados para assentamento próximo ao local da escavação e que sejam assentados imediatamente após a escavação.

Em especial em relação à morfologia do leito do rio Macaé, é necessário observar a mobilidade vertical do fundo desse curso d'água, que decorre dos processos cíclicos de erosão e sedimentação, alterando o nível do assoalho fluvial. Esse fato é de especial importância no detalhamento do projeto do gasoduto, no trecho de cruzamento por baixo do leito do rio.

Durante a fase de construção, os taludes em torno da plataforma de implantação da UTE deverão ser protegidos da erosão provocada pelo escoamento superficial das águas de chuva. Para tanto deverão ser dotados de dispositivos de drenagem capazes de conduzir o fluxo de água, de maneira controlada até os canais existentes no entorno do terreno, que se conectam o canal do rio Teimoso.

Tão logo seja realizada a terraplanagem do terreno da Usina e a implantação das estruturas de drenagem, deverá ser implementada a proteção dos taludes por meio de revegetação. Esta será iniciada pela redistribuição da camada de solo superficial (*top soil*), removida e estocada na fase de limpeza do terreno e complementada pela aplicação de hidrossemeadura nos taludes mais íngremes e, caso conveniente, aplicação de grama em placas nas áreas de banquetas e bermas.

Ações relativas ao estabelecimento, manutenção e vistorias dos dispositivos de drenagem são também essenciais, conforme explanado com detalhe no **item 8.2.1.3**, a seguir.

▪ **Medidas Ambientais:**

As medidas ambientais de mitigação deste impacto, acima descritas, são de **caráter essencialmente preventivo**.

As ações de controle de processos erosivos são previstas no **Plano Ambiental de Construção** e deverão ser adotadas durante a etapa de implantação do empreendimento, incluindo-se:

- ✓ Utilizar metodologias de proteção dos taludes e cortes em solo como medida preventiva de processos erosivos.
- ✓ Realizar os serviços de terraplanagem e escavação e valas preferencialmente em época seca de modo a evitar processos erosivos e de solapamento de valas;
- ✓ Utilizar técnicas construtivas e cuidados especiais no que diz respeito à abertura de valas, de forma a reduzir o tempo de permanência destas abertas;

- ✓ Tomar especiais cuidados com áreas com maior potencial de erodibilidade em locais próximos a corpos hídricos, especialmente o rio Macaé, o rio Teimoso e o canal Jurumirim;
 - ✓ Durante a terraplanagem deverão ser adotados cuidados para assegurar a drenagem adequada das áreas de trabalho;
 - ✓ Inspeções de campo realizadas sistematicamente e registradas ao longo da execução das obras para identificar e corrigir eventuais falhas nos sistemas de proteção, promover a devida manutenção destes sistemas ou mesmo de promover a recuperação de eventuais pontos de erosão decorrentes das referidas intervenções no terreno.
- Classificação:
- ✓ Natureza: **negativo**
 - ✓ Localização: **local**
 - ✓ Incidência (forma de): **direto**
 - ✓ Temporalidade: **média**.
 - ✓ Duração: **cíclico**, pois a indução dos processos erosivos têm relação direta com a incidência de chuvas e podem ocorrer, embora com menor intensidade, também nos períodos secos.
 - ✓ Reversibilidade: **reversível** (mediante medida de recuperação)
 - ✓ Ocorrência: **certo**
 - ✓ Magnitude: **baixa**, pela pequena proporção da área diretamente atingida em relação à morfologia geral da região, bem como pela baixa incidência esperada diante dos procedimentos de prevenção e controle de erosão propostos.
 - ✓ Sensibilidade: **baixa**, pelas características preponderantemente planas do relevo no entorno do site e das áreas das estruturas lineares, reduzindo o potencial de dispersão do material mobilizado nos possíveis processos de erosivos.
 - ✓ Importância: **baixa**
 - ✓ Cumulatividade ou sinergia: **não aplicável**.
 - ✓ Eficiência das Medidas: **Média**
 - ✓ Relevância: **Baixa**
- Subsídios ao Cálculo do Grau de Impacto Ambiental para fins da Compensação

ÍNDICE	VALOR	COMENTÁRIOS
IUC	0	Sem incidência em UCs ou suas zonas de amortecimento
IM	1	Pequena magnitude em relação ao comprometimento do recurso ambiental
IB	0	Ocorre potencialmente em área de pastagem antropizada.
IA	2	Limitado à bacia do canal Jurumirim, no caso do gasoduto e ao canal do rio Teimoso, vizinho ao terreno da Usina.
IT	1	Ocorrência imediata
ICAP	0	Terreno da Usina na extremidade de Área Prioritária – AP de importância muito alta (Ver Mapa 4.15-1 – Capítulo 4 – Legislação). – fração insignificante da AP

8.2.1.3 Interferências com a Drenagem Local

FATOR AMBIENTAL:	Rede Hídrica
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Implantação e Operação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Preparação e limpeza de terreno	Supressão da cobertura vegetal
	Remoção de top soil
Obras de Terraplanagem no terreno da Usina e na estrada de acesso	Movimentação de solos (escavação e aterro);
	Alteração da morfologia e drenagem natural do terreno.
Implantação de canteiro de obras e de edificações permanentes	Construção e uso das instalações provisórias de drenagem e abastecimento de água
Implantação das estruturas lineares do gasoduto, LT, adutora e canalização de efluentes	Remoção de top soil e instalação de estruturas de apoio das frentes de serviço, escavação de cavas com disposição lateral de material escavado, intervenção em margem de cursos d'água, assentamento de dutos, reaterro de escavações e recuperação da cobertura graminóide
Operação do sistema de drenagem da UTE	Descarga de fluxo concentrado na rede de drenagem local e operação dos dispositivos de controle e manutenção do sistema de drenagem definitiva da UTE

▪ **Descrição:**

O impacto identificado consiste na interferência com o funcionamento da rede de valas e canais de drenagem existentes nas proximidades das áreas de intervenção do empreendimento. Esta interferência pode se dar tanto pelo assoreamento das calhas destes cursos d'água em decorrência de processos erosivos nas ADAs do empreendimento, como pela sobrecarga dos mesmos, gerada pelo aporte de fluxos concentrados de drenagem pluvial das áreas construídas. Ambos os casos podem resultar em comprometimento da capacidade de escoamento da rede de drenagem, reduzindo sua eficiência no esgotamento das áreas contribuintes. Os aspectos ambientais causadores podem ocorrer na fase de instalação ou na fase de operação do empreendimento, como se descreve e avalia a seguir:

Fase de Instalação:

As obras para implantação da UTE promoverão movimentação dos solos, alterações da morfologia do terreno e das linhas naturais de drenagem do site, interferindo com o escoamento natural das águas e propiciando o carreamento de sólidos em direção a linhas drenagens existentes no entorno do terreno.

Considerando as características hidrográficas da área em torno do terreno, o sistema potencialmente afetado pelo carreamento de sólidos a partir das áreas terraplanadas é constituído pelas valas e canais artificiais que drenam as terras

baixas da fazenda Pau Ferro, onde se localiza o empreendimento, desaguardo no rio Teimoso, que passa próximo ao terreno, a leste deste.

Neste contexto, o material sólido carregado pela água das chuvas pode se acumular nas drenagens mais próximas ou mesmo alcançar a calha do rio Teimoso, ocasionando a redução da capacidade de escoamento.

Outras interferências com drenagens naturais estão relacionadas à construção do gasoduto.

Embora o projeto considere que os cruzamentos com canais de drenagem se façam abaixo do fundo das calhas, durante a construção haverá necessidade de estabelecer desvios provisórios em seu alinhamento para construção das travessias. Estes desvios serão removidos logo após o assentamento das tubulações e fechamento das cavas, restabelecendo-se o alinhamento original e restaurando as condições de suas faixas marginais.

Para evitar impactos dessas intervenções sobre a capacidade de escoamento dos corpos hídricos atravessados, os desvios provisórios deverão ser dimensionados de forma a garantir condições de fluxo equivalentes às das calhas originais e a evitar o estabelecimento de curvas e protuberâncias erodíveis.

A observação destas premissas e o planejamento adequado das intervenções deverão minimizar os impactos destas sobre os sistemas de drenagem interferidos.

Importante salientar que a travessia sob o rio Macaé não causará este tipo de interferência, na medida em que se prevê a construção através de método não destrutivo, com furo direcional, sem intervenção na calha do rio ou em sua FMP.

Quanto ao canal Jurumirim, que sofrerá intervenção de desvio e terá um trecho do gasoduto implantado ao lado de sua FMP, deve ser observado no planejamento das obras, a época de execução desse trecho, de forma a evitar os períodos de chuvas intensas, típicas do período de verão na região de Macaé.

Outro aspecto das obras do gasoduto, potencialmente impactante dos corpos hídricos, são as atividades de escavação para abertura das valas de assentamento dos dutos. A movimentação de terra, com acúmulo provisório de material escavado nas imediações da área de trabalho, cria condições propícias ao arrasto de sedimentos para dentro das calhas, o que pode gerar obstruções das mesmas e a consequente interferência com a drenagem das áreas adjacentes. Este aspecto também ocorrerá, embora em menor escala, nas frentes de obra para implantação da adutora de água e da canalização de efluentes que ligam a área da Usina aos pontos de captação e lançamento na margem do rio Macaé. Também nesses casos há o potencial de carregamento de material para drenagens próximas, embora, pelo posicionamento destas linhas após o dique que margeia o rio Macaé e à sua faixa marginal de proteção, não se espera carregamento de sólidos para a calha daquele curso de água.

Nas frentes de obra do gasoduto, adutora, emissário e linha de transmissão, deverá ser adotada programação de avanço de obras em trechos curtos, de forma a reduzir o tempo de permanência de valas abertas, com disposição lateral de solo escavado. Especialmente no período de chuvas, deverão ser intensificados serviços de inspeção e manutenção das linhas de drenagem próximas ao terreno da Usina e às praças de trabalho das obras lineares, com vistas a manter sua capacidade de escoamento.

Especificamente quanto à drenagem das águas pluviais a partir do canteiro de obras da Usina, deverão ser feitas durante todo o período das obras, inspeções rotineiras no sistema provisório de drenagem e nas áreas vegetadas, bem como deverão ser executadas ações de manutenção preventivas, com limpeza das calhas e linhas de drenagem, e recuperação da vegetação em pontos erodíveis, identificados nos taludes revegetados.

Outras mitigações previstas para prevenção de processos erosivos, já discutidas no item anterior, também atuam no sentido de prevenir a obstrução de drenagens pelo carreamento de material erodido.

Fase de Operação:

Na fase de operação, o sistema de drenagem definitivo a ser implantado na área da Usina foi projetado para encaminhar/direcionar a água por meio de canalizações e galerias aos canais de drenagem existentes em torno do terreno, que se interligam ao canal do rio Teimoso. A vazão máxima projetada, conforme descrito no **Capítulo 3**, é de 3,4 m³/s.

Considerando que a vazão de drenagem escoada da área do terreno, flui pelos canais existentes do entorno que deságuam no rio Teimoso, é relevante a compreensão das características gerais da bacia deste curso de água, para avaliar a compatibilidade do mesmo para receber tal fluxo.

Após a implantação do sistema definitivo de drenagem e proteção dos terraplenos com revegetação, não são esperados impactos de obstrução de drenagens pelo arrasto de sólidos de áreas erodidas.

Assim como na fase de obras, também na fase de operação, o sistema de drenagem e as áreas vegetadas deverão ser objeto de inspeção rotineira e ações de manutenção preventivas, com limpeza das calhas e linhas de drenagem.

Outro aspecto a ser avaliado é a potencial interferência com os fluxos naturais de drenagem da bacia do rio Teimosos, dos fluxos de drenagem pluvial do platô da Usina.

Sabe-se que, no início da década de 1960, a dragagem do rio Teimoso executada pelo DNOS - Departamento Nacional de Obras de Saneamento possibilitou o desenvolvimento da atividade agrícola na sua bacia hidrográfica. Na sequência, diversas valas e canais de drenagem foram escavados para tornar o solo mais apto aos plantios e encaminhar águas para o referido curso d'água. Ainda hoje, muitas destas valas e canais permanecem operantes, sendo

mantidas pelos titulares das propriedades rurais da região, dentre as quais a Fazenda Pau Ferro, onde se localiza o terreno do empreendimento.

Como discutido no **item 7.2.6.6** deste EIA, estudos hidrológicos elaborados para o EIA do CLIMA (MARTERPLAN, 2015), com foco na bacia do rio Teimoso, indicaram que a mesma possui área de drenagem de 45,20 km², ocupada preponderantemente por pastagem (74%, 33,62km²), com poucos remanescentes florestais, sendo seu trecho final fortemente condicionado pelo nível das águas do rio Macaé. Nas ocasiões de fortes chuvas, a elevação do nível d'água no leito do rio Macaé represa as águas do rio Teimoso, impedindo o seu escoamento e resultando em alagamento das planícies marginais ao seu baixo curso, abrangendo as áreas baixas em torno do terreno da UTE NF2.

Neste contexto, a área de contribuição correspondente ao terreno da UTE NF2, que será parcialmente impermeabilizado pela pavimentação do platô de implantação da Usina, tem pouca representatividade no comportamento da bacia de drenagem onde se insere.

De fato, a contribuição representada pela área impermeabilizada, com cerca de 27 ha, corresponde a menos de 1% da área da bacia. Além disto, a concepção do sistema de drenagem pluvial da planta prevê que o platô seja drenado em diferentes setores, distribuindo assim a descarga em diferentes canais que fluem para o rio Teimoso. Portanto, não se prevê que as águas drenadas desta área representem alteração do sistema de drenagem do entorno, ou que intensifiquem os processos naturais de alagamento do trecho final da bacia do rio Teimoso.

Implicações sobre a qualidade da água deste corpo hídrico são avaliadas no **item 8.2.1.4** a seguir.

▪ **Medidas Ambientais:**

As medidas de mitigação de potenciais impactos sobre drenagens naturais, durante fase de instalação são principalmente de caráter preventivo, cabendo, também, medidas corretivas. Esse impacto será mitigado pela própria construção e manutenção dos sistemas de drenagem das águas pluviais provisórios do canteiro de obras e definitivo da Usina. Também contarão nas áreas de implantação das infraestruturas do empreendimento, com as medidas de controle construtivo que são apresentadas no **Plano Ambiental de Construção**. Dentre estas podem ser citadas:

- ✓ Ações de recuperação de calhas, caso se verifique a obstrução das mesmas, principalmente durante a fase de instalação;
- ✓ Emprego de estruturas de dissipação antes do ponto de lançamento nos canais do entorno do terreno da Usina, de maneira a diminuir a energia do fluxo evitando erosão nos leitos dos canais;
- ✓ Minimizar, sempre que possível, a remoção da cobertura vegetal, a fim de reduzir a velocidade da enxurrada e o carregamento de partículas de solo para os corpos hídricos;

Quanto à interferência das descargas da drenagem definitiva da planta com fluxos de drenagem natural no entorno, estas são consideradas irrelevantes, não cabendo medidas mitigadoras. Contudo são requeridas medidas manutenção periódica de bocas de canaletas e bocas de lobo para garantir o bom funcionamento do sistema, bem como inspeções rotineiras e manutenção da proteção vegetal ou estrutural dos taludes em torno da usina.

- Classificação (fase de instalação)
 - ✓ Natureza: **negativo**
 - ✓ Localização: **local**
 - ✓ Incidência (forma de): **indireto**, pois decorre do impacto direto de indução de processos erosivos
 - ✓ Temporalidade: **média**
 - ✓ Duração: **permanente** - uma vez ocorrido o assoreamento nas calhas de drenagem, esta modificação se mantém a menos que se empregue medidas de remediação;
 - ✓ Reversibilidade: **reversível**
 - ✓ Ocorrência: **provável**
 - ✓ Magnitude: **baixa**, considerando as medidas de controle e prevenção do impacto causador (indução de processos erosivos).
 - ✓ Sensibilidade: **baixa** (os canais potencialmente afetados são drenagens rurais, que cortam áreas de pastagens, com baixa sensibilidade a efeitos localizados de transbordamento de calhas)
 - ✓ Importância: **baixa**
 - ✓ Cumulatividade ou sinergia: **não aplicável**
 - ✓ Eficiência das Medidas: **Média**
 - ✓ Relevância: **Baixa**

- **Subsídios ao Cálculo do Grau de Impacto Ambiental para fins da Compensação**

ÍNDICE	VALOR	COMENTÁRIOS
IUC	0	Sem incidência em UCs ou suas zonas de amortecimento
IM	1	Pequena magnitude em relação ao comprometimento do recurso ambiental
IB	1	Ocorre em canais de drenagem de áreas rurais incluindo canal Jurumirim, com biodiversidade medianamente comprometida.
IA	2	Limitado à bacia do canal Jurumirim, no caso do gasoduto e a um canal de drenagem vizinho ao terreno da Usina.
IT	1	Ocorrência imediata (em até 5 anos)
ICAP	0	Terreno da Usina na extremidade de Área Prioritária – AP de importância muito alta (Ver Mapa 4.15-1 – Capítulo 4 – Legislação). – Fração insignificante da AP

8.2.1.4 Alterações na Qualidade das Águas de Corpos Hídricos pelo Carreamento de Sedimentos

FATOR AMBIENTAL:	Qualidade da Água
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Implantação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Preparação e limpeza de terreno	Supressão da cobertura vegetal; Remoção de <i>top soil</i>
Obras de Terraplanagem no terreno da Usina e na estrada de acesso	Movimentação de solos Alteração da morfologia e da drenagem natural do terreno
Implantação de canteiro de obras e construção das edificações permanentes no terreno da Usina	Construção e uso das instalações provisórias de drenagem e abastecimento de água
Implantação das estruturas lineares do gasoduto, LT, adutora e canalização de efluentes	Remoção de <i>Top Soil</i> ou Instalação de estruturas de apoio das frentes de serviço, escavação de cavas com disposição lateral de material escavado, intervenção em margem de cursos d'água, assentamento de dutos, reaterro de escavações e recuperação da cobertura graminóide

▪ **Descrição:**

Além da possibilidade de interferência com a drenagem natural, pelo acúmulo de sólidos ou mesmo obstrução de calhas gerada pelo carreamento de sólidos provenientes dos terrenos em obra, avaliado no item anterior, o arrasto da parcela mais fina dos sólidos podem levar à alteração nos padrões atuais de turbidez e de transporte de sólidos, bem como a remobilização ou aporte de nutrientes, alterando temporariamente a qualidade de água dos corpos hídricos nas proximidades.

Este impacto poderá se manifestar nos canais naturais ou artificiais da área de entorno do canteiro de obras da UTE, pelo encaminhamento da drenagem do terreno, assim como nas frentes de obra para implantação das estruturas auxiliares, inclusive o gasoduto, pelo arrasto carreamento de sólidos oriundos de material escavado. Esse potencial, no entanto, é de caráter temporário, cessando com a conclusão das frentes de obra correspondentes.

O rio Teimoso, afluente pela margem direita do rio Macaé, é o curso d'água para onde fluem os canais de drenagem que receberão as águas de drenagem pluvial do terreno da usina. Tendo em vista tratar-se aqui do transporte das frações mais finas dos sedimentos, em última instância, poderão ocorrer rebatimentos sobre as características do rio Macaé, junto ao ponto de confluência com o citado afluente.

Na área do gasoduto e demais estruturas lineares, não são esperados aportes concentrados proveniente das frentes de obras próximas, pela característica de maior dispersão destas, nas quais não há impermeabilização de solo ou estruturas de encaminhamento de drenagens. Assim, não se prevê que alterações localizadas de carga de sólidos em suspensão, em pontos ao longo das obras, venham a gerar desdobramentos relevantes no canal Jurumirim ou alcançar o rio Macaé. Exceção a esta avaliação são as obras do trecho paralelo à FMP do canal Jurumirim e de cruzamento do mesmo que, como já previsto no item anterior, deverão ocorrer fora do período de chuvas intensas, típicas do verão na região de Macaé.

Isto porque a ocorrência deste impacto está potencialmente associada a episódios de forte precipitação, quando há a possibilidade de maior carreamento de sólidos para as drenagens em torno das áreas de intervenção. Constitui assim um desdobramento adicional do impacto de indução de processos erosivos (**item 8.2.1.2**).

Diferentemente do impacto de interferência com drenagens naturais que pode levar a efeitos sobre as calhas de drenagem (**item 8.2.1.3**), que demandam intervenção para sua reversão, a turbidez da água tende a se reduzir rapidamente, tão logo cessem as chuvas e se depositem os sedimentos no fundo e/ou nas margens dos corpos de água.

Destaca-se que os sistemas de drenagem pluvial tanto na fase de obras, aqui avaliada, como na fase de operação da Usina serão independentes dos sistemas de drenagem de áreas potencialmente contaminadas, o qual é tratado no **item 8.2.1.5** a seguir.

Como discutido no item 8.2.1.3, na fase de operação, já estarão concluídas e recuperadas as áreas afetadas pela implantação das estruturas lineares, bem como estarão consolidadas as proteções vegetais ou estruturais definitivas dos taludes da Usina. Por esse motivo não são esperados processos de produção de sólidos nestas áreas que possam ocasionar o impacto aqui avaliado.

▪ **Medidas Ambientais:**

As medidas de mitigação deste impacto são de caráter preventivo e, consistem basicamente nas mesmas adotadas para controlar processos erosivos e a interferência com drenagens locais, descritas nos itens anteriores e que são previstas no **Plano Ambiental de Construção**.

▪ **Classificação:**

- ✓ Natureza: **negativo**
- ✓ Localização: **local**
- ✓ Incidência (forma de): **indireto**

- ✓ Temporalidade: **media**, considerando-se que decorre dos aspectos ambientais que implicam na exposição dos solos, e depende da ocorrência de chuvas fortes para se manifestar.
 - ✓ Duração: **cíclico**, por apresentar-se de modo mais significativo associado à ocorrência de chuvas mais acentuadas.
 - ✓ Reversibilidade: **reversível**
 - ✓ Ocorrência: **certo**
 - ✓ Magnitude: **média** (pela intensidade da alteração temporária de qualidade de água que poderá ocorrer em pequenos canais de drenagem).
 - ✓ Sensibilidade: **média**, pelo potencial de causar efeitos temporários sobre o fitoplâncton e bentos.
 - ✓ Importância: **média**
 - ✓ Cumulatividade ou sinergia: **Cumulativo**, pois existem na região outras fontes antrópicas de produção de sedimentos, tais como estradas não pavimentadas, áreas rurais com exposição de solos etc., que contribuem para alteração da qualidade da água dos fluxos de drenagem, especialmente durante os eventos de fortes chuvas, mas sem desencadear em outros impactos que possam ser caracterizados como sinérgicos.
 - ✓ Eficiência das Medidas: **média**
 - ✓ Relevância: **média**
- **Subsídios ao Cálculo do Grau de Impacto Ambiental para fins da Compensação**

ÍNDICE	VALOR	COMENTÁRIOS
IUC	0	Sem incidência em UCs ou suas zonas de amortecimento
IM	2	Média magnitude em relação ao comprometimento do recurso ambiental
IB	2	Ocorre em canais de drenagem de áreas rurais incluindo canal Jurumirim e no baixo curso do rio Macaé cuja biodiversidade é maior do que a presente no curso superior e inferior a do estuário.
IA	2	Limitado à bacia do canal Jurumirim, no caso do gasoduto e junto ao deságue no rio Macaé da linha de drenagem que recebe as águas drenadas do terreno da usina.
IT	1	Ocorrência imediata
ICAP	0	O rio Macaé e o canal Jurumirim encontram-se fora da Área Prioritária – AP demarcada na região (Ver Mapa 4.15-1 – Capítulo 4 – Legislação).

8.2.1.5 Contaminação Acidental de Solos e Água Subterrânea

FATOR AMBIENTAL:	Solo e Água Subterrânea
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação e Operação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Implantação de canteiro de obras e construção das edificações permanentes no terreno da Usina	Operação do sistema de coleta e tratamento de efluentes sanitários e oleosos
Desmobilização de canteiro de obras	Desmonte e retirada de instalações provisórias, geração e remoção de resíduos e entulhos.
Operação dos sistemas de tratamento de água (ETA) e de efluentes (ETE) industriais e sanitários	Manuseio de produtos químicos e de resíduos (lodos) oriundos no processo de tratamento da água na ETA e da ETE
Operação de sistema SAO	Manuseio (drenagem e condicionamento) de efluentes e de resíduos oleosos do SAO
Gestão de resíduos sólidos da Operação	Manuseio, disposição temporária e destinação final de resíduos.

▪ **Descrição:**

Trata-se de impacto ocasionado pelo armazenamento inadequado de resíduos poluentes diretamente sobre a superfície do terreno ou em área descoberta, na qual possam sofrer lixiviação, com carreamento do lixiviado para áreas desprotegidas. Pode ainda resultar do derramamento acidental de produtos poluentes sobre o solo. Nestes cenários, há a tendência de que os fluxos contaminados percolem pelo solo subsuperficial e venham a atingir o lençol freático, estabelecendo-se um processo de contaminação de solos e água subterrânea.

Para avaliar a intensidade desse impacto na área do empreendimento, foram realizados estudos no âmbito deste EIA, os quais são expostos com detalhe no **Item 7.2.5.3 do Diagnóstico de Meio Físico**. Estes estudos indicaram que o caráter predominantemente argiloso dos solos no entorno da área da UTE, com presença de argila orgânica, são aspectos extremamente favoráveis à localização do empreendimento no que se refere à susceptibilidade ao impacto aqui avaliado. Isto porque, terrenos com este tipo de sedimento apresentam vulnerabilidade muito baixa à contaminação de água subterrânea, devido à sua baixa condutividade hidráulica e à grande capacidade de adsorção e atenuação de diversos tipos de contaminantes pela presença de argila e matéria orgânica. Ainda, avaliou-se serem facilitadas as ações mitigadoras, no caso de um eventual acidente de contaminação, devido ao movimento muito lento do fluxo subterrâneo.

Uma vez que as águas superficiais e subterrâneas estão totalmente integradas através do ciclo hidrológico, a caracterização dos aquíferos da região é essencial para avaliação do potencial de contaminação das águas subterrâneas.

Na área de implantação da UTE (morrote cristalino), o nível freático é ausente. Em eventos de precipitação, ocorre infiltração da chuva e escoamento

subsuperficial na interface solo-rocha, de caráter temporário, cessando pouco tempo após a chuva.

Já, na área contígua ao empreendimento (terreno de baixada, depósitos flúvio-lagunares), o nível de água foi observado entre 0,75 e 1,90 m nos 12 piezômetros medidos. As isolinhas dos mapas potenciométricos indicam linhas de igual carga hidráulica, com a direção de fluxo perpendicular às mesmas, no sentido dos drenos e canais localizados no entorno da área que, por sua vez, drenam para canal do rio Teimoso.

Estes resultados primários estão de acordo com aqueles obtidos nas publicações e outras referências secundárias. De acordo com o Diagnóstico do EIA, os aquíferos intergranulares do baixo curso do rio Macaé apresentam transmissividade baixa, muito inferior a 300 m²/dia, pois sua composição é basicamente argilo-arenosa. Ainda de acordo com os resultados obtidos por Bento (2006) e por Barbosa & Silva Jr. (2005), os valores de transmissividade, condutividade hidráulica e coeficiente de armazenamento obtidos indicam um baixo potencial de exploração para o aquífero aluvionar do baixo curso do rio Macaé, indicando também uma baixa vulnerabilidade à contaminação para o referido aquífero.

Tendo em conta tais aspectos, um acidente com derramamento de material contaminante no terreno, que venha a atingir o lençol freático, terá baixíssima velocidade de dispersão neste meio. Tal fato possibilita a adoção de medidas de contingência para conter a disseminação de poluentes no aquífero, permitindo ações de remediação da área afetada.

Quanto à qualidade das águas subterrâneas no terreno do empreendimento, os resultados das análises executadas para este EIA, assim como das análises pretéritas realizadas nos monitoramentos e estudos em áreas vizinhas, demonstraram que as características físico-químicas e bacteriológicas dessas águas estão compatíveis com os padrões definidos pela Resolução CONAMA nº 396/08 ou apresentam padrões característicos da região como, por exemplo, a presença de coliformes e compostos nitrogenados relacionados a fontes rurais de contaminação pré-existentes e a presença de ferro, comum nesse tipo de ambiente geológico.

Fase de Instalação:

A contaminação do solo no terreno do empreendimento, na fase de instalação, está associada ao risco de vazamentos ou derramamentos acidentais de poluentes, de efluentes ou ao acúmulo de maneira inadequada, de resíduos sólidos contaminados, dispostos em área não preparadas para seu correto manuseio e armazenamento.

Estes riscos estão associados a falhas nos sistemas de gestão e de controle de efluentes e resíduos instalados no canteiro de obra ou nas frentes de trabalho ao longo das obras lineares.

Na fase de obras, o tratamento de esgotos sanitários será feito por estação compacta, dimensionada para contingente máximo de 1.800 trabalhadores (contingente de pico). O efluente tratado será armazenado em reservatório e retirado por caminhão para destinação em local licenciado. O lodo gerado no processo de tratamento será desidratado por prensagem ou outro processo de redução de umidade, armazenado provisoriamente e encaminhado para aterro sanitário.

Outras possíveis fontes de poluição acidental no canteiro de obras são as áreas destinadas à manutenção e abastecimento de equipamentos. Nestas áreas haverá geração de resíduos oleosos produzidos no sistema separador de água e óleo – SAO e por atividades envolvendo armazenamento e manuseio combustíveis, óleos e graxas.

Na etapa de desmobilização do canteiro de obras que abrange uma série de atividades de desmonte e retirada de instalações provisórias, remoção de resíduos e entulhos, que também podem envolver o manuseio ou descarte de produtos poluentes, a gestão de resíduos e efluentes do canteiro deverá ser mantida até a completa desmobilização, evitando-se assim riscos de poluição acidental.

Fase de Operação:

Na fase de operação, tais riscos estão associados a falhas na gestão da movimentação, armazenamento e aplicação de produtos químicos, bem como da gestão de resíduos sólidos e líquidos, oriundos da ETA e da ETE, além de falhas na operação do sistema de drenagem de águas oleosas e no SAO.

Por ser dotada de unidade de refrigeração a seco, que dispensa a água de refrigeração, será substancialmente reduzida a quantidade de produtos químicos manuseados e resíduos gerados no processo de tratamento de água e de efluentes industriais.

Também aqui, os resíduos gerados serão armazenados em central de resíduos, para destinação adequada em empresas licenciadas.

Em todos esses processos, o risco de contaminação de solos e água subterrânea, ocorrerá em torno das unidades de tratamento e de armazenamento de resíduos líquidos e sólidos.

Conforme pode ser observado na planta de Arranjo Geral (**Capítulo 3**), todas as unidades de manuseio de produtos químicos, conforme descrito anteriormente, bem com o depósito de armazenamento de resíduos, localizam-se na parte oeste da usina. Desta forma qualquer vazamento acidental com contaminantes que possa se infiltrar no terreno, se dirigirá a parte baixa de entorno do mesmo, na planície flúvio-lagunar, podendo ser percebido através da rede de piezômetros instalados por ocasião do EIA. Especificamente na parte oeste, na direção das unidades citadas, encontra-se instalado o piezômetro PZ 01 conforme pode ser

visto na **Figura 7.2.5-3** que mostra a localização dos piezômetros instalados na área da UTE, apresentada no Diagnóstico do Meio Físico.

Para gerenciar o risco de vazamento acidental de poluentes é essencial que todas as instalações de armazenamento ou de manuseio de produtos com potencial de contaminação sejam equipadas com estruturas de retenção/proteção assim como estejam disponíveis materiais e procedimentos de limpeza para o caso de vazamento.

▪ **Medidas Ambientais:**

Fase de Instalação:

Para assegurar a adequada operação dos sistemas de gestão de efluentes e resíduos durante a fase de implantação, são previstas ações específicas de caráter preventivo, nas diretrizes do **Plano Ambiental de Construção** que, especificamente quanto à Proteção de Solos e das Águas Subterrâneas, prevê as seguintes diretrizes:

- ✓ Manter depósito temporário de resíduos, de tal forma que materiais inadequados para reutilização no local sejam dispostos encaminhados para destinação adequada;
- ✓ Revestir os pátios de manutenção dos canteiros em concreto para evitar contaminação do solo e água subterrânea por efluentes oleosos;
- ✓ Inspeccionar periodicamente os diques de contenção das áreas de armazenamento de produtos poluentes, para assegurar sua estanqueidade, prevenindo assim qualquer tipo de contaminação acidental;
- ✓ Assegurar o adequado gerenciamento de efluentes sanitários;
- ✓ Destinar os efluentes sanitários dos canteiros de obra conforme especificado no projeto.

Para efetiva implementação de suas diretrizes, o PAC conta em sua estrutura, com o **Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes na Implantação**, que apresenta diretrizes detalhadas para controle e prevenção de impactos associados a estes aspectos ambientais.

Fase de Operação:

Na fase de operação, os procedimentos relacionados à prevenção de poluição de solos e águas subterrâneas estão associados à correta operação da Central de Resíduos e ao manuseio adequado de produtos químicos e lodos de tratamento na ETA e na ETE. Tais procedimentos são previstos no **Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes na Operação**.

São previstas as seguintes medidas para prevenir o risco de contaminação acidental de solos e água subterrânea:

- ✓ Todas as instalações de armazenamento, áreas de operações de carregamento/descarregamento, bem como de manutenção de equipamentos, serão equipados com capacidade de retenção para coletar produtos que podem fluir acidentalmente.
- ✓ A propagação acidental fora das áreas de retenção envolve o manuseio de produtos em pequena quantidade. Para ação imediata serão fornecidos kits de limpeza (panos, absorventes) e os poluentes recuperados serão tratados como resíduos.
- ✓ Um procedimento padronizado sobre as ações a serem tomadas em caso de vazamento, será descrito como Instrução Operacional.

Além das medidas acima descritas, propõe-se a realização de um programa de monitoramento de água subterrânea, a ser iniciado na fase de implantação do empreendimento e mantido ao longo da fase de operação utilizando, preferencialmente, da rede de piezômetros implantada para os estudos deste EIA. Para um detalhamento da caracterização potenciométrica na fase de monitoramento, este deverá incluir o acompanhamento do comportamento do nível freático ao longo do tempo. Além disso, é relevante também, o acompanhamento da qualidade das águas do lençol freático nas proximidades das áreas em torno do terreno da Usina. Estas medidas são previstas no **Programa de Monitoramento da Qualidade da Água** em seu componente de monitoramento de Águas Subterrâneas. Tal estratégia permite avaliar a eficiência dos controles ambientais tanto durante as obras como na fase de operação, subsidiando eventuais ajustes e remediações, caso necessário.

- Classificação (implantação e operação):
 - ✓ Natureza: **negativo**
 - ✓ Localização: **local**
 - ✓ Incidência (forma de): **direto**
 - ✓ Temporalidade: **médio** no terreno da usina, tanto na fase de obras como na operação, uma vez que não foi identificado nível d'água nas sondagens realizadas. Portanto, para atingir o lençol freático, o fluxo contaminante levará algum tempo de percolação, não se manifestando qualquer alteração da qualidade do aquífero de forma imediata. **Curto**, se ocorrer nas frentes de obra localizadas nas áreas baixas, onde o lençol freático ocorre próximo à superfície do terreno.
 - ✓ Duração: **permanente**, considerando impactos sobre águas subterrâneas em grandes proporções. Pode, contudo, ser revertido por meio de remediação
 - ✓ Reversibilidade: **reversível**, por meio de remediação.
 - ✓ Ocorrência: **improvável** por ser um evento acidental.
 - ✓ Magnitude: **média**, considerando a efetiva perda de qualidade ambiental da área abrangida pelo impacto, contudo limitada em sua abrangência pelas características do terreno, pouco propícia à disseminação e maximização do impacto;

- ✓ Sensibilidade: **média**, - embora seja baixa susceptibilidade do aquífero local à poluição, também é baixa e extremamente lenta sua capacidade de autodepuração uma vez ocorrido o impacto.
- ✓ Importância: **média**
- ✓ Cumulatividade ou sinergia: **não aplicável**.
- ✓ Eficiência das Medidas Mitigadoras: **Alta**
- ✓ Relevância: **Baixa**

Impacto Acidental - Não incluído no cálculo do grau de impacto, conforme Artigo 2º, Parágrafo 1º da - Resolução CONAMA 371/2006.

8.2.1.6 Alteração na Qualidade das Águas (a Jusante do Lançamento dos Efluentes da UTE)

FATOR AMBIENTAL:	Recursos Hídricos	
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Operação	
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO	
Operação do sistema de tratamento de efluentes (ETE) industriais e sanitários	Descarte de efluentes sanitários, industriais.	

▪ **Descrição:**

O empreendimento em sua fase de operação produzirá efluentes sanitários, industriais e oleosos. Para tanto, foram dimensionados sistemas, procedimentos e equipamentos específicos para o manejo e tratamento de cada tipo de efluente, conforme legislação vigente, descritos com detalhe na Caracterização do Empreendimento – Capítulo 3.

O impacto aqui tratado leva em consideração a possibilidade de alteração na qualidade das águas no rio Macaé, decorrente do lançamento dos efluentes tratados no sistema da UTE NF2 e lançados ao rio através da mesma estrutura de lançamento que atende a UTE Norte Fluminense.

A UTE Norte Fluminense lança efluentes no referido ponto desde 2004, sem jamais ter ocasionado impactos na qualidade da água do rio Macaé, como comprovam os dados de monitoramento produzidos ao longo desse período.

O tratamento de efluentes da UTE NF2 será de tecnologia similar à empregada na UTE Norte Fluminense, a qual se mostra eficiente para evitar impactos na qualidade do corpo hídrico receptor.

Além disso, o aporte adicional, decorrente da operação da UTE NF2 é sensivelmente menor do que a vazão de efluentes da UTE Norte Fluminense. Enquanto esta última lança efluentes tratados numa vazão da ordem de 216 m³/h, a vazão total estimada para os efluentes industriais do empreendimento é da ordem de 55,44 m³/h. Esta diferença decorre principalmente da tecnologia de refrigeração a seco adotada pelo projeto. A descrição dos processos geradores de efluentes na UTE NF2 e as vazões correspondentes são resumidos no **Quadro 8.2.1-1**, a seguir.

QUADRO 8.2.1-1: PROCESSOS GERADORES E VAZÕES DE EFLUENTES NA UTE NF2

TIPO	DESCRIÇÃO	VAZÃO (M ³ /H) TOTAL - 3 UNIDADES
1	Água de descarga da purga de HRSG (perda de evaporação de 40% em relação à taxa de fluxo de reposição de HRSG foi considerada para a avaliação da vazão de descarga). Contínuo.	16,93
2	Águas residuais geradas pelo processo de clarificação da água bruta. Contínuo.	10,31
3	Águas residuais geradas pelo processo de desmineralização da água clarificada. Contínuo.	19,10
4	Águas residuais geradas pelo sistema de amostragem HRSG. Contínuo.	3,3
5	Efluentes sanitários tratados. Contínuo	1,8
6	Efluentes de sistema separador de água e óleo - Intermitente	4,0
MISTURA - TOTAL		55,44

A composição dos efluentes da Usina, não envolve componentes tóxicos e seu tratamento irá pré-condicionar a qualidade do mesmo dentro dos padrões preconizados na Resolução CONAMA n° 357/2005 alterada pelas Resoluções 410/2009 e n° 430/2011, bem como pela Norma Técnica NT-202 do INEA. Nestas condições não são esperados impactos na qualidade da água do rio Macaé.

A vazão total de efluentes da UTE NF2, apresentada no **Quadro 8.2.1-1** acima corresponde a 15,4 l/s. Em comparação, a vazão média do rio Macaé no trecho onde se localizará o lançamento é da ordem de **30.400 l/s** e a vazão mínima Q₉₅ é da ordem de **7.600 l/s**. Nesse contexto, a vazão de lançamento de efluentes tratados da UTE NF2, corresponde a 0,2% da vazão mínima Q₉₅. Tal fato, por si só, denota a baixa probabilidade de que os lançamentos de efluentes tratados pelo empreendimento venham a promover alteração relevante nas condições gerais de qualidade da água daquele curso de água.

Os efluentes da UTE NF2 serão tratado em sua ETE e encaminhados para lançamento pela estrutura operada pela UTE Norte Fluminense, em conjunto com os efluentes tratados desta última. O encaminhamento para a referida estrutura de lançamento será feito por batelada. Assim, este será precedido de verificação de conformidade com os parâmetros definidos pela legislação para lançamento de efluentes em corpos hídricos.

Desta forma, os efluentes da UTE NF2 serão encaminhados para lançamento conjunto, somente se estiverem em conformidade para tal. Uma vez que os efluentes da UTE Norte Fluminense, cujas características são similares às do novo projeto, seguem critérios semelhantes de controle, o lançamento conjunto destes não deverá gerar impactos na qualidade da água do rio Macaé.

Ressalta-se ainda, como balizador desta avaliação, o monitoramento de qualidade de água do rio Macaé, na área de influência direta dos lançamentos

da UTE Norte Fluminense, que vem sendo realizado por esta há mais de 15 anos, Os dados deste monitoramento demonstram que os efluentes tratados daquela usina não ocasionaram, ao longo de todo o histórico de monitoramento, alterações nas condições de qualidade da água do rio, avaliando-se estações posicionadas a montante e jusante do local de lançamento, como discutido no Diagnóstico de Qualidade das Águas Superficiais, apresentado no **item 7.2** deste EIA. Além disso, os dados de monitoramento de longo prazo, de fitoplâncton e bentos, nas mesmas estações da área de lançamento de efluentes da UTE Norte Fluminense mostram que não ocorrem alterações sobre estes segmentos da biota aquática, conforme discutido no **item 7.3** deste EIA, Tal fato demonstra que as tecnologias de tratamento e controle empregadas são eficazes para prevenção do impacto.

Neste contexto de operação, não são esperados impactos na qualidade da água do rio Macaé em decorrência do lançamento conjunto dos efluentes da UTE NF2 com os efluentes da UTE Norte Fluminense.

Detalhes sobre a forma de operação do sistema de tratamento e controle de qualidade dos efluentes, previamente ao lançamento, são descritos no **Capítulo 3** deste EIA. Destaca-se, no entanto, as linhas gerais da concepção deste sistema:

- ✓ Os parâmetros relativos à descarga de efluentes serão monitorados no tanque de descarga final da ETE, a fim de verificar se estão em conformidade com os requisitos das Leis Aplicáveis. Em particular, a temperatura será medida continuamente.
- ✓ O sistema de controle será dotado de alarmes atuação caso um parâmetro de águas residuais esteja acima do limite permitido, o que interromperá automaticamente a bomba de descarga relevante;
- ✓ Em tais eventos de interrupção, será procedido imediato diagnóstico do problema para acionamento da medida de correção, bem como será acionado o circuito de retorno do efluente à estação de tratamento.
- ✓ Todas as análises e dados decorrentes do processo de controle serão transmitidos para serem armazenados e tratados para relatórios de manutenção e para as autoridades intervenientes no licenciamento.

Entende-se, assim, haver baixa probabilidade de ocorrência de impacto na qualidade das águas em decorrência do lançamento de efluentes.

▪ **Medidas Ambientais:**

As medidas mitigadoras deste impacto são de caráter eminentemente preventivo, por meio de dispositivos incorporados ao projeto e medidas de operação e manutenção contidas no **Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes na Operação**, que será o responsável pela gestão.

Além disso, propõe-se neste EIA que o componente de gestão de efluentes da operação do **Programa** acima mencionado, acompanhe os resultados do monitoramento de qualidade de água do rio Macaé, realizado pela UTE Norte Fluminense, como balizador desta avaliação e verificação do desempenho ambiental do sistema. Este acompanhamento dos resultados da UTE Norte Fluminense será feito no âmbito do **Programa de Monitoramento da Qualidade da Água**.

▪ Classificação:

- ✓ Natureza: **negativo**
- ✓ Localização: **local**
- ✓ Incidência (forma de): **direto**
- ✓ Temporalidade : **imediate**.
- ✓ Duração: **temporário**. (dado que os efeitos sobre a qualidade da água cessam uma vez que se interrompa aspecto ambiental -lançamento de efluentes.)
- ✓ Reversibilidade: **reversível**
- ✓ Ocorrência: **provável** (considerando que o lançamento de efluentes tratados conforme projetado não causam impacto, mas este pode ocorrer na hipótese de falha no processo de tratamento.)
- ✓ Magnitude: **baixa**, considerando os tratamentos preconizados no projeto e atendimento aos padrões da legislação.
- ✓ Sensibilidade: **baixa**, tendo em conta as vazões do corpo hídrico.
- ✓ Importância: **baixa**;
- ✓ Cumulatividade ou sinergia: **cumulativo** (pois há outros usuários contribuintes a montante, no mesmo trecho do curso d'água).
- ✓ Eficiência das Medidas: **alta**
- ✓ Relevância: **baixa**

▪ **Subsídios ao Cálculo do Grau de Impacto Ambiental para fins da Compensação**

ÍNDICE	VALOR	COMENTÁRIOS
IUC	0	Sem incidência em UCs ou suas zonas de amortecimento
IM	1	Baixa magnitude em relação ao comprometimento do recurso ambiental
IB	2	Ocorre no baixo curso do rio Macaé cuja biodiversidade é maior do que a presente no curso superior e inferior a do estuário.
IA	2	Limitado ao trecho final da sub-bacia do baixo rio Macaé
IT	1	Ocorrência imediata
ICAP	0	O rio Macaé encontra-se fora da Área Prioritária – AP demarcada na região (Ver Mapa 4.15-1 – Capítulo 4 – Legislação).

8.2.1.7 Alteração dos Níveis de Ruídos

FATOR AMBIENTAL:	Nível Acústico
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Implantação e Operação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Obras de Terraplanagem no terreno da Usina e na estrada de acesso	Movimentação de equipamentos pesados de terraplanagem
Implantação de canteiro de obras e construção das edificações permanentes no terreno da Usina	Tráfego de veículos e de equipamentos pesados, para o transporte de mão de obra e materiais e equipamentos.
Implantação das estruturas lineares do gasoduto, LT, adutora e canalização de efluentes	Tráfego de veículos e de equipamentos pesados, para o transporte de mão de obra e materiais e equipamentos.
Operação da UTE	Geração de ruídos da operação das turbinas

A presente avaliação de impactos sobre os níveis de ruído ambiente no entorno do empreendimento foi realizada com base nos estudos e modelagens realizados pela empresa Grom Acústica & Vibrações, cujo relatório é apresentado no **Anexos 7.2.7-3** (Relatório de Medições de Pressão Sonora) no Capítulo 16 deste EIA.

▪ **Descrição:**

A ocorrência de ruídos em função das atividades a serem desenvolvidas para a implantação e operação do empreendimento pode causar alteração da qualidade ambiental em termos de poluição sonora ou incômodos às pessoas nas proximidades.

A Organização Mundial de Saúde reconhece que um dos principais problemas de poluição, em escala mundial, é o ruído. Este é provocado pelo som excessivo de indústrias, canteiros de obras, meios de transporte, áreas de recreação, entre outras fontes. Embora não seja cumulativa no meio ambiente, como outros tipos de poluição, a poluição sonora é responsável por diversos danos à qualidade de vida. Ocorre quando há alteração da condição normal de audição em determinado ambiente.

Os impactos ambientais de um dado empreendimento, associados à elevação do nível de ruídos, devem ser avaliados nos limites das instalações do mesmo, devendo-se observar, a partir destes, os níveis de ruído compatíveis com a classe de uso das áreas vizinhas.

Os critérios em vigor sobre os níveis de ruído, segundo a legislação brasileira, são dados através da Resolução CONAMA nº 001/90, à qual estabelece que "são prejudiciais à saúde e ao sossego público, os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR 10.151/2019, da Associação Brasileira das Normas Técnicas - ABNT", que trata da Avaliação do Ruído em

Áreas Habitadas, visando o Conforto da Comunidade. O **Quadro 8.2.1-2**, a seguir, apresenta os Níveis / Critério definidos como limites máximos admissíveis para cada tipo de área nos períodos, diurno e noturno.

**QUADRO 8.2.1-2: NÍVEL CRITÉRIO (RUÍDO MÁXIMO ADMISSÍVEL)
NBR 10151/2019 PARA AS DIFERENTES ZONAS, EM DB(A).**

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO	NOTURNO
Áreas predominantemente industriais	70	60
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área mista, com vocações comercial e administrativa	60	55
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Áreas de sítios e fazendas	40	35

No município de Macaé, a legislação municipal Lei nº 3.284/2009, define os níveis de ruído a serem observados, de acordo com o zoneamento municipal. Os limites aplicáveis às diferentes zonas urbanas são apresentados a seguir no **Quadro 8.2.1-3**.

**QUADRO 8.2.1-3: NÍVEL CRITÉRIO (RUÍDO MÁXIMO ADMISSÍVEL)
LEI Nº 3.284/2009 PARA AS DIFERENTES ZONAS, EM DB(A).**

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO	NOTURNO
Áreas residenciais e de expansão urbana (ZR, ZEU)	55 dB(A);	50 dB(A);
Área de usos comerciais	65 dB(A);	60 dB(A);
Área de usos especiais (ZEI, ZEIA)	65 dB(A);	60 dB(A);
Área industrial, portuária e aeroportuária (ZI)	75 dB(A);	70 dB(A);

De acordo com a Lei Complementar Municipal nº 280 de 2018, a área selecionada para a instalação da UTE Norte Fluminense 2 insere-se na Zona Industrial 4 (ZI-4), limitada, à leste, pela Zona de Expansão Urbana (ZEU-1). Para um pequeno trecho a nordeste da planta (limitada pela ZI-4, ZEU-1 e pelo rio Macaé), onde não há especificação de categoria no zoneamento no Plano Diretor de Macaé, a região foi classificada como Zona de Expansão Urbana. Tal classificação foi tomada com base no Art 9 § 2º da Lei nº 3.284/2009, que diz que para zonas não inseridas (no macrozoneamento), são adotados os limites da zona limítrofe. Como o pequeno trecho é limítrofe à ZI-4 e a ZEU-1, foi tomado nesta avaliação de impactos, de forma conservadora, os limites da ZEU-1.

A

Figura 8.2.1-1 que consta do Relatório de Simulação Acústica (**Anexo 8.2.1-1**), reproduzida a seguir, ilustra a disposição do zoneamento descrita acima.

Dentro da ZI-4, contígua à borda oeste do terreno da Usina, localiza-se a extremidade da Zona de Especial Interesse Ambiental - ZEIA 11, para a qual foram observados os limites de ruído da legislação municipal.



FIGURA 8.2.1-1: ZONEAMENTO URBANO DO MUNICÍPIO DE MACAÉ
(FIGURA 39 DO RELATÓRIO DE SIMULAÇÃO DA EMPRESA GROM, RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS E SIMULAÇÕES DE RUÍDO NESTE EIA)

O terreno do empreendimento será desmembrado do imóvel rural denominado Fazenda Pau Ferro e está localizado em uma colina atualmente constituída em sua quase totalidade por pastagem, com indivíduos arbóreos dispersos em seu interior e ao longo de seus limites.

Não há assentamentos populacionais na vizinhança do empreendimento, mas observaram-se duas residências isoladas onde foram realizadas medições de ruídos. Uma residência está a aproximadamente 3,5 km de distância do site (a NW), no final da estrada Virgem Santa, e a outra está localizada a cerca de 2 km de distância do site (a SE), tendo sido feita medição em um ponto próximo à residência e outro nas proximidades de seu curral. Além destas 3 (três) localidades, outros 8 (oito) pontos no entorno do terreno do futuro empreendimento (**Figura 8.2.1-2**).

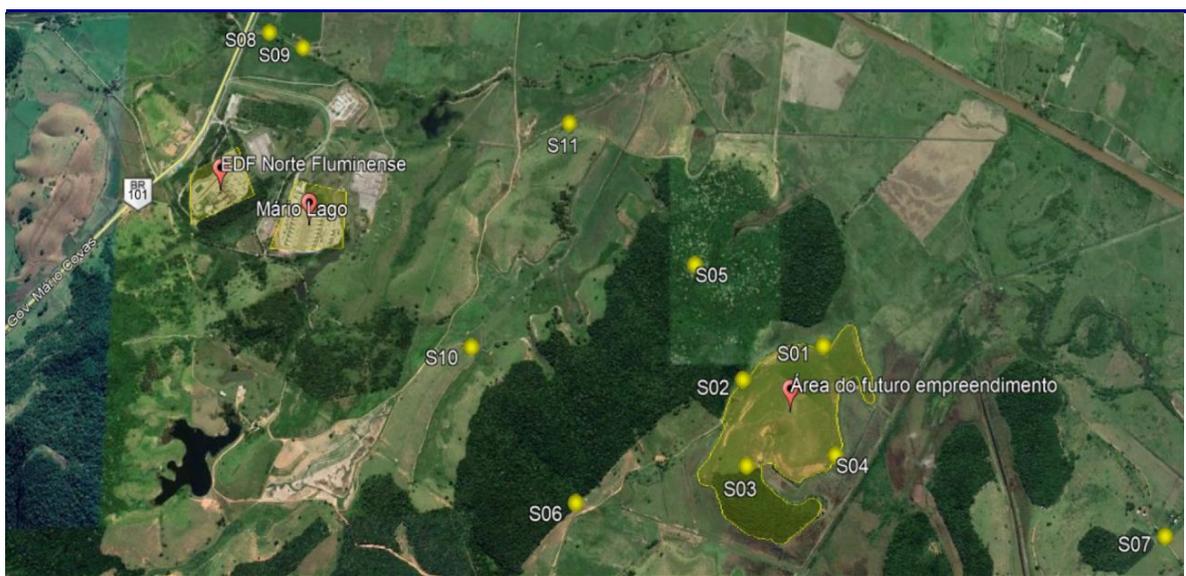


FIGURA 8.2.1-2: INDICAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO EM PLANTA
(IMAGEM DO TERRENO EXTRAÍDA DO GOOGLE EARTH)

As medições de ruído ocorreram em dois dias da semana e em um dia de final de semana, nos dias 27, 28 e 29 de junho de 2019, em período diurno e noturno, conforme especificações da NBR 10.151:2019. Os tempos de medição consideraram caracterizar os níveis e suas variações temporais no ambiente avaliado, sendo que nos locais de residência, as medições duraram duas horas.

As emissões sonoras resultantes estiveram relacionadas principalmente com a presença de fauna (insetos e pássaros; vacas e cães junto às residências), ruídos gerados pelas residências isoladas (música e motobomba), vento na vegetação, além de veículos e o trânsito na BR101.

Os resultados das medições mostraram que, no período diurno (dia de semana) o maior nível de ruído foi de 44,9 dBA que ocorreu próximo às residências, sendo que no fim de semana fato similar ocorreu, com 48,8 dBA, sendo as fontes caracterizadas por veículo + música em residência e cães. Em período diurno, os insetos foram outras fontes relevantes. No período noturno, os maiores resultados ocorreram junto às residências, com acréscimos (52,4 e 54,6, respectivamente) sendo, as fontes causadores de ruídos, as mesmas do período diurno.

A - Fase de Instalação

Os impactos relativos a alterações dos níveis acústicos, decorrente da fase de implantação do empreendimento, dependem basicamente dos níveis de emissões de ruído e das distâncias dos receptores em relação às fontes de emissão da área em análise.

Na fase de implantação da UTE NF2, as emissões de ruído serão temporárias e decorrentes das atividades logísticas e construtivas do empreendimento. A emissão de ruído será proveniente basicamente das operações de terraplanagem, tráfego de caminhões, operações com tratores pesados, britadeiras, compressores e montagem de equipamentos.

As normas de referência para ruído, NR-15 e NBR-10.151/2019, estabelecem que o nível máximo de exposição diária permitido em ambiente de trabalho seja de 85 dB(A) em uma jornada de 6 horas de trabalho. Quanto aos níveis acústicos no limite da cerca do terreno, estes deverão estar consistentes com os valores definidos na Lei Municipal nº 3.284/2009 anteriormente mencionada.

Considerando-se o atual isolamento do terreno em relação às residências, não se espera que as atividades construtivas gerem incômodos a tais moradores. Contudo, os ruídos mais intensos da fase de terraplanagem e, posteriormente, durante as obras civis, poderão causar perturbação temporária à fauna existente nos fragmentos florestais da ZEIA-11, em sua parte mais próxima ao terreno, na mata adjacente a sul do terreno e, potencialmente também, na mata adjacente ao rio Teimoso. Também durante as obras do gasoduto, o tráfego de veículos e movimentação de equipamentos para abertura de valas, poderá causar incômodos à população vizinha, especificamente de residentes da localidade do Aterrado do Imburo.

Em relação às obras de implantação da linha de transmissão e das demais estruturas lineares (adutora e canalização de efluentes), estas acontecerão dentro de áreas das Fazendas Pau Ferro e Santa Rita, sem população residente, e, portanto, sem impactos de ruídos sobre populações vizinhas.

Ressalta-se que as obras ocorrerão em período diurno.

▪ **Medidas Ambientais:**

Na fase de implantação são previstas medidas preventivas de manutenção de máquinas e equipamento, limitação de velocidade em vias de acesso às frentes de obra, requisitos contratuais aos prestadores de serviço quanto à utilização de equipamentos e veículos novos em bom estado operacional, adotando-se controles gerenciais para garantir a observância a tais requisitos. Essas medidas estarão incorporadas ao **Plano Ambiental de Construção – Capítulo 10**. Além disto, para garantir condições adequadas de saúde ocupacional, os operadores de máquinas e equipamentos deverão usar EPI de acordo com as normas definidas pela NR-06.

▪ **Classificação (implantação):**

- ✓ Natureza: **negativo**
- ✓ Localização: **local**
- ✓ Incidência (forma de): **direto**
- ✓ Tempo de Incidência: **imediate**

- ✓ Temporalidade: **imediate**
- ✓ Duração: **temporário**
- ✓ Reversibilidade: **reversível**
- ✓ Ocorrência: **certo**.
- ✓ Magnitude: **baixa**.
- ✓ Sensibilidade: **média** (pela proximidade de ambiente suporte de fauna sensível)
- ✓ Importância: **média**.
- ✓ Cumulatividade ou sinergia: **Não Aplicável**
- ✓ Eficiência das Medidas: **média**
- ✓ Relevância: **baixa**

▪ **Subsídios ao Cálculo do Grau de Impacto Ambiental para fins da Compensação**

ÍNDICE	VALOR	COMENTÁRIOS
IUC	0	Sem incidência em UCs ou suas zonas de amortecimento
IM	1	Baixa magnitude em relação ao comprometimento do recurso ambiental
IB	2	Ocorre no baixo curso do rio Macaé cuja biodiversidade é maior do que a presente no curso superior e inferior a do estuário.
IA	2	Limitado ao trecho final da sub-bacia do baixo rio Macaé
IT	1	Ocorrência imediata
ICAP	0	O rio Macaé encontra-se fora da Área Prioritária – AP demarcada na região (Ver Mapa 4.15-1 – Capítulo 4 – Legislação).

B - Fase de Operação

Para o projeto de engenharia, todos os equipamentos da UTE devem ser especificados atendendo exigências quanto aos níveis de ruído. Quando necessário, por limitações da legislação ambiental pertinente, estes equipamentos deverão ter supressores de ruídos para manter o nível de ruído local e ambiental dentro dos parâmetros regulados e controlados.

Para a fase de operação, onde os ruídos têm origem preponderante no turbo gerador, bateria de exaustores, torre de gases, parque de bombas, casa de compressores, bombas e unidade de tratamento de efluentes, estes deverão incluir invólucros com isolantes sonoros. Dentre os demais equipamentos da usina, destacam-se, em termos de emissão de ruídos, os módulos de resfriamento (“*Air Cooled Condenser – ACC*”), que permitem a refrigeração a seco. Estes e os demais elementos que possam atingir emissões acima da norma poderão ser equipados com proteções do tipo “shelter”, para supressão de ruídos, objetivando obter níveis aceitáveis e normatizados ou, ainda para permitir o decaimento sonoro aos níveis normatizado, no limite da cerca do terreno.

Da análise da Figura acima consta-se que os incrementos no ruído ambiental na área de entorno, decorrentes da operação da usina, variam de 20 dB(A) nas áreas mais próximas aos limites leste e noroeste e ao sul do terreno do empreendimento, até incrementos de 5 a 6 dB(A) nas áreas mais afastadas.

A interpretação deste resultado em termos de enquadramento nos padrões definidos pela legislação para as diferentes categorias de uso das áreas de entorno e dada pelo Mapa de Conflito da **Figura 8.2.1-4**, a seguir, elaborado com base no Relatório de Medição de Pressão Sonora (**Anexo 7.2.7-1**).

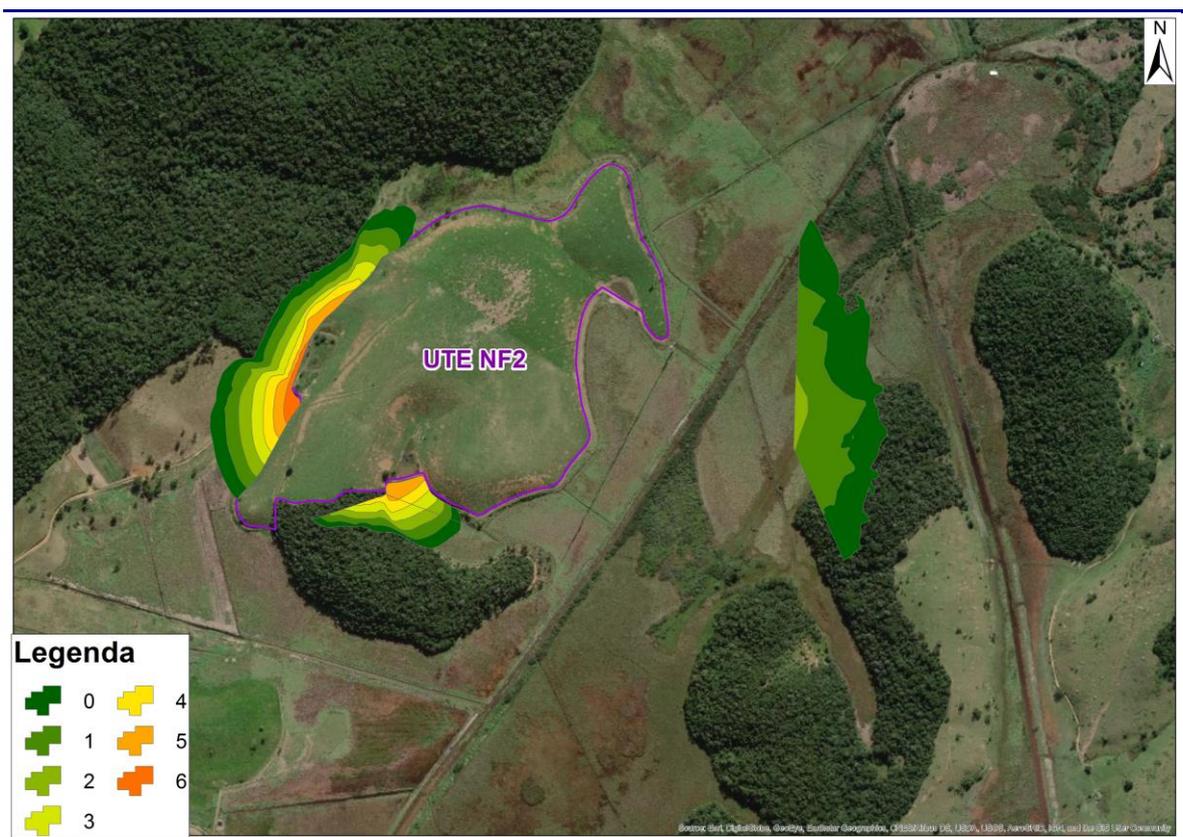


FIGURA 8.2.1-4: MAPA DE CONFLITO DAS SIMULAÇÕES EM RELAÇÃO ÀS NORMAS VIGENTES.

Considerados os limites legais aplicados, os resultados da simulação de conflitos indicam que não há violação ambiental próximo a centros urbano. Contudo, há um excesso de ruído de até 6 dBA junto aos limites oeste e sul do terreno da Usina e em área próxima a leste, no limite entre zona de expansão urbana ZEU-1 e a ZI-4.

Esta violação dos níveis admissíveis consiste em situação desconforme com a legislação aplicável, portanto, deverá ser eliminada. Para tanto, a mesma será estudada de maneira detalhada na fase subsequente do projeto, podendo ser definidas medidas de atenuação tais como barreiras acústicas e/ou enclausuramento adicional de equipamentos, como anteriormente indicado. O detalhamento das soluções deverá ser apresentado na fase de Licença de Instalação.

Quanto às demais áreas sujeitas a incremento do ruído ambiente, mostradas na **Figura 8.2.1-4**, estas embora impactadas, não alcançaram níveis desconformes com a legislação ambiental, sendo, portanto aceitáveis os impactos nela estabelecidos.

Contudo, cabe avaliar as implicações destas alterações na fauna existente nos fragmentos próximos, assunto tratado no **item 8.2.2.2**, adiante neste capítulo.

Releva salientar, no entanto, que com a implementação de medidas de atenuação a serem detalhadas na fase subsequente do projeto, para eliminar os pontos de desconformidade, serão também reduzidos os impactos gerais no ruído ambiente da área de entorno, atenuando assim os efeitos sobre a fauna avaliado adiante neste EIA.

▪ **Medidas Ambientais:**

As medidas para que as fontes sonoras da UTE operem em conformidade com os níveis normatizados consistem, sobretudo em mitigações a serem incorporadas na concepção do projeto detalhado da Usina, relativas aos dispositivos de limitação acústica, tais como estruturas de enclausuramento e/ou barreiras acústicas.

Há que se considerar também que a manutenção da conformidade a longo prazo depende da manutenção das condições operacionais dos equipamentos da Usina.

Assim, para acompanhar em longo prazo o desempenho da operação da UTE em relação aos níveis acústicos gerados nos limites do terreno, é proposto no **Capítulo 10** deste EIA, a condução de um programa de medições anuais de ruído ambiente em torno da usina. Tal medida está prevista no **Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos da Operação**.

▪ **Classificação:**

- ✓ Natureza: **negativo**
- ✓ Localização: **local**
- ✓ Incidência (forma de): **direto**
- ✓ Temporalidade: **imediate**
- ✓ Duração: **permanente**
- ✓ Reversibilidade: **reversível**
- ✓ Ocorrência: **certo** (mesmo estando em conformidade com a legislação, o ruído operacional da usina representa uma mudança em relação aos níveis atuais de ruído ambiente no entorno do terreno).
- ✓ Magnitude: **média** (tendo em conta a alteração a ser ocasionada nos níveis acústico da área).
- ✓ Sensibilidade: **baixa**, pois estão distantes os receptores sensíveis (adensamentos populacionais)
- ✓ Importância: **média**.

- ✓ Cumulatividade ou Sinergia: **cumulativo**
- ✓ Eficiência das Medidas: **alta** (uma vez que serão projetadas medidas para eliminar as desconformidades)
- ✓ Relevância: **baixa**

▪ **Subsídios ao Cálculo do Grau de Impacto Ambiental para fins da Compensação**

ÍNDICE	VALOR	COMENTÁRIOS
IUC	0	Sem incidência em UCs ou suas zonas de amortecimento
IM	1	Baixa magnitude em relação ao comprometimento do recurso ambiental
IB	2	Ocorre no baixo curso do rio Macaé cuja biodiversidade é maior do que a presente no curso superior e inferior a do estuário.
IA	2	Limitado ao trecho final da sub-bacia do baixo rio Macaé
IT	1	Ocorrência imediata
ICAP	0	O rio Macaé encontra-se fora da Área Prioritária – AP demarcada na região (Ver Mapa 4.15-1 – Capítulo 4 – Legislação).

8.2.1.8 Alteração da Qualidade do Ar

FATOR AMBIENTAL:	Qualidade do Ar
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Implantação, e Operação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Obras de Terraplanagem no terreno da Usina e na estrada de acesso	Movimentação de equipamentos pesados de terraplanagem.
Implantação de canteiro de obras e construção das edificações permanentes no terreno da Usina	Tráfego de veículos e equipamentos pesados para transporte de mão de obra, materiais e equipamentos
Implantação das estruturas lineares do gasoduto, LT, adutora e canalização de efluentes	Tráfego de equipamentos pesados, transporte de mão de obra e materiais de construção.
Operação da UTE	Geração de emissões atmosféricas da operação das turbinas

A - Fase de implantação

- **Descrição:**

Os impactos sobre a qualidade do ar associados à fase de implantação do empreendimento são gerados, basicamente, por emissões veiculares dos equipamentos utilizados nas atividades de construção e veículos para transporte de matérias e mão de obra. Além destes, outro fator geradores de impactos sobre a qualidade do ar é a geração de poeira pelas atividades de movimentação de terra nas áreas de terraplanagem escavações.

O terreno da Usina se localiza em parcela da fazenda Pau Ferro, acessado a partir da rodovia RJ-168, por um trajeto de cerca de 5,70 km, em estrada da fazenda sem pavimentação, cujo eixo é coincidente, em parte, com a via municipal MC-089.

O local está inserido na região denominada Brejo da Severina, lindeira à da BR 101, no trecho próximo à ponte sobre o rio Macaé. O terreno dista cerca de 12 km em linha reta, do centro da cidade de Macaé.

A fisionomia rural na região de implantação da Usina minimiza a potencial interferência do empreendimento com aglomerados populacionais e áreas de concentração urbana, sendo o assentamento populacional mais próximo, localizado a cerca de 5,5 km de distância ao sul, em linha reta a partir da Usina.

O trajeto do gasoduto também se desenvolve na sua quase totalidade, em área de uso rural, atravessando áreas de pastagem, havendo um único núcleo populacional - Aterrado do Imbuuro, em sua vizinhança imediata.

Durante a construção do gasoduto, o impacto na qualidade do ar estará relacionado a emissões veiculares e à poeira decorrente da movimentação de máquinas e equipamentos, nos acessos não pavimentados às frentes de trabalho, bem como à própria atividade de escavação do terreno e movimentação de solo.

As obras de construção da Usina, também implicam na movimentação solos e no tráfego de veículos e equipamentos pesados. Contudo, o acesso à fazenda Pau Ferro, onde se localiza o terreno, é feito por vias pavimentadas da BR-101 e RJ- 168, sendo o trecho final, em estrada de terra, situado já no interior da Fazenda, sem proximidade com habitações ou aglomerações urbanas.

Portanto, o levantamento de poeira associado à movimentação de veículos para acesso à obra ficará restrito a esse trecho final do acesso ao terreno, dentro da fazenda Pau Ferro, o qual deverá ser pavimentado já no início das obras, para permitir o tráfego de veículos e equipamentos associados aos serviços da fase de implantação.

Da mesma forma, deverão se limitar ao entorno imediato, os efeitos de geração de poeiras e emissões veiculares de máquinas e equipamentos associados às obras de terraplanagem, a serem executadas para a preparação do terreno.

Assim, os impactos sobre a qualidade do ar durante a fase de construção ocorrerão basicamente nas imediações do site e das áreas das estruturas lineares. Por sua natureza, serão gerenciados por medidas preventivas, previstas no **Plano Ambiental de Construção**, voltadas a reduzir a geração de poeira e emissões veiculares.

▪ **Medidas Ambientais:**

A aplicação criteriosa das medidas recomendadas no supracitado Plano permitirá que as obras transcorram sem que sejam produzidos impactos expressivos sobre a qualidade do ar nas áreas vizinhas aos canteiros obras.

As Medidas para a fase de implantação incluem:

- ✓ Umidificar as vias de acesso não-pavimentadas;
- ✓ Realização de limpeza e lavagem das vias de acesso internas pavimentadas;
- ✓ Efetuar cobertura de carga, quando do transporte de materiais secos que contenham pó ou de resíduos retirados da obra;
- ✓ Controlar as atividades produtoras de poeira durante períodos de vento forte, podendo-se adotar, dentre outras, medidas tais como: limitação/proibição das atividades, umidificação das áreas, cobertura de pilhas de estoques de materiais etc.;
- ✓ Manter programa de manutenção preventiva de veículos e equipamentos com motores de combustão para controlar a emissão de partículas (fumaça preta);

- Classificação do Impacto e Medidas (fase de implantação):
 - ✓ Natureza: **negativo**
 - ✓ Localização: **local**
 - ✓ Incidência (forma de): **direto**
 - ✓ Temporalidade: **imediate**.
 - ✓ Duração: **temporário**
 - ✓ Reversibilidade: **reversível**
 - ✓ Ocorrência: **provável**.
 - ✓ Magnitude: **baixa** pela ocorrência limitada às imediações das ADAs, pela característica ocasional e pela eficácia das medidas preventivas.
 - ✓ Sensibilidade: **baixa** pela ausência de fatores sensíveis em sua área de ocorrência.
 - ✓ Importância: **baixa**;
 - ✓ Cumulatividade ou sinergia: **não aplicável**, pois não há outros empreendimentos promovendo o mesmo aspecto ambiental na vizinhança.
 - ✓ Eficiência das Medidas: **alta**
 - ✓ Relevância: **baixa**

- **Subsídios ao Cálculo do Grau de Impacto Ambiental para fins da Compensação**

ÍNDICE	VALOR	COMENTÁRIOS
IUC	0	Sem incidência em UCs ou suas zonas de amortecimento
IM	1	Baixa magnitude em relação ao comprometimento do recurso ambiental
IB	0	Ocorre em áreas antropizadas, dominadas por pastagens
IA	2	Limitado ao trecho final da sub-bacia do baixo rio Macaé e bacia do canal Jurumirim
IT	1	Ocorrência imediata
ICAP	0	No terreno da Usina, ocorre na extremidade de Área Prioritária – AP demarcada na região (Ver Mapa 4.15-1 – Capítulo 4 – Legislação) (fração insignificante)

B - Fase de Operação

A avaliação dos impactos sobre a qualidade do ar, referentes à fase operacional do empreendimento, é baseada nos Estudos de Dispersão Atmosférica (EDA), realizado pela empresa Fluxo Meteorologia, apresentado no **Anexo 8.2.1-2**, no Capítulo 16 deste EIA.

São também concorrem nesta avaliação, os resultados dos Diagnósticos de Meteorologia e da Qualidade do Ar, também de autoria da empresa Fluxo Meteorologia, cujos relatórios são apresentados respectivamente nos **Anexos 7.2.2-1 e 7.2.7-2, no capítulo 16 deste EIA.**

▪ Descrição:

A área prevista para implantação da UTE Norte Fluminense 2 encontra-se a cerca de 6 km (a nordeste) do ponto culminante da Serra do Malatesta (ou Serra das Pedrinhas), formação isolada que se destaca pela altitude, de até 400m, no entorno de terras baixa da planície flúvio-lagunar e formações suaves colinosas de baixa altitude, características da bacia do baixo rio Macaé.

Destaca-se ainda como obstáculo orográfico relevante na área de domínio da modelagem de dispersão atmosférica realizada, a elevação da serra de Macaé, cercado a noroeste e leste a planície onde se situa o empreendimento, com elevações que varia de 100 a mais de 700 m, a distâncias entre 10 e 25 km do empreendimento.

Nas proximidades do terreno do empreendimento, se destacam ainda duas usinas termelétricas em operação, UTE Norte Fluminense e UTE Mário Lago, ambas situadas em colinas de baixa altitude, inseridas no entorno de formações abertas de pastagens.

Nesse mesmo entorno, situa-se a área destinada a outro empreendimento termelétrico, licenciado em 2018, a UTE Nossa Senhora de Fátima. Esta área localiza-se a leste do terreno da UTE NF2, a uma distância de cerca de 2 km.

Existem ainda na região de Macaé, diversos empreendimentos planejados, que já possuem licenças ambientais, cujas emissões atmosféricas se dispersam na mesma bacia aérea onde se insere o empreendimento.

A partir da etapa de testes para comissionamento das turbinas e durante toda a vida útil da usina, seu principal aspecto ambiental, consistirá na emissão de poluentes na atmosfera, com efeitos sobre a qualidade do ar.

A tecnologia das turbinas, prevista no projeto da usina, e as características do gás que servirá de combustível para geração estabelecem como poluentes principais, presentes em suas emissões atmosféricas, os Óxidos de Nitrogênio - NO₂ e NO, representados em conjunto como NO_x e o Monóxido de Carbono – CO.

Como apresentado no **Capítulo 3** deste EIA, o gás natural não possui enxofre em níveis detectáveis, sendo, portanto o SO₂ virtualmente ausente das emissões das usinas termoelétricas a gás natural. Este fato é reconhecido inclusive na Resolução CONAMA 382/2006, que não apresenta o SO₂ entre os poluentes a serem controlados nas emissões desse tipo de projeto.

Como explanado no Diagnóstico da Qualidade do Ar (Anexo 7.2.7-2) o CO e o NO₂ respondem por diferentes efeitos sobre o meio ambiente e as pessoas, diretamente ou por interações entre si e/ou com outras substâncias presentes na atmosfera, especialmente oxidantes fotoquímicos como o Ozônio - O₃. Uma síntese desses efeitos é transcrita a seguir:

O monóxido de carbono (CO) é um gás venenoso incolor e sem odor; forma-se pela combustão incompleta de combustíveis que contém carbono (C). A principal fonte são os meios de transporte, juntamente com processos industriais e queima de biomassa. O monóxido de carbono pode ser removido do ar por microrganismos no solo, mas mesmo em pequenas quantidades este gás é perigoso. Dentre os efeitos do CO, tem-se: dor de cabeça, fadiga, sonolência ou até mesmo a morte.

O dióxido de nitrogênio (NO₂) é um gás altamente reativo, que se forma principalmente quando o nitrogênio (N) reage com o oxigênio molecular (O₂) durante a queima de combustíveis em altas temperaturas ou descargas elétricas na atmosfera. Embora o dióxido de nitrogênio também seja produzido naturalmente pela ação de bactérias, sua concentração em meios urbanos é cerca de 10 a 100 vezes maior do que em áreas não urbanas. Em ambientes úmidos o dióxido de nitrogênio reage com o vapor d'água para produzir o ácido nítrico (HNO₃), uma substância que leva à chuva ácida. Em altas concentrações produz uma névoa marrom avermelhada que reduz a visibilidade local. A fonte principal dos óxidos de nitrogênio são os motores dos veículos, as indústrias e as usinas termelétricas. Acredita-se que altas concentrações deste gás contribuam para problemas no coração e nos pulmões, assim como para diminuir a resistência do organismo às infecções respiratórias. Estudos feitos com animais sugerem que os óxidos de nitrogênio podem potencializar o espalhamento do câncer. Na atmosfera o NO₂ pode sofrer fotólise, produzindo oxigênio atômico (O) energizado que, por sua vez, pode reagir com o oxigênio molecular (O₂) produzindo ozônio.

A caracterização do background de qualidade do ar da região nos estudos de Diagnóstico baseou-se nos dados disponibilizados pelo INEA por meio do endereço eletrônico <http://200.20.53.25/qualiar/home/index>.

Para o Diagnóstico da Qualidade do Ar, foram levantados os dados das quatro Estações Automáticas de Monitoramento da Qualidade do Ar (EQAr) (**Figura 8.2.1-5**), que operam no município de Macaé - Pesagro, Fazenda Severina, Fazenda Airis e Cabiúnas, cujas localizações estabelecem uma cobertura adequada da área de concentração urbana da cidade de Macaé, das zonas de expansão urbana ao longo da RJ-168 e da área rural próxima à BR-101, localizada a sota-vento dos ventos dominantes em relação às usinas termelétricas que operam na região de Severina.

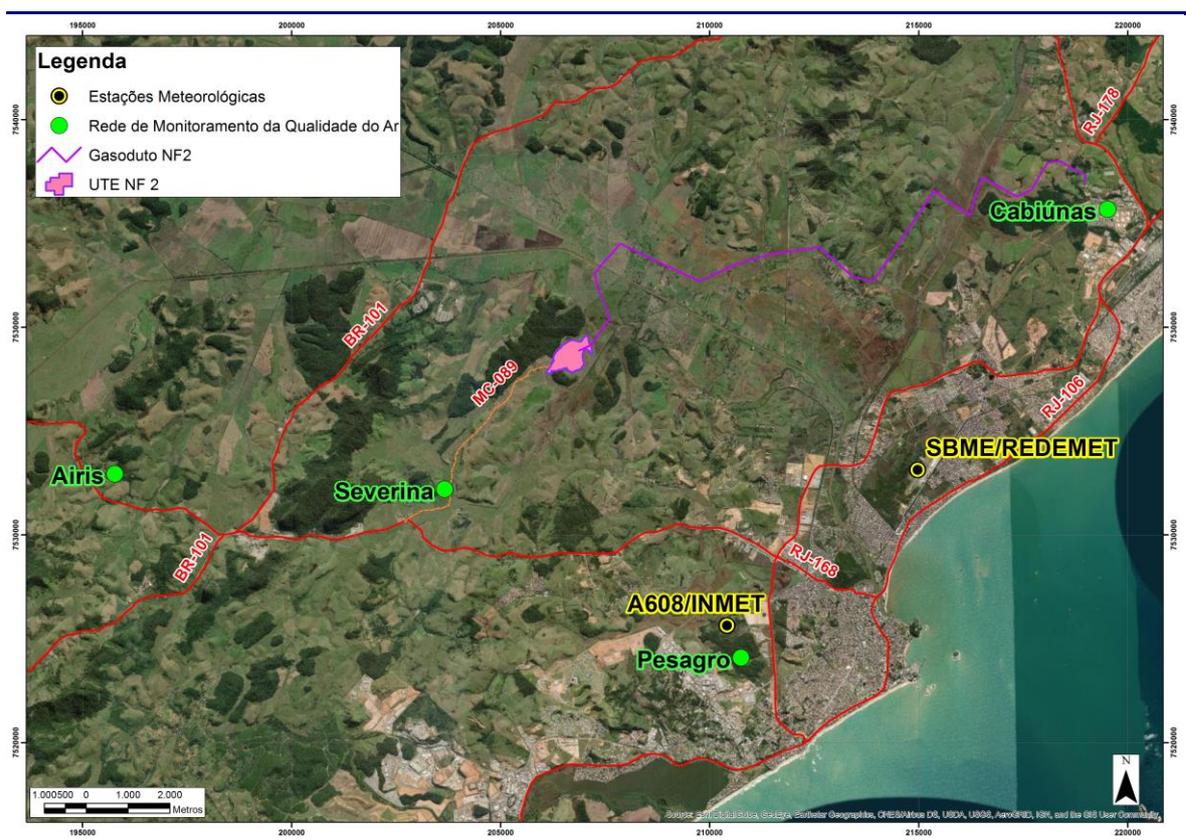


FIGURA 8.2.1-5: ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR (EQAR).

O estudo de diagnóstico considerou, para caracterização das condições de qualidade do ar da área de influência, todos os dados registrados durante o período de 2007 até 2018, isto é, os últimos 12 anos consecutivos disponíveis no site do INEA. Exceção é feita à EQAr Cabiúnas, que iniciou sua operação em 2009. Foi analisado ao longo deste período, o comportamento de todos os poluentes monitorados pela rede de estações automáticas de monitoramento de qualidade do ar de Macaé, sendo que, para a presente avaliação de impactos, são considerados os resultados para o CO e o NO₂, principais poluentes emitidos por usinas termelétricas a gás natural.

Os resultados do Diagnóstico para o Monóxido de Carbono, sintetizados no **Quadro 8.2.1-4** do relatório da FLUXO e reproduzida a seguir, indicam como concentração máxima, no período de 12 anos analisado, o valor de 5.266,48 µg/m³, correspondente a 53% do padrão final definido pela Resolução CONAMA 491/2018. Esta situação é considerada pela referida legislação como de “Boa Qualidade do Ar” relativamente a este parâmetro.

Releva salientar que para um percentil de 99%, essa situação sofre expressiva mudança, com a concentração máxima na rede no valor de 1501,44 µg/m³, ou seja, da ordem de 15% do padrão.

**QUADRO 8.2.1-4: AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE CO
SEGUNDO O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR CONAMA 491/2018.**

	Monóxido de Carbono (CO)			
	PQAr 10.000 µg/ m ³ (8h)			
	Severina	Aires	Cabiunas	Pesagro
Violações	0.00	0.00	0.00	0.00
Média	584.63	412.05	368.69	427.22
Desvio	364.22	406.85	301.05	333.56
Mínimo	0.00	0.00	0.00	0.00
1° Quartil	253.31	160.28	210.37	140.25
2° Quartil	550.98	261.89	277.63	338.56
3° Quartil	961.70	423.61	422.18	616.81
Máximo	1751.68	1763.12	5266.48	2209.63
Percentil 99	1257.94	1501.44	1253.65	1171.05
Percentil 98	1215.01	1456.87	1006.07	1128.53
Percentil 95	1153.47	1383.45	832.90	1063.31
Percentil 90	1107.68	1286.57	732.73	1002.59

Fonte: Tabela 6 do Relatório do Diagnóstico da Qualidade do Ar da empresa Fluxo Meteorologia - responsável pelo estudo da Qualidade do Ar neste EIA)

Para o NO₂, os resultados obtidos no Diagnóstico da Qualidade do Ar, sintetizados no **Quadro 8.2.1-5** do referido estudo, reproduzida na sequência, mostram que as concentrações máximas obtidas em todo o período analisado enquadram-se na faixa de boa qualidade do ar, segundo critério estabelecido na Resolução CONAMA 491/2018, indicando baixo comprometimento da bacia aérea na região em relação a este poluente.

Segundo o Anexo IV da referida Resolução, concentrações horárias máximas de NO₂ abaixo de 200 µg/m³ indicam situação de boa qualidade do ar. A máxima concentração obtida em todo o período analisado foi de 32,38 µg/m³, o que representa cerca de 12% do padrão vigente para esta substância.

No mesmo **Quadro 8.2.1-5**, se observado o percentil de 99%, tem-se como valor máximo de concentração horária 20,27 µg/m³, ou cerca de 8% do padrão.

QUADRO 8.2.1-5: AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE NO₂ SEGUNDO O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR CONAMA 491/2018.

	Dióxido de Nitrogênio (NO ₂) µg/m ³ PQAr 260 µg/m ³ (1h)			
	Severina	Aires	Cabiunas	Pesagro
Violações	0.00	0.00	0.00	0.00
Média	4.53	3.84	5.46	6.03
Desvio	3.06	2.91	3.92	4.57
Mínimo	0.00	0.00	0.00	0.00
1° Quartil	2.37	1.83	2.61	2.22
2° Quartil	3.80	3.19	4.51	5.40
3° Quartil	5.90	5.08	7.28	8.40
Máximo	19.74	31.40	29.09	32.38
Percentil 99	14.63	13.54	18.45	20.27
Percentil 98	13.07	12.19	16.57	18.11
Percentil 95	10.85	9.78	13.48	14.80
Percentil 90	8.56	7.71	10.79	12.03

Fonte: Tabela 7 do Relatório do Diagnóstico da Qualidade do Ar da empresa Fluxo Meteorologia - responsável pelo estudo da Qualidade do Ar neste EIA)

Quanto ao Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA), este considerou a série de dados do período de 2014 a 2018, últimos 5 anos, também os com dados disponibilizados pelo INEA.

Seguindo as práticas comuns em EDA, foram realizadas simulações das concentrações dos poluentes atmosféricos emitidos em dois cenários distintos. O primeiro utilizando apenas o inventário do empreendimento, avaliando-se apenas o impacto destas emissões na região (**Cenário NF2**), e o segundo utilizando os inventários de todos os empreendimentos vizinhos que atuam sinergicamente com a UTE NF2, a fim de verificar sua contribuição nas concentrações de poluentes da região (**Cenário Sinergia**).

Seguindo orientação do Termo de Referência do IBAMA, o Cenário Sinergia contemplou não apenas as concentrações de *background*, decorrentes das emissões já presentes na região (que incluem, entre outras, as Usinas Termelétricas Norte Fluminense e Mário Lago), mas também as emissões de empreendimentos vizinhos que já possuem Licença Prévia (LP).

Ressalta-se que, embora seja usual neste tipo de análise, considerar os empreendimentos contidos num raio de 10 km em torno do projeto objeto da avaliação, o EDA expandiu o alcance da sinergia, para abranger empreendimentos distantes em até 15 km da UTE NF2, de maneira a avaliar o impacto de projetos importantes recém licenciados para região de Macaé.

Os empreendimentos licenciados na região, considerados no Cenário Sinergia no EDA da UTE NF 2 são:

- Usinas Termelétricas Vale Azul (VA);
- Unidade de Processamento de Gás Natural Vale Azul (UPGN VA);
- Complexo Logístico Industrial de Macaé (CLIMA);
- Usina Termelétrica Nossa Senhora de Fátima (NSF);
- Complexo Termelétrico São João Batista (CTSJB), licenciado sobre o nome de UTE Jaci & Tupã; e
- Terminal Portuário de Macaé (TEPOR).

As informações assimiladas para representar cada empreendimento foram adquiridas nos respectivos EDA, e são disponibilizadas em material digital suplementar ao presente EIA, no qual também estão incluídos todos os arquivos do projeto de modelagem que configura EDA da UTE NF2.

De maneira complementar, para subsidiar a análise de resultados do cenário de sinergia, foi desenvolvido no EDA um terceiro cenário, denominado **Cenário Vizinhos**, que contempla os empreendimentos do cenário de sinergia, à exceção da UTE NF2. Este cenário foi avaliado somente para o NO₂, uma vez que as emissões deste poluente são as mais relevantes em projetos de usinas termelétricas a gás natural.

A seguir, são discutidos os principais resultados dos Estudos de Dispersão Atmosférica (**Anexo 8.2.1-2**), e avaliados os impactos da operação da UTE NF2 sobre a qualidade do ar da região.

B1 - Monóxido de Carbono (CO)

O EDA (**Anexo 8.2.1-2**) mostrou que, mesmo em sinergia com os demais projetos licenciados na região e com as concentrações de background da mesma, a operação do empreendimento não implica em violação do padrão de qualidade do ar da bacia aérea para este poluente.

O resultado da modelagem do cenário de sinergia para o CO (média de 8h) apresentou uma concentração máxima de 4.908 µg/m³, correspondendo a menos de 50% do padrão definido para este poluente pela Resolução CONAMA 491/2018.

Conforme ilustrado na **Figura 8.2.1-6** do relatório do EDA, reproduzida a seguir, esta máxima concentração ocorre em ponto localizado a leste/nordeste da UTE NF2, a uma distância da ordem de 11 km, em local próximo à UPGN Cabiúnas e aos empreendimentos licenciados no entorno desta, TEPOR e Complexo Termelétrico São João Batista (UTE Jaci & Tupã).

Interessante notar, com base no gráfico “d” da referida **Figura 8.2.1-6**, que o evento dessa concentração máxima está associado a ventos soprando do quadrante sul, situação em que as emissões da UTE NF2 tenderiam a se dispersar para norte, tendo por isto pouca influência na região de Cabiúnas, onde ocorre a máxima concentração do evento modelado.

O EDA destaca ainda que todas as 1.000 maiores de concentração estimadas para o CO ocorreram na mesma data, 22/09/2014, e no mesmo horário (às 16:00h), indicando que a concentração de background para referido evento, prepondera sobre a soma de todas as emissões dos futuros empreendimentos.

A pouca influência da UTE NF2 nos valores máximos obtidos no cenário de sinergia é corroborada, ainda, pelos resultados da modelagem de dispersão das emissões UTE NF2 isoladamente, cujo valor máximo é de 13,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, correspondendo a menos de 1% do padrão, conforme ilustrado na **Figura 8.2.1-7** do EDA, também reproduzida na sequência.

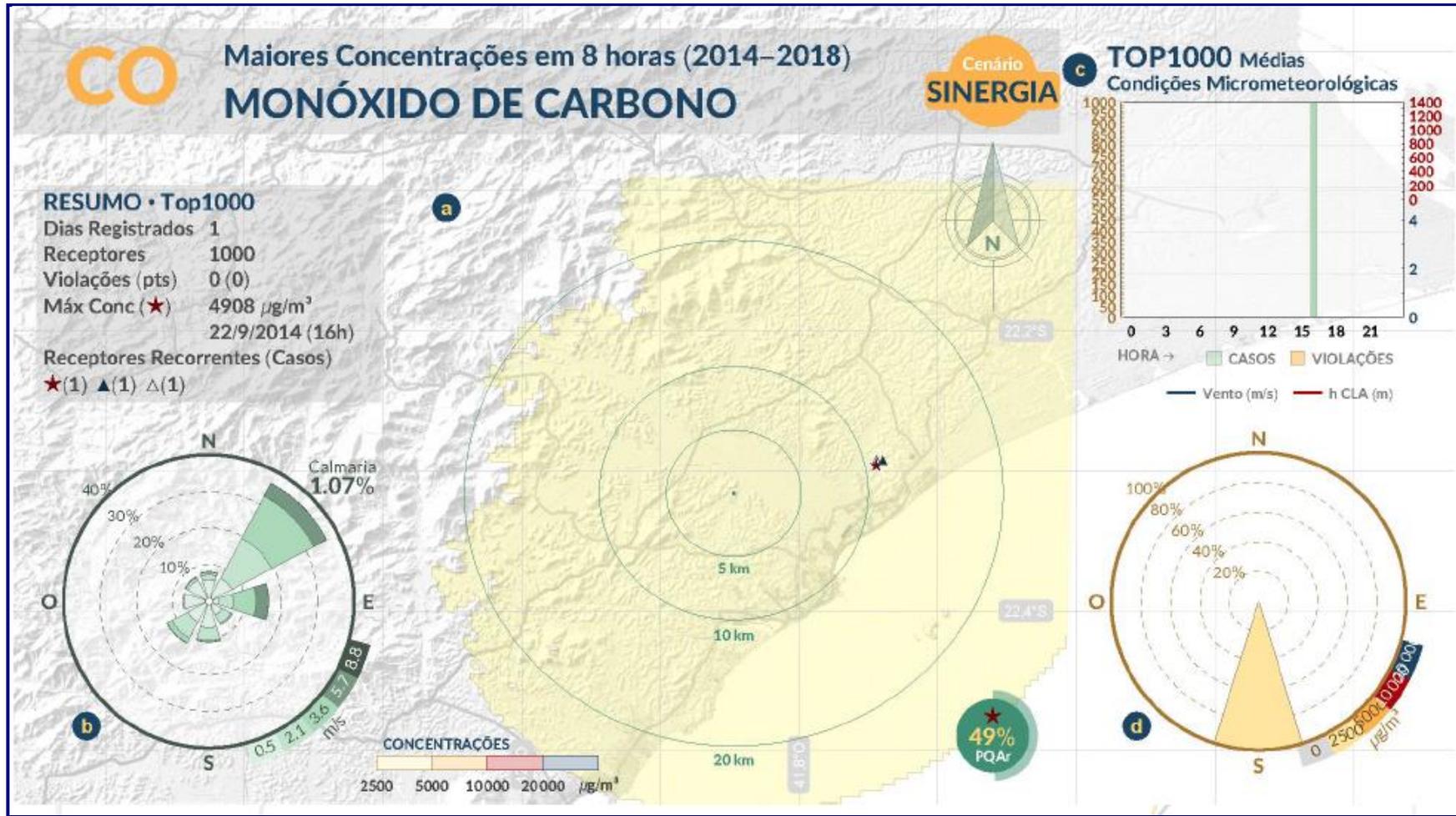


FIGURA 8.2.1-6: A) MÁXIMAS CONCENTRAÇÕES MÉDIAS EM 8 HORAS POR RECEPTOR ESTIMADAS PARA CO NO CENÁRIO SINERGIA. B) ROSA DOS VENTOS DE TODO PERÍODO (2014 A 2018). C) FREQUÊNCIA DAS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES MÉDIAS POR PERÍODO DO DIA (BARRAS EM VERDE), MÉDIA HORÁRIA DA CLA (M) PARA AS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES (LINHAS EM VERMELHO), MÉDIA HORÁRIA DA VELOCIDADE DO VENTO (M/S) PARA AS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES (LINHAS EM AZUL). D) ROSA DE POLUIÇÃO DAS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES. (FIGURA 15 DO RELATÓRIO DO ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA DA EMPRESA FLUXO, RESPONSÁVEL PELO ESTUDO NESTE EIA)

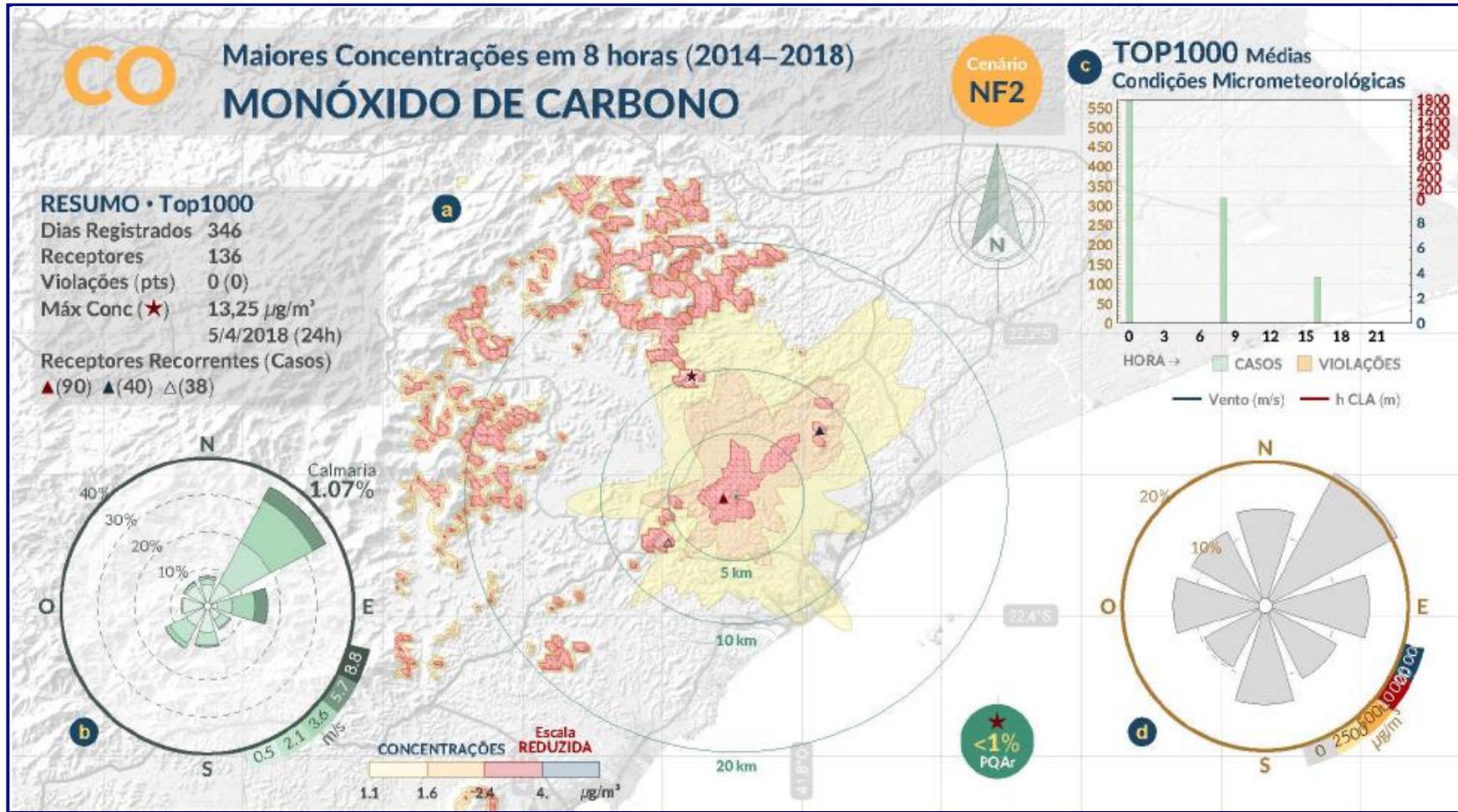


FIGURA 8.2.1-7: A) MÁXIMAS CONCENTRAÇÕES MÉDIAS EM 8 HORAS POR RECEPTOR ESTIMADAS PARA CO NO CENÁRIO NF2. B) ROSA DOS VENTOS DE TODO PERÍODO (2014 A 2018). C) FREQUÊNCIA DAS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES MÉDIAS POR PERÍODO DO DIA (BARRAS EM VERDE), MÉDIA HORÁRIA DA CLA (M) PARA AS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES (LINHAS EM VERMELHO), MÉDIA HORÁRIA DA VELOCIDADE DO VENTO (M/S) PARA AS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES (LINHAS EM AZUL). D) ROSA DE POLUIÇÃO DAS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES. (FIGURA 12 DO RELATÓRIO DO ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA DA EMPRESA FLUXO, RESPONSÁVEL PELO ESTUDO NESTE EIA)

B2 - Dióxido de Nitrogênio (NO₂)

Para fins de avaliação de impactos das emissões de NO₂, são estimadas no EDA concentrações médias horárias e anuais deste poluente.

As modelagens para o cenário das emissões da UTE NF2, isoladamente, realizadas no EDA, apresentaram resultados de 110,64 µg/m³ para concentração horária e 0,75 µg/m³ para a concentração anual. Estes resultados correspondem respectivamente a 43% e 1,25% dos padrões definidos na Resolução CONAMA 491/2018.

Para o Cenário SINERGIA, os resultados das simulações para o NO₂ anual se apresentaram em conformidade com padrão nacional de qualidade do ar para estes parâmetros. A concentração máxima obtida foi de 18,94 µg/m³, correspondente a 32% do padrão da Resolução CONAMA 491/2018.

Quanto aos resultados estimados pela modelagem para as concentrações médias horárias de NO₂, estes apresentaram valores acima do padrão nacional de qualidade do ar para este poluente, como ilustrado na **Figura 8.2.1-8** do EDA, reproduzida na sequência.

A concentração máxima simulada foi de 393 µg·m⁻³, sendo 254 o número de valores excedentes ao PQAr, distribuídos em 27 receptores da grade. Todos estes 27 pontos estão associados a elementos orográficos, longe das áreas mais urbanizadas.

O EDA salienta, entretanto, que os eventos com concentrações excedentes ao padrão, são raros, representando menos de 0,1% de todos os eventos simulados.

Destaca ainda, da análise da **Figura 8.2.1-8**, que as condições atmosféricas das 1000 maiores concentrações horárias para NO₂ no cenário SINERGIA, se caracterizam por forte estabilidade atmosférica. Ventos médios de 0,5 m/s e alturas de CLA inferiores aos 50 metros. Assim como observado nos demais cenários, as 1000 maiores concentrações ocorrem no período noturno (noite e madrugada) sob ventos de direção Sul e Sudeste, ventos estes que não são frequentes na região.

Como referência sobre a significância destes eventos, o EDA analisa os resultados à luz dos critérios da legislação dos Estados Unidos, considerada uma das mais rigorosas do mundo.

Na legislação americana, o padrão para o poluente NO₂ é de 100 ppb (aproximadamente 190 µg·m⁻³ em condições ambientes) e deve ser comparado com o valor do percentil de 98% das concentrações máximas de cada dia, promediados sobre 3 anos.

Com base nisso avalia-se no EDA, numa abordagem mais simples e conservadora que a americana, o percentil 98 de todos os casos do cenário SINERGIA (os 5 anos de modelagem). Sob esta análise, chega-se ao valor máximo de $88 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, o que representa menos de 50% do padrão americano e 34% do padrão brasileiro, conforme ilustrado na **Figura 8.2.1-9** do EDA, também reproduzida na sequência.

O valor obtido enquadra-se inclusive, no padrão final, previsto na Resolução CONAMA 491/2018, para concentração horária do NO_2 .

Apenas para demonstrar o real impacto do empreendimento sob condições usuais, o EDA apresenta também na **Figura 8.2.1-10**, os resultados para o percentil 98 aplicado sobre o cenário NF2 (somente as emissões da UTE NF2).

Como pode ser verificado na **Figura 8.2.1-10**, reproduzida na sequência, o maior valor para a concentração horária de NO_2 , excluindo-se os 2% mais extremos, é de apenas $7,93 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ para o cenário NF2.

Quanto ao Cenário Sinergia, para longo período de exposição (anual), os resultados apresentados na **Figura 8.2.1-11** do EDA, mostram-se bastante inferiores ao padrão vigente ($60 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), sendo a máxima concentração estimada em $19 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, ou 32% do respectivo padrão. Este valor mostra-se inclusive enquadrado no padrão final estabelecido da mesma Resolução para o NO_2 anual ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), correspondendo a cerca de 48% do mesmo.

O resultado apresentado na **Figura 8.2.1-11** reforça o quão raras são as situações de violação obtidas para o padrão horário no cenário sinergia (**Figura 8.2.1-8**), pois sob as condições atmosféricas mais comuns da região, a dispersão é favorecida, visto que o próprio percentual de calma é de apenas 1% (**Figura 8.2.1-11**).

Outro fator interessante, evidenciado nos resultados de longa exposição é a interação entre os empreendimentos de Macaé. Verifica-se que há duas plumas bem definidas na **Figura 8.2.1-11**, uma a sota-vento do empreendimento e outra mais próxima do litoral, porém a barlavento da UTE NF2. Este padrão demonstra que na média, não há uma sinergia entre as emissões dos empreendimentos localizados a mais de 10 km à Leste da UTE NF2, com as emissões da própria Usina. Destaca-se também que as elevadas alturas das chaminés do projeto da UTE NF2 (90 m) são fundamentais para uma dispersão mais eficiente, uma vez que não se observam máximos locais próximos ao projeto, mas apenas a mais de 5 km de distância e próximos de outros empreendimentos vizinhos (**Figura 8.2.1-11 "a"**).

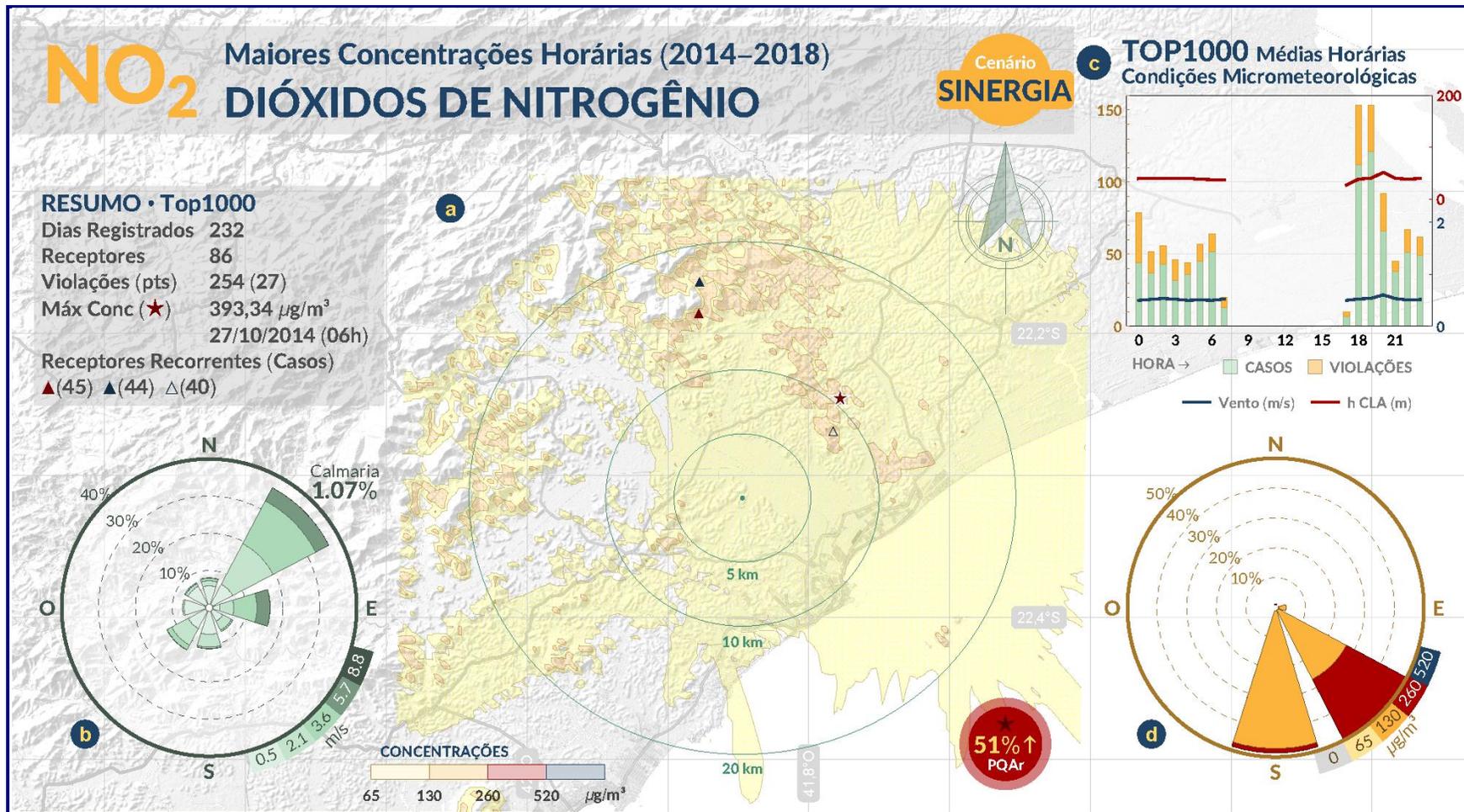


FIGURA 8.2.1-8: A) MÁXIMAS CONCENTRAÇÕES MÉDIAS HORÁRIAS POR RECEPTOR ESTIMADAS PARA NO₂ NO CENÁRIO SINERGIA. B) ROSA DOS VENTOS DE TODO PERÍODO (2014 A 2018). C) FREQUÊNCIA DAS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES MÉDIAS POR PERÍODO DO DIA (BARRAS EM VERDE), MÉDIA HORÁRIA DA CLA (M) PARA AS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES (LINHAS EM VERMELHO), MÉDIA HORÁRIA DA VELOCIDADE DO VENTO (M/S) PARA AS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES (LINHAS EM AZUL). D) ROSA DE POLUIÇÃO DAS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES. (FIGURA 16 DO RELATÓRIO DO ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA DA EMPRESA FLUXO, RESPONSÁVEL PELO ESTUDO NESTE EIA).

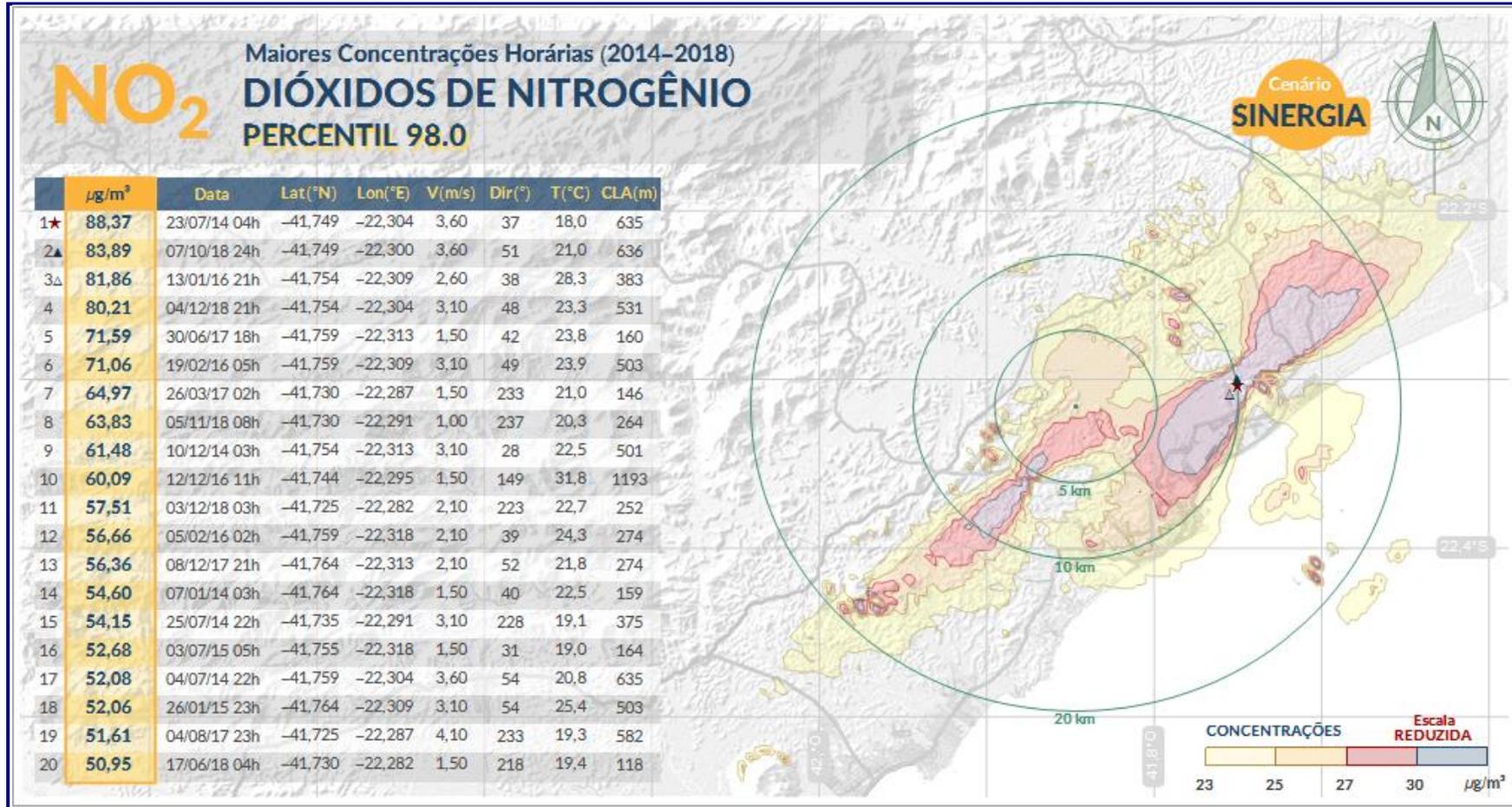


FIGURA 8.2.1-9: A) PERCENTIL 98 DAS CONCENTRAÇÕES MÉDIAS HORÁRIAS SIMULADAS PARA NO₂ NO CENÁRIO SINERGIA. À ESQUERDA A TABELA COM O RANKING DOS 20 MAIORES VALORES ENTRE TODOS OS RECEPTORES E À DIREITA O MAPA COM AS CONCENTRAÇÕES PARA CADA RECEPTOR DE GRADE. (FIGURA 17 DO RELATÓRIO DO ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA DA EMPRESA FLUXO, RESPONSÁVEL PELO ESTUDO NESTE EIA).

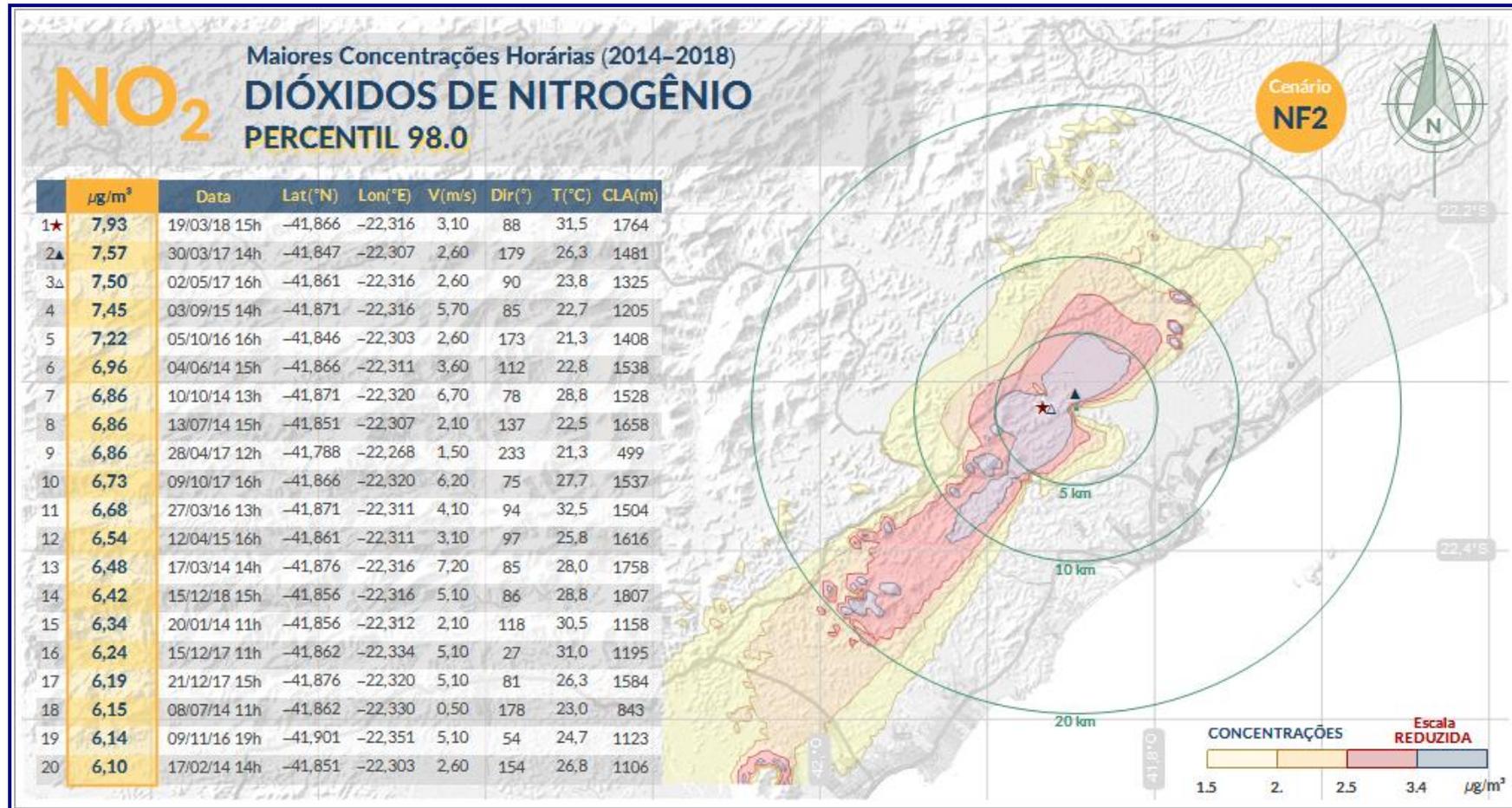


FIGURA 8.2.1-10: A) PERCENTIL 98 DAS CONCENTRAÇÕES MÉDIAS HORÁRIAS SIMULADAS PARA NO₂ NO CENÁRIO NF2. À ESQUERDA A TABELA COM O RANKING DOS 20 MAIORES VALORES ENTRE TODOS OS RECEPTORES E À DIREITA O MAPA COM AS CONCENTRAÇÕES PARA CADA RECEPTOR DE GRADE. (FIGURA 18 DO RELATÓRIO DO ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA DA EMPRESA FLUXO, RESPONSÁVEL PELO ESTUDO NESTE EIA).

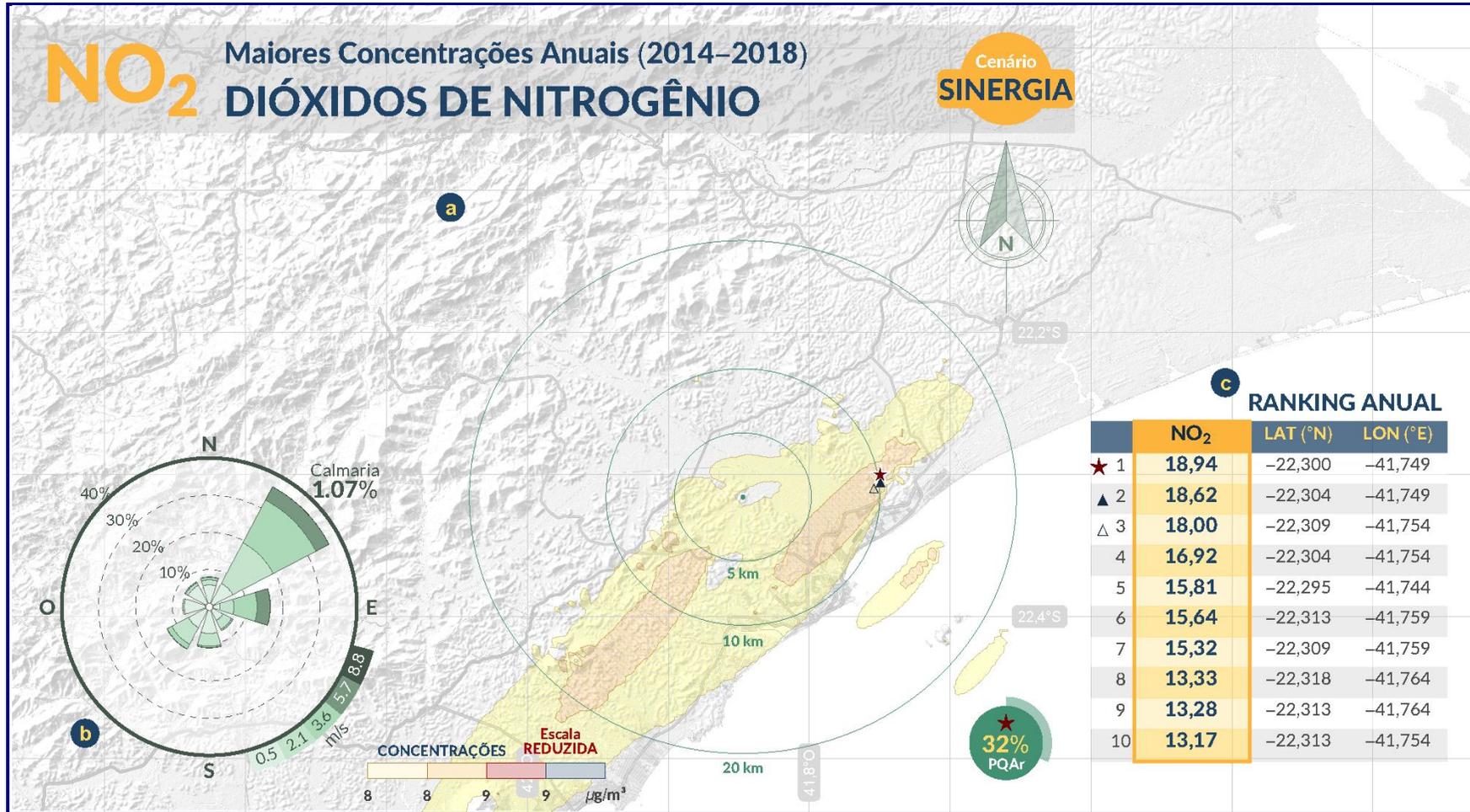


FIGURA 8.2.1-11: A) MÁXIMAS CONCENTRAÇÕES MÉDIAS ANUAIS POR RECEPTOR ESTIMADAS PARA NO₂ NO CENÁRIO SINERGIA. B) ROSA DOS VENTOS DE TODO PERÍODO (2014 A 2018). C) RANKING DAS 10 MAIORES CONCENTRAÇÕES ANUAIS PARA NO₂ NO CENÁRIO SINERGIA. (FIGURA 19 DO RELATÓRIO DO ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA DA EMPRESA FLUXO, RESPONSÁVEL PELO ESTUDO NESTE EIA).

Finalmente são avaliados os resultados obtidos para a modelagem do NO₂, para o **Cenário Vizinhos**. Estes permitem comprovar a tese de que as emissões do projeto UTE NF2 apresentam fraca cumulatividade com outros empreendimentos da região.

Como já mencionado, trata-se de uma análise complementar, para um cenário onde são excluídas as emissões da UTE NF2, mantendo-se todas as demais premissas do **Cenário Sinergia**.

Na **Figura 8.2.1-12** do EDA, reproduzida na sequência, avalia-se o poluente NO₂ sob o período de curta exposição (média horária).

Neste cenário, demonstra-se que os resultados pouco diferem dos obtidos para o cenário SINERGIA, em que é considerado a UTE NF2. A máxima concentração simulada em todo o domínio permanece inalterada no quantitativo, espaço e tempo. O número de receptores com excedentes varia de 27 (cenário sinergia) para 21 (cenário vizinhos), e o número de eventos que excedem ao padrão varia de 254 (cenário sinergia) para 240 (cenário vizinhos), ou seja, das 254 violações do padrão obtidas, na modelagem do cenário sinergia, a UTE NF2 contribui em apenas 6% delas.

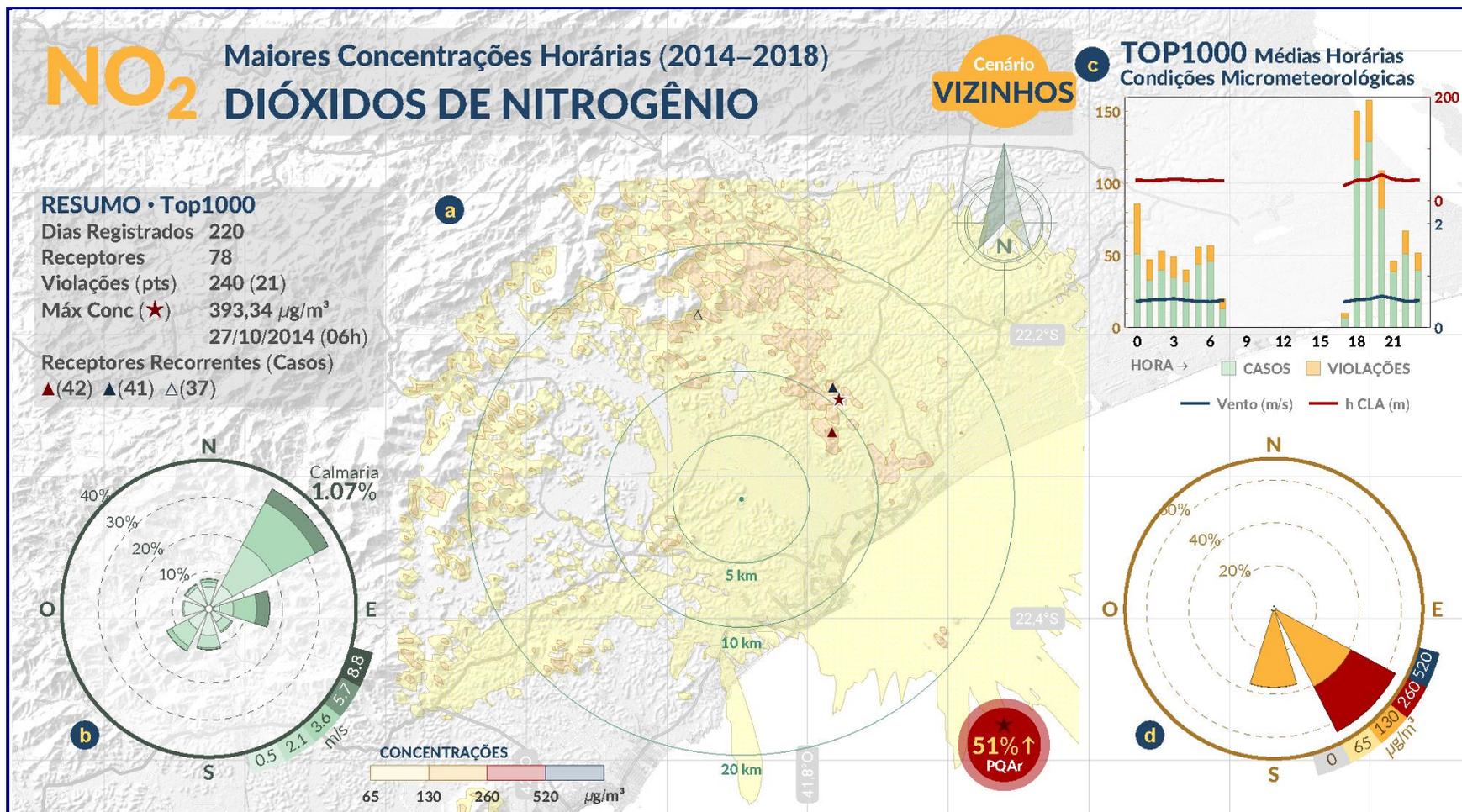


FIGURA 8.2.1-12: A) MÁXIMAS CONCENTRAÇÕES MÉDIAS HORÁRIAS POR RECEPTOR ESTIMADAS PARA NO₂ NO CENÁRIO VIZINHOS. B) ROSA DOS VENTOS DE TODO PERÍODO (2014 A 2018). C) FREQUÊNCIA DAS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES MÉDIAS POR PERÍODO DO DIA (BARRAS EM VERDE), MÉDIA HORÁRIA DA CLA (M) PARA AS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES (LINHAS EM VERMELHO), MÉDIA HORÁRIA DA VELOCIDADE DO VENTO (M/S) PARA AS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES (LINHAS EM AZUL). D) ROSA DE POLUIÇÃO DAS TOP 1000 CONCENTRAÇÕES. (FIGURA 20 DO RELATÓRIO DO ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA DA EMPRESA FLUXO, RESPONSÁVEL PELO ESTUDO NESTE EIA).

B3 - Conclusões

Das considerações finais do EDA destaca-se que, com exceção da estimativa obtida para o NO₂ sob curto período de exposição no cenário de sinergia, os resultados demonstram que a UTE NF2 não impactaria a qualidade do ar de modo a torná-la degradada.

Especificamente a respeito das estimativas obtidas para sinergia das emissões de NO₂ em curto período de exposição, observa-se que o percentual de eventos que excedem ao PNQAr representa menos de 0,1% de todo o universo de eventos modelados, ou seja, as ocorrências de violações são eventos raros, de baixa probabilidade, uma vez que são associados a ventos de sul e sudeste, com velocidades inferiores a 0,5 m/s, os quais apresentam baixa frequência de ocorrência na região.

Destaca-se ainda, o fato de que, à luz da legislação americana e das normas referentes à análise dos resultados do modelo AERMOD, que considera enquadrados no padrão de qualidade do ar o percentil de 98% dos resultados obtidos, o percentual de violações inferior a 0,1% dos eventos modelados não é considerado representativo, podendo ser interpretado como *outliers*.

Conclui assim que o empreendimento é potencialmente viável sob o ponto de vista da qualidade do ar, mormente tendo em conta, entre outros aspectos, a fraca sinergia das emissões do projeto com outros empreendimentos em Macaé, e a concepção conservadora do modelo AERMOD.

Contudo, o EDA recomenda que a operação do empreendimento conte com um programa de gestão da qualidade do ar no qual, além do controle e do monitoramento contínuo das emissões nas chaminés, seja prevista a instalação de uma estação automática de monitoramento meteorológico e de qualidade do ar, situada preferencialmente na porção norte da área de influência. Esta permitiria tanto o acompanhamento das condições de qualidade do ar nas áreas de ocorrência de concentração mais elevadas obtidas na modelagem, como promoveria a complementação da cobertura regional da rede atualmente em operação em Macaé.

Com base nos resultados do EDA e dos estudos de diagnóstico de meteorologia e qualidade do ar cabe ainda salientar:

- Os ventos predominantes na região são os de Nordeste e, secundariamente, de Leste, levando as plumas das emissões preferencialmente para o quadrante sudoeste/oeste, região caracterizada por áreas rurais cujo uso atual do solo é predominantemente constituído por pastagens, sem aglomerações urbanas, e sem previsão no plano diretor municipal que induza a concentração urbana nessas áreas.

- Dentre as máximas, ocorrem violações ao PNQAr em menos do que 0,1% dos eventos modelados no cenário Sinergia de emissões de NO₂. Tal fato decorre de serem estes eventos associados a ventos de baixa frequência de ocorrência e de curta duração.
- Quando analisado o percentil 98% dos eventos modelados, além da expressiva redução da concentração máxima resultante, tem-se uma alteração na configuração das plumas representativas do comportamento de dispersão das emissões. Os eventos contidos no percentil de 98% são preponderantemente influenciados pelos ventos dominantes na região, de direção nordeste.
- Na análise da pluma de dispersão correspondente ao percentil 98%, revela-se também a pouca sinergia da UTE NF2 com as emissões das fontes situadas a leste da mesma na região de Cabiúnas. As máximas concentrações obtidas nessa análise, cuja mais elevada foi de 88,37 µg/m³, situam-se em torno daqueles empreendimentos, em especial das unidades de processamento previstas na retroárea do TEPOR.
- Da análise da pluma de 98% para o cenário da NF2 isoladamente, fica melhor evidenciada a área de influência de suas emissões de NO₂. Nesta análise também se revela o sentido preferencial de suas plumas de dispersão na direção NE/SO, tendo como fator orográfico mais destacado neste trajeto, a porção mais elevada da serra das Pedrinhas/Malatesta, onde ocorre remanescente florestal de boa integridade, em altitudes de até 400 m. Observa-se ainda que os pontos de máximas concentrações horárias, cuja mais elevada foi de 7,93 µg/m³, ocorrem nas proximidades, a leste e a norte da planta, sobre a elevação adjacente ao terreno, onde existe o remanescente florestal da Fazenda Santa Rita.
- Tendo em conta que o remanescente florestal da Serra das Pedrinhas/Malatesta, localizado no sentido preferencial de dispersão da pluma de emissões de NO₂ do empreendimento, também recebe influência das termelétricas existentes na região de Severina e está na área de potencial influência das emissões do projeto UTE Nossa Senhora de Fátima, já licenciado, entende-se que o monitoramento da integridade daquela formação florestal constitui importante indicador do desempenho das emissões do empreendimento, em conjunto com as demais fontes existentes ou previstas para a região de Severina;

Em síntese, conclui-se que os resultados obtidos para as estimativas de concentrações de CO e de NO₂ resultantes das emissões do empreendimento, isoladamente ou em sinergia com demais projetos licenciados, mostram potencial viabilidade do empreendimento, uma vez que mesmo apresentando violações do padrão de curta exposição ao NO₂, o Cenário Sinergia, mostrou-se enquadrado para um percentil superior a 99,9% dos eventos simulados.

Contudo, releva destacar um fator adicional diagnosticado na região, referente aos níveis elevados de ozônio nela encontrados.

Das informações apresentadas no **Quadro 8.2.1-6** do Diagnóstico de Qualidade do Ar, constata-se que não há ocorrências de ultrapassagem ao padrão de qualidade do para o Ozônio em nenhuma das quatro EQAr que operam na região.

Entretanto, os resultados sintetizados no **Quadro 8.2.1-6**, reproduzido abaixo, mostram que as concentrações de Ozônio na região alcançaram no período analisados valores máximos entre 117,32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 132,76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, correspondendo a 84% a 95% do padrão de 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, definido pela Resolução CONAMA.

QUADRO 8.2.1-6: AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE O₃ SEGUNDO O PADRÃO DE QUALIDADE DO AR CONAMA 491/2018.

	Ozônio (O ₃) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PQAr 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (8h)			
	Severina	Aires	Cabiunas	Pesagro
Violações	0.00	0.00	0.00	0.00
Média	44.08	36.55	43.67	40.25
Desvio	19.98	16.69	18.26	17.37
Mínimo	0.00	0.00	0.00	0.00
1° Quartil	30.09	24.60	30.79	28.33
2° Quartil	41.12	35.04	42.53	38.22
3° Quartil	55.23	46.27	55.40	49.94
Máximo	132.76	117.32	121.94	127.99
Percentil 99	104.82	84.83	91.54	92.53
Percentil 98	96.75	77.49	84.83	83.99
Percentil 95	81.92	66.61	75.59	72.05
Percentil 90	70.43	58.24	67.68	62.83

Fonte: Tabela 8 do Relatório do Diagnóstico da Qualidade do Ar da empresa Fluxo Meteorologia - responsável pelo estudo da Qualidade do Ar neste EIA)

A despeito disto, e tendo em conta os demais percentis analisados no período de 12 anos considerados no Diagnóstico, conclui-se que área em estudo ainda não apresente violações para este poluente.

No entanto, tal situação enseja, como recomenda o INEA em seus relatórios de Qualidade do Ar, que, sejam controladas as fontes de poluentes precursores de ozônio na região (NO_x e alguns COV), sendo as usinas termelétricas a gás natural, fontes importantes de NO_x.

Ocorre que o ozônio, por se tratar de um poluente secundário, possui uma dinâmica complexa e não linear, envolvendo diversos fatores, como: meteorológicos, tipo de vegetação presente, algumas espécies de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) e os Óxidos de Nitrogênio. No tocante aos NO_x, estes agem tanto como fonte quanto sumidouro de ozônio, dependendo, entre outros aspectos, da proporção entre estes e os COV, verificada na região.

Assim, uma vez que o controle do ozônio é um problema que envolve não apenas um dado empreendimento, mas quase tudo que influencia a atmosfera

local, sua gestão demanda que os órgãos ambientais, responsáveis pela bacia aérea, promovam estudos aprofundados sobre a dinâmica do poluente na região, para que se definam estratégias de gestão adequadas ao seu controle e redução. Como sugestão para Macaé, recomenda-se que se desenvolva um sistema operacional de previsão da qualidade do ar, que permita antever eventos adversos, para que se possa adotar pontualmente, estratégias preventivas de possíveis cenários de degradação da qualidade do ar na região, ainda que os estudos do EDA tenham indicado serem estes pouco prováveis para o cenário de sinergia analisado.

Entende-se que tal recomendação está em linha com o previsto no Artigo 5º da Resolução CONAMA 491/2018, que atribui aos órgãos ambientais o planejamento da gestão de bacias aéreas sob sua jurisdição, através da elaboração de Planos de Controle de Emissões Atmosféricas. Os estudos recomendados representam subsídio importante ao planejamento da região de Macaé, tendo em conta a necessidade de conhecer a dinâmica da formação de ozônio na área, para que se definam as estratégias de controle de emissões de precursores na região.

▪ **Medidas Ambientais:**

Para a fase de operação do empreendimento, conforme descrito no **Capítulo 3** do EIA, está previsto um sistema digital de controle contínuo de emissões (CEMS), que fará o monitoramento das emissões dos gases nas chaminés. O sistema inclui amostragem automática e contínua, tubulações e conexões de amostras, reagentes e analisadores conectados a um computador receptor/processador, provido de interface homem/máquina. O módulo digital de dados é montado com um módulo de comunicação serial para enviar continuamente os dados coletados para o sistema digital de controle, usando um protocolo compatível de comunicação.

Para garantir os níveis de emissão previstos em projeto, o empreendimento deverá prever controle do processo de combustão, de modo a garantir os padrões preconizados pelo fabricante das turbinas, com manutenções periódicas de forma a garantir os padrões previstos.

Além disso, prevê-se a realização de Programa de Monitoramento da Biota, conforme proposto no Capítulo 10 do EIA para observar, quantificar e/ou qualificar potenciais alterações na estrutura das comunidades da flora, nos fragmentos florestais da Fazenda Santa Rita e da Serra das Pedrinhas/Serra do Malatesta.

▪ **Classificação do Impacto:**

- ✓ Natureza: **negativo**
- ✓ Localização: **regional**
- ✓ Incidência (forma de): **direto**
- ✓ Temporalidade: **curta.**

- ✓ Duração: **permanente**
 - ✓ Reversibilidade: **reversível**
 - ✓ Ocorrência: **certa**.
 - ✓ Magnitude: **alta** pela abrangência da área de incidência.
 - ✓ Sensibilidade: **alta** pela presença de fatores sensíveis (fragmentos florestais) em sua área de ocorrência.
 - ✓ Importância: **alta**
 - ✓ Cumulatividade ou sinergia: **cumulativo**, em face da existência de empreendimentos igual natureza na região, cujos impactos incidem na mesma área de influência e **sinérgico** pela presença de fatores (Ozônio) potencializam os efeitos dos poluentes emitidos
 - ✓ Eficiência das Medidas: **Média**
 - ✓ Relevância: **Alta**
- **Subsídios ao Cálculo do Grau de Impacto Ambiental para fins da Compensação**

ÍNDICE	VALOR	COMENTÁRIOS
IUC	0,15%	Modifica a qualidade do ar sobre unidades de conservação de proteção integral. Portanto G1.
IM	3	pela abrangência da área de incidência e susceptibilidade do fator ambiental – bacia aérea.
IB	3	Direção dominante da pluma de dispersão alcança a Serra das Pedrinhas, área de ecossistema muito preservado, designada no zoneamento municipal como Zona de Especial Interesse Ambiental – ZEIA.
IA	4	Além da sub-bacia do baixo rio Macaé, onde se localiza a Serra das Pedrinhas, ocorrem concentrações importantes também em áreas preservadas da serra de Macaé, na sub-bacia do rio São Pedro.
IT	3	O impacto persistira durante todo o período de operação da usina, cuja vida útil é estimada em 25 anos.
ICAP	3	O impacto incide sobre parcela relevante de Área Prioritária – AP de importância extremamente alta demarcada na região (Ver Mapa 4.15-1 – Capítulo 4 – Legislação)

8.2.1.9 Acidificação de Solos

FATOR AMBIENTAL:	Solo	
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Operação	
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO	
Operação da UTE	Geração de emissões atmosféricas da operação das turbinas.	

A acidificação dos solos no contexto dos impactos analisados neste EIA está associado à ocorrência de chuva ácida. Dentre os poluentes atmosféricos, o dióxido de enxofre (SO₂) é o responsável pelo maior aumento na acidez da chuva⁶. Dependendo da quantidade emitida e de fatores meteorológicos, o SO₂ pode reagir com vapor d'água formando ácido sulfúrico (H₂SO₄) e chuva ácida.

Como apresentado no **Capítulo 3** deste EIA, o gás natural não possui enxofre em níveis detectáveis, sendo, portanto o SO₂ virtualmente ausente das emissões das usinas termoeletricas a gás natural. Este fato é reconhecido inclusive na Resolução CONAMA 382/2006, que não apresenta o SO₂ entre os poluentes a serem controlados nas emissões desse tipo de projeto.

Contudo as emissões de NO_x (NO e NO₂) podem, em menor escala, contribuir para a acidificação da chuva. O dióxido de nitrogênio pode sofrer reações e formar o ácido nítrico (HNO₃), que contribui para aumentar a acidez da água de chuva.

O efeito de acidificação da chuva por poluição atmosférica se deve a inúmeras fontes emissão, inclusive as emissões veiculares. Além disso, se dá de maneira difusa, podendo alcançar grandes distâncias das fontes emissoras. Por este motivo não é possível delimitar uma área de influência para a contribuição da UTE NF2 a este processo. Contudo, em termos de acidificação de solos, o efeito será mais expressivo nas tipologias de solos com maior susceptibilidade à acidificação.

Na região de inserção do empreendimento ocorrem solos com variados níveis de susceptibilidade, sendo que na bacia do baixo curso do rio Macaé, conforme apresentado no **Item 7.2 - Diagnóstico do Meio Físico**, ocorrem em maior extensão, solos de moderada susceptibilidade à acidificação, principalmente os Latossolos das unidades de mapeamento pedológico LVAd2 e LVAd4 e os Argilossolos PVAd4.

⁶ http://www.usp.br/qambiental/chuva_acidafront.html

Em menor escala ocorrem solos de alta susceptibilidade à acidificação, notadamente os Gleissolos GXbd e Organossolos Ox. Estes consistem em solos mal drenados, naturalmente ácidos, que ocorrem nas áreas baixas alagadas.

O **Mapa Pedológico** apresentado no item 7.2.4 do Diagnostico do Meio Físico apresenta a distribuição dessas unidades de mapeamento na área de estudo.

▪ Medidas Ambientais:

Não há medidas mitigadoras aplicáveis diretamente à ocorrência deste impacto. Sua limitação se dá de forma indireta, pelo controle das emissões atmosféricas da UTE e está subordinado ao controle geral de fontes fixas e móveis de emissões de poluentes atmosféricos na região.

▪ Classificação do Impacto e Medidas:

- ✓ Natureza: **negativo**
- ✓ Localização: **difuso**
- ✓ Incidência (forma de): **indireta**
- ✓ Temporalidade: **média ou longa**.
- ✓ Duração: **permanente**
- ✓ Reversibilidade: **reversível** (por meio de correção de solos)
- ✓ Ocorrência: **provável**.
- ✓ Magnitude: **média** tendo em vista a característica naturalmente ácida dos solos da região.
- ✓ Sensibilidade: **média** (pelas características de acidez natural dos solos predominantes e a resiliência daí decorrente),
- ✓ Importância: **média**
- ✓ Cumulatividade ou sinergia: **Cumulativo**, em função dos demais empreendimento emissores de NO_x existentes na região.
- ✓ Eficiência das Medidas: **NA**
- ✓ Relevância: **média**

▪ **Subsídios ao Cálculo do Grau de Impacto Ambiental para fins da Compensação**

ÍNDICE	VALOR	COMENTÁRIOS
IUC	0,15%	Pode incidir sobre unidades de conservação de proteção integral. Portanto G1.
IM	1	pela característica naturalmente ácida dos solos da região e a resiliência ao efeito daí recorrente.
IB	1	Predominância de áreas antropizadas na região de incidência
IA	4	Impactos disperso em bacia do rio Macaé.
IT	4	Impacto persiste a longo prazo.
ICAP	3	O impacto incide sobre parcela relevante de Área Prioritária – AP de importância extremamente alta demarcada na região (Ver Mapa 4.15-1 – Capítulo 4 – Legislação).

8.2.2 Descrição dos Impactos sobre o Meio Biótico

As alterações na composição da fauna e flora em habitats florestais são impactos associados, normalmente, a intervenções diretas de implantação de empreendimentos em áreas que conservam características de ambientes naturais ou em regeneração. Ações como a abertura de acessos e valas para a implantação de dutos e a supressão de indivíduos arbóreos e a realização de obras de terraplanagem para o nivelamento de terreno para a instalação da Usina e acesso estão entre as principais intervenções do empreendimento com potencial de geração de impacto sobre habitats e, por consequência, sobre a fauna a eles associadas. A magnitude das alterações está intimamente correlacionada com a tipologia e o estado de conservação dos ecossistemas.

No terreno da UTE NF2, os impactos sobre o meio biótico serão pouco expressivos, em decorrência do atual uso do solo já que a área é caracterizada por matriz de pastagem, com indivíduos arbóreos isolados. Mesmo nos pontos de maior agregação destes indivíduos, não há constituição de fragmento florestal propriamente dito. Similar caracterização pode ser feita em relação aos trajetos das estruturas lineares de apoio, onde a fragmentação da paisagem é evidente e dominada por áreas de pastagem, com áreas alagadas, aglomerados de árvores e esparsos fragmentos florestais.

Ainda considerando a fase de instalação, serão gerados efeitos sobre a fauna, decorrentes da movimentação de equipamentos e de mão de obra, sobretudo os ruídos então causados, além do aumento do risco de atropelamento acidental de espécimes de fauna. Na fase de operação estes efeitos serão mantidos em níveis diferenciados.

Na fase de operação, efeitos decorrentes das emissões atmosféricas e a presença da Linha de Transmissão são previstos.

Neste contexto a seguir são identificados os impactos sobre o meio biótico em decorrência da implantação da UTE e suas estruturas auxiliares.

8.2.2.1 Perda de Hábitats e Espécimes Vegetais

FATOR AMBIENTAL:	Flora e fauna	
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação	
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO	
Preparação e limpeza de terreno	Supressão da cobertura vegetal	
	Remoção de <i>top soil</i>	

Para a implantação do empreendimento não há previsão de corte ou supressão dos fragmentos florestais existentes no entorno do terreno da Usina ou no início do trajeto do gasoduto (**Figura 8.2.2-1**).

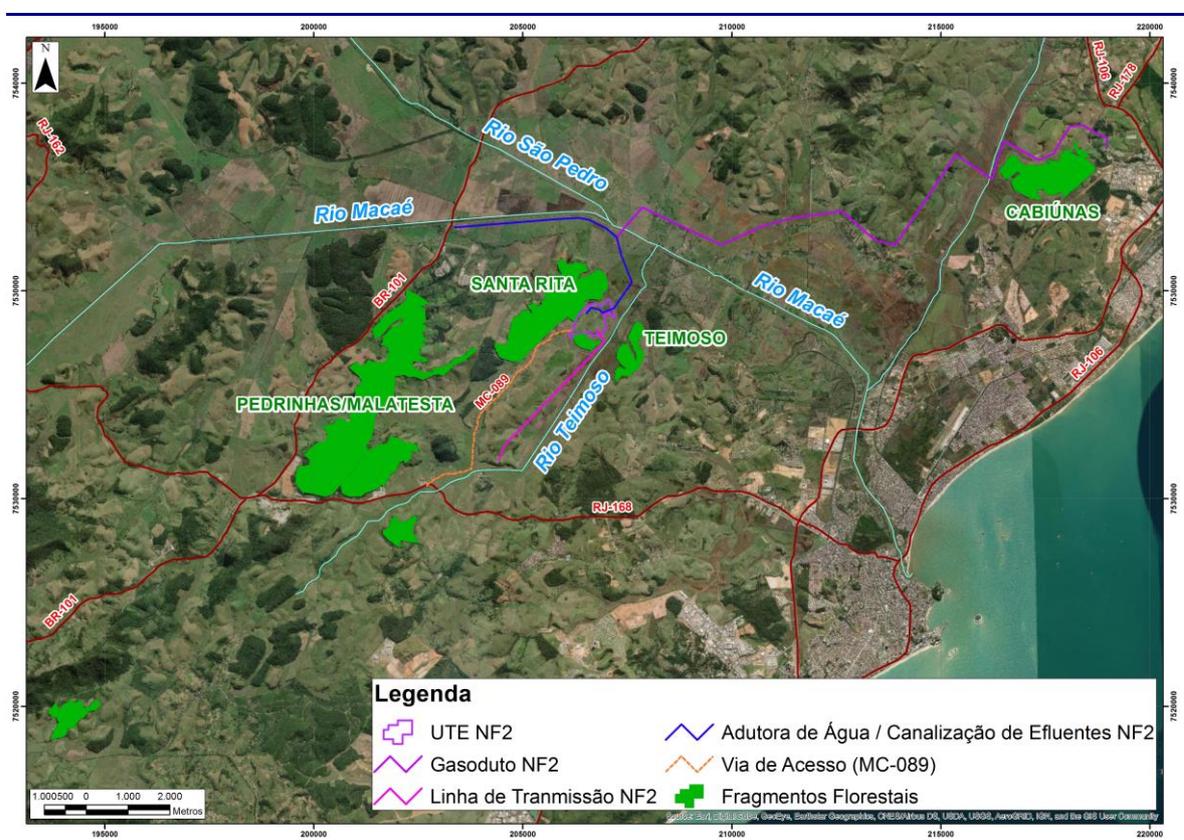


FIGURA 8.2.2-1: ESTRUTURAS DO PROJETO E REMANESCENTES FLORESTAIS, QUE SERÃO PRESERVADOS, DO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO.

As intervenções que serão realizadas para a implantação da UTE e das estruturas lineares assessorias se dão em áreas de pastagens e envolvem basicamente remoção de solo superficial com sua cobertura de gramíneas, sendo que nas faixas de obras lineares enterradas, essa cobertura será reconstituída pela reposição da própria camada de solo superficial armazenada.

Apenas no terreno da Usina haverá remoção de 16 indivíduos arbóreos dispersos em meio à pastagem.

O terreno tem uma área de 51 ha e está localizado sobre uma elevação arredondada, de aproximadamente de 45 metros de altura máxima. Nele serão realizadas obras de terraplanagem para estabelecer um platô na cota 37,5 m. Esta obra abrangerá 27 ha do terreno incluindo a via interna de descida ligando o platô à entrada do terreno. No platô será inicialmente implantado o canteiro de obras e posteriormente a Usina. Portanto não são previstas intervenções na porção remanescente do terreno.

Este terreno, segundo os estudos de flora do diagnóstico biótico, é caracterizado por matriz de pastagem com indivíduos arbóreos isolados e, mesmo nos pontos de maior agregação, que ocorrem nas bordas do terreno, estes indivíduos não chegam constituir fragmento florestal. Não há sub-bosque estruturado com espécies regenerantes, apenas espécies ruderais e pastagem descontínua.

Conforme descrito no **item 7.3.3 – Diagnóstico da Biota, subitem 7.3.2.3 A1**, foi realizado censo florestal na totalidade da área do terreno da Usina, que registrou a presença de 190 indivíduos arbóreos.

Como as árvores ocorrem em sua grande maioria nas bordas do terreno, junto às cercas, a grande maioria delas será preservada. Serão removidas apenas 16 árvores, de duas famílias e três diferentes espécies, nenhuma delas rara ou ameaçada. Os indivíduos arbóreos a serem removidos são:

- 15 indivíduos da família Fabacea, sendo 1 indivíduo da espécie *Myroxylon peruiferum* L.f. e 14 indivíduos da espécie *Machaerium hirtum*. (Vell.).
- 1 indivíduo da Família Rubiaceae, da espécie *Alseis floribunda* Schott

Sua localização é ilustrada no **Mapa 7.3.3-2 do item 7.3 – Meio Biótico do Diagnóstico**.

Embora não constitua impacto relevante de perda de hábitat, pela dispersão em que se apresentam em meio à matriz de pastagem, a supressão dessas árvores deverá ser compensada por meio de replantio, em bases a serem definidas pelo IBAMA, no âmbito dos programas compensatórios (seção 10.3.1 do EIA).

Eventualmente, poderão ocorrer supressões de indivíduos arbóreos isolados na pastagem, ao longo do trajeto do gasoduto. Estes, contudo, só poderão ser identificados na fase de projeto executivo, quando será detalhada a linha poligonal do eixo do mesmo. No entanto, o trajeto proposto foi estabelecido levando em conta entre outros aspectos, a premissa de não interferência com fragmentos florestais, e por isso, caso haja necessidade de remoção de árvores, esta não será expressiva. De qualquer forma, na hipótese de que tal necessidade ocorra, na fase de licença de instalação um novo levantamento deverá ser realizado para identificar as espécies atingidas e estabelecer a compensação correspondente.

Quanto ao restante da ADA do empreendimento, correspondente às áreas de implantação de suas estruturas auxiliares, esta ocorre em sua totalidade em ambiente aberto de pastagens.

Em que pese o papel das áreas abertas de pastagem, destacado no diagnóstico, como uma área de passagem para a fauna no deslocamento entre os fragmentos da região, a supressão definitiva nesses ambientes se dará basicamente nas bases da linha de transmissão, na área do platô da usina, já comentada, e na faixa lateral da estrada de acesso, para alargamento da via existente. Assim, os taludes que contornam o terreno da Usina serão mantidos inalterados e as faixas de servidão das estruturas enterradas serão recomposta após as obras, recuperando sua fisionomia original.

Quanto às áreas de intervenção temporária, a adutora de água e a canalização de efluentes, com 6,7 Km de extensão, encontram-se inteiramente em área de pastagem, não implicando na supressão de vegetação arbórea ou arbustiva. Estas partem do limite norte do terreno, seguindo por áreas baixas até as proximidades da Faixa Marginal de Proteção do rio Macaé, desenvolvendo-se a partir daí, paralela à mesma, sem nela interferir, até alcançar as estruturas de captação de água e lançamento de efluentes da UTE Norte Fluminense, próximas à ponte da BR-101 sobre o rio Macaé.

A linha de transmissão, com extensão de 4,2 km, consiste em onze torres dispostas em um trajeto em direção SO a partir do terreno da usina, até a conexão com a linha do Sistema Integrado Nacional. Também em ambiente aberto de pastagem, o trajeto se desenvolve parte em áreas baixas da planície flúvio lagunar e a parte final sobre elevação suave colinosa.

A estrada de acesso será implantada sobre a estrada de fazenda existente, MC-089, com 5,7 km, a qual se desenvolve inteiramente em ambiente de pastagem. Sua melhoria para atender ao tráfego da obra, implicará em supressão de vegetação arbórea ou arbustiva, mas unicamente na remoção de solo superficial recoberto de gramíneas em faixa lateral, para alargamento da faixa pré-existente.

O traçado adotado para o gasoduto, majoritariamente, foi o mesmo trajeto do gasoduto licenciado para o empreendimento da UTE Nossa Senhora de Fátima, o qual foi definido de forma a evitar ao máximo a interferência com fragmentos florestais, conforme apresentado no EIA daquele empreendimento (ECOLOGUS, 2018).

No trajeto entre a estação de Cabiúnas e o terreno o *site* da UTE NF2, o gasoduto atravessará pequenos canais e valas de drenagem abertos por proprietários rurais para aproveitamento das terras. Cruzará também o canal Jurumirim, de maior porte que, assim como grande parte da rede de drenagem do baixo e médio curso do rio Macaé, apresenta-se retificado e praticamente desprovido de formações florestais ciliares. Assim sendo, a intervenção temporária em sua faixa marginal de proteção, que será realizada para cruzamento do gasoduto por baixo de seu leito, não

implicara em remoção de mata ciliar. Após as obras a FMP será recomposta nas condições originais.

Ressalta-se que a travessia do gasoduto sob rio Macaé não terá interferência com seu leito ou com sua Faixa Marginal de Proteção, uma vez que será feita por técnica de perfuração direcional, sem intervenção na calha do rio.

As áreas de preponderante pastagem que ocorrem ao longo do gasoduto e, em menor dimensão, no trajeto das demais estruturas lineares comportam, de maneira geral, duas variedades distintas de hábitat. As áreas mais altas, correspondentes ao domínio suave-colinoso, são áreas bem drenadas, com poucas e dispersas ocorrências de corpos de água, situados em depressões localizadas do terreno, formadas basicamente por acúmulo temporário de águas de chuva, de pequeno tempo de permanência, pelas condições de infiltração associadas à matriz siltosa e arenosa dessas áreas mais elevadas.

A zonas mais baixas da planície atravessada pelas estruturas lineares são caracterizadas por áreas alagáveis, parcialmente drenadas pelos canais e valas artificiais, abertos nas propriedades rurais. Após a retificação do trecho final do baixo curso do rio Macaé e de seus canais afluentes, essas áreas que eram frequentemente inundadas, foram drenadas e ocupadas por atividade agropecuária, permanecendo, contudo, alagadas em seus pontos baixos, após os períodos de fortes chuvas. Do total de 17,7 km de extensão do gasoduto, cerca de 9 km cruzam áreas baixas alagáveis. Essas zonas úmidas constituem hábitats para diversas espécies de aves, mamíferos voadores, peixes e anfíbios que as utilizam para abrigo, reprodução e alimentação. De fato, como mostra o diagnóstico biótico, estas áreas possuem recursos essenciais para a manutenção de algumas espécies, inclusive mais sensíveis.

Embora não tenha havido ocorrência nas campanhas de campo deste EIA, ambientes alagadiços existentes das áreas baixas da planície do baixo curso do rio Macaé são citados como habitats de provável ocorrência de *Atlantirivulus janeiroensis*, táxon com distribuição restrita às bacias dos rios São João e Macaé.

No contexto acima caracterizado, tem-se que cerca de 50% das áreas de supressão de ambiente aberto são situadas em porções mais elevadas dos terrenos afetados, portanto, de menor sensibilidade em função da ausência de ambientes alagados.

Quanto às intervenções temporárias em áreas baixas, estas poderão implicar em perturbações temporárias e localizadas desses habitats, uma vez que a recomposição do relevo e da cobertura vegetal de gram das áreas atravessadas, permitira reconstituir as características desses ambientes.

Como já discutido no item 8.2.1.1, a supressão nestas faixas será temporária, sendo reestabelecida a cobertura original praticamente ao longo de todo o trajeto. A camada de solo superficial, com raízes e matéria orgânica, que será removida e

estocada, será reaproveitada na recomposição das áreas decapadas, após a conclusão da implantação.

Portanto, não são esperadas perdas relevantes nesses habitats, mormente tendo em conta a extensão da matriz de pastagens que domina toda a região da área de estudo.

▪ Medidas ambientais

Embora a área de terraplanagem, onde serão suprimidas as 16 árvores no terreno da Usina, não seja caracterizada pela presença relevante de fauna, as atividades de supressão de indivíduos arbóreos deverá ser precedida pelas medidas do Programa de Resgate e Manejo de Fauna Terrestre, notadamente no que se refere à busca e remoção de ninhos da avifauna, eventualmente existentes nos indivíduos arbóreos a serem removidos.

Nas áreas abertas, a implantação das frentes de obra deverá ser precedida por ações de afugentamento de fauna terrestre, ou de outras ações aplicáveis de manejo da fauna, conforme diretrizes do mesmo Programa de Resgate e Manejo de Fauna Terrestre.

▪ Classificação do Impacto e Medidas (fase de implantação):

- ✓ Natureza: **negativo**
- ✓ Localização: **local**
- ✓ Incidência (forma de): **direto**
- ✓ Temporalidade: **curta**.
- ✓ Duração: **temporário** (pela preponderância das áreas a serem recompostas em após obras no conjunto das áreas afetadas).
- ✓ Reversibilidade: **reversível** (pela previsão de recomposição ao longo das obras lineares e da compensação pela remoção de árvores)
- ✓ Ocorrência: **certa** em relação aos espécimes vegetais (16) a serem suprimidas na ADA.
- ✓ Magnitude: **baixa** pela pequena abrangência da área de incidência em relação à extensão do ecossistema afetado, caracterizado como pastagem com indivíduos arbóreos isolados.
- ✓ Sensibilidade: **baixa** pela pouca susceptibilidade do fator afetado.
- ✓ Importância: **baixa**
- ✓ Cumulatividade ou sinergia: **não aplicável**, dado que as alterações serão em sua grande maioria revertidas após o término da construção, não persistindo efeitos que possam se acumular com outras intervenções similares de empreendimentos futuros.
- ✓ Eficiência das Medidas: **Alta**
- ✓ Relevância: **baixa**

▪ **Subsídios ao Cálculo do Grau de Impacto Ambiental para fins da Compensação**

ÍNDICE	VALOR	COMENTÁRIOS
IUC	0	Sem interferência em unidades de conservação.
IM	1	Baixa magnitude em relação ao comprometimento do recurso ambiental
IB	3	Apesar de ambiente descaracterizado conta com espécies ameaçadas da fauna com distribuição restrita.
IA	2	Inserido na sub-bacia do canal Jurumirim e do baixo rio Macaé
IT	1	O impacto será revertido ao final das obras por meio das medidas mitigadoras
ICAP	3	O impacto incide sobre fração insignificante de Área Prioritária – AP de importância alta demarcada na região (Ver Mapa 4.15-1 – Capítulo 4 – Legislação)

8.2.2.2 Perturbação e Afugentamento da Fauna Terrestre

FATOR AMBIENTAL:	Fauna Terrestre
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação e operação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Preparação e limpeza de terreno	Supressão da cobertura vegetal
	Remoção de solo superficial (top soil)
Obras de Terraplanagem no terreno da Usina e na estrada de acesso	Movimentação de equipamento de terraplanagem
Implantação das Estruturas Lineares do Gasoduto, LT, Adutora de água e Canalização de efluentes.	Remoção de top soil e instalação de estruturas de apoio das frentes de serviço, escavação de cavas etc
Operação da UTE	Geração de ruídos da operação das turbinas

A - Fase de Instalação

As atividades de preparação do terreno, as obras de terraplanagem para implantação da UTE, e as atividades de implantação do gasoduto e demais estruturas lineares envolverão a presença de grande número de trabalhadores, movimentação de veículos e maquinário pesado, repercutindo também na emissão de ruídos.

Principalmente os ruídos das obras de terraplanagem e fundações no terreno da Usina, pela concentração de equipamentos e trabalhadores, tenderão a afugentar a fauna terrestre dos fragmentos florestais mais próximos, especialmente da fazenda Santa Rita e do fragmento junto ao limite sul do terreno, que poderá buscar refúgios em fragmentos mais afastados dos efeitos perturbadores das obras, implicando em alteração em sua distribuição. Tendo em vista a interconexão entre a fazenda Santa Rita e o remanescente da Serra das Pedrinhas/Malatesta e o porte deste último, é provável que a fauna afastada das áreas impactadas se redistribua principalmente neste fragmento.

As obras de melhoria na estrada de acesso e de implantação das bases da linha de transmissão, também se darão em áreas próximas aos remanescentes florestais do entorno do terreno da usina, implicando nos mesmos efeitos, porém em menor escala do que a terraplanagem do terreno da Usina.

Com a conclusão dessas obras de terraplanagem e fundações, que são atividades mais ruidosas, os ruídos que deverão perdurar durante as obras serão principalmente do transporte de trabalhadores e matérias pela estrada de acesso. Estes, no entanto implicarão em menor nível de ruídos, podendo, em vista da

interconexão entre os fragmentos, propiciar uma tendência de reversão do impacto inicial.

As estruturas da linha adutora e do emissário de efluentes ocorrem em locais mais afastados desses fragmentos florestais, não sendo esperados efeitos relevantes de perturbação e afugentamento da fauna terrestre durante sua execução.

Efeito similar ao das obras no terreno da usina é previsto ainda, nas obras do trecho inicial do gasoduto, em relação ao fragmento da Mata de Cabiúnas. Situado nas proximidades da UPGN Cabiúnas e designado como Zona de Especial Interesse Ambiental - ZEIA-9 no Macrozoneamento Urbano do Município, este fragmento, é cercado por áreas abertas de pastagem. O trajeto do gasoduto licenciado para a UTE Nossa Senhora de Fátima, e que será utilizado também pela UTE NF2, contorna este fragmento por sua borda norte, sem com ele interferir diretamente. Não há, portanto, intervenção direta das obras no mesmo. No entanto, esta proximidade foi apontada no licenciamento do trajeto, já mencionado, e é aqui corroborada, como sendo potencialmente impactante da fauna que é suportada por aquele ambiente florestal.

Esta interferência é considerada menos impactante que as das obras da usina nos fragmentos próximos ao terreno, uma vez que as obras do gasoduto, por sua característica linear, tem suas frentes de obra distribuídas ao longo do traçado, implicando em menores contingentes de mão de obra e equipamentos em cada uma delas. Além disso, as intervenções em cada frente de obra são de menor duração.

Dada à extensão do remanescente, prevê-se que a atividade junto à sua borda norte, gere o afastamento da fauna sensível para a porção mais central do mesmo, efeito que deverá se reverter com o afastamento das frentes de obra para os demais trechos do duto.

B - Fase de Operação

Na fase de operação, não se prevê que o uso da estrada de acesso à Usina provoque alteração relevante nos níveis atuais de ruído ambiente atual, uma vez que se trata de uma estrada de fazenda já existente e o tráfego que nela circulará diariamente será o de transporte de trabalhadores permanentes, engajados na operação, da ordem de 50 pessoas. Não há tráfego relevante de veículos pesados para transporte de insumos, dado que o principal insumo, o gás natural, será feito pelo gasoduto.

No entanto, haverá aumento permanente dos níveis de ruído ambiente da área em torno do terreno da UTE, decorrente da operação das unidades de geração da Usina, repercutindo também em efeitos de perturbação e afugentamento da fauna.

Conforme discutido no **item 8.2.1.7 – B**, os impactos de elevação do nível de ruído ambiental ocorrem em áreas próximas ao terreno da Usina, preponderantemente a leste deste, projetando-se principalmente sobre o remanescente florestal da Fazenda Santa Rita e o pequeno fragmento vizinho, a sul do terreno e geram alterações da ordem de 6 a 20 dB(a) na área impactada.

Destaca-se que tanto o remanescente da Fazenda Santa Rita com o da serra das Pedrinhas/Malatesta estão contidos nos limites da zona de ZEIA-11, definida no Macrozoneamento Urbano, onde, segundo a legislação municipal devem ser observados os valores máximos de 65 dB(A) para o período diurno e 60 dB(A) para o período noturno. Quanto ao remanescente a sul do terreno, por estar em área industrial, deverão ser observados os valores máximos de 70 dB(A) para o período diurno e 60 dB(A) para o período noturno.

Parte do acréscimo de ruído gerado pela Usina, resulta em níveis acústicos compatíveis com os limites legais definidos para as tipologias de zoneamento onde ocorrem, estando, no entanto, em conflito com estes limites nas áreas próximas, nos referidos remanescentes florestais. Nesta análise são considerados como limites máximos, os valores referentes ao período noturno, de 60 dB(A) para as duas tipologias de zonas, tendo em conta o que o funcionamento da Usina se dá durante as 24 horas de forma contínua.

Esta violação dos níveis admissíveis será eliminada, com o desenvolvimento do projeto da Usina nas fases posteriores do licenciamento, quando serão estudadas alternativas de soluções para atenuação do ruído emitido pela Usina, o que implicará também em redução do impacto nas áreas onde não há conflito com a legislação.

Contudo, tendo em conta que os níveis atuais de ruído ambiente são estimados na faixa de 40 a 45 dB(A), o incremento gerado, mesmo dentro dos limites legais, poderá ser percebido pela fauna próxima como um fator de perturbação, o que poderá alterar a distribuição das mesmas nos fragmentos impactados.

Conforme apresentado no diagnóstico do meio biótico, há uma fauna terrestre rica e abundante, nos fragmentos florestais no entorno, principalmente nos remanescentes florestais da fazenda Santa Rita (mais próxima ao empreendimento) e da Serra das Pedrinhas/Malatesta, a cerca de 4 quilômetros do mesmo. (ver **Figura 8.2.2-1** do item anterior).

Estes dois fragmentos são potencialmente interconectados, em virtude do porte e qualidade equiparável de ambos e da ligação entre estes, possibilitada pela presença de um corredor florestal. Contudo o Diagnóstico da Biota na ADA e entorno do empreendimento, mostrou que há intercâmbio de fauna entre o conjunto dos fragmentos do entorno da Usina, inclusive os menos densos e de menor porte, mesmo entre aqueles que não contam com interconexão por corredor florestal, uma vez que as áreas abertas são usadas pela fauna para deslocamento entre os fragmentos.

Assim, considera-se que perturbações ocasionadas pelo ruído da Usina, na fauna dos ambientais florestais mais próximos (remanescente florestal da Fazenda Rita e o pequeno fragmento junto ao limite sul do terreno), possam gerar efeitos na distribuição da fauna local, com provável deslocamento desta para áreas não afetadas, inclusive para o remanescente da Serra das Pedrinhas/Malatesta.

Quanto ao fragmento isolado na margem direita do canal do rio Teimoso, este será impactado em menor escala, como evidenciado nos mapas apresentados no **item 8.2.1.7-B**, devendo os incrementos de ruído ambiente serem inexpressivos, após a inclusão no projeto, das medidas atenuação já mencionadas.

Quanto ao remanescente da Mata de Cabiúnas, não há, na fase de operação do gasoduto, fatores potencialmente perturbadores da fauna presente em seu interior.

Releva notar, conforme apontado no Diagnostico da Avifauna, que na área do terreno da Usina, composta predominantemente por campos abertos, ocorrem espécies de aves majoritariamente de hábitos generalistas e baixa dependência florestal. Entretanto, as áreas florestais e alagadas, na região de entorno podem ser afetadas pela por ruídos da Usina, podem interferir diretamente no comportamento e reprodução das aves se não forem devidamente mitigados. Tendo em conta, entretanto, a característica aberta da matriz onde se insere o empreendimento e a proximidade de áreas florestais não afetadas pelo ruído da operação, entende-se que a redistribuição em áreas não afetadas reduzirá o potencial de ocorrência de tais impactos.

Tendo em conta ainda, a mitigação das áreas que se mostraram com violações, a ser estudada e proposta na fase de licenciamento de instalação, e o padrão de emissão do ruído da Usina, permanente e em frequência contínua, poderá propiciar, em médio prazo, a adaptação da fauna ao novo nível de ruído ambiente da área de entorno, revertendo paulatinamente os impactos sobre a distribuição de espécies mais sensíveis da fauna.

- **Medidas ambientais**

O **Plano Ambiental de Construção** insere ações relativas ao controle de ruídos e outras diretrizes de execução e controle de obras para a prevenção, mitigação e controle de impactos. Neste contexto, estabelece a proibição de acesso aos trabalhadores às áreas dos fragmentos de vegetação nativa e a repressão de qualquer tipo de agressão à fauna (caça, pesca, injúrias ou incômodos) por parte do pessoal envolvido com o empreendimento. Além disso, ações, são previstas nas diretrizes do Programa de Educação Ambiental voltado aos trabalhadores, ações de sensibilização e orientações do contingente de trabalhadores, quanto à proteção da fauna.

O **Programa de Monitoramento da Biota Terrestre** possibilitará obter informações sobre a fauna, inclusive sobre os possíveis efeitos decorrentes de incômodos como ruídos.

▪ Classificação do Impacto e Medidas:

- ✓ Natureza: **Negativo**
- ✓ Localização: **Local**
- ✓ Incidência (forma de): **Indireto** (uma vez que decorre do impacto de aumento no nível acústico da área)
- ✓ Temporalidade: **Curto**.
- ✓ Duração: **Temporário**, pela duração limitada das atividades de implantação e pela perspectiva de adaptação da fauna aos níveis acústicos a serem estabelecidos no ruído ambiente, na fase de operação.
- ✓ Reversibilidade: **Reversível** pelos motivos acima expostos
- ✓ Ocorrência: **Certa**
- ✓ Magnitude: **Média**
- ✓ Sensibilidade **Baixa**
- ✓ Importância: **Baixa**
- ✓ Cumulatividade ou sinergia: **Não aplicável**
- ✓ Eficiência das Medidas: **Média**
- ✓ Relevância: **Média**

▪ Subsídios ao Cálculo do Grau de Impacto Ambiental para fins da Compensação

INDICE	VALOR	COMENTARIOS
IUC	0	Sem interferência em unidades de conservação.
IM	1	Baixa magnitude em relação ao comprometimento do recurso ambiental
IB	1	O impacto irá incidir sobre um número limitado de espécies.
IA	2	Inserido na sub-bacia do canal Jurumirim e do baixo rio Macaé
IT	1	O impacto refere-se à fase inicial das obras e a uma fase inicial de operação da usina, até a adaptação da fauna ao nível acústico da operação da mesma.
ICAP	3	O impacto incide sobre fração insignificante de Área Prioritária – AP de importância alta demarcada na região (Ver Mapa 4.15-1 – Capítulo 4 – Legislação)

8.2.2.3 Aumento do Risco de Atropelamento Acidental da Fauna Terrestre

FATOR AMBIENTAL:	Fauna Terrestre
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação e Operação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Obras de Terraplanagem no terreno da Usina e na estrada de acesso	Movimentação de equipamentos pesados de terraplanagem
Implantação de canteiro de obras e construção das edificações permanentes no terreno da UTE	Tráfego de veículos e equipamentos pesados para transporte de mão de obra, materiais e equipamentos.
Implantação das Estruturas Lineares do Gasoduto, LT, Adutora de água e Canalização de efluentes.	Tráfego de veículos e equipamentos pesados para transporte de mão de obra, materiais e equipamentos.
Operação da UTE	Tráfego de veículos para transporte de mão de obra e de materiais.

O tráfego associado às obras no terreno e às estruturas auxiliares em torno da Usina será realizado, preferencialmente, pela estrada de acesso existente, a qual coincide com parte do o eixo da via municipal MC-089.

Essa estrada se desenvolve, ao longo de seus 2 km finais, próxima à borda leste do remanescente florestal da Fazenda Santa Rita. A **Figura 8.2.2-2**, abaixo evidencia essa proximidade.

Embora o fragmento florestal encontre-se em área elevada em relação à estrada e tenha grande extensão em direção à sua borda oeste, a existência de canais de drenagem do lado oposto à estrada em relação ao fragmento pode representar um fator de aumento do risco de atropelamento para espécies da fauna terrestre.

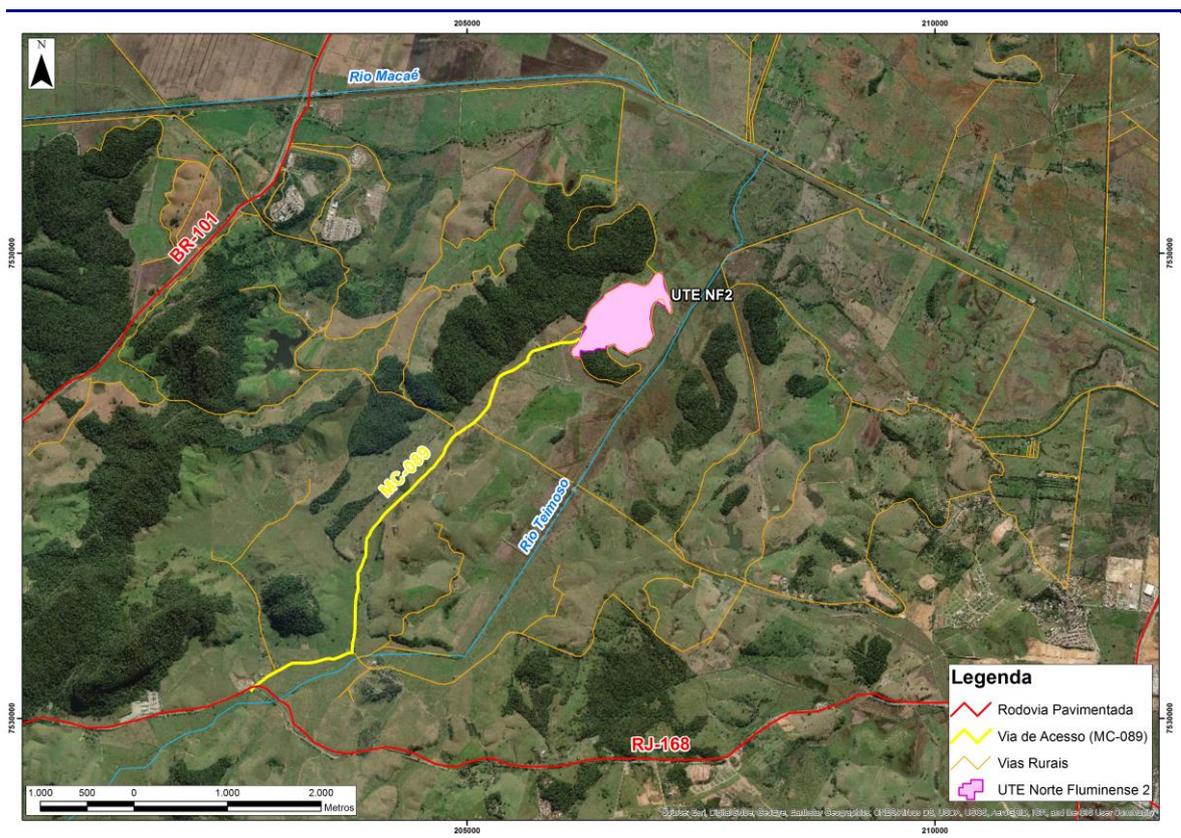


FIGURA 8.2.2-2: ESTRADAS DE ACESSO

Além disto, pode ocorrer a presença de fauna também nas áreas mais abertas ao longo das faixas de obra lineares, próximas à Usina, que também correm risco de atropelamento por veículos em deslocamento para as frentes de obra.

Na construção do gasoduto, a interferência com deslocamento fauna terrestre é mais expressiva no trecho inicial, onde o trajeto passa próximo ao fragmento florestal de Cabiúnas. Contudo, pelo ambiente rural do restante do trajeto, também é possível ocorrer presença de fauna em estradas de fazenda que serão usadas para acesso às frentes de trabalho, o que implica também em risco de atropelamento pelos veículos engajados na obra.

Durante a fase de operação, é baixo o risco de atropelamento de fauna na via de acesso à usina, devido ao pequeno contingente de mão de obra e, conseqüentemente, à pequena quantidade de veículos associada a esta atividade. Ainda assim, a estrada de acesso deverá ser operada com controle de velocidade e sinalização apropriada sobre a presença de fauna, a fim de mitigar o risco de atropelamento.

▪ **Medidas ambientais**

Para mitigar esse risco, estão previstas no **Plano Ambiental de Construção** e no **Programa de Controle de Transporte e Tráfego**, medidas de controle de

velocidade de tráfego na via de acesso da usina, implantação de sinalização específica de alerta à presença de fauna, tanto nessa via como nas estradas rurais que serão utilizadas para acesso às frentes de trabalho do gasoduto. Além disto, o **Programa de Educação Ambiental**, voltado aos trabalhadores, incluirá ações específicas para sensibilização de condutores de veículos das empresas contratadas.

Mesmo sendo baixo o risco de atropelamento de fauna durante a operação, serão recomenda-se manter as medidas preventivas de sinalização e sensibilização de condutores, por meio da continuidade dos programas de comunicação e educação ambiental.

- Classificação do Impacto e Medidas (fases de implantação e operação):
 - ✓ Natureza: **negativo**
 - ✓ Localização: **local**
 - ✓ Incidência (forma de): **direto**
 - ✓ Temporalidade: **curta**.
 - ✓ Duração: **temporário** na fase de instalação. **Permanente** na fase de operação, embora em menor escala
 - ✓ Reversibilidade: **Irreversível**
 - ✓ Ocorrência: **Provável**
 - ✓ Magnitude: **Alta** na fase de obras, pelo volume de tráfego. **Média** na fase de operação
 - ✓ Sensibilidade: **Média**
 - ✓ Importância: **Alta** na instalação. **Média** na operação
 - ✓ Cumulatividade ou sinergia: **Não Aplicável**
 - ✓ Eficiência das Medidas: **Média**
 - ✓ Relevância: **Alta** na instalação. **Média** na fase de operação

Impacto Acidental - Não incluído no cálculo do grau de impacto - Resolução CONAMA 371/2006

8.2.2.4 Efeitos na Cobertura Vegetal Causados por Poluição Atmosférica

FATOR AMBIENTAL:	Vegetação
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Operação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Operação da UTE	Geração de emissões atmosféricas da operação das turbinas

O efeito dos poluentes gasosos nas plantas depende de vários fatores bióticos e abióticos. Os fatores mais importantes são: espécie (e mesmo os genótipos de uma espécie), forma de vida, idade, estágio de desenvolvimento, fase de atividade e vigor geral da planta, condições climáticas e edáficas, concentração do poluente e sua natureza química, duração da exposição e hora do dia em que ocorreu. LIMA (1980)⁷ exemplifica, por exemplo, que as espécies latifoliadas decíduas (caducifólias) são, em geral, mais resistentes à poluição atmosférica, em comparação com as coníferas. A resistência, todavia, apresenta variabilidade inter e intraespecífica, e depende de vários fatores do meio e do próprio estado fisiológico da árvore. O mesmo autor cita diferentes exemplos para a variabilidade de resistência da planta que passa por idade, tamanho de folha, tempo de crescimento de folhas dentre outros quesitos.

Em vários casos, os efeitos do poluente são proporcionais à multiplicação dos fatores “concentração” e “tempo de exposição”, ou seja, da dose de poluente, embora a relação não seja sempre linear.

Estudo abordado no diagnóstico aponta que a influência, em longo prazo, de concentrações relativamente baixas sobre áreas florestadas ou agrícolas é a principal razão para a observação de injúrias crônicas, refletindo os efeitos negativos nos processos metabólicos e a acumulação lenta de agentes tóxicos nos tecidos vegetais. Altas concentrações de poluentes, por sua vez, podem causar danos agudos e visíveis na vegetação, mesmo quando a exposição é por curto período.

LIMA, 1980⁸ explica que além da morte propriamente dita, a poluição causa outros prejuízos às árvores como as lesões necróticas nas folhas, como resultado da absorção de gases poluentes em doses elevadas (efeito agudo). Já a destruição da clorofila e de carotenoides nas partes internervais das folhas, que se tornam esbranquiçadas, sendo o resultado da absorção de doses elevadas ou da absorção de doses subletais durante um período prolongado (efeito crônico). Outros sintomas incluem ainda desorganização celular, redução na absorção de água, crescimento lento, fechamento do estômato, desfolhamento prematuro e senescência prematura.

⁷ WALTER DE PAULA LIMA. AS FLORESTAS E A POLUIÇÃO DO AR. IPEF – Sér. Téc. v.1. n.1 p. 1 – 41 Abr. 1980. INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA DA E.S.A.L.Q. - USP

⁸ WALTER DE PAULA LIMA. AS FLORESTAS E A POLUIÇÃO DO AR. IPEF – Sér. Téc. v.1. n.1 p. 1 – 41 Abr. 1980. INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA DA E.S.A.L.Q. - USP

Entre os poluentes considerados mais importantes, na atualidade, em termos de impacto sobre a vegetação, encontram-se o dióxido de enxofre (SO₂), o dióxido de nitrogênio (NO₂), ozônio (O₃) e nitratos de peroxiacetil (PAN). Estes poluentes, juntamente com o Ácido Fluorídrico, são reconhecidos internacionalmente como os ofensores primários mais importantes das florestas (HEPTING, 1971)⁹, (JESSEN *et al.*, 1976)¹⁰. O SO₂, por outro lado, é considerado como o mais importante neste aspecto, embora os fluoretos cheguem a ser cerca de 100 vezes mais tóxicos (BERNATZKY, 1978).

As principais emissões atmosféricas da UTE NF2 são o NO_x (NO e NO₂) e o monóxido de carbono (CO). Destes, o NO_x é o mais relevante pelas concentrações com que é emitido nos gases de exaustão das turbinas. Devido à composição do gás natural, as emissões geradas na sua queima não contêm teores detectáveis de SO₂.

Há que se considerar também o potencial sinérgico dessas emissões, em presença de oxidantes fotoquímicos, como o Ozônio. Na presença de substâncias precursoras, como o NO₂, o Ozônio pode ter sua concentração aumentada a partir dos processos fotoquímicos, implicando em fator adicional de impacto sobre a vegetação.

O NO₂ pode danificar o tecido da planta com sintomas que geralmente aparecem como lesões irregulares, brancas a castanhas, localizadas entre as veias da folha e perto das margens. Por outro lado, níveis não prejudiciais de NO₂ podem ser absorvidos por plantas, após transformações enzimáticas em amônia e incorporados a constituintes de plantas como aminoácidos (MATSUMARU, *et al.*, 1979).

Para plantas consideradas mais sensíveis à exposição ao NO₂ do que outras, a exposição (1, 4 e 8 horas) causou 5 por cento de dano foliar predito em concentrações variando de 3.800 a 15.000 µg / m³ (HECK E TINGEY, 1979). A exposição crônica de plantas selecionadas, algumas consideradas sensíveis ao NO₂, a concentrações de NO₂ de 2.000 a 4.000 µg / m³ para 213 a 1.900 horas causou reduções no rendimento de até 37% e alguma clorose (ZAHN, 1975). A exposição a curto prazo ao NO_x em concentrações de 564 µg / m³ causou efeitos adversos em espécies de líquens (HOLOPAINEN E KARENLAMPI, 1984).

Como visto na descrição dos impactos sobre a qualidade do ar, no **item 8.2.1.8**, a Serra das Pedrinhas/serra Malatesta constitui o ponto elevado mais próximo da UTE NF2 a sotavento dos ventos dominantes.

Embora as maiores concentrações de NO₂ resultantes da modelagem de sinergia das emissões da UTE NF2 com outros empreendimentos licenciados na região (ver

⁹ HEPTING, G.H. – Air pollution and trees. In: MATHEUS, W.H. et alii – Man's impact on terrestrial and oceanic ecosystems. Cambridge, The Mit Press, 1971. p.116-29.

¹⁰ JENSEN, K.F. et alii – Pollution responses. In: MIKSCHE, J.P. – Modern methods of forest genetics. New York, Springer Verlag, 1976. p.189-216.

item 8.2.1.8) ocorra a norte da área de influência da usina, na Serra de Macaé, associadas a ventos de sul e sudeste, estes podem ser consideradas eventos de ocorrência rara, podendo inclusive por esse motivo, não ser considerados dentro da abordagem norte americana de avaliação dos resultados do modelo (análise sob o percentil 98%).

Assim, considerando eventos associados aos ventos dominantes na região, que sopram de nordeste e secundariamente de leste, estabelece-se como sentido de dispersão mais frequente das plumas geradas pelos empreendimentos considerados em sinergia, a direção NE-SO. Este comportamento fica evidente na análise do percentil de 98% dos eventos modelados (ver **item 8.2.1.8**). Nesta análise, as máximas concentrações de NO₂, de aproximadamente 88 µg/m³, são verificadas em áreas baixas junto a fontes de baixa altitude, de empreendimentos planejados na região de Cabiúnas e na área do Complexo Logístico de Macaé – CLIMA. Contudo, ocorrem segundo os resultados da mesma modelagem, concentrações diferenciadas na região da Serra das Pedrinhas/Malatesta da ordem de 25 a 30 µg / m³.

Cabe ressaltar que tais valores são considerados dentro da faixa de boa qualidade do ar (de até 200 µg / m³) pela Resolução CONAMA 491/2018.

Além disso, tais concentrações são muito inferiores àquelas apontadas pelos estudos mencionados anteriormente, como tendo sido capazes de gerar alterações em plantas e espécies de líquens considerados sensíveis à exposição ao NO₂.

Importante ressaltar que sobre a Serra das Pedrinhas/ Malatesta também se projeta o sentido preferencial de dispersão das emissões das duas termoeletricas existentes na região de Severina, vizinhas ao empreendimento.

Considerando que as usinas vizinhas estão em operação há mais de 15 anos, as condições da vegetação existente no alto da serra das Pedrinhas/Malatesta podem ser consideradas indicativas da incidência, em longo prazo, dos impactos daqueles projetos. Portanto, representariam uma situação de exposição às emissões de NO₂.

Entretanto, a vegetação no fragmento florestal existente nas referidas serras, apresenta características compatíveis com ambientes não deteriorados em termos de qualidade do ar.

O resultado de inspeções feitas durante os levantamentos de campo naquele fragmento, apresentado no Diagnóstico do Meio Biótico, constataram as condições íntegras da vegetação, inclusive com a presença abundante de fungos liquenizados e musgos além de outros aspectos da vegetação indicativos de boa qualidade ambiental. Tal constatação pode indicar que as concentrações de NO₂, geradas pelas emissões das termoeletricas existentes, não foram capazes de impor alteração na qualidade do ar, que viesse a degradar o ecossistema existente na Serra das Pedrinhas/Malatesta.

Contudo, tendo em vista a localização da mesma em relação à área de dispersão das emissões atmosféricas do conjunto dos empreendimentos existentes ou planejados para a região, considera-se que sobre este fragmento florestal se projetam, de maneira diferenciada, os potenciais efeitos das alterações na qualidade do ar delas decorrentes.

▪ **Medidas ambientais**

Não há medidas mitigadoras de aplicação direta aos potenciais impactos sobre a vegetação decorrentes da deterioração da qualidade do ar.

Contudo, o controle e o monitoramento das emissões atmosféricas do empreendimento, previstos como medidas mitigadoras de caráter preventivo dos impactos de suas emissões sobre a qualidade do ar, contribuem de forma indireta na prevenção dos impactos sobre a vegetação.

Por outro lado, prevê-se em curto prazo, de acordo com o determinado na Resolução CONAMA 491/2018, que a região seja dotada de um Plano de Controle de Emissões Atmosféricas e um Plano para Episódios Críticos de Poluição do Ar, a ser desenvolvido pelo órgão ambiental competente na gestão da bacia aérea, neste caso, o INEA-RJ. Este plano deverá prever medidas de controle capazes de prevenir episódios críticos de qualidade do ar buscando evitar riscos iminentes à saúde da população, sujeitando inclusive as fontes existentes na região a restrições na hipótese de ocorrência de tais episódios.

A região conta hoje com uma rede abrangente de estações automáticas de monitoramento de qualidade do ar que deverá ser complementada pela nova estação automática proposta no **Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar (item 10.2.3)**.

Considerando a constatação, do diagnóstico biótico, de condições íntegras da vegetação da serra das Pedrinhas/do Malatesta, propõe-se o monitoramento de bioindicadores de qualidade do ar neste remanescente, no bojo do **Programa de Monitoramento da Biota Terrestre**, voltados à avaliação efeitos de alterações na qualidade do ar sobre a biota da região. Os resultados poderão ser integrar as estratégias de avaliação de médio e longo prazos dos resultados dos Planos a serem elaborados pelo governo.

▪ **Classificação do Impacto e Medidas**

- ✓ Natureza: **negativo**
- ✓ Localização: **regional**
- ✓ Incidência (forma de): **indireto** (decorre do impacto sobre a qualidade do ar)
- ✓ Temporalidade: **médio a longo prazo** (devido aos valores baixos das concentrações modeladas, pouco prováveis de promover alterações em curto prazo).
- ✓ Duração: **permanente**
- ✓ Reversibilidade: **Irreversível**

- ✓ Ocorrência: **provável**
 - ✓ Magnitude: **Média** (tendo em conta os valores baixos de concentrações de NO₂ ocasionadas pelo cenário de sinergia, sobre a serra das Pedrinhas porém considerando as incerteza quanto ao comportamento do Ozônio)
 - ✓ Sensibilidade **Média** (em função de que as faixas de concentração dos estudos referenciados apresentam respostas para faixas de concentrações muito elevadas em relação aos valores obtidos nos estudos de modelagem)
 - ✓ Importância: **Média**
 - ✓ Cumulatividade ou sinergia: **Cumulativo e Sinérgico**
 - ✓ Eficiência das Medidas: Não aplicável
 - ✓ Relevância: Não aplicável
- **Subsídios ao Cálculo do Grau de Impacto Ambiental para fins da Compensação**

INDICE	VALOR	COMENTARIOS
IUC	0,15%	Pelos alcance das plumas de dispersão na área de estudo que, embora em baixa concentrações, alcançam unidades de conservação, atribui-se Grau 1
IM	3	Magnitude Alta
IB	3	A pluma afeta áreas preservadas
IA	2	Inserido na sub-bacia do canal Jurumirim e do baixo rio Macaé
IT	4	Os efeitos uma vez ocasionados, tem uma persistência de longo prazo
ICAP	3	O impacto incide sobre fração insignificante de Área Prioritária – AP de importância alta demarcada na região (Ver Mapa 4.15-1 – Capítulo 4 – Legislação)

8.2.2.5 Colisão de Avifauna com a Linha de Transmissão

FATOR AMBIENTAL:	Biota
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Operação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Operação da Linha de Transmissão	Presença da Linha de Transmissão

A presença de linhas de transmissão de energia pode causar efeitos sobre a avifauna. Dentre os efeitos, ressaltam-se aqueles relacionados com a colisão com os cabos. Estudos científicos em diversas partes do mundo apontam para os problemas, tendo como principal preocupação as espécies ameaçadas. Dentre os estudos podem ser citados: Bevanger 1994; Infante *et al.*, 2005; APLIC 2006; Tintó & Mañosa 2010; Lehman *et al.*, 2007; Ferrer 2012; Pérez-García 2014.

A intensidade dos impactos varia de acordo com a paisagem na qual a linha está instalada, podendo ser mais severo quando uma linha for instalada em área florestal, impactando principalmente espécies restritas ao interior de floresta. Em um ambiente aberto, com vegetação mais rarefeita, os impactos são potencialmente menores, mas também atingem diferentes grupos faunísticos, especialmente aqueles que se adaptaram com sucesso a ambientes alterados.

No caso em estudo, a LT tem uma dimensão restrita (4,2 km) o que minimiza a interferência. Outro aspecto é a presença preponderante de área de pastagem, embora a LT esteja localizada a cerca de 100/150 metros dos remanescentes de vegetação (Pedrinhas e Santa Rita) embora não intercepte estes fragmentos, nem o suposto corredor entre ambas, o que poderia aumentar o risco de efeitos adversos.

No caso das colisões, o efeito da linha de transmissão depende da espécie e está muito associado com o comportamento de voo de cada uma. Em geral, considera-se que espécies de maior porte, aquáticas e noturnas tenham maior propensão a sofrerem colisões, assim como indivíduos juvenis, migrantes com pouco conhecimento sobre a área e indivíduos com más condições de saúde.

Carecem estudos, no Brasil, pormenorizados sobre os grupos mais afetados. Raposo (2013) cita que trabalhos sobre colisão de aves com estruturas de LTs ainda são escassos e limitados a estudos de licenciamento de impacto ambiental¹¹.

Janss & Ferrer (2001) ressaltam que diferentes espécies e diferentes classes de idade apresentam distintos requisitos ambientais, o que se traduz numa distribuição de mortalidade desigual entre espécies em diferentes tipos de habitats.

¹¹ Raposo, M. A. F. 2013. Aves & linhas de transmissão - um estudo de caso. Rio de Janeiro, Editora Arte Ensaio. 128p

Características como tamanho e formato corpóreo determinam o padrão de voo das aves e o risco de colisão (BEVANGER, 1998¹²; JANSSE, 2000¹³; RUBOLINI *et al.*, 2005¹⁴). A relação entre tamanho, peso e morfologia da asa difere entre as famílias e, portanto, o comportamento de voo das mesmas também difere devido às restrições mecânicas impostas pela adaptação ao voo (RAYNER, 1988¹⁵; WANG & CLARKE, 2015¹⁶).

Considerando os levantamentos de avifauna realizados no diagnóstico, destaca-se o papagaio-chauá (*Amazona rhodocorytha*) dentre as espécies mais sensíveis à presença da linha de transmissão, por potencialmente afetar seu deslocamento diário para dormitório e alimentação entre fragmentos e por ser espécie vulnerável em âmbito global, nacional e regional.

De acordo com Biasotto *et al.* (2017)¹⁷ em estudo de comportamento de voo de aves em resposta ao uso de sinalizadores em linhas de transmissão de energia elétrica, a família Columbidae, além de ter apresentado o maior número de eventos de interação, foi a que apresentou maior número de voos com maior exposição ao risco de colisão. Esta família está representada na *área de estudo* com as espécies *Columbina minuta*, *Columbina talpacoti*, *Patagioenas picazuro*, *Patagioenas cayennensis* e *Leptotila verreauxi*.

As aves utilizam os postes/apoios de linhas elétricas para pouso, ponto estratégico para avistamento de caça, dormitório ou local de nidificação. Esta interação apoio-ave pode conduzir a outros efeitos.

A literatura científica e estudos de monitoramento de Linhas de Transmissão, como Biasotto *et al.* (2017)¹⁸ apontam também para o risco de eletrocussões. Dada a dimensão dos apoios e as distâncias de separação entre condutores e outros equipamentos dos postes, as eletrocussões são mais frequentes em estruturas de média tensão (ou seja, tensão inferior a 45 kV) e afetam principalmente aves de médio e grande porte, como cegonhas, corvídeos e rapinas (BOTELHO, 2017).¹⁹

¹² Bevanger, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. *Biological Conservation* 86:67-76.

¹³ Jansse, G. F. E. 2000. Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. *Biological Conservation* 95(3):353-359.

¹⁴ Rubolini, D.; Bustini, M.; Bogliani, G. & Garavaglia, R. 2005. Birds and powerlines in Italy: an assessment. *Bird Conservation International* 15(2):131-145.

¹⁵ Rayner, J. M. V. 1988. Form and function in avian flight. *Current Ornithology* 5: 1-66.

¹⁶ Wang, X. & Clarke, J. A. 2015. The evolution of avian wing shape and previously unrecognized trends in covert feathering. *Proceedings Royal Society B* 282:1-9.

¹⁷ Larissa D. Biasotto, André Barcelos-Silveira, Carlos Eduardo Q. Agne, Andreas Kindel. Comportamento de voo de aves em resposta ao uso de sinalizadores em linhas de transmissão de energia elétrica. *Iheringia, Sér. Zool.* vol.107 Porto Alegre 2017 Epub Dec 11, 2017.

¹⁸ Larissa D. Biasotto, André Barcelos-Silveira, Carlos Eduardo Q. Agne, Andreas Kindel. Comportamento de voo de aves em resposta ao uso de sinalizadores em linhas de transmissão de energia elétrica. *Iheringia, Sér. Zool.* vol.107 Porto Alegre 2017 Epub Dec 11, 2017.

¹⁹ Ana do Espírito Santo da Silveira Botelho. Alterações Anátomo-Patológicas em Aves de Rapina – Estudo Comparativo entre a Eletrocussão e outras Causas de Ingresso em Centros de Recuperação. Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade de Lisboa. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Lisboa, 2017

A presença de ninhos e de fezes das aves pode contribuir para falhas e interrupção no fornecimento de energia, prejudicando, além das aves, as estruturas e/ou operação da LT. Nas LTs localizadas na Europa, América do Norte e África do Sul, principalmente com aves de grande porte (águia, falcão, cegonha e urubu) (BURNHAM, 1995, BEVANGER, 1998)^{20,21}, estas interações estão bem estudadas. No Brasil, o estudo dessas interações ainda é incipiente, apesar de várias empresas que operam no setor estarem registrando problemas semelhantes aos de outros países (OLIVEIRA & MACEDO, sem data)²².

▪ **Medidas ambientais**

Sugere-se considerar a espécie *Amazona rhodocorytha* e as do grupo Columbidae nas ações do Programa de Monitoramento da Biota Terrestre, de forma a prover dados que possam avaliar o estado das populações das diferentes espécies antes e durante a presença da linha de transmissão. Este monitoramento poderá servir de subsídio para o desenvolvimento de medidas mitigatórias que visem à convivência harmônica entre as aves e o empreendimento em questão.

Nos monitoramentos de fauna buscar informações tais como: identificar as possíveis causas de morte (colisão ou eletrocussão), caso ocorram; identificar as espécies que utilizam a linha de transmissão para descanso, forrageio e nidificação; determinar possíveis diferenças entre os locais amostrados (diferenças espaciais); determinar possíveis diferenças entre as diferentes épocas do ano (diferenças sazonais).

▪ **Classificação do Impacto e Medidas (fase de implantação):**

- ✓ Natureza: **negativo**
- ✓ Localização: **local**
- ✓ Incidência (forma de): **direto**
- ✓ Temporalidade: **médio**.
- ✓ Duração: **permanente**
- ✓ Reversibilidade: **irreversível**
- ✓ Ocorrência: **provável**
- ✓ Magnitude: **baixa**
- ✓ Sensibilidade: **média**
- ✓ Importância: **média**
- ✓ Cumulatividade ou sinergia: **não aplicável**
- ✓ Eficiência das Medidas: **baixo**
- ✓ Relevância: **baixa**

²⁰ K, Bevanger, "Biological and conservation aspects of birds mortality caused by electricity power lines: a review", Biological Conservation, vol. 88, pp. 67-76, 1998.

²¹ J. T. Burnham, "Bird streamer flashovers on FLP transmission lines", IEEE Trans. Power Delivery, vol. 10, pp. 970-977, 1995.

²² Biologia reprodutiva e monitoramento de curicaca (*Theristicus caudatus*) nas linhas de transmissão de energia da Expansion. A.C. Oliveira, UnB e R. H. Macedo, UnB. Apoio financeiro: Expansion Transmissão Itumbiara Marimbondo S.A Disponível em <http://www2.aneel.gov.br/biblioteca/citene12007/pdf/ptr09.pdf>

▪ **Subsídios ao Cálculo do Grau de Impacto Ambiental para fins da Compensação**

INDICE	VALOR	COMENTARIOS
IUC	0%	Sem interferência em unidades de conservação.
IM	0	Baixa magnitude em relação ao comprometimento do recurso ambiental
IB	0	Área potencialmente afetada com biodiversidade comprometida
IA	1	Impacto limitado
IT	1	Imediata – em até cinco anos
ICAP	0	Parcela irrelevante

8.2.3 Descrição dos Impactos sobre o Meio Socioeconômico

8.2.3.1 Expectativa Social e Mobilização Comunitária Gerada pela Divulgação da Construção da UTE / Gasoduto.

FATOR AMBIENTAL:	População
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Planejamento
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Planejamento geral do empreendimento	Divulgação da intenção de implantação do empreendimento

▪ **Descrição:**

Na fase de planejamento, a partir das primeiras ações de divulgação do empreendimento, a geração de expectativas na comunidade local ocorre de modo sistemático. Este processo poderia adquirir intensidade menor em face dos empreendimentos similares que já ocorrem ou estão planejados na região, ou seja, que um empreendimento como a UTE Norte Fluminense 2 não consiste em novidade para a população do entorno. Por outro lado, considerando o contexto de crise econômica que vem afetando a região, o novo empreendimento tende a potencializar expectativas pré-existentes como potencial fator gerador de postos de trabalho e de incremento de arrecadação de impostos.

As expectativas ocasionadas por empreendimentos desta natureza são variadas, gerando impressões positivas e negativas. Ressalta-se que este impacto está abordando a expectativa social (percepção) e não o fato/fator em si, que são avaliados em outros itens desta seção.

As impressões positivas são associadas às oportunidades oferecidas pelo empreendimento, principalmente àquelas relacionadas à geração de empregos e aos possíveis negócios a serem realizados junto a empresas e prestadores de serviços com o conseqüente aumento da renda local e regional (**item 8.2.3.3**), ao aumento da arrecadação tributária e dinamização da economia local (**item 8.2.3.5**) esperando-se que este aumento seja revertido em melhorias na qualidade de vida da população residente.

As expectativas negativas estão relacionadas a transtornos individuais e coletivos. Estas decorrem das preocupações com a base em incômodos sociais reais ou potenciais, ou com os recursos naturais utilizados para atividades produtivas e o meio ambiente.

Interessante observar que, no passado, as expectativas positivas em relação ao potencial de Macaé e seu desenvolvimento, intenso e rápido, contribuíram de forma relevante no aumento do fluxo migratório para a região e na acelerada expansão demográfica, assim como nos problemas diretos e indiretos daí provenientes, o que acaba por se reverter em expectativas negativas.

Considerando-se o alto índice de desemprego do país e, em especial, do estado do Rio de Janeiro e na cidade de Macaé, a divulgação de um novo empreendimento, com intensivo investimento em capital, poderia induzir ao deslocamento de pessoas para a cidade de Macaé em busca das oportunidades de emprego vislumbradas.

Durante a elaboração do EIA para a EIA UTE Nossa Senhora de Fátima (ECOLOGUS, 2018), os trabalhos de campo com entrevistas com a população local e no evento informativo com a participação de aproximadamente 50 moradores, foram levantadas as expectativas locais. Estes dados e as respectivas avaliações foram reexaminados com vistas a verificar sua consistência para a presente avaliação, juntamente com checagem de dados de fontes oficiais e a realização de novas reuniões e eventos. Como resultado, de forma geral, constatou-se que as expectativas setoriais e políticas municipais específicas se mantêm inalteradas em relação ao diagnóstico de 2018, à exceção de alguns aspectos cujas complementações são mostradas no **Capítulo 7.4 Diagnóstico Socioeconômico** e no **Capítulo 5 - Planos e Programas**.

Dentre as expectativas apontadas pela comunidade, cita-se risco de acidentes no gasoduto, perspectivas de melhorias de infraestrutura no bairro, quanto ao encaminhamento de solicitações, canais de comunicação com a comunidade, disponibilidade hídrica.

Uma das mais evidentes percepções da comunidade da área de estudo, a divulgação da necessidade de construção do gasoduto dedicado gera entre os proprietários de imóveis nas áreas de entorno, expectativas quanto às possíveis interferências geradas pela obra na região e aos riscos atribuídos à presença de um gasoduto nas proximidades. Durante o citado evento na comunidade do Imbuuro, em 2018, e a recente reunião na AMAI, foi feita uma apresentação do projeto, discutidas as dúvidas e entregue uma carta e a apresentação *PowerPoint* (**Anexo 7.4-1**) do empreendimento usada na ocasião, com vistas a facilitar a retransmissão de informações à comunidade por parte da liderança da Associação.

Os impactos relativos a incômodos durante as obras e da percepção do risco vinculada ao gasoduto estão abordados adiante nesta avaliação (**item 8.2.3.15**).

Quanto ao tipo de expectativa - receio com relação aos recursos hídricos disponíveis na bacia hidrográfica do rio Macaé, principal fonte de abastecimento de água da sede municipal de Macaé, esta foi constatado em contatos com representantes de órgãos públicos e de instituições locais, conforme apresentado no **Capítulo 7.4** deste EIA. De acordo com os discursos obtidos, os recursos hídricos disponíveis, em épocas de fortes estiagens, como ocorrido nos últimos anos, são insuficientes para atender às demandas já instaladas na bacia hidrográfica. Soma-se a isto, a ampliação de projetos que demandam captação de água do Rio Macaé, como outras termelétricas recentemente licenciadas. Esta percepção é gerada pelas dificuldades encontradas pela concessionária de abastecimento de água da região - CEDAE, no fornecimento contínuo de água,

em especial quando são estabelecidos regimes de racionamento, com a diminuição da frequência de distribuição de água na rede urbana de Macaé. Este fato induz a uma expectativa negativa por parte da população em relação a empreendimentos que viriam a comprometer a disponibilidade para abastecimento público.

No entanto, o projeto em tela não precisará de nova outorga, conforme detalhado no **Capítulo 3**. Isto tendo em vista a tecnologia a ser utilizado, que minimiza muito a demanda de água, e o compartilhamento da outorga para uso do recurso hídrico otimizado com a Usina Norte Fluminense. Sendo assim, não estão sendo previstos conflitos com usuários das águas desse manancial. Portanto, estas questões deverão ser contextualizadas para a população para que não haja o equivoco de considerar que o empreendimento poderá causar danos à disponibilidade hídrica do município que, na realidade, não irão se configurar. Nesse sentido, já foram realizadas, durante os estudos deste EIA, reuniões de esclarecimento e apresentação do projeto, com diversas partes interessadas, incluindo a Prefeitura, Secretaria de Meio Ambiente, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé entre outros.

Mesmo não tendo sido constatadas de maneira significativa as expectativas²³ a seguir citadas, são percepções comuns às obras de empreendimentos de grande porte e, por isto, são discutidas adiante: potencial atração de população de outros locais (**item 8.2.3.6**), inclusive no sentido que poderia causar pressões sobre os equipamentos sociais (**item 8.2.3.7**), ocupação irregular e expansão urbana desordenada (**item 8.2.3.2**), aumento da insegurança local (**item 8.2.3.2 e item 8.2.3.6**). Há ainda a percepção de que esta mão de obra, proveniente de fora, passa vir a competir com a mão de obra hoje disponível em Macaé, em função da desmobilização de atividades ligadas principalmente à cadeia do petróleo (**item 8.2.3.3**).

As expectativas negativas e positivas também poderão ser magnificadas a partir da contratação dos estudos topográficos e cadastrais de faixas e áreas, quando começarem os serviços de campo para elaboração de projetos executivos.

- **Medidas Ambientais:**

De modo geral, as expectativas poderão ser atenuadas e trazidas para patamares mais próximos da real dimensão dos impactos gerados pelo empreendimento, positivos e negativos, por meio da implantação de um Programa de Comunicação Social e a capacitação de trabalhadores, especialmente aqueles tenham interface com a comunidade local. Esse programa deverá abordar adequadamente as características do projeto, assim como os reais efeitos sobre o meio socioeconômico e cultural, e as consequências que este poderá trazer para os recursos naturais da região.

²³ Os impactos efetivos são tratados adiante. Neste item está sendo tratado o impacto "expectativa".

As medidas de mitigação preventiva para o controle antecipado da expectativa social gerada pela busca de empregos na construção da UTE devem consistir em uma divulgação responsável das reais necessidades de mão de obra desse momento (número de empregos, especializações necessárias etc.).

Além disso, deverá ser executada a política do empreendedor de contratação de mão de obra local, se possível respaldada por diretrizes e políticas corporativas adotadas em outros empreendimentos.

Preferencialmente, essa divulgação deve ser efetuada de forma planejada pelo próprio empreendedor em articulação com os órgãos oficiais responsáveis pela colocação e treinamento de mão de obra atuantes em Macaé, tais como: SESI-SENAI, FIRJAN/Macaé, ACIM – Associação Comercial e Industrial de Macaé e Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Renda. Campanhas futuras de comunicação social, previstas para as etapas subsequentes do licenciamento, permitirão ampliar o acesso à informação a outros segmentos da população local.

As expectativas negativas demandam o estabelecimento de canais de informação que permitam reconhecer ou, caso seja o fato, conhecer problemáticas específicas que tenham escapado aos esforços de caracterização e percepção atualizada realizados neste EIA, assim como esclarecer percepções equivocadas.

Relativo à execução dos estudos topográficos e cadastrais de faixas e áreas do gasoduto, as equipes responsáveis pela relação com a comunidade devem iniciar contato com populações moradoras ou proprietárias das áreas a serem atingidas, recolhendo informações e percepções mais apuradas. Com base nestas, deverão iniciar um processo de divulgação do empreendimento, o qual deverá ser conduzido, de forma responsável e com informações consistentes e detalhadas, para reduzir as expectativas geradas pela falta de informação.

- ✓ Natureza: **negativo**
- ✓ Localização: **regional**
- ✓ Incidência (forma de): **direto**
- ✓ Temporalidade: **curta** (mediante ações de comunicação adequadas)
- ✓ Duração: **temporário**
- ✓ Reversibilidade: **reversível** (mediante ações de comunicação adequadas)
- ✓ Ocorrência: **provável**
- ✓ Magnitude: **alta**.
- ✓ Sensibilidade: **baixa**.
- ✓ Importância: **baixa**
- ✓ Cumulatividade ou sinergia: **não aplicável**
- ✓ Eficiência das Medidas: **Média**
- ✓ Relevância: **Baixa**

8.2.3.2 Alteração da Rotina Social

FATOR AMBIENTAL:	População
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Abertura de frentes de trabalho	Contratação de mão de obra

▪ **Descrição:**

O objetivo deste item é apresentar uma noção geral sobre as interfaces com a população da área de entorno das obras para a UTE e suas estruturas lineares. Com base neste panorama, esta avaliação tratará de forma ampla os efeitos das obras sobre o modo de vida das populações locais, sendo que os impactos de dispensa de mão de obra (**item 8.2.3.4**), indução de imigração (**item 8.2.3.7**), pressão sobre serviços públicos (**item 8.2.3.8**), aumento de tráfego e aumento de risco de acidentes (**item 8.2.3.9 e item 8.2.3.10**), são discutidos adiante, em detalhe nos respectivos itens, tendo em vista suas especificidades.

A UTE NF2 localiza-se na região de Severina, no limite entre o 1º e o 2º distritos do município de Macaé.

O acesso até a UTE se dará pela rodovia RJ-168, cerca de 4 km a partir do entroncamento com a BR-101 (trecho fluminense) – Rodovia Governador Mário Covas no sentido Macaé. O acesso à estrada que atravessa a fazenda Pau Ferro (MC-89) se beneficiará do planejamento de expansão da RJ -168, que inclui a instalação de duas rotatórias e a duplicação de trechos contíguos a estas, obras que já estão sendo realizadas no âmbito do projeto do Arco de Santa Tereza e do Complexo Logístico Industrial de Macaé (CLIMA). Este proverá um acesso direto à região do Parque de Tubos da Petrobrás, na porção sul da cidade de Macaé, retirando parcela relevante do fluxo de tráfego pesado que hoje desce a RJ-168 até o entroncamento com a Linha Verde, já dentro da cidade de Macaé. Estas melhorias também se articularão com o projeto do CLIMA, conforme informado pelo DER-RJ²⁴. Para acesso ao terreno da UTE-NF2 a partir deste entroncamento, será utilizada uma estrada interna à fazenda Pau Ferro, cujo trajeto coincide, em parte, com o eixo de rodovia municipal MC-89, atualmente sem pavimentação. Esta via será alargada e pavimentada para ser dedicada ao acesso à Usina. Questões afetas ao tráfego e ao risco de acidentes são discutidas nos **item 8.2.3.9 e item 8.2.3.10**.

O terreno do empreendimento será desmembrado do imóvel rural denominado Fazenda Pau Ferro. Esta Fazenda faz limite com a Fazenda Santa Rita, da qual,

²⁴ Contato telefônico da EDF com a Sra. Elizabeth Valle Viana Paiva (Assessora Especial de Planejamento – Fundação Departamento de Estradas de Rodagem - DER-RJ) e layout do empreendimento CLIMA referente às interseções da Estrada Santa Teresa e o Acesso provisório encaminhados pela mesma por e-mail de 14/09/2019.

no início de 2.000, já foram desmembrados os terrenos para implantação das Usinas Termelétricas Norte Fluminense e Mario Lago e a subestação Macaé, de propriedade de FURNAS, todos vizinhos ao empreendimento.

Não há arrendamentos na área de implantação da Usina. A área selecionada para o site da UTE é caracterizada pela inserção em ambiente rural, sendo constituída, em sua quase totalidade, por pastagem com pequenos remanescentes de vegetação arbórea, que serão conservados.

De acordo com as análises de socioeconomia da área de estudo (**Capítulo 7.4**), embora Macaé se caracterize pela importância dos setores industriais e de serviços, e a atividade agropecuária responda por apenas 0,2% do PIB municipal, na região de entorno do *site* a atividade predominante é a criação de gado leiteiro e a produção de leite e queijo. Observou-se em campo também, inclusive no entorno imediato do *site*, a presença de cultivos agrícolas de caráter temporário, além do gado criado de forma extensiva.

Esta fisionomia de ocupação rural do entorno do *site* da UTE minimiza a potencial interferência com população e áreas de concentração urbana. Não há assentamentos populacionais na vizinhança do *site* da Usina, sendo o núcleo populacional mais próximo situado a uma distância de aproximadamente 6,5 km. Há duas residências isoladas e distantes, sendo uma a aproximadamente 3,5 km e a outra a aproximadamente 2 km de distância do terreno.

Portanto, em relação às intervenções para constituição da via de acesso ao terreno e da própria construção da UTE NF2, não são previstos aspectos que impliquem em alterações relevantes da rotina da população.

Na definição das rotas das estruturas lineares (Linha de Transmissão, trecho final do gasoduto, canalização de efluentes e adutora de água), o empreendedor buscou identificar trajetos mais curtos, que facilitarão a gestão operacional das faixas de domínio, e outras questões de viabilidade técnico-operacional, além da melhor aptidão ambiental e evitando-se interferências com edificações comerciais, residenciais ou de lazer, conforme orientações da consultoria ambiental. A adutora de água e a canalização de efluentes correrão adjacentes e paralelas, por 6,7 km, entre a UTE NF2 e as instalações de captação de água e a descarga de efluentes da UTE Norte Fluminense. No trecho inicial de 2,2 km, a partir do terreno da UTE NF2, estas linhas correrão paralelas e adjacentes também à faixa de servidão do gasoduto. Desta forma, serão minimizadas as interferências de obra e de manutenção destas. Os referidos trajetos serão feitos no interior da Fazenda Santa Rita e da Fazenda Pau Ferro, ambas pertencentes ao mesmo proprietário, sendo os futuros corredores indenizados sobre a forma de servidão, quando da aquisição do terreno da usina. .

Para a definição do trajeto da Linha de Transmissão foi considerada a opção de um ramal de interconexão com a futura linha de transmissão 500 kV da Lagos-Campos 2, de 4,7 km, o que minimizou grandemente a extensão da LT da NF2, evitando-se também interferência com remanescente florestal ou APPs como a

do rio Teimoso. Esta também se desenvolve no interior da Fazenda Pau Ferro, atravessando ambientes de fisionomia rural, como as demais estruturas lineares próximas ao terreno da usina.

Da mesma forma que para a estrada de acesso, a implantação dessas estruturas lineares não implicará em interferências com a rotina da população por estarem integralmente dentro de uma mesma propriedade rural e sem vizinhança habitacional.

No caso do gasoduto dedicado da UTE, com 17,7 km de extensão, as questões avaliadas são potencialmente mais complexas, tendo em vista sua maior dimensão e potenciais conflitos. Buscou-se então entendimentos com a concessionária da distribuição de gás (Naturgy) que validou a estratégia de utilização da mesma rota já licenciada pelo IBAMA para a UTE Nossa Senhora de Fátima – Natural Energia, evitando com isto, a criação de nova faixa de servidão, reduzindo assim as interferências com o uso do solo na região. O trecho que segue o alinhamento já licenciado estende-se desde a saída da UPGN Cabiúnas até o cruzamento do rio Macaé. Neste trajeto, o corredor do gasoduto dedicado atravessa preponderantemente áreas de pastagem em pequenas propriedades rurais, evitando interferências com edificações existentes nas mesmas. O único núcleo populacional próximo ao trajeto do gasoduto é a localidade do Aterrado do Imburo, situada ao longo da Rua José Antônio Gordiano Simas, onde residem atualmente, cerca de 250 famílias. Esta proximidade do gasoduto com a localidade do Aterrado do Imburo se dá ao longo de um trecho de aproximadamente 2 km, a partir do cruzamento com a estrada do Imburo.

O trajeto do gasoduto foi concebido de modo a guardar distância mínima da ordem de 90 a 100 metros de construções existentes nas propriedades rurais atravessadas. Exceção é a existência de três edificações localizadas a 74 m, 76 m e 81 m de distância do duto, conforme identificado no Estudo de Análise de Risco apresentado no **Capítulo 12** do EIA.

A principal organização representativa da comunidade é a Associação de Moradores do Aterrado do Imburo – AMAI, com a qual foi realizada reunião de consulta e informação durante a elaboração do EIA. Na ocasião, foram apresentados dados do projeto do empreendimento e informado sobre o uso do mesmo traçado licenciado para a UTE Nossa Senhora de Fátima, já de conhecimento da comunidade, em função do processo de comunicação realizado durante o licenciamento daquele empreendimento, quando foi realizada reunião pública com parcela expressiva de moradores.

Por ocasião da elaboração do presente EIA, informou-se ao presidente da Associação de Moradores do Aterrado do Imburo, pessoalmente e por meio de carta, que as interferências se manteriam inalteradas, uma vez que as inspeções realizadas em novembro de 2019, por ocasião das atividades de campo do estudo socioeconômico para o presente EIA, não mostraram alterações relevantes na forma de organização ou no uso e ocupação do solo na região

atravessada, em relação ao constatado no início do ano de 2018. (ver **Anexo 7.4-1a** Carta ao Sr Carlos José Gomes – Presidente da Associação de Moradores do Aterrado do Imbuuro).

Assim, especialmente durante a construção desse trecho do gasoduto, são previstas interferências com a rotina da população do Aterrado do Imbuuro, principalmente pelo movimento de veículos para transporte de mão de obra e equipamentos para as frentes de trabalho.

Para o estabelecimento da faixa de servidão nas fases seguintes do projeto, é previsto um processo de negociação com os proprietários dos terrenos atravessados, para aquisição do direito de passagem. Contudo, o estabelecimento da referida faixa representará uma restrição a atividades que interfiram com a integridade do duto ou que dificultem atividade de manutenção do mesmo, tais como intervenções no subsolo ou instalação de edificações sobre a faixa. Entretanto, a rotina atual de utilização desta faixa é preponderantemente de atividade pecuária, a qual não apresenta incompatibilidade com as restrições de uso da mesma.

Assim, entende-se que o estabelecimento da faixa de servidão do gasoduto implicará, no presente, em alteração pouco expressiva das atuais atividades realizadas nas áreas atravessadas.

A indicação de localização da rota das estruturas lineares e suas respectivas faixas de servidão estão também detalhadas no Capítulo 3 de **Caracterização do Empreendimento** deste EIA.

▪ **Medidas Ambientais:**

Os problemas relacionados às alterações da rotina social identificados nesta avaliação ocorrem em escala local, ao longo do traçado do gasoduto, principalmente nas proximidades da localidade do Aterrado do Imbuuro. Para tanto, deverão ser desenvolvidas atividades de comunicação com a comunidade para informar sobre etapas da obra, bem como colher percepções e reivindicações que orientem o detalhamento de medidas mitigadoras, tais como: reorientação de atividades em frentes de obra, replanejamento de horários, sinalização de vias e orientação de trabalhadores entre outras.

As ações de comunicação necessárias serão incorporadas ao **Programa de Comunicação Social**, direcionadas à comunidade e aos canais tradicionalmente acessados pela mesma, dentre os quais se destacam a escola, a associação de moradores e a igreja.

Além disso, são previstas ações que ampliem a conscientização do contingente de trabalhadores quanto ao respeito à comunidade, ao seu modo de vida e à preservação do ambiente onde esta inserida. Estas ações serão incorporadas ao **Programa de Educação Ambiental** no seu componente dirigido aos trabalhadores engajados nas obras.

Também se incluem nas ações do Programa de Educação Ambiental aquelas que contribuam para a sensibilização da população sobre condições de risco relacionadas à presença do gasoduto, sobretudo em relação à ocupação irregular do solo nas faixas de segurança definidas pelo **Estudo de Análise de Riscos** – aspecto socioambiental avaliado no item 8.2.3.12 deste capítulo.

Especificamente em relação à restrição do uso da faixa de servidão e à negociação por passagem das terras, temas com potencial de afetar o cotidiano das populações, as negociações devem ser feitas com os proprietários quanto ao direito de passagem, e fornecimento de orientações quanto aos tipos de uso não conflitantes com as medidas de segurança e manutenção requeridas para o gasoduto.

▪ Classificação:

- ✓ Natureza: **Negativo**.
- ✓ Localização: **Local** – de ocorrência no entorno das obras .
- ✓ Incidência (forma de): **Indireto**.
- ✓ Temporalidade: **Curto**.
- ✓ Duração: **Temporário**.
- ✓ Reversibilidade: **Reversível** – na medida em que está associado aos transtornos referentes ao período de obras.
- ✓ Ocorrência: **Certo**.
- ✓ Magnitude: **Baixa**.
- ✓ Sensibilidade: **Média**.
- ✓ Importância: **Média**.
- ✓ Cumulatividade ou Sinergia: **Não cumulativo** por ocorrer em área isolada de outras intervenções.
- ✓ Eficiência das Medidas: **Média**
- ✓ Relevância: **Baixa**

8.2.3.3 Geração de Emprego e Renda

FATOR AMBIENTAL:	Atividades Econômicas
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação e Operação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Abertura de frentes de trabalho (instalação)	Contratação de mão de obra
Abertura de frentes de trabalho (instalação)	Demanda por bens e serviços
Abertura de frentes de trabalho (operação)	Contratação de mão de obra
Abertura de frentes de trabalho (operação)	Demanda por bens e serviços

▪ **Descrição:**

A implantação do projeto representa aspecto positivo em relação à consolidação da trajetória de desenvolvimento industrial da região. Além de gerar empregos diretos nas obras, a construção da UTE poderá auxiliar os empreendimentos locais.

Dentre os benefícios esperados com a implantação do projeto vislumbra-se a oportunidade de recolocação da mão de obra especializada, hoje disponível no município de Macaé, em decorrência das inúmeras desmobilizações ocorridas no setor metal-mecânico e de petróleo. No município de Macaé, seguindo a mesma tendência do Brasil e do estado do Rio de Janeiro, diversos postos de trabalho foram fechados, em especial nos anos de 2015 e 2016. O setor de prestação de serviços, historicamente o maior empregador do município e que continua sendo aquele que mais emprega, foi o que mais desmobilizou postos de trabalho nos últimos anos.

A volta dos leilões de petróleo, a alta do preço da *commodity* e a recuperação financeira da Petrobrás, por exemplo, parecem ter dado um novo fôlego à cidade de Macaé, mas que ainda está muito aquém dos anos anteriores. De acordo com a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan), no seu Mapa de Investimentos do Estado do Rio de Janeiro para 2019²⁵, grandes projetos estão em andamento, incluindo estradas, a ampliação do Aeroporto de Macaé e outros. Além disto, é importante destacar os projetos de termelétricas em implantação (UTE Marlim Azul) e licenciados: UTE Vale Azul; UTE Nossa Senhora de Fátima, UTE Jaci, UTE Tupã, as linhas de transmissão previstas para implantação em curto prazo (Lagos – Campos 2 e Lagos - Macaé) e o CLIMA (em construção). Estes empreendimentos parecem denotar uma fase de retomada das operações industriais e um ambiente favorável para a geração de emprego e renda.

²⁵ FIRJAN, 2019. Mapa dos investimentos no estado do Rio de Janeiro. NOTA TÉCNICA – ABRIL/2019

Neste sentido, o presente projeto contribui para a consolidação de oportunidades e retomada do crescimento.

Conforme cronograma apresentado no **Capítulo 3 - Caracterização do Empreendimento** serão necessários 12 meses para preparação do local e terraplanagem, 21 meses de construção e montagem, 15 meses de comissionamento, perfazendo 48 meses, no total. A construção da linha de alta tensão demandará, conforme estimativas, 8 meses, enquanto que 24 meses serão necessários para a construção do gasoduto (incluindo engenharia e fornecimento).

De acordo com dados do projeto, durante a fase de instalação (construção e montagem) é estimado um contingente médio de 1.100 funcionários/ dia e, no pico das obras (montagem), um contingente de 1.800 funcionários/ dia.

Durante a etapa de instalação, o maior percentual dos empregos gerados será de operários da construção civil, composto por profissionais com nível de escolaridade de ensino fundamental e médio, ampliando, assim, a possibilidade de contratações em Macaé. Interessante notar que a segunda maior quantidade de trabalhadores de Macaé destina-se a atividades de construção, segundo dados da Prefeitura²⁶. Em outras palavras, o município pode contribuir fortemente com a alocação de mão de obra durante a construção.

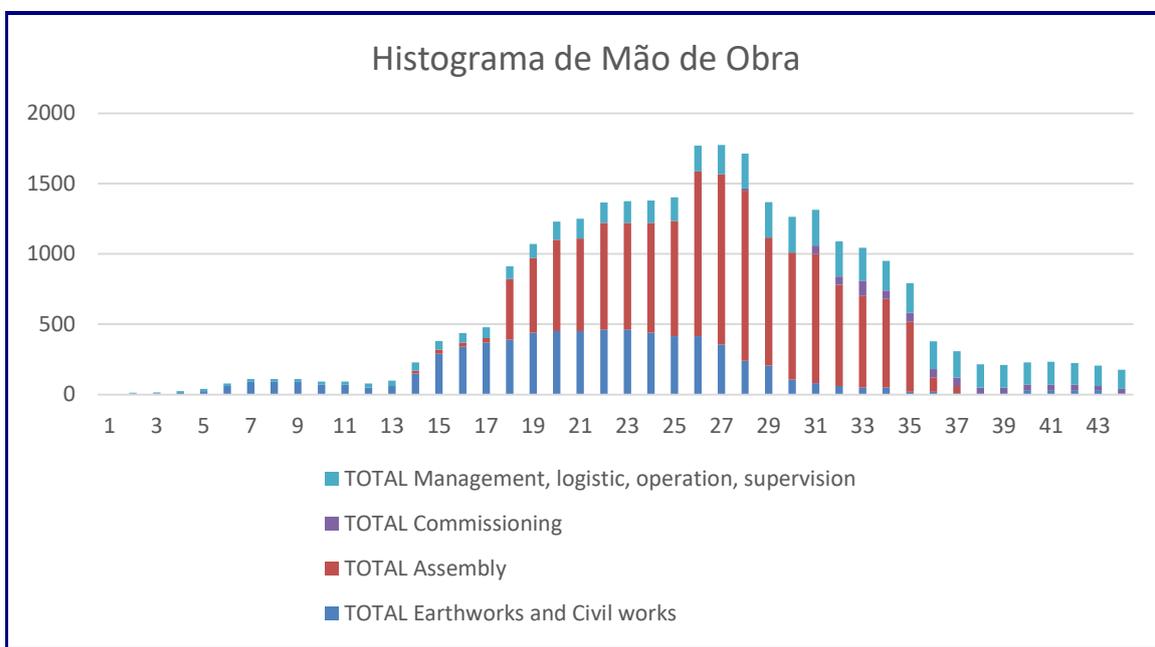


FIGURA 8.2.3-1: HISTOGRAMA DA DEMANDA POR MÃO DE OBRA PARA INSTALAÇÃO.

²⁶ <http://www.macaee.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1429918917.pdf>

A construção civil também é uma via de mão dupla. Além da geração de empregos, o setor estimula o comércio local a se modernizar para atender à demanda e conseguir sobreviver em um mercado cada vez mais competitivo²⁷. Os serviços demandados pela fase de obras, como compra de materiais, alimentação, transporte de pessoas e matérias primas, provocam efeitos sobre o aumento na oferta de empregos indiretos.

Segundo o Novo Modelo de Geração de Emprego do BNDES, no setor de Construção Civil são gerados 2,98 empregos adicionais (indiretos e induzidos por efeito-renda) para cada emprego direto na atividade. Com base nestes coeficientes, adota-se, no presente estudo, a relação de 3 empregos indiretos por emprego direto nas obras do empreendimento. Nesse sentido, em uma abordagem que considerou o cenário de maior capacidade de geração de emprego do empreendimento, estima-se o valor entre 3.200 e 5.400 empregos indiretos na fase de obras.

Um número máximo de 50 empregos é previsto na fase de operação, além da contratação de prestadoras de serviços, utilizando, sempre que possível, a mão de obra local.

Com efeito, a partir da geração local de empregos diretos e indiretos pode-se prever que ocorrerá aumento da circulação local de renda e, conseqüentemente, impacto econômico positivo na cadeia no setor terciário (comércio e serviços). A avaliação da dinamização da economia local consta no **item 8.2.3.5** adiante.

A demanda de mão de obra capacitada, seja no nível técnico ou superior, poderá ser atendida pelos contingentes hoje disponíveis em Macaé oriundos principalmente das desmobilizações de atividade que ocorreram em anos recentes na cadeia de petróleo.

Portanto, a geração de postos de trabalho pelo empreendimento poderá representar um importante benefício para estes contingentes capacitados de mão de obra local.

▪ **Medidas Ambientais:**

Deve ser dada preferência à contratação de mão de obra local, no âmbito do **Programa de Mão de Obra e Fornecedores Locais**, potencializando os efeitos positivos na região do empreendimento.

As medidas de mitigação devem consistir em uma divulgação responsável das reais necessidades de mão de obra (número de empregos, especializações necessárias, etc.), inclusive em relação a ofertas a médio prazo para orientação dos jovens em suas escolhas de áreas de formação, por meio do **Programa de Comunicação Social**. Preferencialmente, essa divulgação deve ser efetuada de

²⁷ <http://www.macaee.rj.gov.br/cidade/conteudo/titulo/informacoes-socioeconomicas>

forma planejada em articulação com os órgãos oficiais responsáveis pela colocação e treinamento de mão de obra, atuantes em Macaé, tais como: SESI-SENAI, FIRJAN/Macaé, ACIM – Associação Comercial e Industrial de Macaé e Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Renda.

▪ Classificação:

- ✓ Natureza: **Positivo**.
- ✓ Localização: **Regional**.
- ✓ Incidência (forma de): **Direto**.
- ✓ Temporalidade: **Curto**.
- ✓ Duração: **Temporário**
- ✓ Reversibilidade: **Reversível**.
- ✓ Ocorrência: **Certo**.
- ✓ Magnitude: **Média**, considerando o contingente de trabalhadores para a fase de obras. Ou **Baixa**, considerando o contingente de trabalhadores da operação.
- ✓ Sensibilidade: **Média**, considerando o potencial de ocorrência de outros empreendimentos que poderão ofertar de empregos na região.;
- ✓ Importância: **Média**.
- ✓ Cumulatividade ou Sinergia: **Cumulativo** - considerando o potencial de ocorrência de outros empreendimentos que poderão ofertar de empregos na região
- ✓ Eficiência das Medidas: **Elevada**
- ✓ Relevância: **Média**

8.2.3.4 Dispensa de Mão de Obra

FATOR AMBIENTAL:	Atividades Econômicas	
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação	
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO	
Desmobilização de canteiro de obras.	Fechamento de postos de trabalho	

▪ **Descrição:**

Como já observado no item anterior, que trata da Geração de Emprego e Renda, a fase de obras irá gerar novos postos de trabalho em uma região que apresenta um quadro de carência de oportunidades de trabalho, representando benefício para as populações locais.

Contudo, os postos de trabalho gerados pela instalação do empreendimento são temporários. Uma vez terminada a obra, será realizada a dispensa de grande parte do contingente local contratado.

A curva de emprego mostra que, a partir do 28º mês, prevê-se uma redução progressiva da demanda por mão de obra para a instalação. Além disso, poderão ocorrer reflexos no contingente de empregos indiretos gerados pelas oportunidades criadas com o empreendimento.

Dado que a desmobilização de mão de obra se dará de maneira gradativa, na medida em que são concluídas diferentes etapas da obra, como ilustrado na **Figura 8.2.3-1** acima, há a possibilidade de que os trabalhadores dispensados venham a ser absorvidos em outros empreendimentos na região. Da mesma forma, demandas oriundas de novos empreendimentos poderão manter postos indiretos nas empresas da cadeia local de serviços.

Porém, mesmo na perspectiva de que novos empreendimentos venham a ser implantados em períodos que permitam absorver trabalhadores desmobilizados, é inevitável que parte do contingente dispensado volte a experimentar dificuldade de recolocação, mormente tendo em conta que um provável reaquecimento da economia em Macaé voltará a representar fator que, no passado, gerava expressiva atração de pessoas de fora da região em busca de oportunidades de trabalho.

▪ **Medidas Ambientais:**

Como medida mitigadora propõe-se implementar ações que auxiliem os profissionais dispensados no seu processo de recolocação.

Neste contexto, é relevante manter o registro documental da seleção/treinamento e das experiências e capacitações adquiridas pelos trabalhadores em seus empregos, para que eles possam contar com

comprovantes de sua qualificação e, conseqüentemente, aumentar sua empregabilidade.

São recomendáveis ações que garantam ao desmobilizado o seu retorno ao local de origem, externo à Área de Influência Indireta (município de Macaé), caso assim o deseje, o que deve ser realizada por meio da responsabilização do empreendedor em arcar com sua passagem de retorno.

Por fim, recomenda-se a articulação com os órgãos oficiais responsáveis pela colocação e treinamento de mão de obra atuantes em Macaé, tais como: SESI-SENAI, FIRJAN/Macaé, ACIM – Associação Comercial e Industrial de Macaé e Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Renda.

As medidas propostas são detalhadas no **Programa de Mão de Obra e Fornecedores Locais**.

- Classificação:
 - ✓ Natureza: **Negativo**.
 - ✓ Localização: **Regional**.
 - ✓ Incidência (forma de): **Direto**.
 - ✓ Temporalidade: **Imediata**.
 - ✓ Duração: **Temporário**.
 - ✓ Reversibilidade: **Irreversível**.
 - ✓ Ocorrência: **Certo**.
 - ✓ Magnitude: **Média**, considerando o contingente de trabalhadores a ser desmobilizado, embora de forma faseada.
 - ✓ Sensibilidade: **Média**.
 - ✓ Importância: **Média**.
 - ✓ Cumulatividade ou Sinergia: **Não aplicável**. O impacto reverbera outros impactos socioeconômicos ligados, por exemplo, na dinamização socioeconômica na região, mas isto não é tratado como sinergia e sim como efeitos de 2ª ordem.
 - ✓ Eficiência das Medidas: **Média**
 - ✓ Relevância: **Média**

8.2.3.5 Dinamização da Economia Local

FATOR AMBIENTAL:	Atividades Econômicas
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação e Operação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Abertura de frentes de trabalho (instalação)	Contratação de mão de obra
Abertura de frentes de trabalho (instalação)	Demanda por bens e serviços na cadeia local
Contratação de serviços de construção civil e montagem em grande escala (instalação)	Aumento da arrecadação de tributos municipais.
Abertura de postos de trabalho	Contratação de mão de obra
Contratação de serviços assessoriais à operação (operação)	Demanda por bens e serviços na cadeia local
Contratação de serviços assessoriais à operação (operação)	Aumento da arrecadação de tributos municipais.

▪ **Descrição:**

Durante a instalação da UTE espera-se uma dinamização da economia de Macaé, tanto em decorrência da maior circulação de rendimentos salariais (geração de empregos e renda), quanto do aumento da arrecadação municipal e da demanda local por bens e serviços.

Como efeito deste processo, pode-se prever que ocorrerá aumento da circulação local de renda e, conseqüentemente, impactos econômicos indiretos de magnitude positiva em cadeia no setor terciário (comércio e serviços).

Macaé demonstrou uma economia evolutiva, crescendo aproximadamente 600% de 2000 a 2010. O crescimento econômico, naquela época, proporcionou grandes expectativas pela cidade, que foi considerada pela Fundação Getúlio Vargas, em 2008²⁸, como a nona melhor cidade do Brasil para fazer carreira.

A crise instalada modificou muito este quadro promissor, embora alguns especialistas considerem que o município de Macaé, polo regional com economia e mercado de trabalho, tem boas condições para se beneficiar de qualquer novo dinamismo. De acordo com o economista Ranulfo Vidigal²⁹, Macaé tem as melhores condições estruturais entre as cidades do Norte Fluminense para superar a crise que afeta a Bacia de Campos. Uma recente pesquisa de consultoria internacional (Urban System) definiu Macaé como a 21^a cidade com melhor ambiente para investimentos no Brasil³⁰. O citado economista, no entanto, alerta que a cidade precisa urgentemente buscar alternativas, porque, apesar da sobrevida que a Bacia de Campos ganhou com

²⁸ <http://www.macaee.rj.gov.br/esane/leitura/noticia/macaee-a-nona-melhor-cidade-do-brasil-para-trabalhar>, <http://www.sobreadministracao.com/as-100-melhores-cidades-para-trabalhar-segundo-a-voce-sa/>

²⁹ <https://www.portalviu.com.br/economia/macaee-rj-driblando-crise/>

³⁰ <https://www.urbansystems.com.br/melhorescidadesparanegocios>

recentes investimentos, esta matriz econômica tende a se esgotar de forma mais acelerada.

O movimento de transição energética para uma matriz mundial com emissões reduzidas em menor participação relativa de combustíveis fósseis é discutido em diversas referências internacionais, como indicado por KRAMER (2018)³¹. Neste contexto, o gás natural tem papel relevante na transição energética e o cenário futuro mostra esta demanda crescente.

O papel do gás natural como possível combustível de transição se dá, principalmente, pela existência de infraestrutura já construída e amortizada em diversos países³². Macaé é um exemplo em decorrência das infraestruturas e ampliações planejadas. Também é importante lembrar do baixo custo de adaptação das instalações industriais que utilizam fontes mais poluentes, como o óleo combustível, no Brasil, e o carvão, no restante do mundo (MIT, 2011)³³.

A vocação de Macaé para atrair este tipo de empreendimento é amplamente discutida no **Capítulo 3** deste EIA e esta parece ser uma ponte entre a atual caracterização de Macaé como cidade do Petróleo e a consolidação de uma nova vocação, baseada nos legados da situação atual que Macaé consiga concretizar.

Nesse contexto, o empreendimento atua de forma positiva tanto no cenário atual, como naquele demarcado por perspectivas futuras. Cabe ressaltar, no entanto, sua escala limitada, tendo em vista o porte da economia de Macaé. Mesmo assim, seu potencial de sinergia com outros empreendimentos a gás natural já licenciados é significativa para o impacto e perpetuação da dinamização da economia local.

Com efeito, a instalação e a operação da UTE terão potencial de induzir aumentos nas receitas públicas de diversas naturezas e esferas governamentais. Na arrecadação municipal, prevê-se o aumento de receitas tributárias de ISS³⁴ sobre os serviços construtivos (obras do empreendimento), bem como o ISS associado à dinamização da economia local, além de repasses de ICMS³⁵ e receitas tributárias federais diversas.

Prevê-se ainda o incremento de arrecadação derivado do aumento da circulação de renda e seus reflexos em cadeia na economia local (comércio, serviços, etc.).

³¹ KRAMER, Marcel. The Role of Natural Gas in the Energy Transition. Apresentação da International Gas Union na 27th World Gas Conference, junho de 2018.

³² EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. Considerações sobre a Participação do Gás Natural na Matriz Energética no Longo Prazo. Documento de Apoio ao PNE 2050. 2018

³³ MIT - Massachusetts Institute of Technology. The future of Natural Gas. Estados Unidos: MIT, junho de 2011.

³⁴ Imposto sobre serviços (municipal).

³⁵ Imposto de circulação de mercadorias e serviços (tributo estadual, com repasse parcial aos municípios).

Na fase de operação, os acréscimos mais importantes na arrecadação tributária de interesse local e regional estarão relacionados com a geração de empregos permanentes, embora em menor escala, e o aumento da demanda por serviços gerais e especializados.

Do quadro acima descrito entende-se que, afora a potencialização de benefícios decorrentes da priorização da contratação de mão de obra e serviços locais, já tratada no item 8.2.3.3 acima, não se aplicam, sob a responsabilidade do empreendedor, medidas de maximização específicas aos demais benefícios avaliados neste item. Isto devido à sua característica de efeitos induzidos e de natureza indireta. Propõe-se, no entanto, o desenvolvimento de linhas específicas de divulgação do progresso do empreendimento, em canais destinados ao público em geral.

▪ Medidas Socioambientais:

Ações de divulgação das etapas de desenvolvimento do programa de investimentos do empreendimento no **Programa de Comunicação Social** como forma de divulgar e oportunizar empregabilidade na região e a manutenção da renda nesta.

▪ Classificação:

- ✓ Natureza: **Positivo**.
- ✓ Localização: **Regional**.
- ✓ Incidência (forma de): **Indireto**.
- ✓ Temporalidade: **Curto prazo** (iniciando-se na fase de instalação).
- ✓ Duração: **Temporário**.
- ✓ Reversibilidade: **Reversível**.
- ✓ Ocorrência: **Provável**.
- ✓ Magnitude: **Média** (fase de instalação), considerando-se apenas a influência da UTE NF2. Considerando-se a presença de outros empreendimentos, a magnitude deste impacto poderia ser menor ou maior, mas não é possível estabelecer este dimensionamento, neste momento, tendo-se em vista a incerteza da correlação entre cronogramas de obras.
- ✓ Sensibilidade: **Média**, considerando a carência de empregos atualmente na região.
- ✓ Importância: **Média**. Similar ao descrito acima, a presença de outros empreendimentos, a importância deste impacto poderia ser menor ou maior.
- ✓ Cumulatividade ou Sinergia: Não aplicável.
- ✓ Eficiência das Medidas: **Baixa**
- ✓ Relevância: **Média** Similar ao descrito acima, a presença de outros empreendimentos, a importância deste impacto poderia ser menor ou maior.

8.2.3.6 Indução do Fluxo Migratório

FATOR AMBIENTAL:	População
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação e Operação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Abertura de frentes de trabalho (instalação)	Contratação de mão de obra
Abertura de frentes de trabalho (operação)	Contratação de mão de obra

▪ **Descrição:**

Um impacto não desejado, e frequentemente encontrado em situações de implantação e expansão de projetos de grande porte, é o aumento do fluxo migratório para a região, ao mobilizar trabalhadores de outras regiões.

Devido ao tempo que demanda a construção de obras de vulto, como no caso da UTE NF2, alguns trabalhadores geralmente passam a residir com suas famílias nas localidades mais próximas à obra e, na falta de ações efetivas de ordenamento territorial e urbano, podem ocupar informalmente áreas sem infraestrutura urbana e social.

Além disso, pessoas atraídas pelo anúncio de um novo empreendimento, mesmo sem a qualificação necessária ou simplesmente em número excedente às vagas abertas, terminam por não ser absorvidas no mercado de trabalho criado localmente.

Por outro lado, Macaé, atualmente, apresenta mão de obra qualificada e disponível, em função da redução ocorrida na atividade de petróleo em anos recentes.

Nesse contexto, é fundamental que a divulgação de oferta de empregos, sobretudo na fase de instalação do empreendimento, seja feita prioritariamente na esfera local, visando a um só tempo evitar a atração de trabalhadores de outras regiões e maximizar a absorção da mão de obra local disponível.

De qualquer forma, uma certa parcela dos postos de trabalho será ocupada por trabalhadores oriundos de outras regiões, especialmente aqueles engajados em funções especializadas. Estes, no entanto, normalmente são vinculados às empresas de construção e montagem, e tendem a deixar a região ao final das obras.

▪ **Medidas Ambientais:**

Contribui para mitigação deste impacto a adoção de estratégia adequada de comunicação social, com a divulgação das oportunidades de trabalho voltada ao público local.

Nesse sentido, o **Programa de Comunicação Social e Divulgação** deverá esclarecer a população sobre as reais oportunidades oferecidas pelo empreendimento, assim como sobre a política de emprego do empreendedor, que deverá priorizar a contratação de mão de obra previamente cadastrada na Área de Influência de forma articulada com o **Programa de Mão de Obra e Fornecedores Locais**.

▪ Classificação:

- ✓ Natureza: **Negativo**.
- ✓ Localização: **Regional**.
- ✓ Incidência (forma de): **Indireto**.
- ✓ Temporalidade: **Imediata**.
- ✓ Duração: **Temporário**.
- ✓ Reversibilidade: **Reversível**.
- ✓ Ocorrência: **Provável**.
- ✓ Magnitude: **Baixa**.
- ✓ Sensibilidade: **Média**.
- ✓ Importância: **Média**.
- ✓ Cumulatividade ou Sinergia: Potencialmente **Cumulativo** com outros processos similares (obras) que podem ocorrer na região.
- ✓ Eficiência das Medidas: **Média**
- ✓ Relevância: **Baixa**

8.2.3.7 Pressão sobre a Oferta de Serviços Públicos e Infraestrutura

FATOR AMBIENTAL:	Serviços Públicos
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Abertura de frentes de trabalho (instalação)	Contratação de mão de obra

▪ **Descrição:**

Outro possível efeito do aumento populacional decorrente da chegada de trabalhadores na fase de instalação do empreendimento é o aumento da demanda pelos serviços públicos e pela infraestrutura urbana local.

A fase de operação não é aqui considerada em decorrência do pequeno contingente de trabalhadores envolvidos (em torno de 50) e da possibilidade de contratação local, dado o perfil da mão de obra disponível em Macaé.

Conforme caracterizado no Diagnóstico Socioeconômico, embora Macaé tenha realizado investimentos sociais nos últimos anos, ainda apresenta carências em setores tais como saneamento básico, educação, energia e iluminação, telecomunicações, transportes e saúde pública.

Por outro lado, tendo em conta a população do município, estimada pelo IBGE para o ano de 2019 em cerca 255.000 habitantes, o porte de sua economia e ainda a estratégia do empreendimento de absorção prioritariamente de oferta mão de obra local, não se prevê que o contingente de trabalhadores oriundos de outras regiões que venham a se engajar no empreendimento possa gerar incremento expressivo no nível das demandas locais pré-existentes.

Ressalta-se que será priorizado o recrutamento local de mão de obra e que os trabalhadores não permanecerão no entorno da obra em alojamentos, retornando a Macaé no final do expediente, preponderantemente.

De qualquer forma, em um contexto onde diversos novos empreendimentos podem estar em instalação concomitantemente (não há como dimensionar isto neste momento), qualquer incremento de pressão deve ser considerado conservadoramente como um potencial impacto nos serviços básicos locais. Salienta-se que embora este impacto seja considerado, estima-se que o empreendimento não deverá afetar o status dos serviços públicos, tendo em vista a priorização do recrutamento local de mão de obra e o pequeno efeito de indução de fluxo migratório comentado anteriormente.

▪ Medidas Ambientais:

Novamente, é importante a ênfase na capacitação e contratação prioritária da mão de obra local no âmbito do **Programa de Mão de Obra e Fornecedores Locais**.

Também são relevantes as ações de comunicação social (**Programa de Comunicação Social**) direcionadas à mídia, com foco nas populações do município e do estado do Rio de Janeiro, que buscarão esclarecer o porte do empreendimento e suas reais demandas por novos trabalhadores.

▪ Classificação:

- ✓ Natureza: **Negativo**.
- ✓ Localização: **Regional**.
- ✓ Incidência (forma de): **Indireto**.
- ✓ Temporalidade: **Curto prazo**.
- ✓ Duração: **Temporário**.
- ✓ Reversibilidade: **Reversível**.
- ✓ Ocorrência: **Provável**.
- ✓ Magnitude (IM): **Baixa**, considerando o possível contingente de fora do município em relação à população.
- ✓ Sensibilidade: **Média**, considerando que embora represente um pequeno incremento de demanda, ocorre sobre estrutura de serviço já deficitária.
- ✓ Importância: **Média**.
- ✓ Cumulatividade ou Sinergia: Potencialmente **Cumulativo** pela perspectiva de concomitância de instalação com outros empreendimentos.
- ✓ Eficiência das Medidas: **Média**
- ✓ Relevância: **Baixa**

8.2.3.8 Aumento de Tráfego nas Vias de Acesso

FATOR AMBIENTAL:	Tráfego
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Implantação de canteiro de obras e construção das edificações permanentes no terreno da Usina	Tráfego de veículos e equipamentos pesados para transporte de mão de obra, materiais e equipamentos.
Implantação das estruturas lineares do gasoduto, LT, adutora e canalização de efluentes	Tráfego de veículos e equipamentos pesados para transporte de mão de obra, materiais e equipamentos

▪ **Descrição:**

Os fluxos de veículos associados à fase de obras da UTE NF2 poderão seguir dois trajetos principais:

- A partir da BR-101: tomando o trevo de acesso à Macaé, no entroncamento da rodovia federal com a RJ-168 (Km 17), seguindo até o trevo de Santa Tereza (km 12), atualmente em implantação pela prefeitura municipal, e daí retornando cerca de 600 m pela pista sentido BR-101, para acessar a bifurcação da estrada interna à fazenda Pau Ferro (MC-089), que sofrerá melhorias, para se tornar via dedicada à obra.
- Pela RJ-168 a partir de Macaé: proveniente de diferentes vias municipais que convergem para o Trevo das Bandeiras, no km 3 da RJ-168 e, a partir daí, pela própria rodovia, em um percurso de 9 km até o Trevo de Santa Tereza, e daí a bifurcação da estrada interna à fazenda Pau Ferro (MC-089), que dá acesso à obra.

Conforme caracterizado no item 7.4.4.5.1 do Diagnóstico Socioeconômico, importantes melhorias viárias encontram-se em implantação ou planejadas para o sistema viário de acesso a Macaé, notadamente na RJ-168 e na estrada de Santa Tereza, (MC-088), que liga a rodovia estadual diretamente ao Parque de Tubos da Petrobrás, na parte sul da cidade de Macaé. Além disso, destaca-se o projeto da rodovia Transportuária que prevê a implantação de uma via interligando o Terminal Portuário de Macaé (TEPOR) ao CLIMA.

Com a conclusão da construção do Trevo de Santa Tereza e das obras de melhoria da estrada de Santa Tereza, em fase final de execução, ficará constituída uma via de contorno, denominada Arco de Santa Tereza, que resultará na redução do fluxo de veículos que hoje descem a RJ 168 até o Trevo das Bandeiras para acesso ao Parque de Tubos.

Esta obra aumentará a capacidade de carga do trecho da via que constitui o acesso ao empreendimento a partir da cidade de Macaé.

Quanto ao acesso a partir da BR-101, conforme consta do EIA do CLIMA (MASTERPLAN, 2015), empreendimento também em implantação, há a previsão de duplicação da RJ-168, entre a rodovia federal e o Trevo de Santa Tereza, o que implicará também em aumento expressivo da capacidade deste trecho da via.

A **Figura 8.2.3-2**, a seguir, ilustra a estrutura viária, com parte das obras pretendidas, inclusive mostrando o andamento da rotatória da estrada Santa Tereza (MC-088).

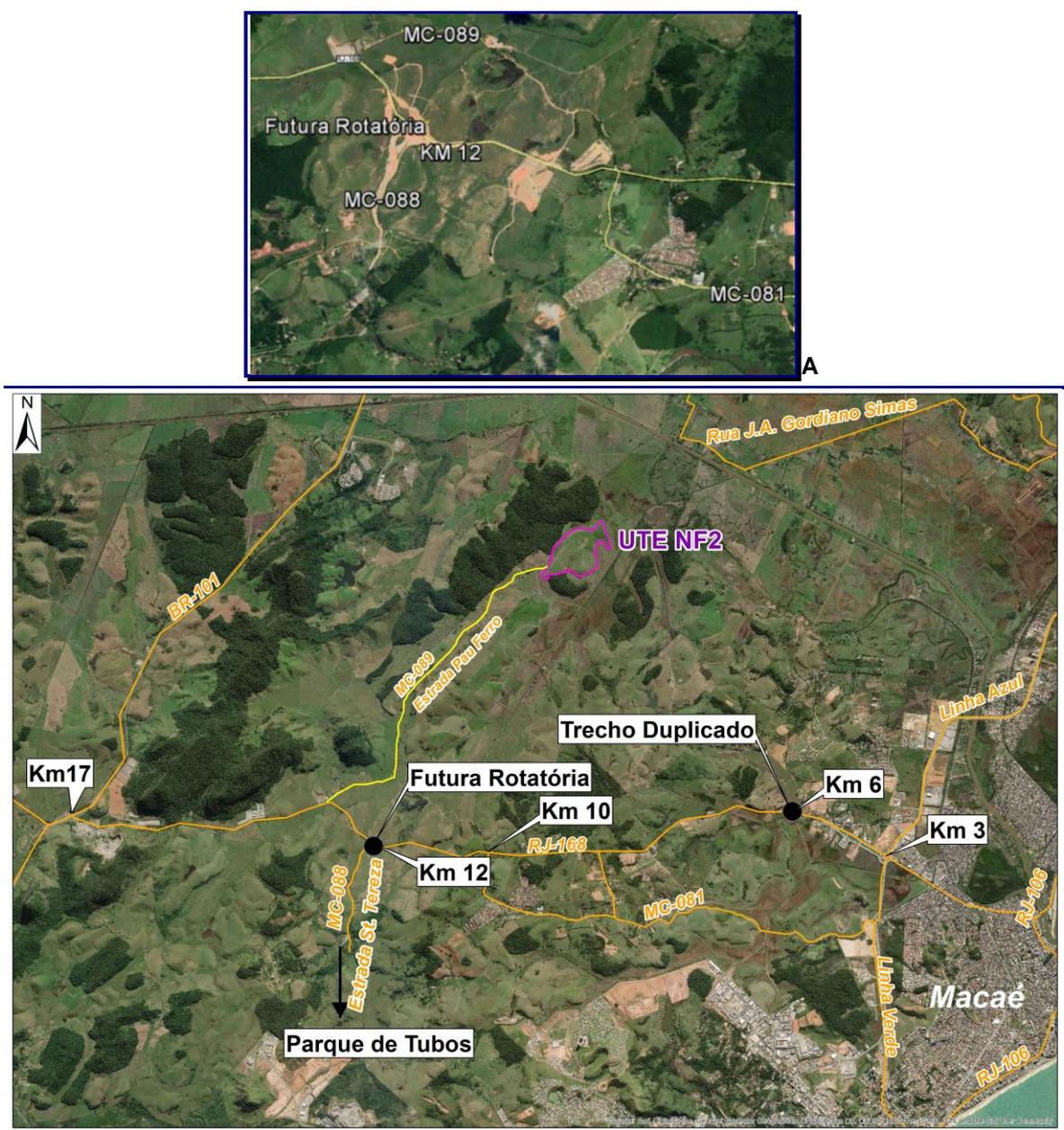


FIGURA 8.2.3-2: ESTRUTURA VIÁRIA E STATUS DA OBRA NA ROTATÓRIA DA ESTRADA SANTA TEREZA (DETALHE FIGURA A).

Os estudos de tráfego (TRAF ENGENHARIA, 2018)³⁶ analisados no Diagnóstico Socioeconômico avaliam o trecho da RJ-168 entre a BR-101 e a cidade de Macaé basicamente em três segmentos:

- (i) o primeiro, em trecho duplicado, entre o trevo das bandeiras (km 3) e o final da duplicação (km 6);
- (ii) o segundo do km 6 ao entroncamento com a estrada do Horto (km 10), trecho em pista simples;
- (iii) o terceiro entre o km 10 e o entroncamento com a BR-101 (km 17), trecho também, em pista simples.

Importante ressaltar que o trajeto de acesso à obra da UTE NF2, a partir da BR-101, está totalmente contido no terceiro segmento analisado, uma vez que, partindo do entroncamento com a rodovia federal, no km 17, percorre a RJ-168 até o trevo de Santa Tereza, que fica no km 12 da via.

O trajeto a partir de Macaé abrange os dois segmentos iniciais, do km 3 ao km 10, e mais um pequeno trecho do terceiro segmento analisado. O estudo da TRAF ENGENHARIA (2018) avaliou, com base em dados corrigidos para o ano de 2018, os níveis de serviço nos diferentes trechos da RJ-168, nas condições atuais e com o acréscimo de tráfego associados às obras de UPGN Vale Azul, localizada no CLIMA.

Os resultados com o tráfego adicional do novo empreendimento indicam:

- para o trecho duplicado, entre o km 3 e o km 6 da rodovia (segmento i), nível A,
- para os trechos em pista simples, entre o km 6 e o km 17 (segmentos ii e iii), o nível D, considerado satisfatório para a tipologia de via, embora, para o cenário com a UPGN, operando próximo ao limite deste nível de serviço, no subtrecho inicial – entre a BR 101 e o entroncamento com a estrada de Santa Tereza (MC-088) (segmento iii).

Entretanto, ressalta-se que a conclusão das obras do Arco de Santa Tereza, já mencionadas, reduzirá a carga de tráfego nos segmentos i e ii, recompondo sua capacidade de absorver demandas adicionais.

Além disso, como indicado no diagnóstico, está prevista a duplicação do trecho entre a BR-101 e o trevo de Santa Tereza, o que colocará este segmento (iii), em condições equiparáveis ao trecho duplicado, entre o km 3 e o km 6 (segmento i), portanto, em nível A de serviço.

³⁶ TRAF ENGENHARIA UPGN Vale Azul - Estudos de Tráfego Características Físicas e Operacionais do Sistema Viário. 2018

Considerando que os incrementos decorrentes das obras da UTE NF2 no horário de pico são associados principalmente ao transporte diário de pessoal entre a cidade de Macaé e o terreno da Usina, cabe avaliar o impacto deste fluxo sobre as condições projetadas para a RJ-168.

Conforme resultados dos estudos da TRAF ENGENHARIA (2018), discutidos no item 7.4.4.5.1, tem-se que o fluxo mais intenso em horário de pico, contabilizado na rodovia RJ-168, no trecho Macaé – Trevo de Santa Tereza, é de 629 veículos, no período de 7 às 8h da manhã.

No Capítulo 3 do EIA, estima-se uma frota de ônibus de 22 (período médio) a 36 ônibus (período de pico) necessários para o transporte de trabalhadores para as obras. Estima-se ainda em cerca de 50 o número de automóveis associado ao movimento de trabalhadores.

Estes fluxos representam incrementos de cerca de 11% (período médio) a 14% (período de pico) do fluxo de horário de pico mais intenso contabilizado neste trecho da rodovia.

Quanto ao tráfego de caminhões, para transporte rotineiro de materiais e insumos para a obra, este é estimado em 50 viagens diárias (período médio) a 100 viagens diárias (período de pico).

A soma dos fluxos de transporte de mão de obra e materiais, no período de pico da obra, levaria a incrementos de até 30% se considerados em conjunto, no horário de pico diário. Entretanto, o fluxo de tráfego para suprimento materiais às obras deverá ocorrer fora dos horários de pico, de maneira a que não se alcance incrementos dessa ordem.

É importante salientar, contudo, que a presente avaliação não considera qualquer projeção dos impactos positivos das melhorias que estão sendo realizadas no sistema viário de acesso a Macaé, em especial a conclusão do arco de Santa Tereza, que aliviará o trecho mais demandado pelas obras da UTE NF2.

O transporte de equipamentos de grande porte chegará via rodovia BR-101. Estas operações deverão ser planejadas e notificadas à concessionária operadora da via e de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro.

Ressalta-se que o projeto do CLIMA, em implantação, como parte de suas infraestruturas, tem a implantação de vias internas que se integrarão ao sistema viário municipal e se interligarão com a projetada rodovia transportuária. Com isto, as demandas adicionais potencialmente induzidas por aquele empreendimento serão absorvidas pelas infraestruturas viárias adicionais nele previstas, não representando sobrecarga ao trecho analisado da RJ-168.

Assim, se estima que o tráfego de veículos e equipamentos para atendimento às obras de instalação da UTE NF2 poderão ser absorvidos pelo sistema viário

local, sem variação significativa ou alteração dos padrões de utilização da rodovia RJ-168.

De qualquer forma, visando garantir segurança e minimizar efeitos sobre o fluxo das rodovias, especialmente a RJ 168, será adotado um planejamento das operações de transporte durante a fase de instalação, visando, como já mencionado, descartar o transporte de pessoal, que se dará no início e no final do turno de trabalho, do transporte de cargas, que deverá ocorrer ao longo do dia ou, em casos específicos, após o turno de trabalho. Esta estratégia permite ainda que o tráfego de carga seja planejado para evitar o horário de pico do tráfego nas rodovias de acesso ao empreendimento.

Outra via de acesso que pode ser usada, em menor escala e somente na época de instalação do gasoduto, é a Estrada do Imburo, via local que conecta o bairro da Ajuda à BR 101, passando pela entrada do Aterradado do Imburo e pelos loteamentos Paradiso e Parque Aeroporto. Conforme Diagnóstico Socioeconômico, esta via possui pavimentação asfáltica em precário estado de conservação. No Aterradado do Imburo, a via principal, que cruza a localidade é a Rua José Antônio Gordiano Simas. Esta rua conecta a Estrada do Imburo às áreas de fazendas junto ao rio Macaé. A rua é parcialmente pavimentada, sendo que o trecho em pavimentação asfáltica está em mau estado de conservação, ficando com condições mais precárias nos períodos de fortes chuvas.

Para reduzir os impactos da demanda adicional deste trajeto, gerada pelas obras do gasoduto, prevê-se a melhoria na pavimentação da rua José Antonio Gordiano Simas, no trecho de acesso às praças de obra.

Quanto à Estrada do Imburo, prevê-se que o deslocamento de caminhões para acesso ao Aterradado do Imburo seja precedido de sinalização e, quando necessário, de operadores de tráfego ao longo via, para evitar transtornos e reduzir o risco de acidente.

▪ **Medidas Ambientais:**

Como medidas de controle voltadas para a redução da concentração de veículos nas vias de acesso é recomendado que o transporte de carga seja realizado fora dos períodos de entrada e saída de trabalhadores. Também se recomenda que se promova campanhas educativas para reduzir o fluxo de veículos (transporte solidário, etc.).

Este impacto poderá ser mitigado por meio do adequado planejamento das obras e da instalação referente ao **Plano Ambiental de Construção (Programa de Controle de Transporte e Tráfego)**.

▪ **Classificação:**

✓ **Natureza: Negativo.**

- ✓ Localização: **Regional.**
- ✓ Incidência (forma de): **Direta**
- ✓ Temporalidade: **Curto prazo.**
- ✓ Duração: **Temporário.**
- ✓ Reversibilidade: **Reversível.**
- ✓ Ocorrência: **Certo**, pois mesmo com mitigações e controles os efeitos do aumento do trafego serão notados.
- ✓ Magnitude: **Baixa.**
- ✓ Sensibilidade: **Baixa.**
- ✓ Importância: **Baixa.**
- ✓ Interação: **Cumulativo.** O impacto reverbera outros impactos socioeconômicos ligados, por exemplo, na dinamização socioeconômica na região, mas isto não é tratado como sinergia e sim como efeitos de 2ª ordem.
- ✓ Eficiência das Medidas: **Média.**
- ✓ Relevância: **Baixa.**

8.2.3.9 Aumento do Risco de Acidentes de Tráfego

FATOR AMBIENTAL:	Tráfego
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Implantação de canteiro de obras e construção das edificações permanentes no terreno da Usina	Tráfego de veículos e equipamentos pesados para transporte de mão de obra, materiais e equipamentos.
Implantação das estruturas lineares do gasoduto, LT, adutora e canalização de efluentes	Tráfego de veículos e equipamentos pesados para transporte de mão de obra, materiais e equipamentos

▪ **Descrição:**

Conforme citado anteriormente, durante a fase de obras haverá uma alteração na dinâmica e incremento do tráfego local. Isto tem potencial de provocar o aumento do número de acidentes.

As citadas obras na RJ-168, entre o trecho da BR-101 à Santa Tereza, especialmente as rotatórias e a duplicação, possibilitarão reduzir o impacto no trânsito e espera-se uma redução no número de acidentes.

Também as obras de melhoria de pavimento além da gestão de tráfego, a implantação de sinalização horizontal e vertical na estrada de acesso e vias internas ao canteiro de obras, a organização do fluxo de tráfego e limitação de velocidade, a gestão de horários e de áreas de estacionamento e outras ações, deverão ser conduzidas para o objetivo de segurança e de prevenção de acidentes.

Especificamente em relação às obras do gasoduto, quando este cruzar estradas, devem ser demandados cuidados especiais objetivando não interromper ou minimizar sua interrupção. Durante a execução da obra, nos cruzamentos com vias ou estradas de fazenda, deverá ser provida a proteção das valas, com sinalização diurna e noturna. Nos locais de passagem de pedestres, devem ser instalados passadiços de madeira com guarda-corpo e, para veículos, passadiços metálicos.

▪ **Medidas Ambientais:**

Considera-se necessário ampliar e melhorar a sinalização nos locais considerados de maior risco de acesso, assim como atenuar, dentro das reais necessidades de obra, a demanda de veículos leves e pesados, assim como regular a atividade dos mesmos, com a definição de rotas e horários de trânsito, medidas de segurança no trânsito e prevenção de acidentes como parte do **Plano Ambiental de Construção (Programa Controle de Transporte e Tráfego)**.

Além disso, é recomendável a inserção de conteúdos voltados à educação no trânsito nos **Programa de Educação Ambiental** e **Programa de Comunicação Social e Divulgação**.

Considera-se pertinente ainda que sejam realizados treinamentos sobre educação de trânsito, como rotina operacional, assim como campanhas educativas sempre que necessário. Placas sinalizadoras deverão ser dispostas nos locais apropriados e deverão passar por manutenções rotineiras.

▪ Classificação:

- ✓ Natureza: **Negativo**.
- ✓ Localização: **Regional**.
- ✓ Incidência (forma de): **Indireto**.
- ✓ Temporalidade: **Curto Prazo**.
- ✓ Duração: **Temporário**.
- ✓ Reversibilidade: **Reversível**.
- ✓ Ocorrência: **Provável**, por se tratar de um aspecto de risco.
- ✓ Magnitude: **Baixa**.
- ✓ Sensibilidade: **Baixa**.
- ✓ Importância: **Baixa**.
- ✓ Cumulatividade e Sinergia: **Não Aplicável**.
- ✓ Eficiência das Medidas: **Média**
- ✓ Relevância: **Baixa**

8.2.3.10 Interferências sobre Patrimônio Arqueológico

FATOR AMBIENTAL:	Patrimônio Arqueológico	
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação	
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO	
Preparação e limpeza de terreno	Remoção de <i>top soil</i>	
Obras de Terraplanagem no terreno da Usina e na estrada de acesso	Movimentação de solos (aterramento e escavação)	
Implantação de canteiro de obras e de edificações permanentes	Construção e Uso das instalações provisórias de drenagem e abastecimento de água.	
Implantação das estruturas lineares do gasoduto, LT, adutora e canalização de efluentes	Remoção de top soil e instalação de estruturas de apoio das frentes de serviço, escavação de cavas com disposição lateral de material escavado, intervenção em margem de cursos d'água, assentamento de dutos, reaterro de escavações e recuperação da cobertura graminóide	

▪ **Descrição:**

Sobre as evidências pré-históricas, os estudos realizados até o momento, com maior concentração na região litorânea, vêm demonstrando a existência de sítios de diferentes períodos de ocupação. A única evidência provável da ocorrência de um sambaqui na área pantanosa do interior do município de Macaé deve estar associada às áreas da planície do rio Macaé, não sendo prevista intervenção na área de influência do mesmo. Nesta porção interiorana, a falta de evidências provavelmente se relaciona à carência de pesquisas na área, restringindo-se os indicadores ao relato de cronistas e viajantes do período colonial. Estas referências apontam para a presença de um aldeamento indígena nas cercanias do rio Macaé e do São Pedro, somente.

Sob outro aspecto, as alterações associadas ao tipo de ocupação histórica regional causaram a retirada da vegetação original e criaram uma destruição significativa do solo, com a retirada das camadas superiores, fator que certamente causou uma série de impactos sobre prováveis vestígios arqueológicos ali depositados, prejudicando sua contextualização.

Neste caso, o trabalho arqueológico se define pela localização de artefatos, mesmo isolados, considerando-se as possibilidades de estes elementos trazerem esclarecimentos quando comparados a conjuntos de artefatos semelhantes de localidades afins. A área do empreendimento se caracterizaria em tal abordagem. A exceção a este contexto do trabalho é a ocorrência apontada anteriormente dos vestígios de um extenso muro de pedra nos limites da Fazenda Cachoeiro, que necessita um aprofundamento dos estudos para melhor delimitar sua importância histórica e situar a área de influência da sede agrícola.

No âmbito da arqueologia, qualquer interferência sobre os sítios é considerada como alteração e contribuirá para sua destruição, parcial ou total. Sob esta ótica, portanto, a avaliação sempre terá um caráter negativo para a preservação dos locais de interesse cultural que sofrerem alterações em decorrência das obras civis.

Os impactos gerados pela implantação de um projeto, de forma geral, são críticos sobre os sítios arqueológicos quando estes sofrem interferência das obras civis, já que têm potencial de causar a destruição de partes ou do conjunto dos vestígios culturais. A relevância do impacto tem potencial de ser alta na medida em que qualquer vestígio arqueológico consiste em um testemunho raro do passado e, portanto, se for destruído, acarretará uma perda incalculável para o conhecimento da história local e regional. No entanto, na área diretamente afetada pelo empreendimento (ADA) não constam tombamentos ou sítios arqueológicos, embora, somente após estudos prospectivos e acompanhamento arqueológico, é que poderá ser liberada a área para implantação das estruturas.

Os locais escolhidos para os canteiros de obras, escavações da vala do gasoduto, da adutora/canalização e bases das linhas de transmissão, as áreas de empréstimo, vias de acesso e quaisquer outras interferências nas áreas utilizadas pelo empreendimento que envolvam escavações serão áreas de acompanhamento arqueológico sistemático, conforme orientações a autorizações obtidas no processo junto ao IPHAN.

▪ **Medidas Ambientais:**

A instalação do empreendimento poderá trazer danos irreversíveis caso sítios arqueológicos venham a ser afetados diretamente por sua instalação. A forma de prevenir tal impacto é a condução de um programa específico no qual um profissional especializado proceda a uma inspeção inicial da área de instalação do gasoduto e oriente os trabalhadores envolvidos nos serviços de escavação das obras, para que estes possam detectar e informar sobre qualquer indício a ser verificado.

Para a realização deste programa devem ser observadas as características do projeto de engenharia, o cronograma estabelecido e as exigências do órgão fiscalizador, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, IPHAN.

Portanto, visando minimizar o risco de impactos decorrentes da implantação do projeto, o programa de arqueologia deverá ser empreendido por meio de levantamento prévio da área de intervenção, do acompanhamento das obras civis, da realização de salvamento arqueológico, em consonância com as diretrizes da legislação pertinente, caso se constate a existência de remanescentes ameaçados pelas obras. Isto além do **Programa de Prospecção Arqueológica**, **Programa de Educação Patrimonial** e do **Programa de Salvamento Arqueológico** (se necessário).

▪ Classificação:

- ✓ Natureza: **Negativo**.
- ✓ Localização: **Regional**, pois, embora ocorram escavações de solo somente na área diretamente afetada, os estudos arqueológicos abrangerão área mais ampla, conforme diretrizes do **Programa de Prospecção Arqueológico** e do **Programa de Salvamento Arqueológico**
- ✓ Incidência (forma de): **Direto**.
- ✓ Temporalidade (IT): **Curto Prazo**.
- ✓ Duração: **Temporário**.
- ✓ Reversibilidade: **Irreversível**.
- ✓ Ocorrência: **Improvável**, considerando o estudo de potencial arqueológico.
- ✓ Magnitude (IM): **Baixa**, tendo em vista as medidas ambientais previstas de acordo com a lei e o resultado do estudo de potencial arqueológico.
- ✓ Sensibilidade: **Baixa** tendo em vista o baixo potencial arqueológico.
- ✓ Importância: **Pequena**.
- ✓ Interação: **Não Cumulativa**.
- ✓ Eficiência das Medidas: **Alta**.
- ✓ Relevância: **Baixa**.

8.2.3.11 Modificação de Uso do Solo em Faixas de Servidão

FATOR AMBIENTAL:	Uso do Solo
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Instalação e Operação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Implantação das estruturas lineares do gasoduto, LT, adutora e canalização de efluentes	Remoção de top soil e instalação de estruturas de apoio das frentes de serviço, escavação de cavas com disposição lateral de material escavado, intervenção em margem de cursos d'água, assentamento de dutos, reaterro de escavações e recuperação da cobertura graminóide
Operação do sistema de abastecimento de água	Estabelecimento de faixa de servidão
Operação do gasoduto dedicado	Estabelecimento de faixa de servidão

▪ **Descrição:**

Este impacto refere-se à instalação de estruturas lineares e suas respectivas faixas de servidão, e as restrições sobre o uso do solo daí decorrentes, tanto durante a fase de instalação, como ao longo de todo o período de operação.

A faixa de servidão é a faixa de terreno localizada ao longo da estrutura linear, passando por uma ou mais propriedades, onde o empreendedor terá permissão de passagem por força de uma servidão administrativa, determinada para realizar manutenções, prevenir problemas com as estruturas e, em última instância, preservar a segurança das pessoas no caso de acidentes.

A servidão será uma faixa com largura total de cerca de 20 metros, que acompanha na superfície o percurso subterrâneo, no caso dos dutos de gás e de água e efluentes. A utilização da faixa se inicia no período de instalação, com a execução das obras, e, ao término destas, se mantém como área de uso restrito durante o período de operação.

No caso de Linha de Transmissão, a largura da faixa de servidão será de 70 metros no total. O espaçamento vertical e horizontal assegura que o campo elétrico no nível do solo, o gradiente máximo do condutor e o efeito corona associado à interferência nos sistemas de comunicação do receptor sejam minimizados para valores aceitáveis que não representem perigo à fauna, flora e população local.

Nesta faixa ocorrerão os processos de construção, que incluem as bases das torres, áreas de montagem e instalação das torres, ajustes das praças de lançamento dos cabos, abertura de valas para cabos de aterramento e cabos de fibra óptica, dentre outras. Nesta faixa de servidão haverá restrições para construções e plantio de vegetação/cultivo por razões de segurança.

Durante as obras, arranjos deverão ser implementados para sinalizar, orientar e permitir o cruzamento da área para pessoas, com total segurança.

Conforme discutido no **item 8.2.3.2** e no **Capítulo 3**, o projeto buscou identificar rotas das estruturas lineares com trajetos mais curtos, de melhor aptidão ambiental e com a menor interferência social possível. Assim, para a adutora de água e canalização de efluentes, concebeu-se uma faixa de servidão única e, em parte, adjacente ao gasoduto. Para o trecho do gasoduto entre a saída de Cabiúnas e o rio Macaé, buscou-se seguir o mesmo trajeto do gasoduto licenciado para a UTE Nossa Senhora de Fátima (Natural Energia). Estas estratégias de projeto evitam ou minimizam a criação de novas faixas de dutos cruzando a região, possibilitando reduzir os impactos decorrentes da interferência desta com as formas atuais e futuras de uso do solo.

Quanto aos usos já estabelecidos nas propriedades rurais atravessadas, preponderam pastagens antropizadas para criação de gado ou equinos. Tais usos não sofreriam restrições devido à presença do gasoduto, uma vez terminadas as obras, e poderiam ser exercidos mesmo sobre a faixa negociada como direito de passagem.

No entanto, a travessia de propriedades rurais implica aos proprietários a restrição a alguns tipos de uso, tais como implantação de construções, plantio de árvores, abertura de valas de drenagem ou quaisquer outras atividades que interfiram com a estrutura dos dutos enterrados, especialmente do gasoduto.

Tendo em conta, entretanto, a situação dominial de ocupação formal da região, cuja estrutura fundiária atual é predominantemente caracterizada por pequenas e médias propriedades rurais, é possível estabelecer compensação por estas restrições de usos potenciais mediante a negociação com os proprietários, com vistas à remuneração pelo direito de passagem.

A **Figura 8.2.3-3** baseada no Diagnóstico do Meio Socioeconômico do EIA, ilustra a estrutura fundiária atual da região onde se insere o empreendimento. Notadamente ao longo do eixo do gasoduto evidenciam-se pequenas e médias propriedades rurais, parte das quais ainda pertencentes a habitantes do núcleo populacional do Aterrado do Imbuuro.

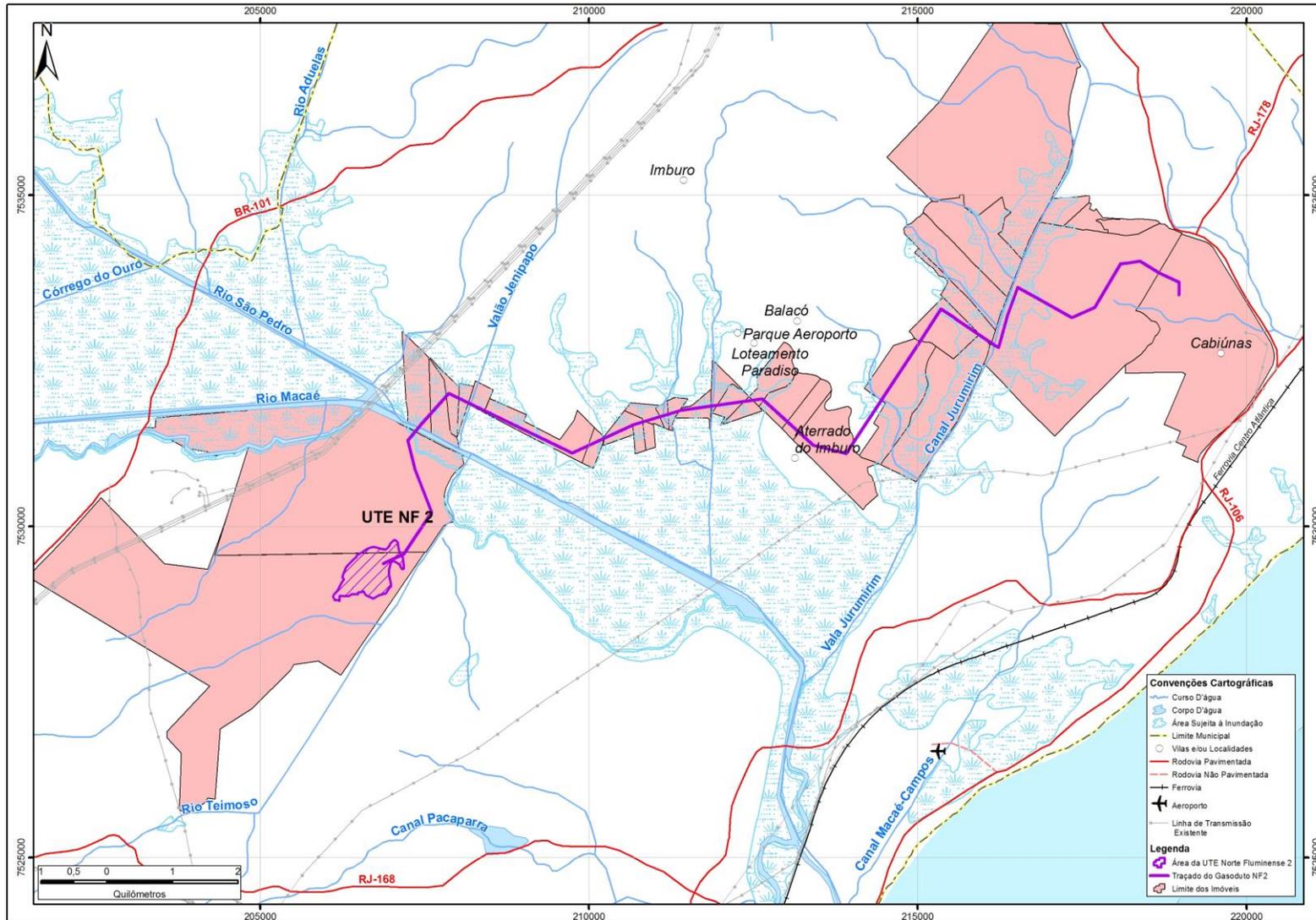
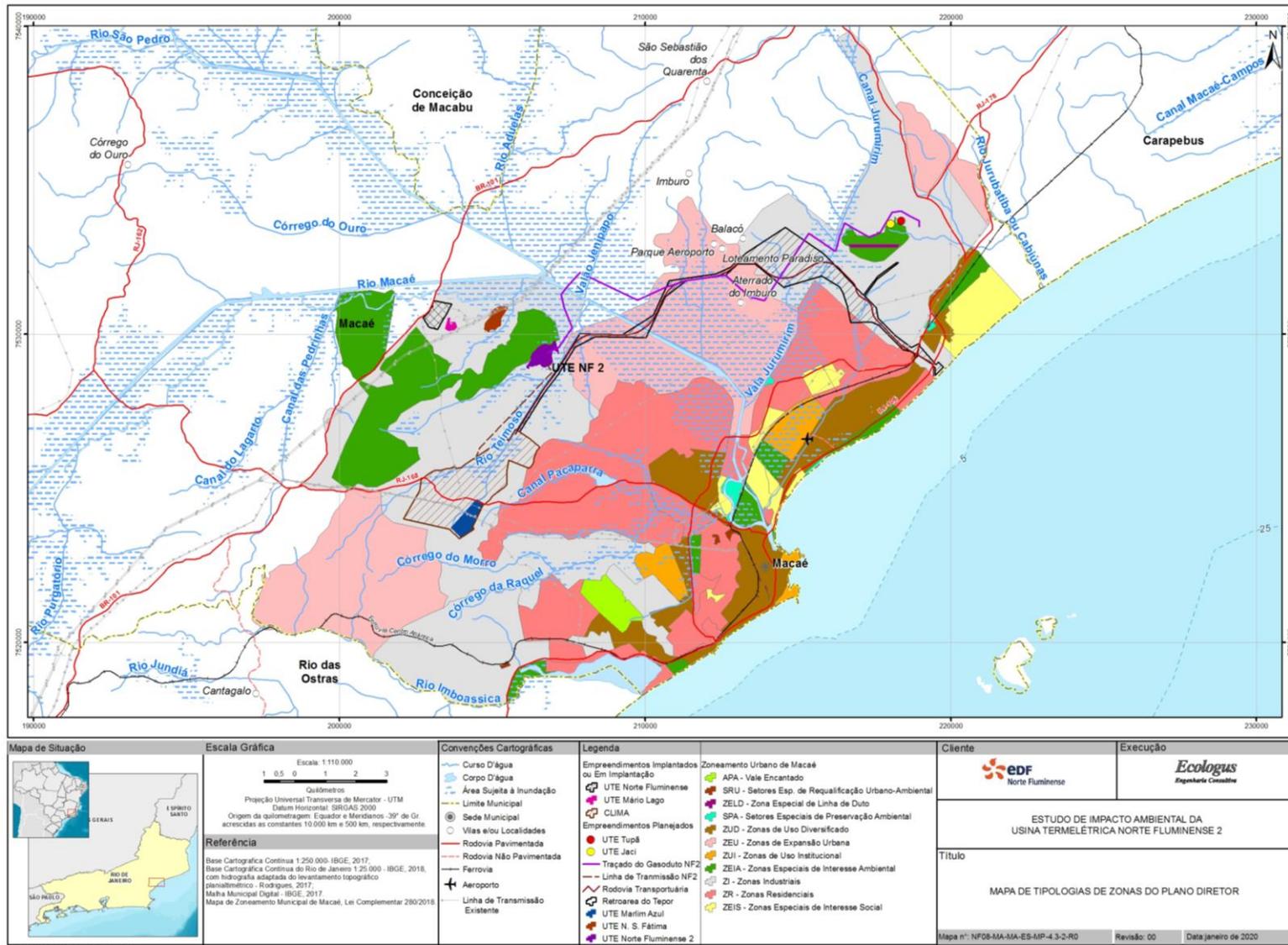


FIGURA 8.2.3-3: ESTRUTURA FUNDIÁRIA ATUAL DA REGIÃO ONDE SE INSERE O EMPREENDIMENTO

Há, ainda, que ser considerado que parte das terras atravessadas pelo gasoduto, embora tenham hoje a fisionomia rural aqui descrita, situam-se dentro de zonas designadas como de expansão urbana pelo Plano Diretor Municipal de Macaé. O Mapa a seguir (do Capítulo 4, Mapa 4-3-2) ilustra as tipologias do zoneamento do Plano Diretor, de forma agregada, de acordo com a Lei Complementar Municipal nº 280 de 13/03/2018. Tal fato implica na possibilidade de que, futuramente, propriedades localizadas nessas zonas venham a ser loteadas para parcelamento urbano, o que demandaria a compatibilização dos futuros projetos de loteamento com a presença da linha de gasoduto e as restrições de faixa segurança estabelecidas nos Estudos de Análise de Risco realizados. Esta perspectiva não configura impedimento à instalação do gasoduto, uma vez que existem condicionantes técnicas a serem adotadas no projeto que permitem compatibilizar a presença da linha com a presença de assentamentos urbanos, como já ocorre na cidade de Macaé em relação aos gasodutos da Petrobras. Tal aspecto poderá, entretanto, influenciar na negociação dos direitos de passagem com proprietários de terras em tal situação.

O traçado não atravessa áreas florestais. No cruzamento do canal Jurumirim, haverá interferência temporária com a faixa marginal de proteção. Esta, no entanto, será recomposta após a obra. Tal interferência não ocorrerá na FMP do rio Macaé porque a travessia sob este curso de água será feita por método direcional.

As faixas de servidão das estruturas lineares enterradas serão totalmente recompostas ao termino da obra, restabelecendo-se a vegetação de pastagem originalmente existente.



▪ Medidas Ambientais:

As medidas ambientais de recomposição das faixas de servidão após as obras estão previstas no **Plano Ambiental de Construção**, incluindo limpeza, revegetação, e recuperação de áreas degradadas.

Quanto às restrições de uso ao longo das faixas de servidão, estas serão compensadas pela negociação/aquisição de direito de passagem junto aos proprietários dos imóveis atravessados. Estas negociações serão conduzidas diretamente pelo empreendedor, sendo precedidas de ações de comunicação elucidativa e informação incluídas no **Programa de Comunicação Social**.

▪ Classificação:

- ✓ Natureza: **Negativo**.
- ✓ Localização: **Local**.
- ✓ Incidência (forma de): **Direto**.
- ✓ Temporalidade: **Curto prazo**.
- ✓ Duração: **Permanente**.
- ✓ Reversibilidade: **Irreversível**.
- ✓ Ocorrência: **Certo**.
- ✓ Magnitude: **Média**.
- ✓ Sensibilidade: **Média**.
- ✓ Importância: **Média**.
- ✓ Interação: **Não Cumulativo**.
- ✓ Eficiência das Medidas: **Média**
- ✓ Relevância: **Média**

8.2.3.12 Alteração da Capacidade Instalada de Energia.

FATOR AMBIENTAL:	Atividades Econômicas	
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Operação	
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO	
Operação da UTE	Produção de energia	

▪ **Descrição:**

Haverá um incremento importante na capacidade geradora a partir da operação da nova UTE. Nela será produzida em plena operação, em ciclo combinado, energia firme equivalente a uma potência de 1.713 MW, o que demandará a disponibilidade do volume de gás natural da ordem de 6.730.000 Nm³/dia.

Dentre os benefícios esperados com a implantação do projeto é significativo, para esta avaliação, que a UTE NF2 representará o equivalente a cerca de 20 % do total da potência disponível no estado do Rio de Janeiro em 03/09/2019 – 8.963 MW (Ref. BIG - Banco de Informações de Geração ANEEL em 03/09/2019).

Como a Usina estará conectada à Rede Básica em 500 kV, sua energia contribuirá para a garantia e suprimento em caráter nacional, não tendo foco específico de cunho regional ou setorial para sua destinação.

Outro benefício relevante é a contribuição para aumento da confiabilidade do sistema elétrico, de 1,014% na base de geração nacional, conforme dados informados pelo empreendedor.

▪ **Medidas Ambientais:**

Não há medidas ambientais específicas para este impacto

▪ **Classificação:**

- ✓ Natureza: **Positiva.**
- ✓ Localização: **Estratégica.**
- ✓ Incidência (forma de): **Direto.**
- ✓ Temporalidade: **Curto.**
- ✓ Duração: **Permanente.**
- ✓ Reversibilidade: **Irreversível.**
- ✓ Ocorrência: **Certo.**
- ✓ Magnitude: **Alta.**
- ✓ Sensibilidade: **Alta,.**
- ✓ Importância: **Alta.**
- ✓ Cumulatividade e Sinergia: Cumulativo com os demais empreendimentos geradores do Sistema Interligado Nacional - SIN
- ✓ Eficiência das Medidas: **não aplicável**
- ✓ Relevância: **não aplicável**

8.2.3.13 Percepção de Risco.

FATOR AMBIENTAL:	População
FASE DO EMPREENDIMENTO:	Operação
ATIVIDADE:	FATOR DE IMPACTO
Operação do sistema de gasoduto dedicado	Percepção de Risco

▪ **Descrição:**

Conforme citado anteriormente, a tipologia do projeto em análise reverbera expectativas quanto aos possíveis riscos atribuídos à presença de um gasoduto. Assim, o impacto aqui descrito refere-se ao receio causado na população vizinha sobre eventual falha operacional do gasoduto que possa resultar em um acidente.

Ressalta-se que não se trata aqui de avaliar o risco de acidentes do gasoduto, o que é apresentado no **Capítulo 12** deste EIA. O impacto que aqui se avalia é aquele decorrente da percepção de risco, que pode gerar, de forma variada em diferentes indivíduos, sensação de intranquilidade e baixa estima pelo local de residência, se refletindo também na valoração dos imóveis situados nas imediações.

O gasoduto licenciado para a UTE Nossa Senhora de Fátima, cuja faixa de servidão será utilizada também para o gasoduto da UTE NF2, possui um traçado que evita proximidade de habitações ou unidades comerciais.

Na região do gasoduto predomina a fisionomia rural com ocupação rarefeita, o que minimiza a potencial interferência com população e áreas de concentração urbana. Contudo, existem na região atravessada pequenos núcleos de habitações ou serviços, ou ainda casas e galpões dispersos, o que pressupõe a presença eventual ou permanente de moradores ou trabalhadores.

O núcleo populacional de maior proximidade com o gasoduto é o Aterrado do Imbuuro que se caracteriza como uma pequena vila rural, com cerca de 200 edificações situadas, em sua maior parte, ao longo do trecho inicial da estrada José Antonio Gordiano Simas, que se desenvolve a partir de entrocamento com a Estrada do Imbuuro. À exceção de algumas unidades mais amplas e melhor estruturadas, as edificações são de construção simples, com um ou dois pavimentos, parte delas sem revestimento externo. O conjunto é composto por habitações e pequenos comércios, além de posto de saúde e escola municipal, igrejas e conta com associações de grupo.

Durante consultas feitas à comunidade do Aterrado do Imbuuro, quando do licenciamento da UTE Nossa Senhora de Fátima (Natural Energia) e em reunião recente com a liderança da comunidade, durante a elaboração deste EIA, foram

apresentados questionamentos quanto a itens de segurança do gasoduto e impactos de acidentes com o mesmo.

Foram dadas explicações sobre a delimitação, neste tipo de projeto, de uma faixa de segurança, a partir da qual não são esperados prejuízos à população na eventual ocorrência de acidentes. Também se explicou que o traçado do duto é feito de maneira a guardar uma distância mínima das unidades prediais existentes na região atravessada, de maneira a que estas fiquem fora da faixa de restrição de segurança.

Contudo, embora o estudo de análise de riscos tenha chegado a resultado de risco social aceitável para o contexto do entorno do gasoduto, permanece a preocupação da comunidade com as consequências de um evento acidental.

A mitigação do efeito da percepção do risco sobre a população está fortemente condicionada a um processo de informação e comunicação transparente, que leve à credibilidade do projeto em relação à capacidade do empreendedor em prover qualidade técnica na construção e de gerenciar de maneira competente e responsável os riscos associados a esse tipo de estrutura.

▪ **Medidas Ambientais:**

A mitigação da percepção de risco deve ter como abordagem a divulgação clara do risco real associado à estrutura do gasoduto, de maneira a trazer o nível de risco percebido para a escala do risco real.

Para tanto, deverá ser aberto um canal de comunicação social, por meio do qual sejam levadas à comunidade informações sistemáticas sobre a operação e a gestão de riscos realizada pelo empreendedor e atendidas as demandas de informação e esclarecimento durante todo o processo de instalação e ao longo da operação.

Propõe-se ainda a elaboração e divulgação específica para um “Guia da Propriedade”, onde estejam contidas informações relevantes sobre como conviver com segurança com a faixa de servidão do gasoduto. Nesta devem estar contidas orientações de segurança, informações sobre formas de comunicação com a UTE e informações de como proceder em caso de dúvidas e como reconhecer emergências.

▪ **Classificação:**

- ✓ Natureza: **Negativa.**
- ✓ Localização: **Local.**
- ✓ Incidência (forma de): **Indireto**, pois se refere ao medo e à insegurança gerados pela possibilidade de ocorrer ou mesmo pelo fato de ter ocorrido um acidente.
- ✓ Temporalidade: **Curto Prazo**
- ✓ Duração: **Permanente.**

- ✓ Reversibilidade: **Irreversível**, pois as medidas mitigadoras não têm o objetivo de eliminar a percepção de risco, que deve ser mantida coerente com o nível de risco real para segurança da própria população. Visam tão somente reduzir o sentimento de insegurança ocasionado por uma percepção equivocada ou pelo desconhecimento das condições de operação e segurança das instalações.
- ✓ Ocorrência: **Provável**, porque depende do nível de interesse ou preocupação característico de cada indivíduo, podendo afetar mais a uns do que a outros.
- ✓ Magnitude (IM): **Alta**, considerando que pode afetar de maneira intensa algumas ou várias pessoas de uma comunidade.
- ✓ Sensibilidade: **Alta**.
- ✓ Importância: **Alta**.
- ✓ Interação: **Sinérgico**, pois pode se potencializar pela influência de indivíduos impactados sobre não impactados.
- ✓ Eficiência das Medidas: **Média**
- ✓ Relevância: **Alta**

8.3 MATRIZ DE IMPACTOS

A seguir, é apresentada a Matriz da Avaliação dos Impactos, realizada com base na metodologia anteriormente descrita.

São apresentados 3 (três) quadros relativos às diferentes fases do empreendimento:

- Fase de Planejamento (**Quadro 8.3-1**);
- Fase de Implantação (**Quadro 8.3-2**);
- Fase de Operação (**Quadro 8.3-2**).

QUADRO 8.3-1: MATRIZ DE IMPACTOS - FASE DE PLANEJAMENTO

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	COMPARTIMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA
PLANEJAMENTO					
Planejamento	Divulgação da intenção de implantação do empreendimento	Socioeconômico	Expectativa social e mobilização comunitária gerada pela divulgação da construção da UTE / construção do Gasoduto	Alta	Baixa

QUADRO 8.3-2: MATRIZ DE IMPACTOS - FASE DE IMPLANTAÇÃO

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	COMPARTIMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA		
IMPLANTAÇÃO							
Abertura de frentes de trabalho	Contratação de mão de obra	Socioeconômico	Pressão sobre a Oferta de Serviços Públicos e Infraestrutura	Baixa	Média		
		Socioeconômico	Geração de Emprego e Renda	Média	Média		
		Socioeconômico	Dinamização da Economia Local	Média	Média		
		Socioeconômico	Indução de fluxo migratório	Baixa	Média		
		Socioeconômico	Alteração da Rotina Social	Média	Média		
	Demanda por bens e serviços na cadeia local	Socioeconômico	Geração de Emprego e Renda	Média	Média		
	Socioeconômico	Dinamização da Economia Local	Média	Média			
Contratação de Serviços de Construção Civil e Montagem	Aumento da Arrecadação de tributos	Socioeconômico	Dinamização da Economia Local	Média	Média		
Preparação e limpeza de terreno	Supressão da cobertura vegetal	Físico	Indução de Processos Erosivos	Baixa	Baixa		
		Físico	Assoreamento de Drenagens	Baixa	Baixa		
		Físico	Alterações na Qualidade das Águas de Corpos Hídricos (carreamento de sedimentos)	Média	Média		
		Biótico	Perda de Hábitats e Espécimes Vegetais	Baixa	Baixa		
		Biótico	Perturbação e Afugentamento da Fauna Terrestre	Média	Baixa		
		Físico	Perda de Solo Superficial	Baixa	Baixa		
	Remoção de top soil	Físico	Alterações na Qualidade das Águas de Corpos Hídricos (carreamento de sedimentos)	Média	Média		
		Físico	Indução de Processos Erosivos	Baixa	Baixa		
		Físico	Assoreamento de Drenagens	Baixa	Baixa		
		Socioeconômico	Interferências sobre Patrimônio Arqueológico	Baixa	Baixa		
		Biótico	Perda de Hábitats e Espécimes Vegetais	Baixa	Baixa		
		Biótico	Perturbação e Afugentamento da Fauna Terrestre	Média	Baixa		
		Obras de Terraplanagem no terreno da Usina e na estrada de acesso	Movimentação de solos (escavação e aterro)	Físico	Indução de Processos Erosivos	Baixa	Baixa
				Físico	Assoreamento de Drenagens	Baixa	Baixa
Físico	Alterações na Qualidade das Águas de Corpos Hídricos (carreamento de sedimentos)			Média	Média		
Socioeconômico	Interferências sobre Patrimônio Arqueológico		Baixa	Baixa			
Movimentação de equipamentos pesados de terraplanagem	Físico		Alteração da Qualidade do ar	Baixa	Baixa		
	Físico		Alteração dos Níveis de Ruídos	Baixa	Média		
	Biótico	Aumento do Risco de Atropelamento Acidental da Fauna Terrestre	Alta	Alta			
Biótico	Perturbação e Afugentamento da fauna terrestre	Média	Baixa				

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	COMPARTIMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA		
	Alteração da morfologia e da drenagem do terreno	Físico	Indução de Processos Erosivos	Baixa	Baixa		
		Físico	Assoreamento de Drenagens	Baixa	Baixa		
		Físico	Alterações na Qualidade das Águas de Corpos Hídricos (carreamento de sedimentos)	Média	Média		
Implantação de canteiro de obras e construção das edificações permanentes no terreno da Usina	Uso das instalações provisórias de drenagem	Físico	Assoreamento de Drenagens	Baixa	Baixa		
		Físico	Alterações na Qualidade das Águas de Corpos Hídricos (carreamento de sedimentos)	Média	Média		
	Operação do sistema de coleta e tratamento de efluentes sanitários e oleosos	Físico	Contaminação acidental de solo e água subterrânea	Média	Média		
		Tráfego de veículos e equipamentos pesados para transporte de mão de obra, materiais e equipamentos.	Físico	Alteração da Qualidade do Ar	Baixa	Baixa	
	Físico		Alteração dos Níveis de Ruídos	Baixa	Média		
	Biótico		Aumento do Risco de Atropelamento Acidental da Fauna Terrestre	Alta	Alta		
	Socioeconômico		Aumento de Tráfego nas Vias de Acesso	Baixa	Baixa		
	Socioeconômico	Aumento do Risco de Acidentes de Trânsito	Baixa	Baixa			
Implantação das estruturas lineares do gasoduto, LT, adutora e canalização de efluentes	Remoção de top soil e instalação de estruturas de apoio das frentes de serviço, escavação de cavas com disposição lateral de material escavado, intervenção em margem de cursos d'água, assentamento de dutos, reaterro de escavações e recuperação da cobertura graminóide	Físico	Perda de Solo Superficial	Baixa	Baixa		
		Físico	Indução de Processos Erosivos	Baixa	Baixa		
		Físico	Assoreamento de Drenagens	Baixa	Baixa		
		Físico	Alterações na Qualidade das Águas de Corpos Hídricos (carreamento de sedimentos)	Média	Média		
		Biótico	Perturbação e Afugentamento da fauna	Média	Baixa		
		Socioeconômico	Interferências sobre Patrimônio Arqueológico	Baixa	Baixa		
		Socioeconômico	Modificação de uso do solo em faixas de servidão	Média	Média		
	Tráfego de veículos e equipamentos pesados para transporte de mão de obra, materiais e equipamentos	Físico	Alteração da Qualidade do Ar	Baixa	Baixa		
		Físico	Alteração dos Níveis de Ruídos	Baixa	Média		
		Biótico	Aumento do Risco de Atropelamento Acidental da Fauna Terrestre	Alta	Alta		
		Socioeconômico	Aumento de Tráfego nas Vias de Acesso	Baixa	Baixa		
		Socioeconômico	Aumento do Risco de Acidentes de Trânsito	Baixa	Baixa		
		Desmobilização de canteiro de obras	Desmonte e retirada de instalações provisórias, geração e remoção de resíduos e entulhos	Físico	Contaminação Acidental de Solos e Água Subterrânea	Média	Média
				Socioeconômico	Dispensa de Mão de Obra	Média	Média

QUADRO 8.3-3: MATRIZ DE IMPACTOS - FASE DE OPERAÇÃO

ATIVIDADE	ASPECTO AMBIENTAL	COMPARTIMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA
OPERAÇÃO					
Abertura de postos de trabalho	Contratação de mão de obra	Socioeconômico	Geração de Emprego e Renda	Baixa	Média
		Socioeconômico	Dinamização da Economia Local	Média	Média
		Socioeconômico	Indução de Fluxo Migratório	Baixa	Média
Contratação de serviços assessoriais à operação	Demanda por bens e serviços na cadeia local	Socioeconômico	Geração de Emprego e Renda	Baixa	Média
		Socioeconômico	Dinamização da Economia Local	Média	Média
	Aumento da arrecadação de tributos.	Socioeconômico	Dinamização da Economia Local	Média	Média
Operação do sistema de abastecimento de água (adução, tratamento e distribuição de água para o projeto)*	Estabelecimento de faixa de servidão	Socioeconômico	Modificação de Uso do Solo em Faixas de Servidão	Média	Média
Operação dos sistemas de tratamento de água (ETA) e de efluentes (ETE) industriais e sanitários	Manuseio de produtos químicos e de resíduos (lodos) do processo de tratamento na ETA e ETE	Físico	Contaminação Acidental de Solos e Água Subterrânea	Média	Média
	Descarte de efluentes sanitários, industriais.	Físico	Alteração na qualidade das águas (a jusante do lançamento dos efluentes da UTE)	Baixa	Baixa
Operação do sistema de drenagem	Descarga de fluxo concentrado na rede de drenagem local e operação dos dispositivos de controle e manutenção do sistema de drenagem definitiva da UTE	Físico	Assoreamento de Drenagens	Baixa	Baixa
		Físico	Alterações na Qualidade das Águas de Corpos Hídricos (carreamento de sedimentos)	Média	Média
Operação do sistema SAO	Manuseio (drenagem e condicionamento) de efluentes oleosos e de resíduos (lodos) da SAO	Físico	Contaminação Acidental de Solos e Água Subterrânea	Média	Média
Gestão de resíduos sólidos	Manuseio, disposição temporária e destinação final de resíduos	Físico	Contaminação Acidental de Solos e Água Subterrânea	Média	Média
Operação da UTE	Tráfego de veículos para transporte de mão de obra e de materiais.	Biótico	Aumento do Risco de Atropelamento Acidental da Fauna Terrestre	Média	Média
		Socioeconômico	Aumento do Risco de Acidentes de Trânsito	Baixa	Baixa
	Produção de energia	Socioeconômico	Alteração da Capacidade Instalada de Energia	Alta	Alta
	Geração de emissões atmosféricas da operação das turbinas	Físico	Alteração da Qualidade do Ar	Alta	Alta
		Biótico	Efeitos na Cobertura Vegetal Causados por Poluição Atmosférica	Média	Média
		Físico	Acidificação do Solo	Média	Média
	Geração de ruídos da operação das turbinas	Físico	Alteração dos Níveis de Ruído Ambiente	Média	Média
Biótico		Perturbação e afugentamento da fauna terrestre	Média	Baixa	
Operação do gasoduto	Estabelecimento de faixa de servidão	Socioeconômico	Modificação de uso do solo em faixas de servidão	Média	Média
	Riscos operacionais	Socioeconômico	Percepção de Risco	Alta	Alta
Operação da Linha de Transmissão	Estabelecimento de faixa de servidão	Socioeconômico	Modificação de Uso do Solo em Faixas de Servidão	Média	Média
	Presença da LT	Biótico	Colisões de Avifauna	Baixa	Média