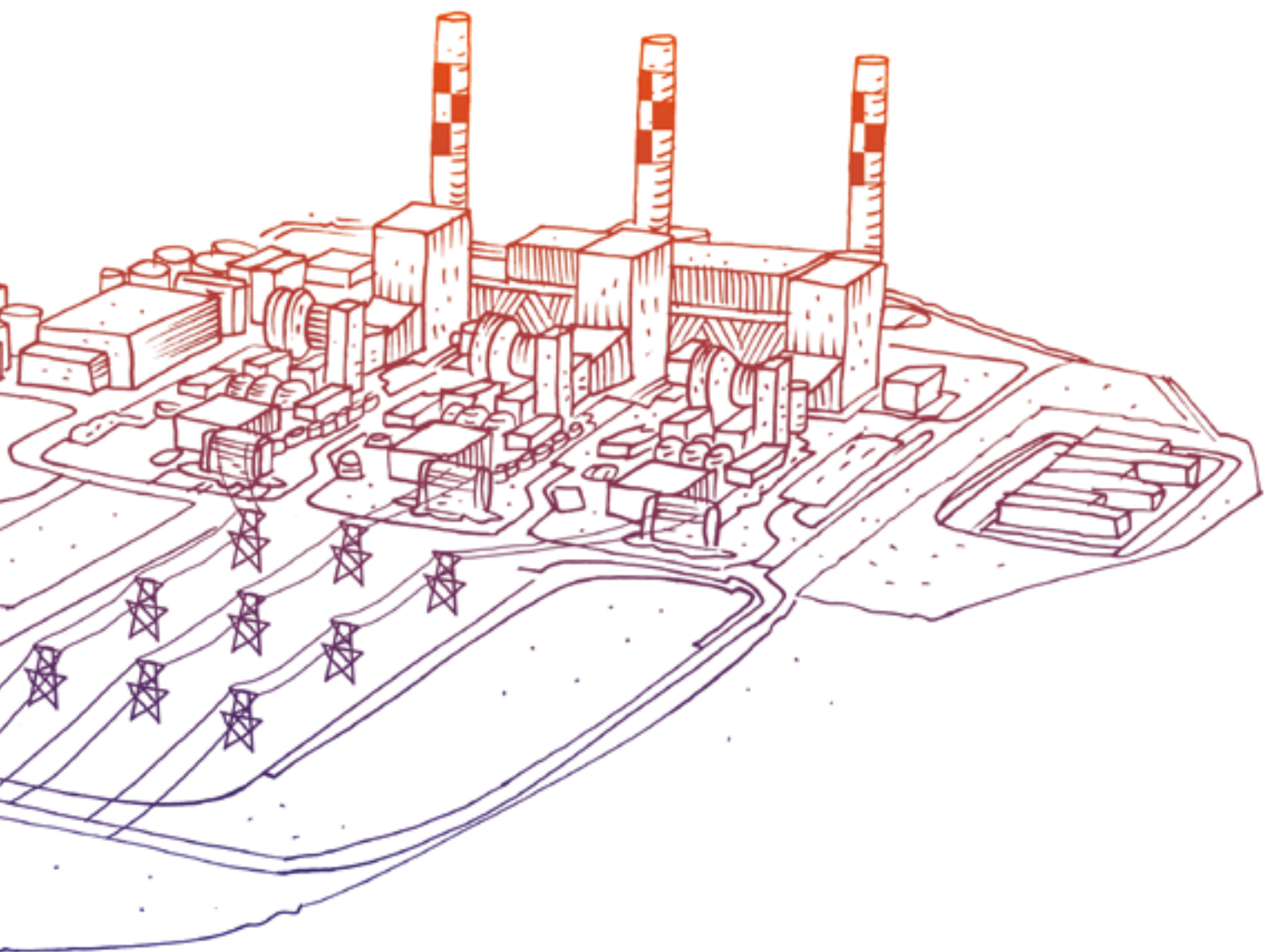


Usina Termelétrica Norte Fluminense 2

RIMA RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Apresentação

Este **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** apresenta, de forma resumida, as principais informações e conclusões do **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)** do empreendimento Usina Termelétrica Norte Fluminense 2 – UTE NF 2, da EDF Norte Fluminense, a ser construído na localidade de Brejo da Severina, em Macaé, Rio de Janeiro.

**| A UTE NF 2 PRODUZIRÁ
1.713 MW DE POTÊNCIA
(19 % DO TOTAL DISPONÍVEL
NO ESTADO DO RIO DE
JANEIRO)**

A UTE NF 2 produzirá 1.713 MW de potência (19% do total disponível no estado do Rio de Janeiro), que suprirá a rede nacional através de sua conexão com o trecho de linha de transmissão, de 500 kV, que conectará a Subestação Campos 2 (em Campos dos Goytacazes) com a futura Subestação Lagos (em Rio das Ostras), também em fase de licenciamento ambiental. O combustível utilizado para gerar energia será o gás natural disponível na região. Como pouca água será necessária para o processo, a UTE NF 2 fará uso da água disponível para a UTE Norte Fluminense, já em operação, não necessitando de nova outorga de água.

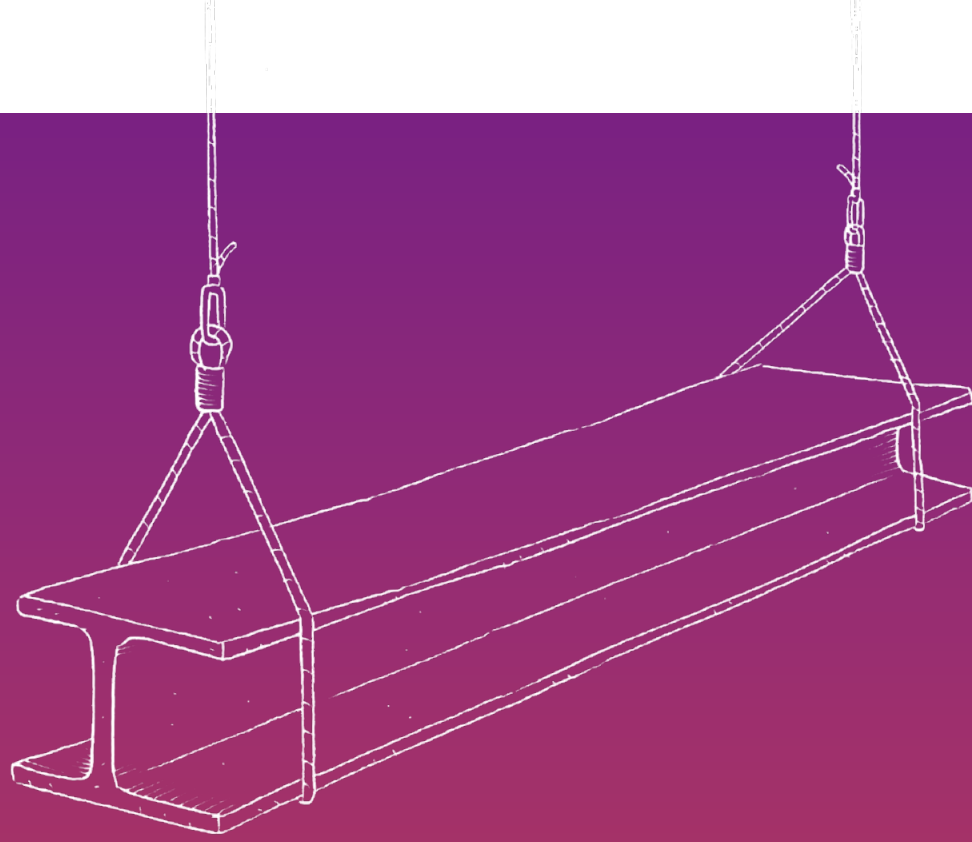
O licenciamento ambiental do empreendimento está sob a responsabilidade do Instituto Brasileiro de Recursos Naturais Renováveis – IBAMA que, por meio de um Termo de Referência, orientou o desenvolvimento dos estudos aqui apresentados.

Este RIMA tem por objetivo apresentar ao público como é o empreendimento UTE NF 2, os estudos ambientais realizados, as alterações ambientais que ele poderá causar no meio ambiente, na comunidade e, principalmente, a forma como a empresa EDF Norte Fluminense deverá evitar, diminuir, controlar, monitorar e compensar essas alterações para que o empreendimento possa ser considerado ambientalmente viável pelo IBAMA. Também são apresentados os benefícios socioambientais do empreendimento e as medidas que poderão aumentar seus efeitos positivos, para que a população possa usufruir das vantagens da instalação e operação do empreendimento.

Índice

Licenciamento Ambiental	4
O que é Licenciamento Ambiental?	6
O que é EIA/RIMA?	8
Responsável pelo empreendimento	10
Responsável pelos estudos ambientais	11
O empreendimento	12
Apresentação e justificativa do empreendimento	14
As características do projeto	18
A fase de obras	26
A fase de operação	30
Área de influência do empreendimento	34
Como é definida a área que poderá ser afetada pelo empreendimento	36
Tema: clima e qualidade do ar	39
Tema: água superficial	40
Tema: água subterrânea	41
Tema: solos	42
Tema: ruído	43
Tema: vida silvestre - fauna e vegetação	44
Tema: economia e modo de vida da população	45
O relevo, o solo, o clima, o ar e a água – Meio Físico	46
A vegetação e os animais – Meio Biótico	60
A vegetação da área de estudo	63
A fauna terrestre	70
A biota aquática	73
As áreas protegidas	74
A economia e a vida da população – Meio Socioeconômico	76
Um pouco da história: o homem e suas relações com o ambiente	78
A região do projeto	82
Os impactos ambientais	90
Como é feita a avaliação de impactos ambientais	92
Metodologia: os principais critérios técnicos utilizados	93
Descrição dos impactos ambientais do meio físico	98
Descrição dos impactos ambientais do meio biótico	104
Descrição dos impactos ambientais do meio socioeconômico	106
Análise de riscos da usina e seu gasoduto dedicado	112
Os programas ambientais	116
A organização das ações em programas ambientais	118
Programas de Mitigação	119
Programas de Monitoramento	121
Programa de Compensação	123
Principais conclusões	124
Equipe técnica	126

Licenciamento Ambiental



O que é Licenciamento Ambiental

O Licenciamento Ambiental é definido pela Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6938/81), com o objetivo de garantir a adequação ambiental de empreendimentos potencialmente causadores de impactos ou utilizadores de recursos naturais. Desta forma, busca-se compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a preservação da qualidade ambiental.

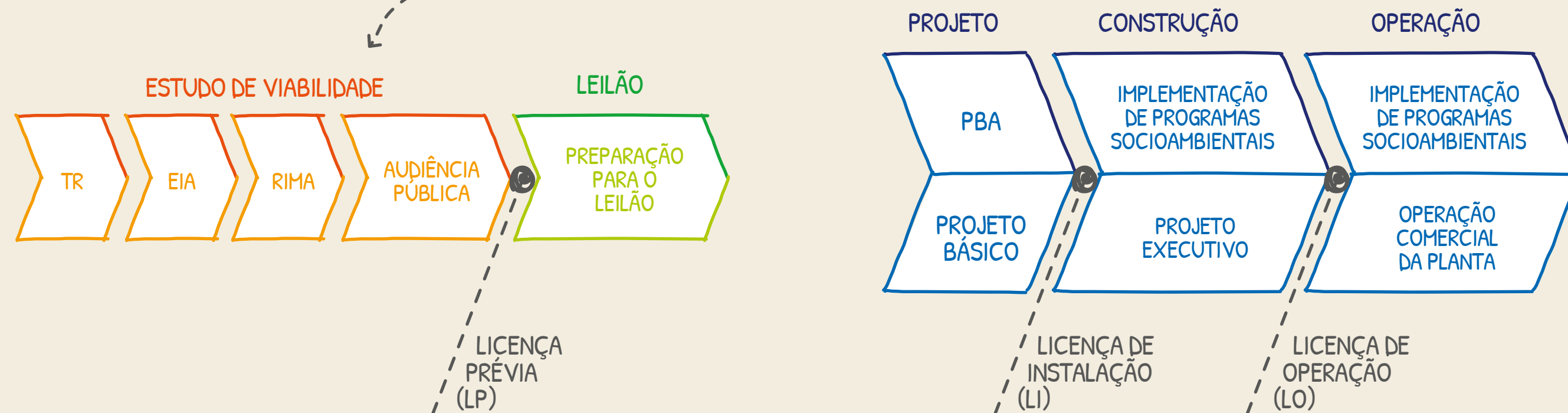
O processo de licenciamento ambiental possui três etapas:

- **Licença Prévia (LP)** – O empreendedor solicita ao Órgão Licenciador (neste caso, o IBAMA) a abertura da etapa de planejamento do empreendimento. São realizados diversos estudos que resultam no Estudo de Impacto Ambiental – EIA e no Relatório de Impacto Ambiental - RIMA. A LP define as condições e as regras que deverão ser cumpridas nas próximas etapas de instalação e de operação para a garantia de sua viabilidade ambiental.

- **Licença de Instalação (LI)** – Após a emissão da LP é feita uma nova solicitação ao IBAMA que exige a elaboração do Plano Básico Ambiental – PBA, com os detalhes do projeto de engenharia e dos programas ambientais, de acordo com as medidas ambientais e sociais exigidas na Licença Prévia (LP). Somente com a obtenção da LI é que se pode começar a construir o empreendimento.
- **Licença de Operação (LO)** – É solicitada ao IBAMA após o término das obras. Nesta etapa, o empreendedor deve comprovar o atendimento às condicionantes da LI. Caso o IBAMA verifique que está tudo certo, emite a LO que autoriza o início do funcionamento do empreendimento e define as ações ou medidas de controle ambiental que devem ser observadas durante toda a operação.

EM QUE ETAPA ESTAMOS?

ESTAMOS NA PRIMEIRA ETAPA DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL, O ESTUDO DE VIABILIDADE, QUANDO É ANALISADA A VIABILIDADE AMBIENTAL DA LOCALIZAÇÃO E DO PROJETO DE ENGENHARIA.



O que é EIA/RIMA

O **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)** contém informações sobre o empreendimento, sua forma de construção e operação e sobre características físicas (ar, água, solo, clima), bióticas (plantas e animais) e socioeconômicas (presença humana) da região.

Com base no diagnóstico ambiental, o EIA identifica e avalia os impactos que poderão ser gerados e define as ações e os programas ambientais necessários para evitar, reduzir ou acompanhar os impactos negativos e aumentar os benefícios dos impactos positivos do empreendimento.

O EIA será analisado pelo órgão licenciador, no caso o IBAMA, a fim de que seja atestada a viabilidade ambiental do projeto e adequação dos programas ambientais propostos. As questões debatidas na Audiência Pública também são consideradas na análise e complementações podem ser solicitadas ao empreendedor. O **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** apresenta os principais resultados contidos no EIA, de forma objetiva e em linguagem acessível à população. Seu objetivo é permitir que a população, munida das informações do estudo, possa participar das Audiências Públicas ciente do projeto.

I O OBJETIVO DO RIMA É INFORMAR A POPULAÇÃO SOBRE O PROJETO, SEUS IMPACTOS E MEDIDAS AMBIENTAIS PARA QUE ELA POSSA PARTICIPAR DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DE FORMA MAIS ATUANTE E AUXILIAR O IBAMA NA DECISÃO SOBRE O LICENCIAMENTO AMBIENTAL.

I OS RESULTADOS DA AUDIÊNCIA PÚBLICA SERÃO CONSIDERADOS PELO IBAMA NA SUA DECISÃO SOBRE A VIABILIDADE AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO.



Responsável pelo empreendimento

A EDF Norte Fluminense (EDF NF) é a empresa responsável pelo desenvolvimento do projeto da UTE Norte Fluminense 2. A EDF NF é uma empresa geradora de energia elétrica cuja operação garante o equilíbrio no abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, atendendo às necessidades de consumo de, aproximadamente, 2,5 milhões de pessoas. É integrante do Grupo EDF (*Électricité de France*), maior gerador de energia elétrica do mundo, e tem seu escritório sede instalado no Centro do Rio de Janeiro.

A empresa foi constituída em 1999 e, desde 2004, vem operando outra usina termelétrica, a UTE Norte Fluminense, localizada também em Macaé (RJ), às margens da BR-101. Esta é uma usina termelétrica similar à UTE Norte Fluminense 2, pois também gera energia a partir da queima do gás natural em ciclo combinado, tendo capacidade de geração de eletricidade de 826 MW. Além disso, a empresa possui participação de 51% na Usina Hidrelétrica Sinop, no rio Teles Pires (MT), com capacidade instalada de 402 MW.

EMPREENDEDOR: EDF NORTE FLUMINENSE S.A.
RAZÃO SOCIAL: USINA TERMELÉTRICA NORTE FLUMINENSE S.A.
ENDEREÇO: AVENIDA ALMIRANTE BARROSO, 52 / 17º ANDAR
CENTRO, RIO DE JANEIRO – RJ – CEP: 20.031-000
CNPJ: 03.258.983/0001-59 (SEDE) / 03.258.983/0002-30 (FILIAL)
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL: CTF – 5868101
REPRESENTANTE LEGAL E PESSOA DE CONTATO: YANN GUY LOUIS
MARIE LOISELEUR DES LONGCHAMPS DEVILLE
RESPONSÁVEL TÉCNICO E PESSOA DE CONTATO: JAIME JOSE DE
OLIVEIRA JUNIOR
NÚMERO PROCESSO NO IBAMA: 02001.006482/2019-45

Responsável pelos estudos ambientais

A empresa responsável pela elaboração do EIA/RIMA é a Ecologus Engenharia Consultiva Ltda. A Ecologus foi fundada em 1994 por profissionais com sólida experiência na coordenação e elaboração de planos, projetos e estudos multidisciplinares. A empresa tem por objetivo o desenvolvimento de trabalhos de planejamento e gestão ambiental, tanto na esfera das políticas públicas, como de projetos industriais e de infraestrutura.

A Ecologus tem pleno conhecimento dos aspectos técnicos e legais que condicionam o licenciamento ambiental e reúne amplo conhecimento dos aspectos de interesse ambiental da área do empreendimento, tendo participado de diversos estudos ambientais de empreendimentos do mesmo tipo. Na região de Macaé, destacam-se as usinas termelétricas em operação UTE Termomacaé (Mário Lago) e UTE Norte Fluminense, e a UTE Nossa Senhora de Fátima, em licenciamento.

EMPRESA DE CONSULTORIA AMBIENTAL: ECOLOGUS ENGENHARIA
CONSULTIVA LTDA.
ENDEREÇO E TELEFONE: RUA DO CARMO 65, 3º ANDAR – CENTRO,
RIO DE JANEIRO/RJ – CEP: 0.011-020 / TELEFONE: (21) 3553-8250
CNPJ: 00.075.032/0001-56
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL: CTF – 244097
REPRESENTANTE LEGAL E PESSOA DE CONTATO: EDSON CRUZ DE SÁ

O empreendimento



Apresentação e justificativa do empreendimento

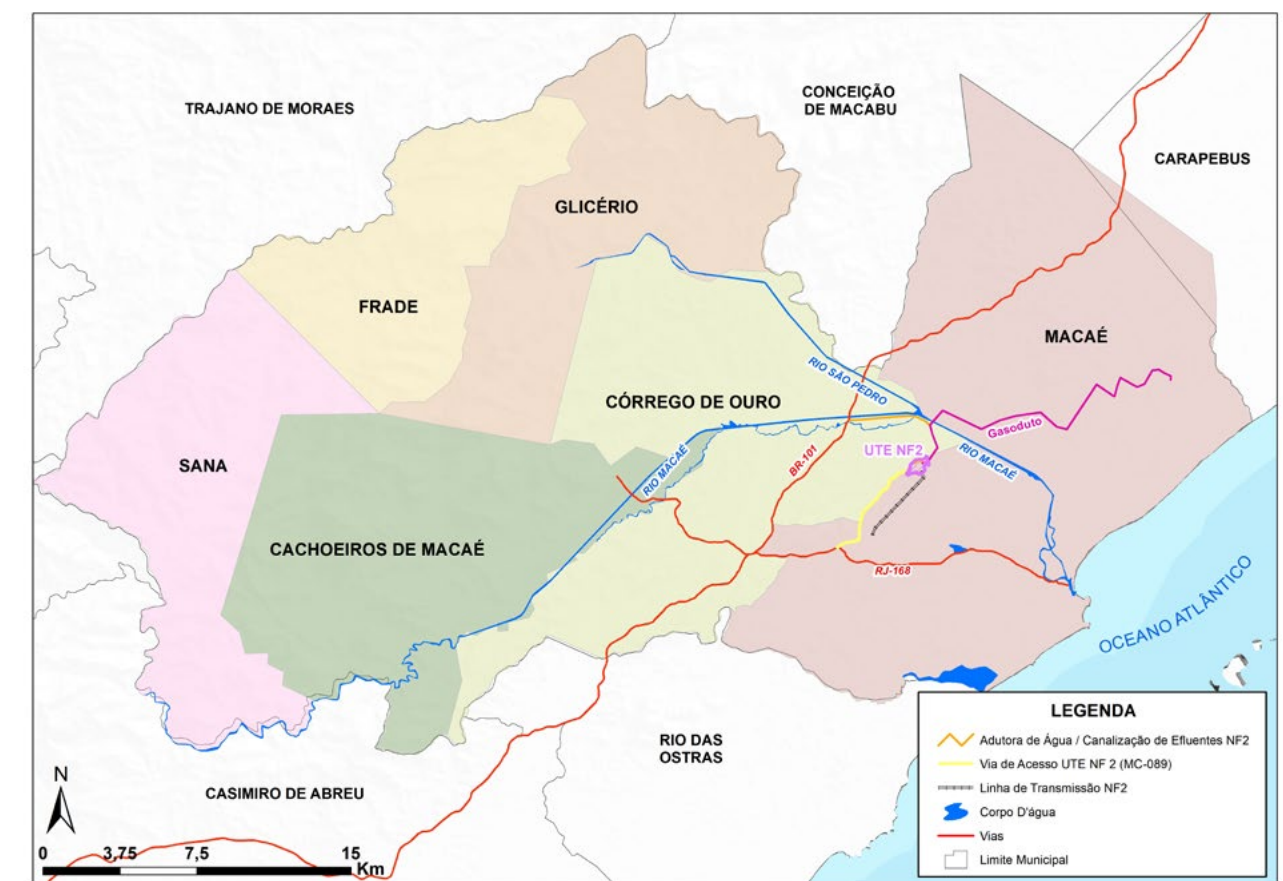
O empreendimento compreende o planejamento, a implantação e a operação da UTE Norte Fluminense 2 – UTE NF 2, com capacidade instalada de 1.713 MW para a geração de energia elétrica. Inclui também as seguintes estruturas lineares dedicadas ao projeto:

- Um gasoduto para o transporte de gás natural do Terminal de Cabiúnas até a Usina;
- Uma linha de transmissão (LT) para levar a energia gerada na usina até a rede de transmissão;
- Uma adutora para trazer água do Rio Macaé a partir do ponto já existente, que atualmente atende a UTE Norte Fluminense, e uma canalização de efluentes tratados para lançamento, também no rio Macaé, no mesmo ponto de descarte hoje existente da UTE Norte Fluminense;
- Uma via de acesso com 5,7 km localizada no traçado da atual estrada da Fazenda Pau Ferro (parte da MC-089), onde haverá obras de melhoria e pavimentação.

A UTE NF 2 está localizada na região do Brejo de Severina, no 1º Distrito de Macaé – Sede, a cerca de 14 km da sede do município pela RJ-168, onde também serão construídas as estruturas lineares de apoio, sendo que uma pequena parte do gasoduto e a totalidade das tubulações de captação de água e descarte de efluentes estarão localizados no 2º Distrito de Macaé - Córrego do Ouro.

O terreno da UTE faz parte do imóvel rural Fazenda Pau Ferro, que faz limite com a Fazenda Santa Rita da qual, no início de 2000, já foram desmembrados terrenos para implantação das Usinas Termelétricas Norte Fluminense e Termomacaé (Mário Lago), além da subestação Macaé de propriedade de FURNAS, todos vizinhos à UTE NF 2.

Município de Macaé e seus distritos

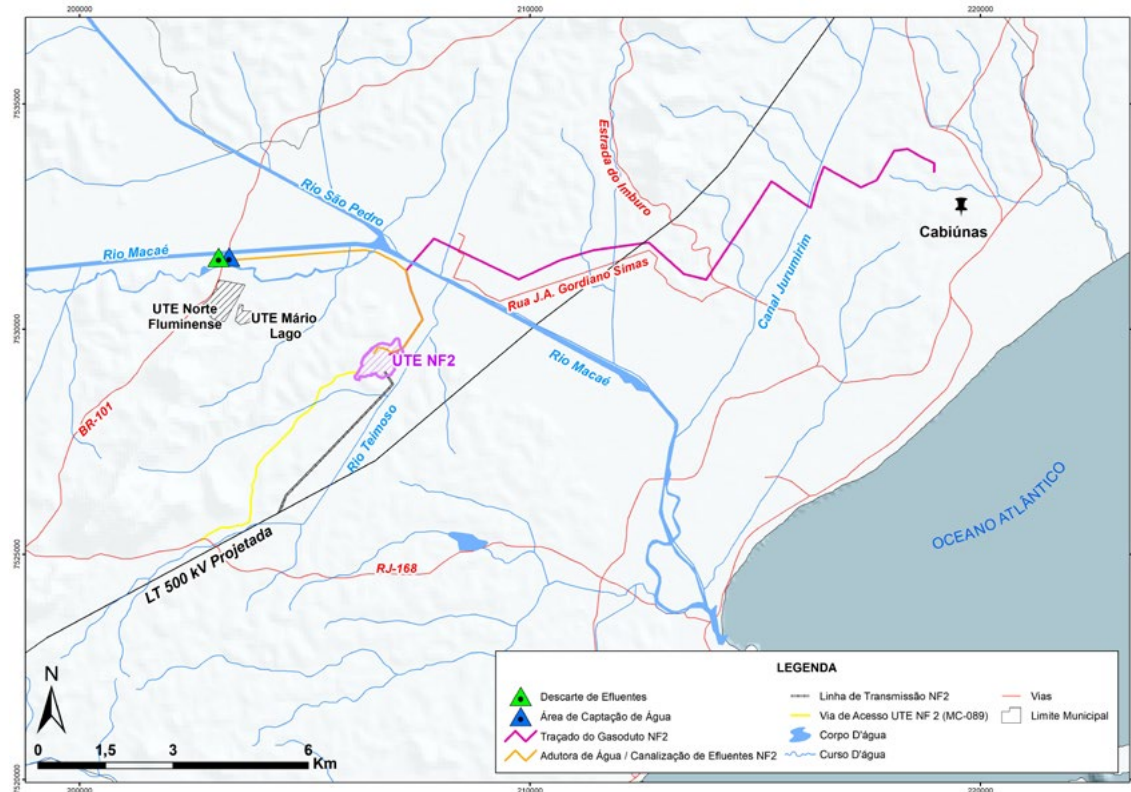


| Usina Termelétrica Termomacaé (Mário Lago)



| Usina Termelétrica Norte Fluminense

Usina Termelétrica Norte Fluminense 2 e suas Estruturas



O acesso até a UTE NF 2 será pela estrada que dá acesso à Fazenda Pau Ferro (MC-089), que será alargada e pavimentada pelo empreendedor. A MC-089 se liga à rodovia RJ-168, a cerca de 4 km do cruzamento com a rodovia BR-101.

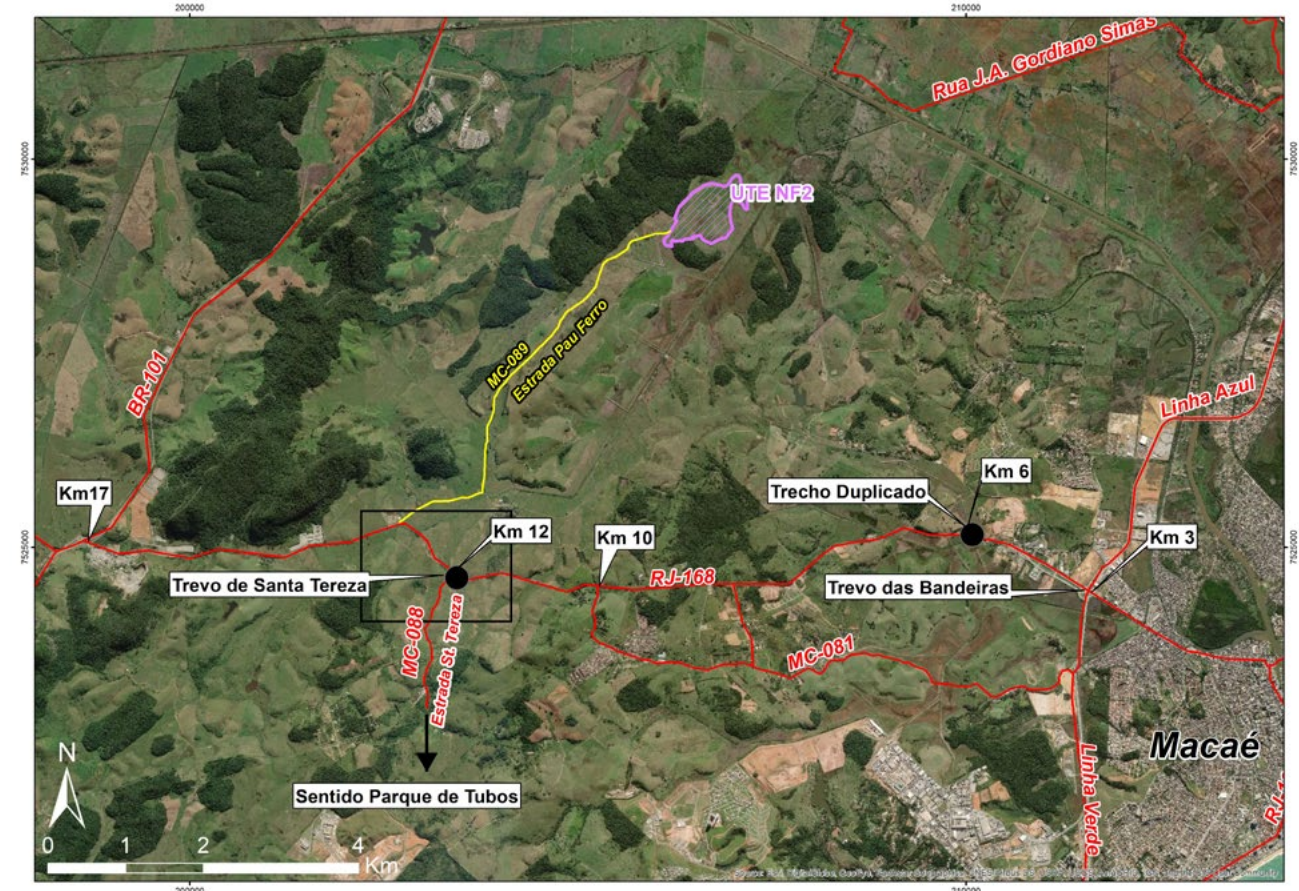
Atualmente, estão sendo realizadas obras na RJ-168, como a instalação de duas rotatórias, sendo uma a da Santa Tereza (MC-088), bem próxima à MC-089, e a duplicação de trechos vizinhos a estas.

QUANDO UM EMPREENDEDOR QUER CAPTAR ÁGUA OU LANÇAR EFLUENTES TRATADOS, PRECISA APRESENTAR ESTUDOS E SOLICITAR UMA AUTORIZAÇÃO (OUTORGA) AO PODER PÚBLICO. ENTÃO, A OUTORGA DE ÁGUA É UM INSTRUMENTO DE CONTROLE QUE OBJETIVA EVITAR CONFLITOS ENTRE OS USUÁRIOS DA ÁGUA E GARANTIR O DIREITO DE ACESSO A MESMA. É POR MEIO DELE QUE É POSSÍVEL PREVENIR O USO EXCESSIVO POR ALGUM USUÁRIO OU O LANÇAMENTO DE ÁGUAS CONTAMINADAS QUE PREJUDIQUEM OS DEMAIS USUÁRIOS. NA OUTORGA, LIMITES SÃO ESTABELECIDOS PARA QUE HAJA EQUILÍBRIO NOS USOS DA ÁGUA.

Além da malha viária, outras características da região tornam o empreendimento possível, tais como a proximidade da fonte de gás, existência de linhas de transmissão de energia, disponibilidade de água, dentre outros que serão apresentados a seguir e detalhados no EIA. Essas qualidades do ambiente funcional de Macaé colaboram para a redução dos impactos ambientais das atividades na região.

Por exemplo, não será necessária a solicitação de uma nova **Outorga de Água** no rio Macaé, pois a tecnologia escolhida para o projeto da UTE NF 2 reduz em 90% a necessidade de

Malha Viária na Região do Empreendimento da UTE NF 2



água para operar a Usina. Além disso, a UTE Norte Fluminense, ao longo de sua operação, racionalizou o consumo da água. Assim, a mesma outorga da UTE Norte Fluminense (Decreto Lei nº 27.768 de 2001 e Decreto nº 33.034 de 2003) poderá ser usada para obter o volume de água necessário para operar a UTE NF 2.

O empreendimento justifica-se pela necessidade de complementação da geração de energia para atendimento à demanda do País a partir de fontes que forneçam energia de forma mais confiável e constante. Assim, por exemplo, a UTE NF 2 não correrá riscos de reduzir sua produção de energia em períodos de fortes secas, como ocorre com as usinas hidrelétricas que ainda formam a maior parte do parque gerador de energia no Brasil.



As características do projeto

Projeto Definido

O processo de geração de energia elétrica da UTE NF 2 prevê a utilização de três conjuntos de geração independentes.

A UTE NF 2 produzirá energia elétrica através de uma planta de Ciclo Combinado, que utiliza turbinas a gás e a vapor.

A queima do **gás natural** produz uma grande quantidade de gases de exaustão a altas temperaturas. Em um primeiro momento, estes gases movimentam a **turbina a gás** gerando energia elétrica. Os mesmos gases são direcionados a uma **caldeira de recuperação de calor**, que aproveita parte do calor presente da queima do gás natural para produzir vapor a partir do aquecimento de água.

Assim, em um segundo momento, este vapor é conduzido a **turbina a vapor** para produzir energia elétrica fechando o ciclo.

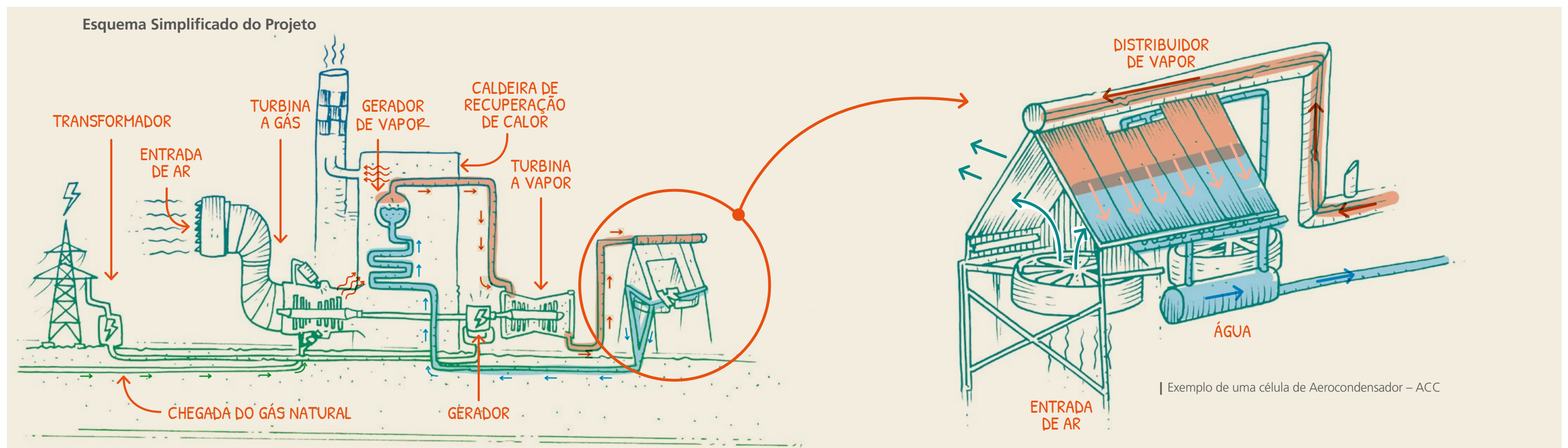
Uma vez que o vapor de água produzido na caldeira gera energia na turbina a vapor, ele deve ser resfriado e condensado para voltar a recircular e ser usado como água de alimentação na Caldeira de Recuperação de Calor, reaproveitando a água no processo.

O resfriamento do vapor produzido no processo de geração de energia será feito pelo ar, utilizando-se o **Aerocondensador – ACC**. O ACC é um sistema de resfriamento fechado, onde o vapor passa por tubos que são resfriados a partir de uma corrente de ar gerada por ventiladores.

A principal vantagem do ACC é que, ao contrário das torres de resfriamento úmidas, não é necessária água de reposição, diminuindo em, aproximadamente, 90% o consumo de água em relação ao uso da tecnologia convencional.

O ACC USA CERCA DE 90% MENOS ÁGUA DO QUE A TECNOLOGIA CONVENCIONAL.

Ao final do processo, os gases de escape das turbinas a gás serão lançados na atmosfera por três chaminés com altura de 90 metros acima do nível de implantação da UTE NF 2.



Alternativas Locacionais

O ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS É FEITO A PARTIR DA ANÁLISE DETALHADA DE DIVERSAS OPÇÕES DE LOCALIZAÇÃO E TECNOLOGIAS, ESCOLHENDO-SE AS MELHORES EM TERMOS SOCIOAMBIENTAIS.

A tabela a seguir apresenta os principais fatores considerados para tomada de decisão quanto à escolha do local para a implantação da UTE frente à escala espacial local e regional.

Escala	Fatores considerados
Regional	Proximidade de fonte de água
	Proximidade de polo de gás natural
	Proximidade de estrutura para transmissão de energia
	Disponibilidade de mão de obra
Local	Uso do solo compatível
	Critérios socioambientais (presença de unidades de conservação, qualidade do ar)
	Facilidade de acesso viário

Na escala regional, a decisão locacional considerou a região de Macaé tendo em vista a presença da UTE Norte Fluminense, em operação desde o ano de 2004, e a intenção da EDF Norte Fluminense em expandir sua capacidade de geração termelétrica. A possibilidade do uso de infraestruturas pré-existentes da UTE Norte Fluminense, como o compartilhamento da água já outorgada e a ampliação do sistema de bombas dentro dos limites da área hoje utilizada e licenciada, é estratégica e evita impactos importantes. Também poderá ser utilizada a estrutura da UTE Norte Fluminense de lançamento de efluentes tratados.

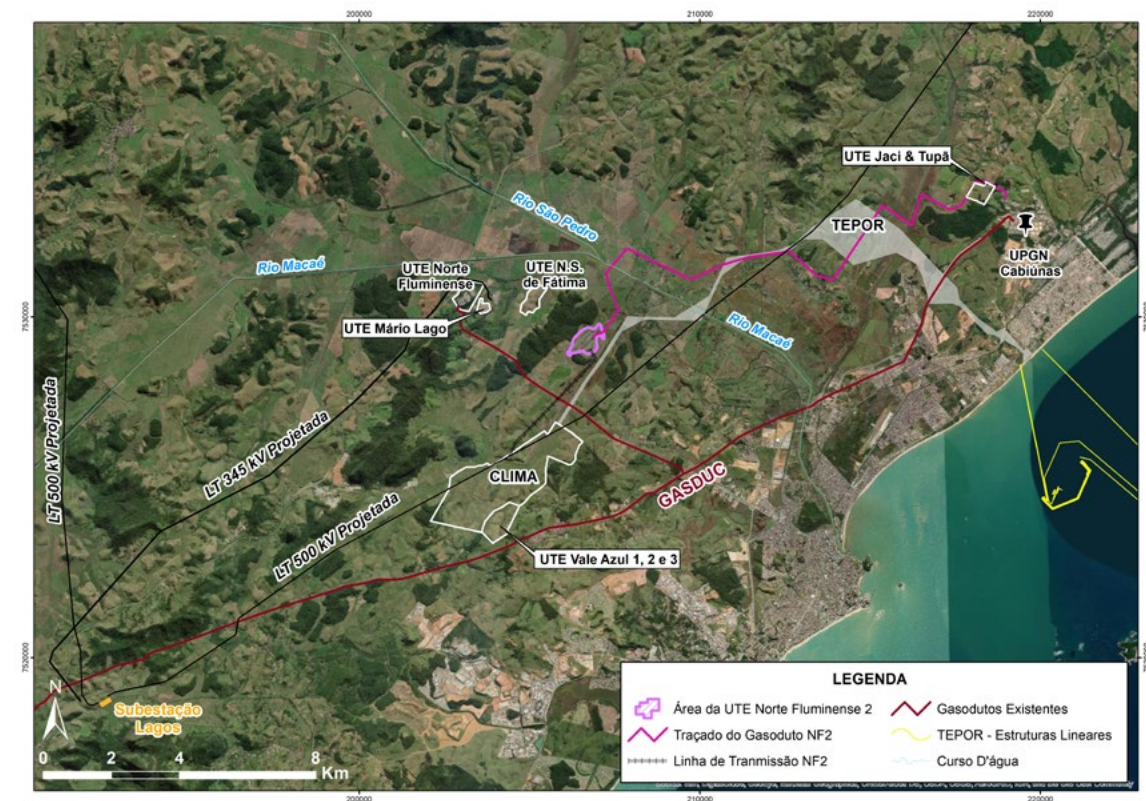
A implantação de um novo empreendimento na região é motivada também pelas condições favoráveis encontradas em Macaé, comparativamente a outras regiões do estado do Rio de Janeiro, para sediar novos projetos de geração termelétrica.

Macaé possui a Unidade de Processamento de Gás Natural de Cabiúnas - UPGN, que processa o gás natural das bacias de Campos e Santos. A UPGN será fornecedora para a UTE NF 2. O município conta também com o gasoduto Rota 2, que recebe gás natural do pré-sal, vindo da bacia de Santos. Além disso, está planejada a construção do Terminal Portuário Macaé – TEPOR, que aumentará a capacidade de processamento de Gás Natural e potencialmente contará com um terminal de regaseificação de GNL (gás natural liquefeito).

Dentre as ampliações na capacidade de transmissão de energia, está em projeto a construção de uma nova linha de transmissão, entre as subestações Lagos – Campos com capacidade de 500 kV, com previsão de entrada em operação em 2024. O pro-

jeto da UTE NF 2 se ligará a essa LT. Outra linha é a futura Macaé – Lagos, com capacidade de 345 kV, planejada para entrar em funcionamento em 2022 e que servirá de reforço à malha atual de 345 kV. Estes empreendimentos possibilitam consolidar a vocação da região de Macaé como polo de geração de energia elétrica.

Localização dos Empreendimentos Projetados e Implantados



Além disso, Macaé possui oferta de mão de obra especializada nas áreas de construção, montagem e manutenção de equipamentos pesados, em decorrência da presença das usinas termelétricas em operação e pelas atividades do setor de petróleo e de apoio *offshore*.

Na escala local, das opções locacionais estudadas (Severina, Centro/Sul na ZI-4 e Cabiúnas), Severina está em posição de vantagem comparativa em relação as outras áreas.

A área definida para a UTE NF 2 é classificada pelo zoneamento municipal como Zona Industrial (ZI-4), sendo compatível com a construção da UTE. As "ZI" são áreas com predominância de atividades industriais e de serviços de grande porte. É nesta ZI-4 que já estão estabelecidas as Usinas Termelétricas Norte Fluminense e Termomacaé (Mário Lago), a em construção Vale Azul (localizada no CLIMA) e a projetada UTE Nossa Senhora de Fátima.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO SÃO ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS, POR LEIS E PELO PODER PÚBLICO, POR SUAS CARACTERÍSTICAS NATURAIS ESPECIAIS.

AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO TIPO “**PROTEÇÃO INTEGRAL**” NÃO PODEM SER HABITADAS PELO HOMEM, MAS SEUS RECURSOS NATURAIS PODEM SER USADOS PARA PESQUISA CIENTÍFICA E TURISMO ECOLÓGICO, POR EXEMPLO.

Outra vantagem locacional é a distância de regiões sensíveis do ponto de vista socioambiental. A localidade de Severina está a mais de 10 km das principais **Unidades de Conservação de Proteção Integral**. A **Unidade de Conservação** mais próxima é o Parque Natural Municipal do Estuário do Rio Macaé, a 8 km de distância. As áreas com aglomerações urbanas estão distantes ou estão do lado oposto ao lado para o qual o vento sopra na maior parte do tempo, de forma que não serão afetadas pela dispersão dos gases das chaminés.

A proximidade de rodovias é benéfica, principalmente, na instalação do empreendimento, para o transporte diário de mão de obra e de materiais, e o transporte de equipamentos pesados. Essa proximidade também será positiva na fase de operação para a realização do deslocamento dos funcionários diariamente para a UTE. A estrada de acesso, MC-089, é uma estrada rural de pouco uso e não haverá necessidade de acessar vias urbanas da cidade de Macaé, o que evitará incômodos sobre o sistema viário local.

A **FAIXA DE SERVIDÃO** É UMA FAIXA DE TERRENO QUE ACOMPANHA, NA SUPERFÍCIE, O PERCURSO SUBTERRÂNEO DOS DUTOS. ELA É FUNDAMENTAL PARA A SEGURANÇA E A PROTEÇÃO DA TUBULAÇÃO, E DEVE ESTAR SINALIZADA E COM OS ACESSOS LIVRES DE OBSTÁCULOS EM TODA A SUA EXTENSÃO.

Outra vantagem, avaliada no estudo de alternativas, é a possibilidade de utilização da mesma **faixa de servidão** de gasoduto da UTE Nossa Senhora de Fátima, em seu trecho até o cruzamento com o rio Macaé, que já está licenciada pelo IBAMA. Com isto, evita-se a criação de uma nova faixa de duto, reduzindo os impactos sociais e ambientais decorrentes. Assim, ficam válidas as avaliações locacionais feitas em 2018 e apresentadas no EIA/RIMA da UTE Nossa Senhora de Fátima, que consideraram a melhor alternativa ambiental e técnica com base em diversos critérios, tais como: extensão, escavação, cursos de água, áreas edificadas, vegetação, interferências com população e estrutura fundiária.

Foram estudados três terrenos nas proximidades, compatíveis com os requisitos de viabilidade técnica, econômica e socioambiental do empreendimento.

O primeiro terreno é dentro da propriedade do empreendedor, junto à UTE NF. O outro, na Fazenda Santa Rita. E o terceiro, terreno escolhido, na área da Fazenda Pau Ferro. Sua escolha se deveu a diversos fatores, como:



Alternativas Tecnológicas

Para tornar viável o projeto termelétrico, foram consideradas duas opções: motogeradores ou turbinas a gás. Ao comparar os dois sistemas com relação à eficiência, área de ocupação e necessidade de tratamentos para emissões atmosféricas, a turbina a gás foi a melhor alternativa encontrada e viável tanto por razões energéticas, quanto econômicas e ambientais.

Existem duas formas de operação para turbinas a gás: ciclo simples ou combinado.

A principal diferença é que a operação em ciclo combinado usa turbinas a gás e a vapor, ambas gerando energia elétrica a partir da queima do mesmo combustível. O calor existente nos gases de exaustão das turbinas a gás, que seria liberado no ciclo simples, é recuperado, produzindo o vapor necessário ao acionamento da turbina a vapor. É um sistema mais eficiente e tem sido adotado por muitas usinas de grande porte no Brasil e no mundo.

Dentre os fabricantes de turbinas se destaca a SIEMENS, como uma das mais tradicionais. Através de um constante processo de desenvolvimento tecnológico, melhorias vêm sendo incorporadas aos equipamentos, aumentando sua eficiência, reduzindo os níveis de emissões atmosféricas e, com isso, melhorando seu desempenho ambiental. Para o presente projeto, foi selecionado o modelo de turbina a gás SGT6-9000 HL da SIEMENS considerando-se suas emissões gasosas, os níveis de ruído que irá gerar e o consumo de água que será necessário.

Conforme citado, dentre as opções de resfriamento foi selecionado o sistema ACC, que proporciona baixa demanda de água.

Características Gerais de Projeto

Principais Características das Estruturas

UTE Norte Fluminense 2	
Fabricante das Máquinas	SIEMENS
Configuração	3x1:1:1
Potência	1.713 MW
Combustível	Gás Natural
Consumo Médio	6.730.000 Nm ³ /dia

Linha de Transmissão	
Extensão	4,2 km
Conexão	LT entre Subestação Lagos e a Subestação Campos
Tensão	500 kV
Número de Torres	11

Gasoduto Dedicado	
Extensão	17,7 km
Diâmetro Nominal	14"
Material	Aço Carbono

Adutora de Água	
Extensão	6,7 km
Ponto de captação*	Rio Macaé
Captação máxima (verão/calor)	103,08 m ³ /h**
Captação mínima (inverno/frio)	54,22 m ³ /h

Canalização de Efluente	
Extensão	6,7 km
Ponto de descarte*	Rio Macaé
Vazão média	55,44 m ³ /h**

Via de Acesso (melhorias em eixo existente)	
Extensão	5,7 km
Pavimentação	Asfalto
Largura de cada pista	3,3 m

* Estruturas já existentes da UTE Norte Fluminense.

** Valores compatíveis com os saldos das vazões de captação e lançamento outorgadas à UTE Norte Fluminense. Por isto não é previsto impacto de diminuição da oferta de água no rio Macaé, nem conflitos com usuários das águas desse manancial.

A fase de obras

O canteiro de obras será instalado no terreno da UTE NF 2, de acordo com as normas de trabalho, segurança e meio ambiente, e funcionará ao longo de toda a fase de obras. São previstos para o canteiro: escritório, depósito para armazenamento de insumos para as obras, carpintaria, oficina mecânica, refeitório, banheiro para funcionários e depósito de resíduos temporários. Não haverá alojamento, tendo em vista que Macaé deverá ser fornecedora de boa parte dos trabalhadores e poderá suprir a necessidade de infraestrutura de moradia.

Nas frentes de serviço de instalação de estruturas lineares haverá tendas de lona ou contêineres para o bem estar e proteção dos trabalhadores. Serão instalados sanitários químicos suficientes para atender às normas do Ministério do Trabalho.

Para a formação do platô necessário à implantação da UTE, serão feitas obras de terraplanagem, nivelando grande parte do terreno, atualmente na cota 45 metros, para a cota 37,5 metros, obtendo-se uma superfície de aproximadamente 27 ha.

Para a implantação das tubulações da adutora, canalização e gasoduto, serão escavadas cavas até a profundidade de projeto. Após assentadas as tubulações, será feito o reaterro com um recobrimento até o nível do terreno. Na travessia do rio Macaé, será utilizada a tecnologia de perfuração direcional, evitando-se maiores interferências com a calha do rio.

Para a linha de transmissão, as escavações se limitarão à área de assentamento das sapatas de cada uma das 11 torres.

Após a instalação destas estruturas lineares, será recomposta a vegetação como está hoje, reconfiguradas as drenagens e instaladas as sinalizações de operação com a identificação das faixas de servidão (10 metros de cada lado para adutora, canalização e gasoduto; 35 metros de cada lado para Linha de Transmissão).

Os três módulos de geração de energia serão instalados simultaneamente. As obras de implantação e o comissionamento da UTE e suas estruturas auxiliares ocorrerão ao longo de 48 meses, sendo:

- 12 meses para preparação do local e terraplanagem;
- 21 meses de construção e montagem;
- 15 meses de comissionamento (período para testes em todos os equipamentos e sistemas para certificar que estão funcionando conforme projetado).

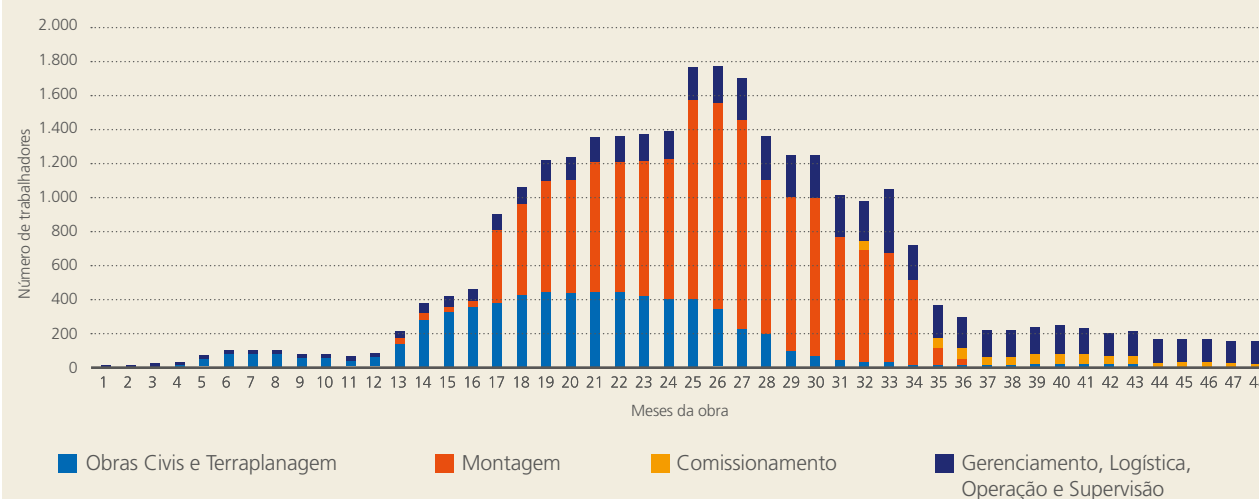
Estima-se 8 meses para a construção da linha de transmissão e 24 meses para a construção do gasoduto.

Cronograma Resumido de Construção e Comissionamento

DESCRIÇÃO	MESES																																																						
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48							
Usina																																																							
Comissionamento																																																							
Gasoduto																																																							
Linha de transmissão																																																							

Para a implantação da UTE, estima-se a geração, em média, de 1.100 empregos durante a construção e montagem e 1.800 empregos no pico das obras. O pico de mão de obra ocorrerá entre o 26º e o 27º mês.

Histograma de Mão de Obra



Os funcionários serão capacitados quanto a aspectos de gestão de resíduos, operação de equipamentos, operação dos sistemas de controle ambiental, cuidados com ambientes sensíveis no entorno da obra, entre outros.

Sinalizações de obra serão implantadas para garantir a segurança, identificar e alertar para as particularidades do projeto.

Sistemas de Controle Ambiental de Obra

• Drenagem Pluvial

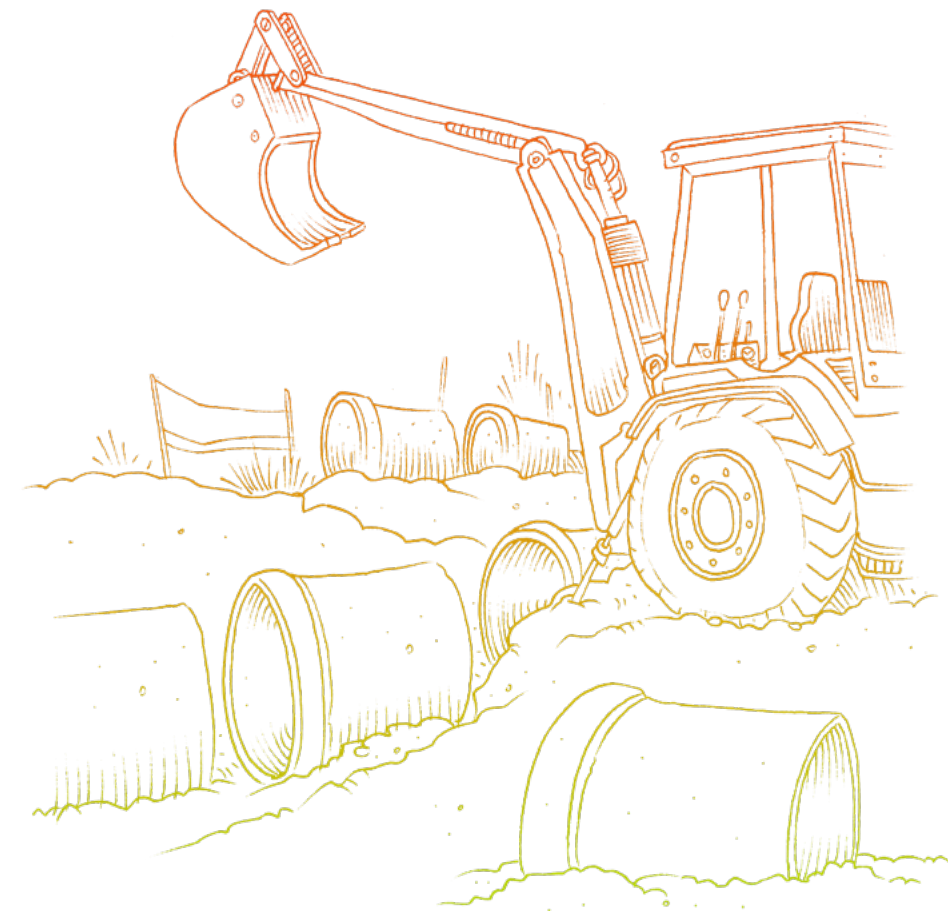
A drenagem pluvial será feita através de uma rede dedicada, a fim de impedir que a água de chuva se misture com águas contaminadas com produtos químicos ou esgotos. Essas águas pluviais limpas serão lançadas nos canais artificiais que circundam o terreno da UTE e se destinam ao rio Teimoso. Estima-se uma vazão máxima de drenagem pluvial de 3,4 m³/s durante as fases de obras e operação.

• Efluentes Líquidos

As áreas operacionais (de manutenção e abastecimento de equipamentos, com risco de presença de óleos) contarão com drenagem específica que irá direcionar as águas de chuva ou de lavagem de pisos para um sistema separador de água e óleo – SAO. A parcela de óleo retirada da água será levada para um tanque, provido de uma conexão para caminhões coletores que destinarão o resíduo para unidades de tratamento licenciadas para essa atividade. A água isenta de óleo será descartada de acordo com a legislação. Este sistema será mantido para a fase de operação.

O tratamento dos esgotos provenientes dos refeitórios, sanitários e área administrativa dos canteiros de obras será feito por estação compacta, dimensionada para contingente de 1.800 trabalhadores (contingente de pico). O efluente sanitário tratado será armazenado temporariamente em reservatório e retirado por caminhão “limpa fossa” para destinação em local licenciado. O lodo gerado no processo será desidratado, armazenado provisoriamente e encaminhado para aterro sanitário. Considerando o total de funcionários, a produção média de esgoto será de 105 m³/dia e o pico será de 171 m³/dia (7,1 m³/h).

Para evitar a contaminação do solo e corpos hídricos por efluentes sanitários nas frentes de obra, estas contarão com banheiros químicos fornecidos por empresas especializadas na coleta dos rejeitos e lavagem dos banheiros.



• Resíduos

Os resíduos (lixo) serão dispostos em recipientes próprios que permitem a coleta seletiva, distribuídos pelas áreas de serviço, sendo recolhidos internamente e levados ao depósito temporário de resíduos, até que sejam transportados e destinados por empresas especializadas, atendendo-se às normas ambientais. O lixo comum será enviado para aterro sanitário licenciado. Todo este processo será controlado e documentado.

O controle de poeira será feito por molhagem das vias, cobertura de caminhões que transportam materiais que podem gerar poeira, estabelecimento de uma área de lavagem de rodas, e controle e limitação de velocidade máxima de tráfego no local.

• Ruído

O controle de ruídos será feito por meio de exigências quanto à manutenção dos equipamentos.

• Emergência

Para o caso de acidentes, deverão estar disponíveis *kits* de controle de poluição em número suficiente e próximos às áreas de risco, para permitir a rápida contenção ou absorção da substância.

A fase de operação

- **Mão de Obra**

Para a fase de operação é previsto um número máximo de 50 empregos. Também serão contratadas prestadoras de serviços, utilizando, sempre que possível, a mão de obra local. No pico das interrupções programadas para manutenção, poderá ser necessária uma complementação de até 100 pessoas, além da equipe permanente de 50 pessoas.

- **Água**

A água bruta captada no rio Macaé será bombeada até um tanque de armazenamento e será tratada de acordo com as necessidades em uma Estação de Tratamento de Água - ETA. As águas de serviços são águas usadas principalmente para reservas de água de incêndio e limpeza. A água potável é a água tratada em um nível mais alto (clarificação e filtração), para chuveiros, sanitários, cozinhas, entre outros, não sendo utilizada para consumo humano. A água desmineralizada será utilizada nos processos industriais, como a refrigeração. A água para consumo humano será comprada em galões de pequena capacidade.

- **Poluentes Atmosféricos**

Um dos temas mais importantes em um projeto de usina termelétrica é o levantamento (inventário) de emissão de poluentes atmosféricos. Para isto, foram feitos estudos específicos para estimar os acréscimos a serem gerados pela UTE NF 2 nas concentrações de poluentes atmosféricos. Os resultados desses estudos foram considerados no projeto para a definição dos controles ambientais a serem adotados na operação, e para os monitoramentos de desempenho ambiental para atendimento da legislação ambiental.

As taxas de emissão de poluentes atmosféricos, comparadas com os limites previstos na legislação são apresentadas no quadro a seguir:

Poluente	Unidade	Emissões do Projeto	Limite CONAMA (Res. 382/2006)
CO	mg/Nm ³ @ 15% O ₂ Base Seca	13	65
NO _x	mg/Nm ³ @ 15% O ₂ Base Seca	45	50 (para NO ₂)

A operação da UTE gera CO₂ que, embora não seja poluente, é o principal fator de geração de gases efeito estufa (GEE) na atmosfera. Estima-se que o empreendimento gere um incremento de 0,7% nas emissões de GEE do setor de energia, como um todo, e de 5% do setor de geração de energia elétrica.

No estado do Rio de Janeiro, a legislação estabelece que empreendimentos de geração termelétrica a gás natural devam compensar as emissões de GEE pela implantação de empreendimento de geração por fonte alternativa. Nesse contexto, a UTE NF 2 se compromete a atender todos os requisitos da legislação vigente.

Sistemas de Controle Ambiental da Operação

- **Efluentes Líquidos**

Os efluentes serão encaminhados para uma Estação de Tratamento de Efluentes – ETE com tecnologia similar à utilizada na UTE Norte Fluminense, eficiente para evitar impactos na qualidade do corpo hídrico receptor, o rio Macaé.

Os parâmetros dos efluentes da ETE serão monitorados antes da descarga no Rio Macaé, a fim de verificar se estão em conformidade com as leis ambientais federal (Res. CONAMA 430/2011) e do Rio de Janeiro (NT-202 da FEEMA), já que é um rio estadual. A temperatura será medida continuamente. Alarmes aparecerão caso algum parâmetro esteja acima do limite permitido pelas leis e a bomba de descarga será automaticamente interrompida para o diagnóstico e resolução do problema pelo pessoal da operação da UTE. As análises e os dados serão armazenados em relatórios de manutenção e informados para as autoridades ambientais.

O ponto de lançamento de efluentes é localizado cerca de 50 metros rio acima do ponto de captação de água.

Pelo fato de que a UTE NF 2 terá unidade de refrigeração a seco - ACC, será substancialmente reduzida a quantidade de produtos químicos manuseados e resíduos gerados no processo de tratamento de água (na ETA) e tratamento de efluentes (na ETE). A vazão total estimada para os efluentes é da ordem de 55,44 m³/h (15,4 L/s).

Assim como na fase de obras, um separador de água – óleo (SAO) fará o tra-

tamento de águas com potencial presença de óleo, drenadas de áreas do sistema de lubrificação das turbinas, dos transformadores, dos compressores de ar, de resfriador dos sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado, gerador a diesel de emergência, etc. Após a separação do óleo e o controle de qualidade, os efluentes serão descartados em uma rede de coleta de águas residuais ou fora do local, atendendo-se aos requisitos legais.

Águas com potencial presença de resíduos químicos, como da lavagem do compressor, serão coletadas em um tanque, sendo posteriormente retiradas por caminhões-tanque.

Águas residuais químicas de processo, como água de descarga, que apenas demandam ajuste do pH, serão adequadas aos valores exigidos e, após o controle de qualidade, serão descartadas em uma rede de coleta de águas residuais.

As águas residuais quentes serão resfriadas para uma temperatura aceitável antes de sua descarga ou de sua reciclagem, conforme as leis aplicáveis.

Os esgotos sanitários dos lavatórios, chuveiros, pias e instalações similares serão drenados para uma estação de tratamento onde serão tratados para atingir uma qualidade de efluente compatível com os requisitos ambientais.

- **Resíduos Sólidos**

A exemplo da fase de obras, os resíduos gerados serão armazenados na própria UTE em uma central de resíduos, para posterior destinação adequada em empresas licenciadas.

- **Emissões gasosas**

Um sistema de monitoramento contínuo de emissões atmosféricas será instalado em todas as 3 chaminés para medir as concentrações de NO_x , CO , O_2 e temperatura. O sistema é automatizado e praticamente livre de manutenção, mas uma medição manual também será possível sem remover o equipamento automático. Todas as medições, alarmes e status serão transmitidos, as leituras estarão disponíveis o tempo todo e serão gravadas permanentemente, conforme exige a autoridade ambiental.

- **Emergência**

Para gerenciar o risco de vazamento acidental de poluentes, todas as instalações de armazenamento ou de manuseio de produtos com potencial de contaminação serão equipadas com estruturas de retenção/proteção. Estarão disponíveis materiais e procedimentos de limpeza para o caso de vazamento.

DURANTE A OPERAÇÃO, A USINA CONTARÁ COM UM SISTEMA DE MONITORAMENTO CONTÍNUO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS INSTALADO NAS TRÊS CHIMINÉS. AS LEITURAS REFERENTES AOS GASES EMITIDOS ESTARÃO DISPONÍVEIS O TEMPO TODO E SERÃO GRAVADAS PERMANENTEMENTE, CONFORME EXIGE A AUTORIDADE AMBIENTAL.





**Área de
influência do
empreendimento**

Como é definida a área que poderá ser afetada pelo empreendimento

As áreas de influência são aquelas que podem sofrer alguma alteração (impacto) em decorrência do planejamento, da implantação e/ou da operação do empreendimento.

A **ÁREA DIRETAMENTE AFETADA** É ONDE OCORRE INTERVENÇÃO DIRETA, COMO OBRAS, PARA A IMPLANTAÇÃO DAS ESTRUTURAS. É A ÁREA QUE É IMPACTADA TERRITORIALMENTE PELO EMPREENDIMENTO.

A **ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA** É ONDE OS IMPACTOS AMBIENTAIS SÃO PRODUZIDOS DIRETAMENTE POR UMA AÇÃO DO EMPREENDIMENTO. GERALMENTE COMPREENDE O SEU ENTORNO MAIS PRÓXIMO.

A **ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA** É AQUELA ONDE OS IMPACTOS AMBIENTAIS SE REFLETEM DE FORMA INDIRETA, OU SEJA, SÃO GERADOS PELO DESDOBRAMENTO DE UM IMPACTO.

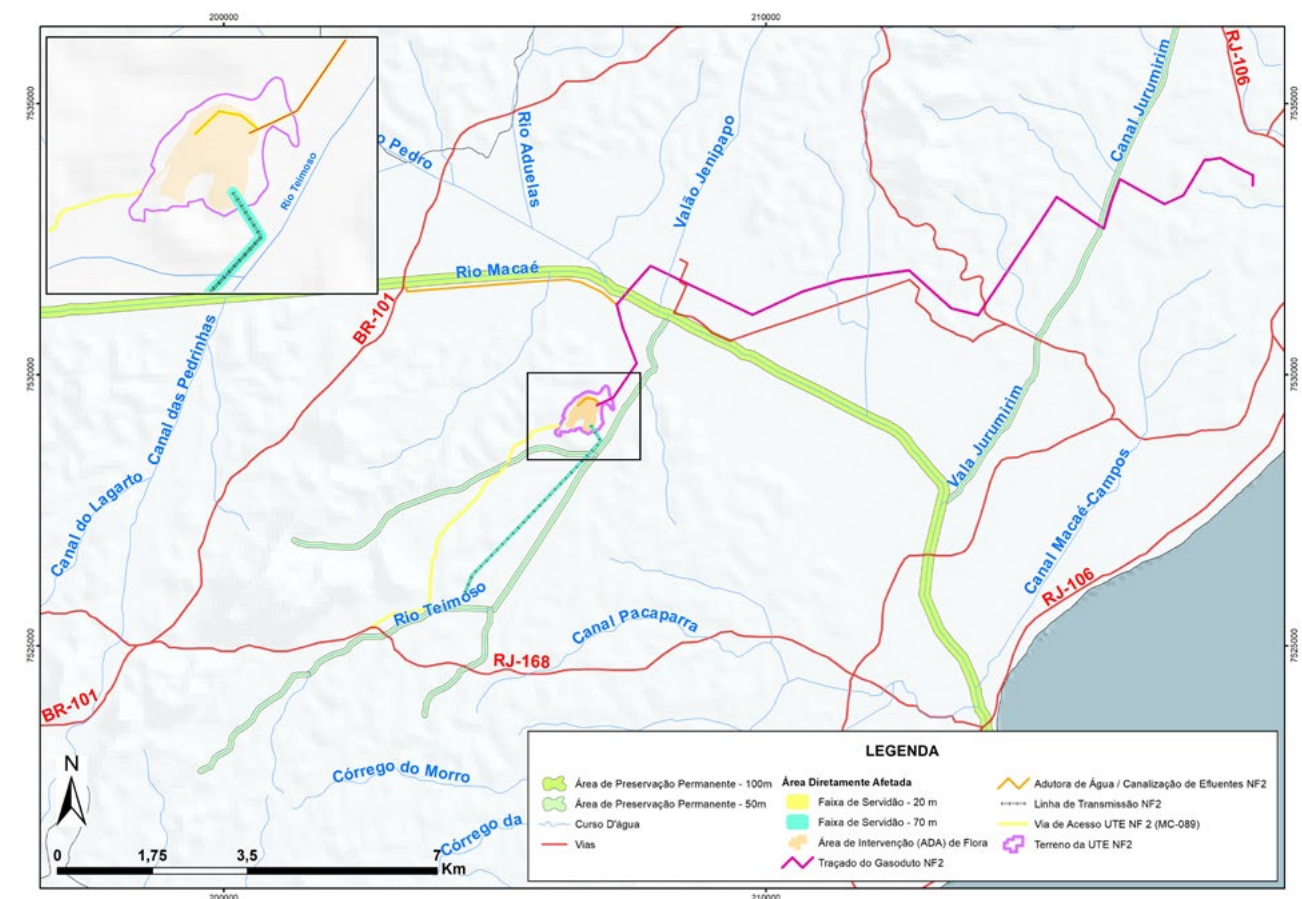
De acordo com a amplitude e dimensão do impacto, são chamadas de: **Área Diretamente Afetada (ADA)**, **Área de Influência Direta (AID)** e a **Área de Influência Indireta (AII)**.

A ADA para a UTE NF 2 é composta por:

- **Terreno da UTE** – área de 51 hectares que abrange todo o terreno. No entanto, somente 27 hectares serão afetados diretamente pelas obras, onde serão executados movimentos de terra (cortes e aterros), construído o canteiro de obras e as instalações da UTE.
- **Gasoduto** – faixa de 20 m de largura (10 m para cada lado) ao longo dos 17,7 km de extensão do gasoduto, onde serão instalados os canteiros de obra e realizadas as obras.
- **Adutora de água e Canalização de efluentes** – faixa de 20 m de largura (10 m para cada lado) ao longo dos 6,7 km de extensão dessas estruturas, onde serão realizadas as obras para sua implantação.
- **Linha de Transmissão (LT)** – faixa de 70 m (35 m para cada lado) de largura ao longo dos 4,2 km de extensão da linha dedicada da UTE NF 2, onde serão realizadas as obras e onde haverá restrição de uso do solo.
- **Via de Acesso** – estrada da Fazenda Pau Ferro (parte da MC-089), com 5,7 km, onde haverá obras de melhoria.

TERMINADAS AS OBRAS DE GASODUTO, ADUTORA, CANALIZAÇÃO E LINHA DE TRANSMISSÃO, AS ÁREAS SERÃO RECUPERADAS E TRANSFORMADAS EM FAIXA DE SERVIDÃO.

Área Diretamente Afetada do Empreendimento



A **Área de Influência Direta** e a **Área de Influência Indireta** foram definidas, em função dos impactos identificados, para os diversos fatores do meio ambiente estudados no EIA, conforme os temas apresentados a seguir.

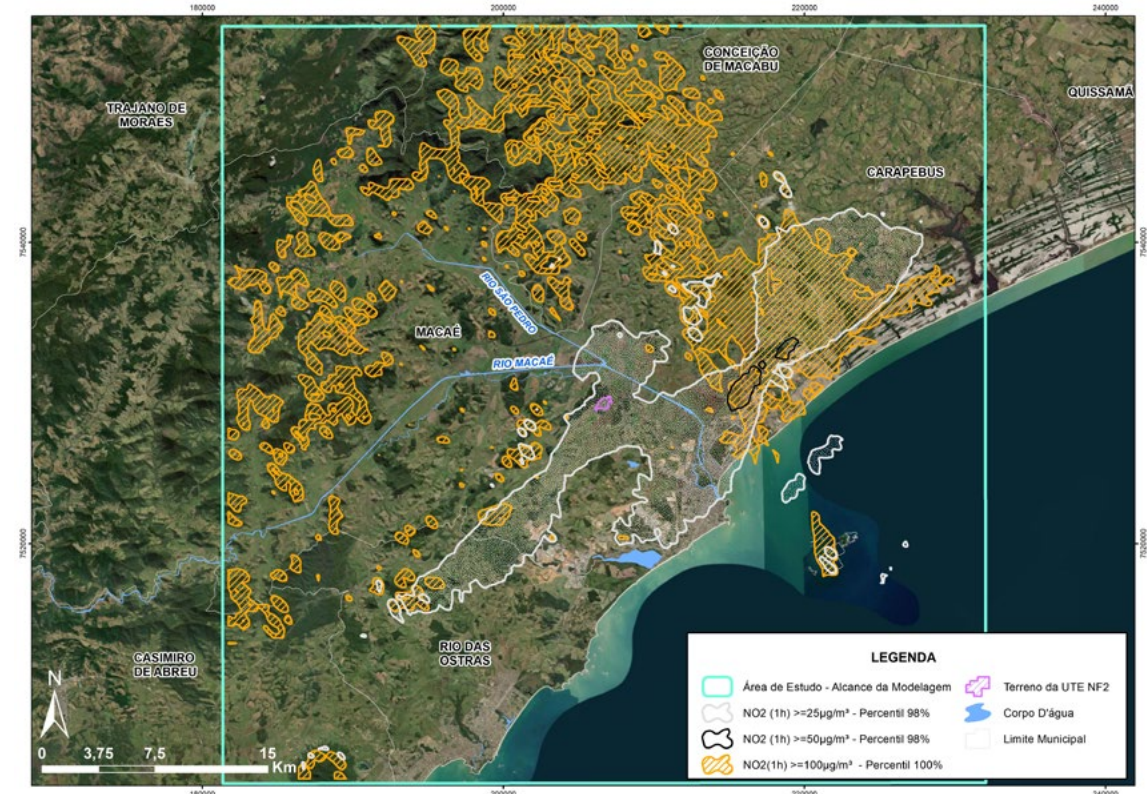


CAIO ANTÔNIO FIGUEIREDO DE ANDRADE

TEMA

CLIMA E QUALIDADE DO AR

Área de Influência do Clima e Qualidade do Ar



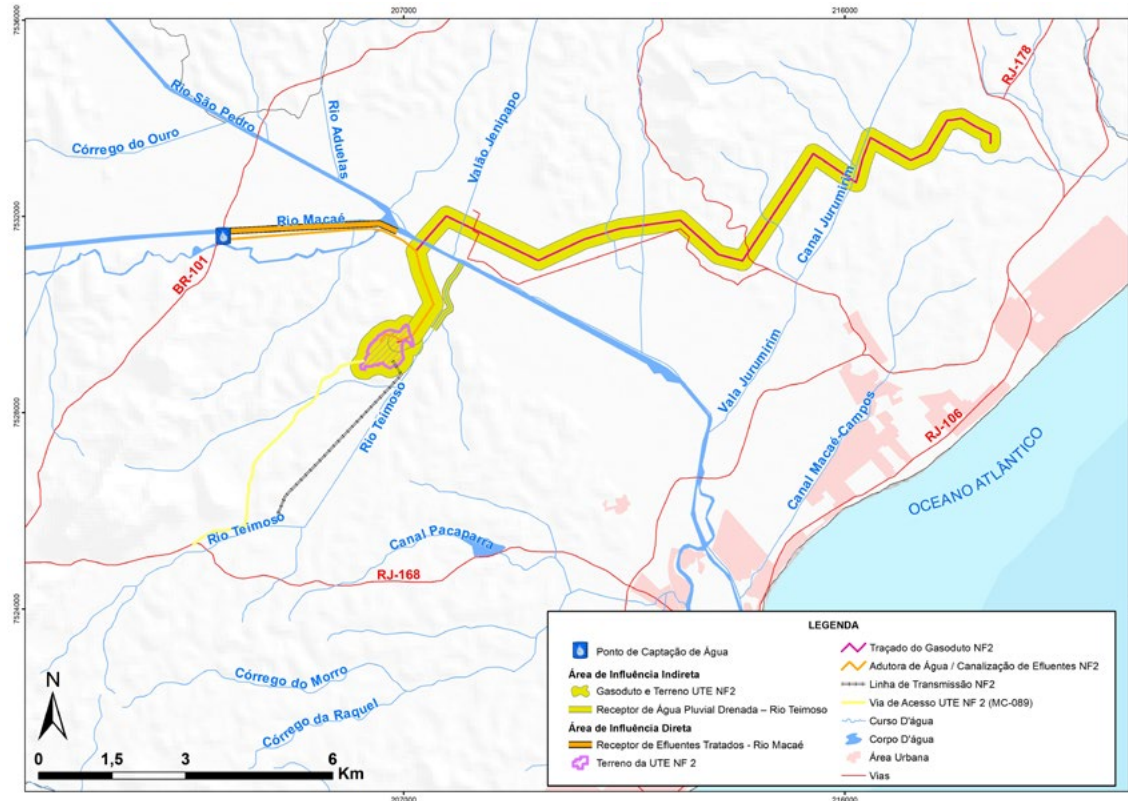
Área de Estudo	
Limites da área	Justificativa
Área de 2.500 km ² , cujo centro são as chaminés da UTE	<ul style="list-style-type: none"> Área de alcance da modelagem de dispersão atmosférica*.
Área de Influência Direta - AID	
Limites da área	Justificativa
Área sujeita a concentrações de NO ₂ (1h) entre 25 µg/m ³ e 88 µg/m ³ para 98% dos eventos meteorológicos estudados e a área sujeita a concentrações de NO ₂ (1h) superiores a 100 µg/m ³ para 2% dos eventos meteorológicos	<ul style="list-style-type: none"> O parâmetro NO₂ (1h) é o mais relevante em termos de potencial de alteração da qualidade do ar em projetos de geração termelétrica a gás natural.

* O estudo de modelagem é feito em computadores e é utilizado para prever possíveis alterações na qualidade do ar. São utilizadas diversas informações ambientais e do projeto de engenharia. O estudo de modelagem de dispersão atmosférica estima as concentrações de poluentes resultantes da futura operação da usina em sinergia com outras fontes existentes ou previstas na região.

TEMA

ÁGUA SUPERFICIAL

Área de Influência da Água Superficial

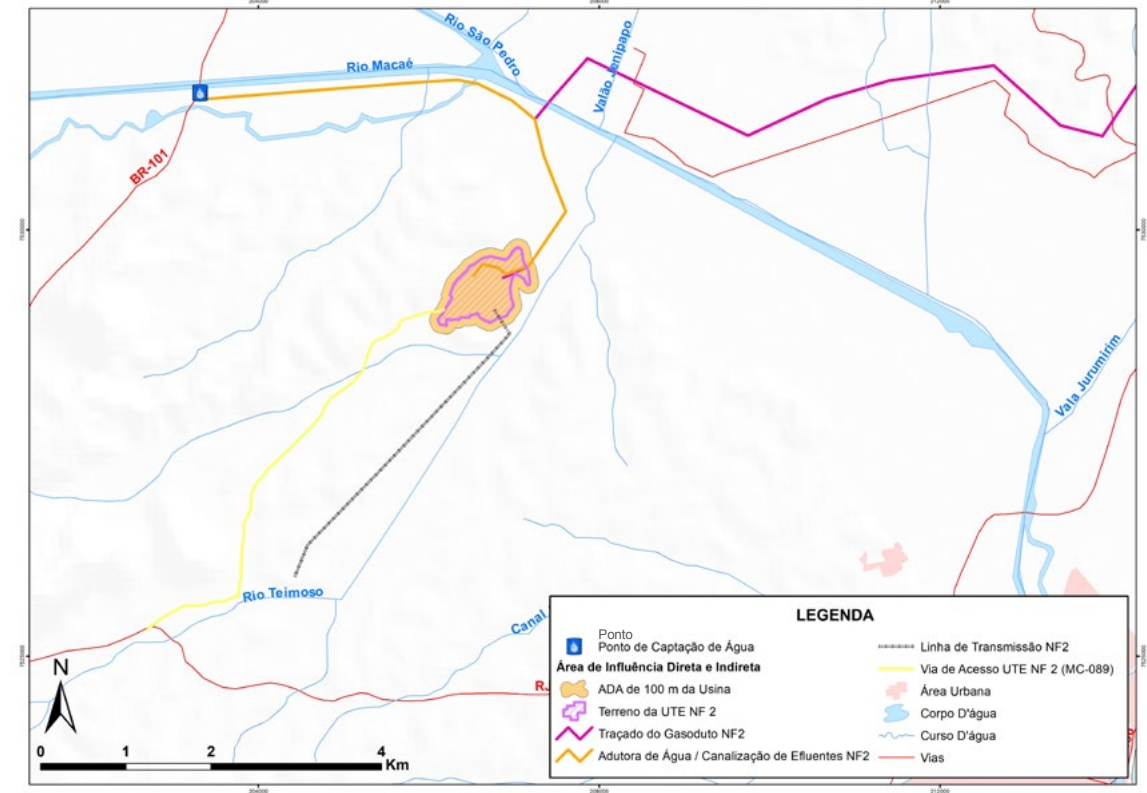


Área de Influência Direta - AID	
Limites da área	Justificativa
Desde 20 metros rio acima do ponto de lançamento de efluentes tratados no rio Macaé até 3,8 km abaixo deste local, na confluência com o rio São Pedro.	<ul style="list-style-type: none"> Potencial alteração na qualidade da água devido ao lançamento de efluentes tratados.
Área de Influência Indireta - AII	
Limites da área	Justificativa
Faixa de 200 metros de largura no entorno de todo gasoduto.	<ul style="list-style-type: none"> Potencial alteração na qualidade de água, pelo carreamento de sólidos, para linhas de drenagem ou corpos de água atravessados ou nas proximidades das obras do gasoduto.
Faixa de 200 metros de largura no entorno do terreno da UTE, incluindo os canais e o rio Teimoso, até sua chegada no rio Macaé.	<ul style="list-style-type: none"> Potencial alteração na qualidade da água pelo carreamento de sólidos, para as linhas de drenagem no entorno da UTE.

TEMA

ÁGUA SUBTERRÂNEA

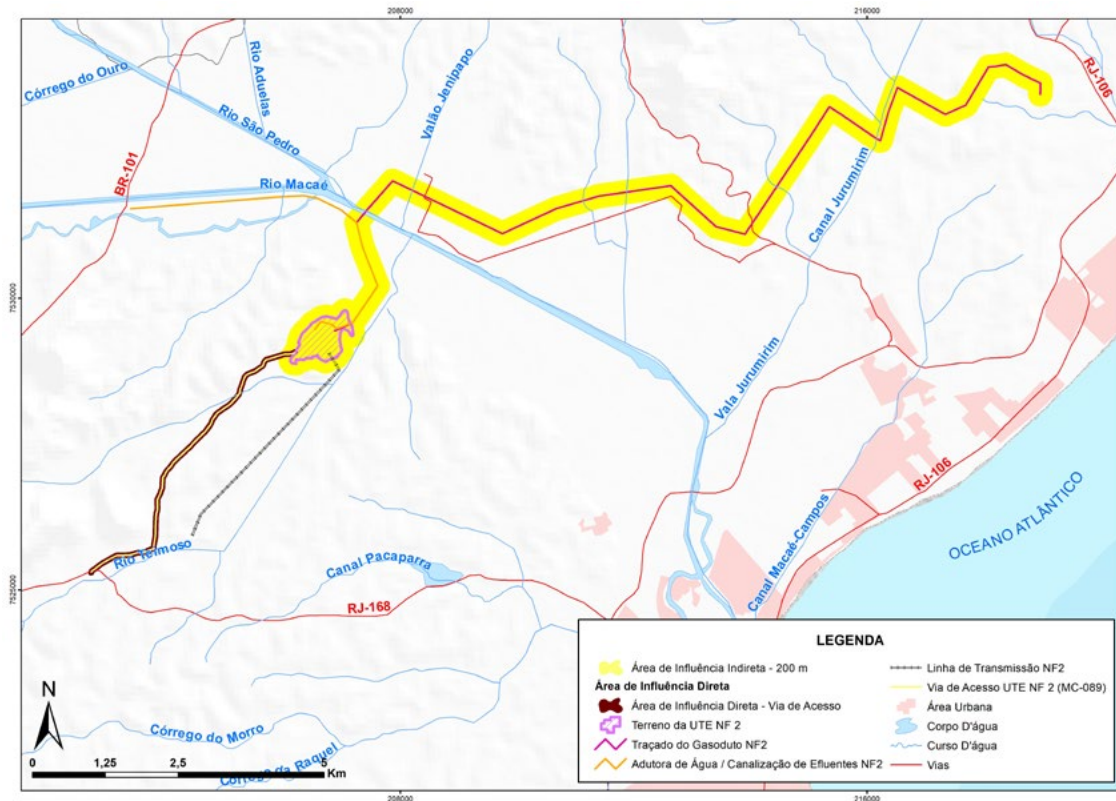
Área de Influência da Água Subterrânea



Área de Influência Direta - AID e Área de Influência Indireta - AII	
Limites da área	Justificativa
Faixa de 100 m a partir dos limites da ADA da UTE.	<ul style="list-style-type: none"> Alteração na qualidade de água subterrânea, devido à contaminação do solo por eventual acidente com vazamento de poluentes.

TEMA SOLOS

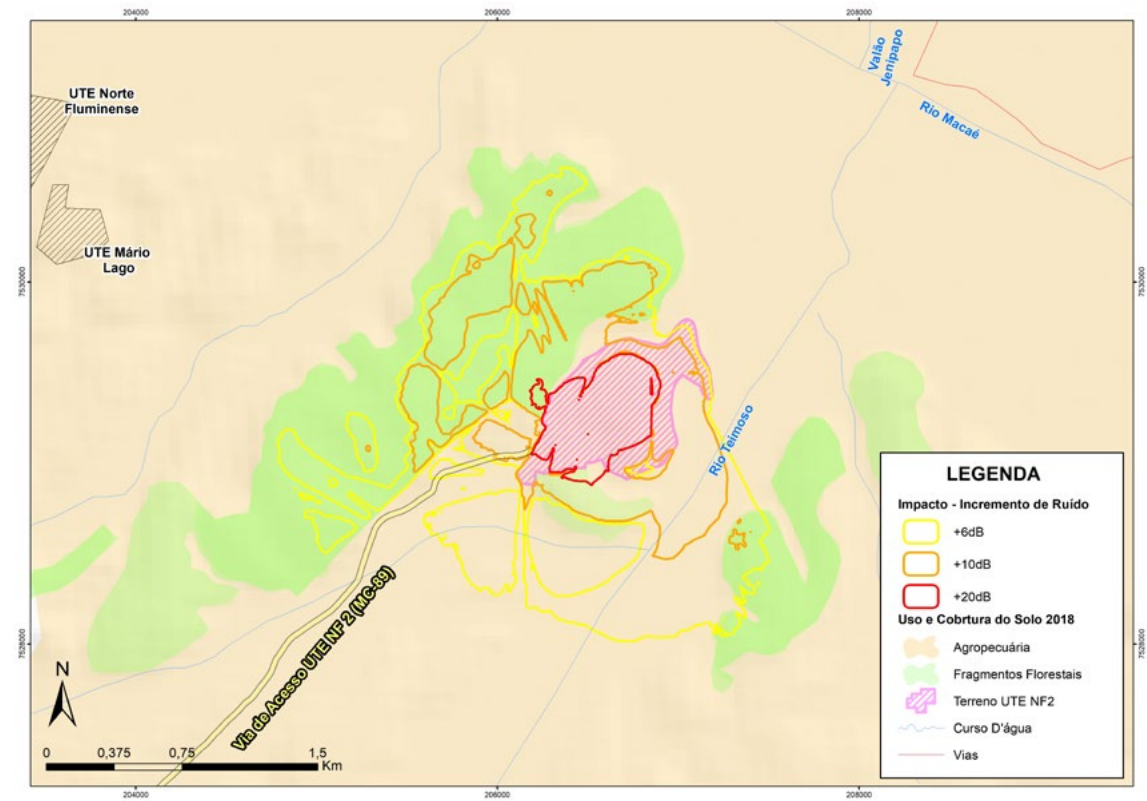
Área de Influência do Solo



Área de Influência Direta - AID	
Limites da área	Justificativa
Todas as ADAs e uma faixa de 50 metros no entorno da via de acesso estrada MC-089	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de perda e erosão dos solos nas áreas de obra e das intervenções de melhoria da via de acesso.
Área de Influência Indireta - AII	
Limites da área	Justificativa
Faixa de 200 metros no entorno das ADAs.	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de perda e erosão do solo que alcance corpos hídricos do entorno das obras.

TEMA RUÍDO

Área de Influência do Ruído



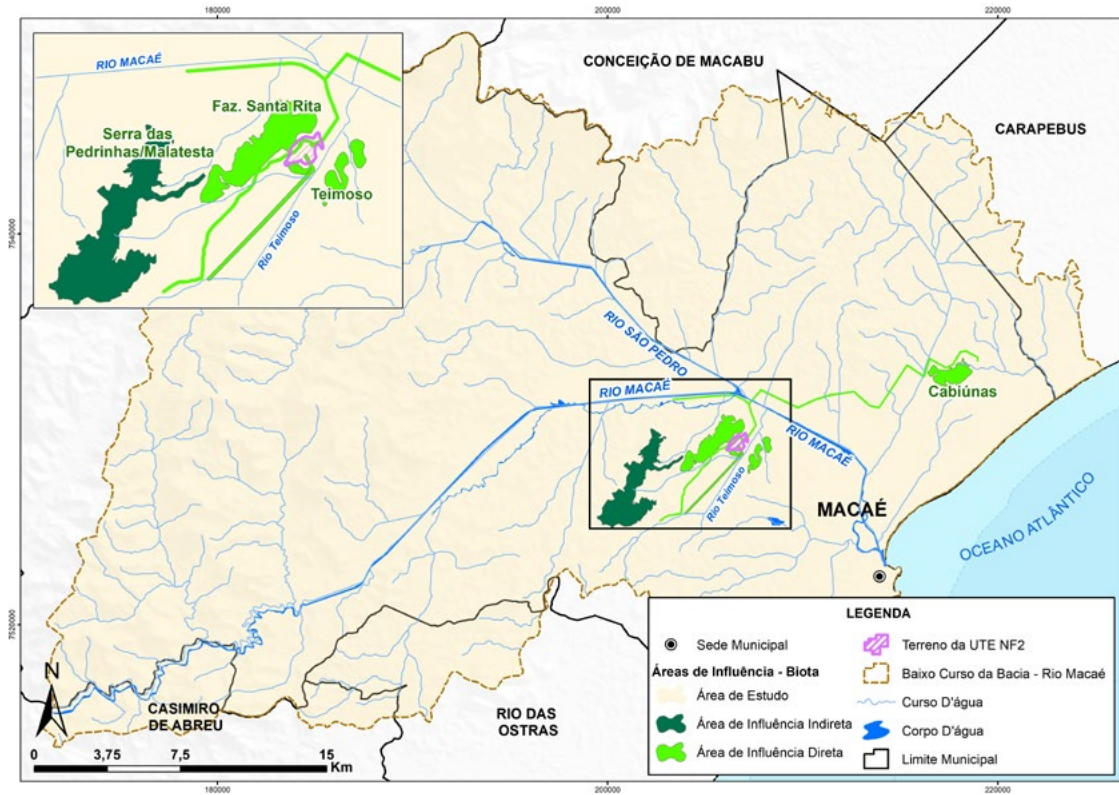
Área de Influência Direta - AID	
Limites da área	Justificativa
Resultado da modelagem de ruídos.	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de aumento do nível de ruído até de 20 dB.

O ESTUDO DE MODELAGEM DE RUÍDOS É FEITO EM COMPUTADORES E É UTILIZADO PARA PREVER AS ALTERAÇÕES SONORAS NAS PROXIMIDADES DA USINA DURANTE SUA OPERAÇÃO. SÃO UTILIZADAS DIVERSAS INFORMAÇÕES AMBIENTAIS E DO PROJETO DE ENGENHARIA.

TEMA

VIDA SILVESTRE - FAUNA E VEGETAÇÃO

Área de Influência da Vida Silvestre – Fauna e Vegetação

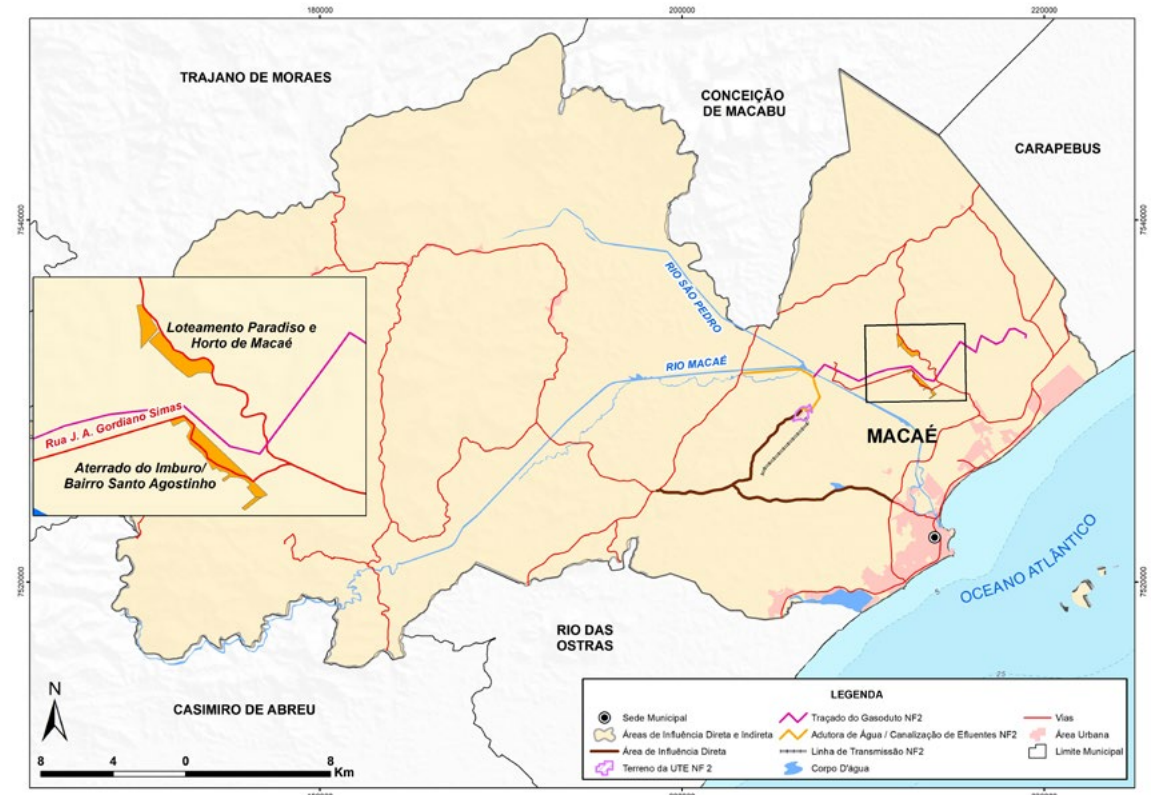


Área de Influência Direta - AID	
Limites da área	Justificativa
Fragmentos florestais do entorno das ADAs: a leste do rio Teimoso; junto à cerca do limite sul do terreno da UTE; na Fazenda Santa Rita; mata de Cabiúnas; alagadiços em torno das ADAs de estruturas lineares (50 m para cada lado).	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciais impactos de ruído, ou pela proximidade dos trabalhadores da construção; • Interferência temporária em áreas alagadas, para implantação das estruturas lineares enterradas.
Área de Influência Indireta - AII	
Limites da área	Justificativa
Fragmento florestal da Serra das Pedrinhas/Malatesta.	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciais impactos decorrentes de alterações na qualidade do ar; • Deslocamento de fauna proveniente de fragmentos impactados por ruídos ou pela proximidade das atividades de construção.

TEMA

ECONOMIA E MODO DE VIDA DA POPULAÇÃO

Área de Influência da Economia e Modo de Vida da População



Área de Influência Direta - AID	
Limites da área	Justificativa
Município de Macaé.	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de emprego e renda e aumento da arrecadação de impostos.
Comunidade do Aterrado do Imbuuro.	<ul style="list-style-type: none"> • Interferência com as propriedades; • Geração de expectativas na comunidade.
Rodovia RJ-168 e MC-089.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de tráfego.
Área de Influência Indireta - AII	
Limites da área	Justificativa
Município de Macaé.	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilização do conjunto local de fornecedores de bens e serviços e aquecimento econômico.

O relevo, o solo, o clima, o ar e a água – Meio Físico



A bacia do rio Macaé

A bacia do rio Macaé possui uma área de, aproximadamente, 1.700 km² com variedade de ambientes que incluem as áreas serranas da Serra do Mar, no limite norte, passando por montanhas, morros, colinas e planícies, até as praias do litoral da cidade de Macaé.

Esta grande extensão geográfica e, os diferentes tipos de relevo, resultam em uma variedade de tipos de solos, que influenciam os tipos de vegetação e o uso das terras pelo homem.

Nas áreas serranas, mais altas e inclinadas, ocorrem remanescentes de Mata Atlântica de maior extensão. Já na maior parte da bacia, composta por colinas e planícies, especialmente nas áreas atravessadas pelo baixo curso do rio, predominam as áreas de pastagens, modificadas pelo homem.



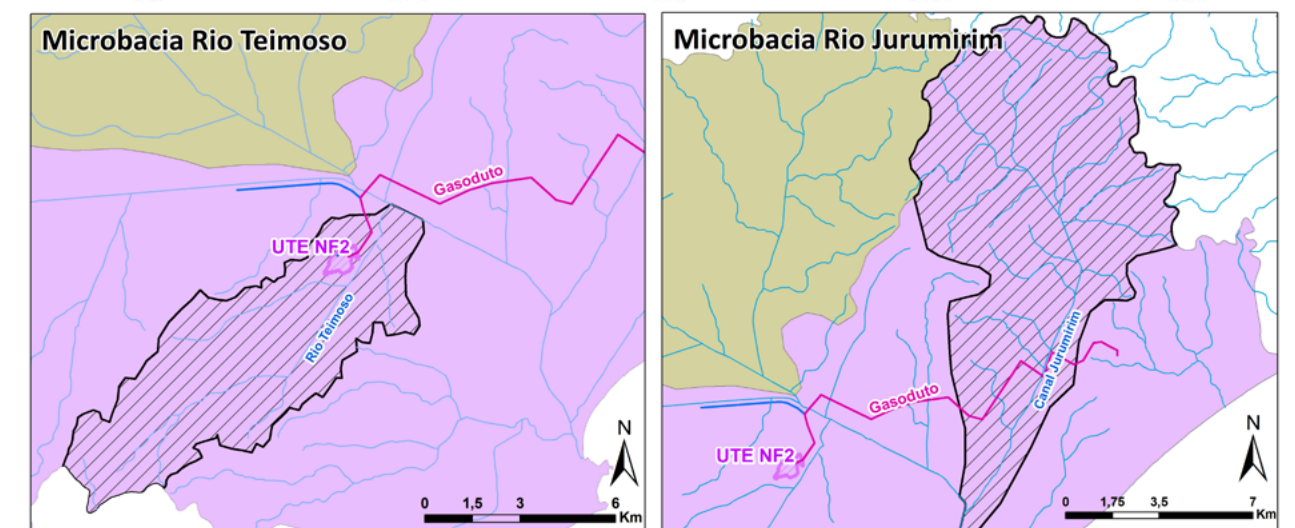
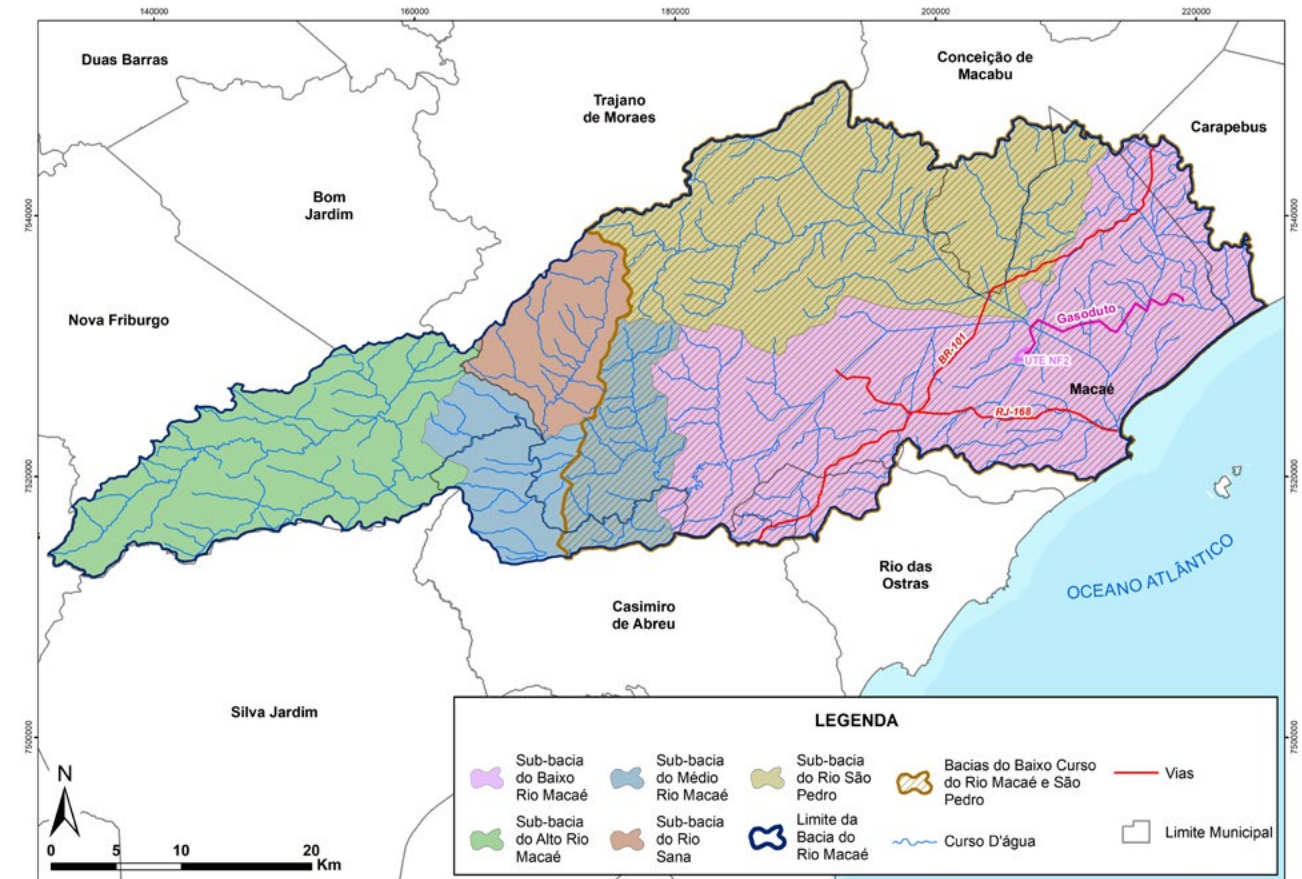
RAPHAEL LIMA

| Áreas serranas ao fundo da imagem e áreas baixas no entorno do rio Macaé

O rio Macaé tem suas nascentes em Lumiar, município de Nova Friburgo, na região Serrana do estado do Rio de Janeiro, atravessa todo o município de Macaé e deságua no Oceano Atlântico, em meio à zona urbana. São três os afluentes principais: o rio Bonito, o rio Sana e o rio São Pedro, respectivamente nas partes (cursos) alta, média e baixa da bacia do rio Macaé.

A sub-bacia do baixo rio Macaé é a mais relevante para este estudo, pois é onde estará localizada a UTE NF 2. O terreno onde será instalada a UTE e a maior parte das estruturas lineares (gasoduto, adutora de água, canalização de efluentes, linha de transmissão) estarão contidos na microbacia do rio Teimoso e apenas uma parte do gasoduto estará inserido na microbacia do canal Jurumirim.

Sub-Bacias do Rio Macaé



O leito do baixo curso do rio Macaé possui uma interessante dinâmica que pode mudar o seu curso dentro da calha retificada, após o período de fortes chuvas, devido ao carreamento de sedimentos dos trechos mais altos da bacia e depósito destes no baixo curso do rio.

Os trechos alto e médio do rio Macaé se desenvolvem com muitas curvas, sobre um leito rochoso e acidentado, com aproximadamente 72 km de extensão e 1.350 metros de desnível da região de serra até a região mais baixa. Já os 40 km do curso inferior do rio Macaé, nas obras de retificação e alargamento de calha, perderam suas curvas e meandros originais, que drenavam as áreas alagadiças que deram origem ao nome “Brejo da Severina”. Seu leito hoje é arenoso e plano.

O rio Macaé é um manancial de abastecimento de água importante. No trecho baixo do rio Macaé, em uma área de apenas 1,5 km de extensão, próxima à BR-101, localizam-se pontos de captação de água de grande porte. Isto está relacionado com a grande concentração de população nesta região, aproximadamente 95% da população urbana da bacia, especialmente nas sedes municipais de Rio das Ostras e Macaé, e em parte da sede de Casimiro de Abreu, além das captações das indústrias.

Relevo, Solos e Águas

A UTE está localizada em área classificada como Domínio Suave Colinoso, caracterizada por colinas com alturas inferiores a 50 metros (no local da UTE, 45 metros), com formato alongado ou arredondado. As maiores altitudes da região estão na Serra das Pedrinhas / Malatesta, a aproximadamente 2,2 km a sudoeste do local onde será construída a UTE. Como mostraram os resultados das 8 sondagens realizadas nesse local, os solos, compostos por argila e areia média a grossa, têm boa resistência para suportar as fundações das estruturas da UTE. Além disso, o nível de água subterrâneo está bem profundo, a mais de 57 metros, conforme mostra o resultado das sondagens.



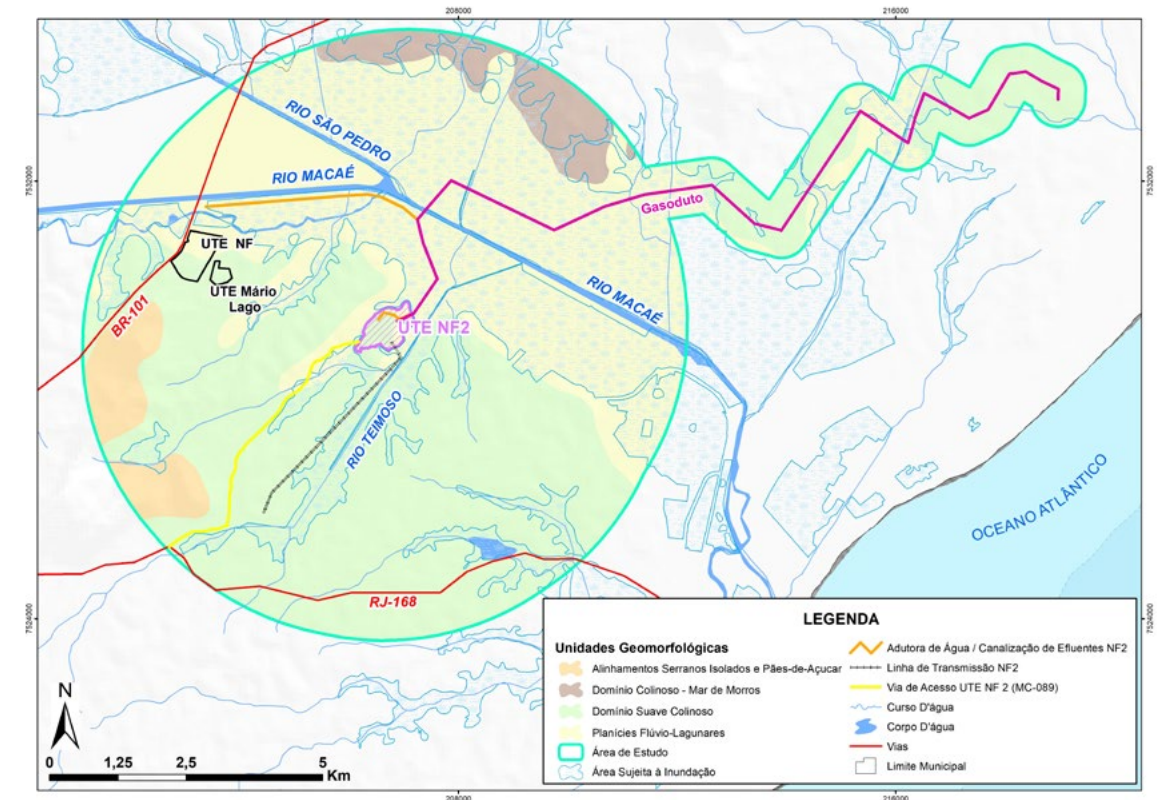
| Abrangência de terrenos planos com áreas serranas ao fundo

CRISTINA AZIAR (2019)

No entorno da UTE e na área do gasoduto, ocorre a Planície Flúvio-Lagunar, caracterizada por terras baixas, com superfícies planas e terrenos mal drenados, sujeitos a alagamento e deformações. Aqui ocorrem as argilas moles, com turfa, e o nível da água subterrânea está próximo à superfície.

Estas características também foram encontradas nas 12 coletas de solo feitas nos furos de instalação dos piezômetros, no entorno do terreno da UTE. Nestes, o nível d'água foi encontrado a aproximadamente 1 metro de profundidade e os solos perfurados são argilas marrons e/ou argila orgânica na superfície, e, mais abaixo, também com partes arenosas (areia média a grossa). Estes solos têm baixa resistência para suportar as fundações, o que deverá ser objeto de cuidados de engenharia.

Análise Local do Relevo



O rio Teimoso está localizado bem próximo da UTE, entre 150 e 300 metros a Leste do limite da cerca do terreno, já em seu trecho final, onde deságua no rio Macaé.

O rio Teimoso recebe contribuições de diversos canais e cursos de água que drenam áreas baixas ao Sul e Sudoeste do terreno da Usina.

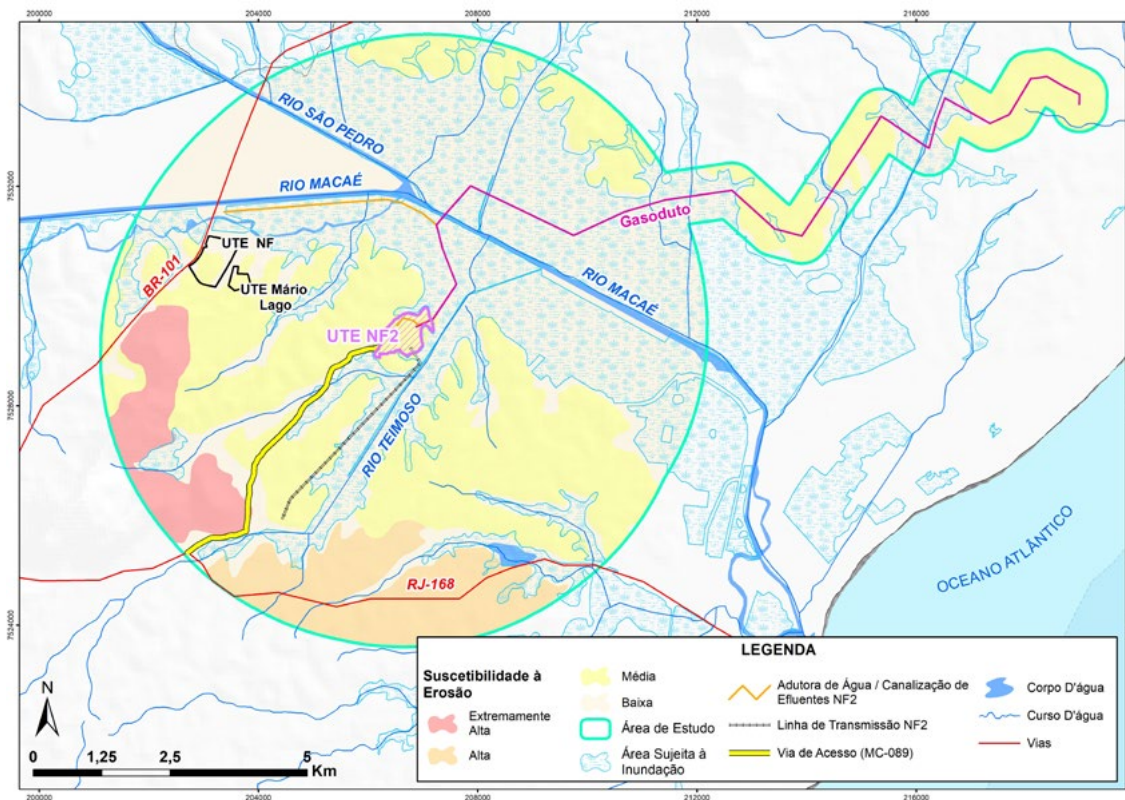


Exemplo de canal que deságua no Rio Teimoso

Suas planícies marginais do trecho final, próximo ao encontro com o rio Macaé, são favoráveis à ocorrência de inundações quando há cheias do rio Macaé, sendo importantes para diminuir os impactos dessas cheias na região. Portanto, devem ser preservadas.

As elevações do domínio Suave Colinoso tem solos com suscetibilidade de erosão alta ou média (no caso do terreno da UTE), especialmente em épocas de chuvas fortes. Na Planície Flúvio-Lagunar, a suscetibilidade é baixa, pois a região é mais plana. No entanto, quando os solos da Planície são escavados e expostos, tornam-se instáveis e, por consequência, ali podem ocorrer erosões.

Análise Local da Suscetibilidade à Erosão dos Solos



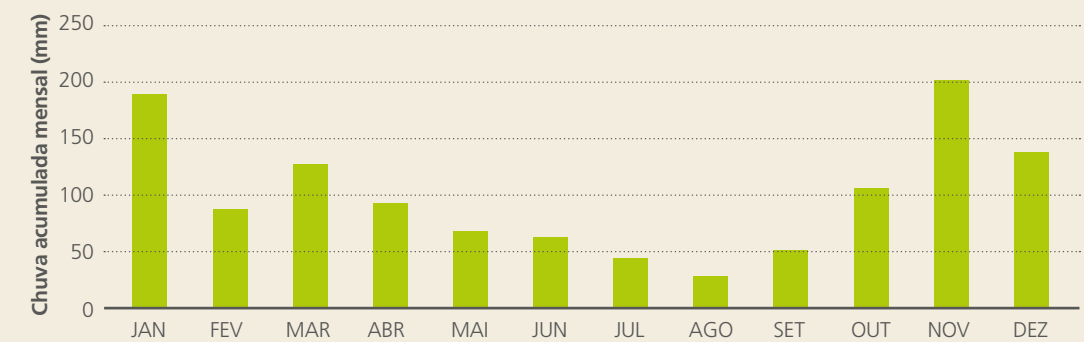
Embora a região tenha tido alguns investimentos na agropecuária e ainda hoje sua principal paisagem seja característica de meio rural, a área onde será implantada a UTE e as estruturas lineares de apoio possui diversas restrições para a agricultura, como a fertilidade do solo, o impedimento à mecanização, a falta ou o excesso de água. No geral, estes solos são próprios para a pecuária extensiva, em que o gado é criado solto, ocupando grandes áreas e sem muitos investimentos ou utilização de tecnologias. É o que se nota na região de estudo, onde estes fatores condicionam a forma de uso do solo na região do empreendimento, sendo, assim, dominada por pastagens.

As fontes de água mineral, antigas extrações de argila, rochas, turfa e ametista são os recursos minerais da região. No geral, correspondem a jazidas já esgotadas ou sem maior interesse econômico. Não ocorrem atividades de mineração na ADA do empreendimento, mas o trajeto do gasoduto atravessa uma área com Autorização de Lavra e outra com uma Solicitação de Pesquisa, junto ao Departamento Nacional de Pesquisas Minerais - DNPM.

A variedade de tipos de relevo da bacia do rio Macaé faz com que o clima tenha também diversidade, principalmente quando se considera a influência das serras na distribuição irregular das chuvas e das temperaturas médias. Os volumes de chuva apresentam uma distribuição desigual, estando as maiores concentrações localizadas nas áreas de serras, ao Norte, onde ocorre topografia mais acentuada e escarpada.

As estações climáticas são bem definidas. Durante o verão, entre dezembro e fevereiro, a quantidade de chuva é bastante elevada, com valores médios mensais que chegam a 190 mm. Já no inverno, junho a agosto, as chuvas não ultrapassam os 65 mm mensais. No período 2007 a 2018, a maior quantidade de chuvas ocorreu no mês de novembro com valor médio mensal superior a 200 mm.

Chuvas ao longo de um ano típico (mm)



Dados da estação A608 (2007-2018)

Durante o período de chuvas intensas que ocorrem nas áreas mais altas das serras, sedimentos são erodidos e levados para as águas da bacia do rio Macaé. Quando chegam no baixo curso da bacia, mais plano, a água perde velocidade e os sedimentos se depositam no fundo do rio ou em ilhas com vegetação no centro do canal, alterando o fluxo de água.

Este processo interfere com as estruturas de captação de água que existem no baixo curso do rio Macaé, uma vez que, devido às cheias e à seca ao longo do ano, o fluxo de água serpenteia entre as margens, se afastando, por vezes, dos pontos de captação de água. Isto dificulta a operação das estruturas de captação, prejudicando o suprimento de água para a população. Tal fato leva a uma percepção de falta de água, quando, na verdade em muitas ocasiões, o que ocorre é uma dificuldade operacional nas captações.

A QUALIDADE DE ÁGUA DO RIO MACAÉ NO LOCAL DO EMPREENDIMENTO VEM SENDO MONITORADA HÁ MAIS 15 ANOS PELA UTE NORTE FLUMINENSE.

DESDE SUA IMPLANTAÇÃO, NÃO FORAM OBSERVADAS ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS DEVIDO AO LANÇAMENTO DOS EFLUENTES TRATADOS PELA USINA.

Os resultados do monitoramento realizado pela UTE Norte Fluminense, comparados com a Resolução CONAMA 357/2005, indicaram condições de Classe 1 em mais de 30% das análises e de Classe 2 em cerca de 20% do tempo.

Ocorreram alguns desvios levando a enquadramento destas águas nas Classes 3 e 4, devido à presença de maiores quantidades de coliformes fecais e fósforo total na água do rio, o que está relacionado, principalmente, à forte presença de atividade pecuária na região.

Considerando que as águas superficiais e as águas subterrâneas são integradas, a caracterização das águas subterrâneas da região (hidrogeologia) é importante para avaliação do potencial de contaminação.

Classes de Corpos d'Água Doce – Resolução CONAMA 357/2005			
Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Abastecimento doméstico após tratamento simples	Abastecimento doméstico após tratamento convencional	Abastecimento doméstico após tratamento convencional ou avançado	Águas destinadas à navegação e à harmonia paisagística
Proteção da vida aquática	Proteção da vida aquática	Dessedentação de animais	
Recreação de contato primário (natação, esqui e mergulho)	Recreação de contato primário (natação, esqui e mergulho)	Recreação de contato secundário	
Irrigação de hortaliças consumidas cruas e de frutas que cresçam rentes ao solo e ingeridas sem remoção de casca	Irrigação de hortaliças e frutíferas e de parques ... os quais o público pode ter contato direto	Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	
proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas	Aquicultura e pesca	Pesca amadora	



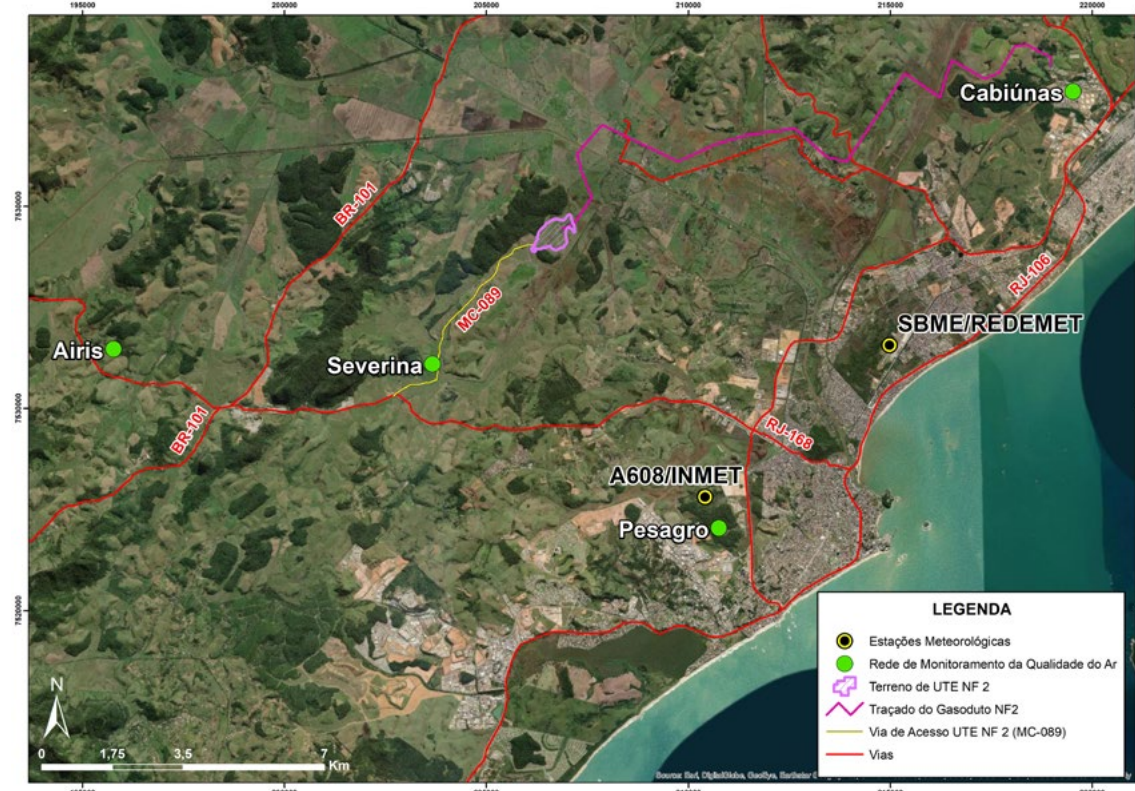
| Poço de monitoramento

A água subterrânea da área de estudo é, naturalmente, levemente ferruginosa, o que é esperado para os tipos de solo e ambiente geológico da região. Mas, artigos científicos também mostraram problemas com relação à cor, turbidez e presença de coliformes, o que tem relação direta com fontes de contaminação que, na região, podem estar relacionadas à atividade de pecuária.

Qualidade do Ar

Existem, na região de Macaé, quatro estações automáticas de monitoramento de qualidade do ar e de meteorologia, três delas implantadas e operadas pelos projetos termelétricos existentes e a quarta pela UPGN Cabiúnas. Todas estas enviam dados para o INEA – Instituto Estadual do Ambiente/RJ, órgão ambiental. Os dados registrados entre 2007 (desde 2009, no caso da estação Cabiúnas) até 2018, isto é, ao longo de 12 anos consecutivos, forneceram a base de informação que possibilita um bom conhecimento da qualidade do ar na região onde se localizará o empreendimento. Dentre os parâmetros de qualidade do ar monitorados pelas quatro estações, destacam-se para os estudos da UTE NF 2 o monóxido de carbono (CO) e o Dióxido de Nitrogênio (NO₂), que são emitidos por usinas termelétricas a gás natural. Além destes, também o Ozônio (O₃), que pode variar na região em função das emissões de NO₂.

Localização das Estações Meteorológicas e de Monitoramento da Qualidade do Ar



Com base nos dados dessa rede de monitoramento, o INEA-RJ realiza avaliações anuais de qualidade do ar na região. Estas avaliações indicam que os níveis dos **poluentes atmosféricos** Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrogênio (NO₂) e Ozônio (O₃) têm se mostrado dentro dos **padrões legais de qualidade do ar**, com alguns eventos de O₃ próximos ao limite do **padrão legal**. Tal constatação demonstra que a atmosfera na área em estudo ainda não se encontra saturada.

Embora não seja um poluente emitido diretamente por indústrias ou veículos, o Ozônio (O₃) é importante na análise da qualidade do ar da região, pois indica a necessidade de controlar outros poluentes que podem levar à sua formação, como os Óxidos de Nitrogênio (NO e NO₂ = NO_x) e os Compostos Orgânicos Voláteis (COV).

Os Óxidos de Nitrogênio (NO e NO₂ = NO_x) são normalmente resultantes de combustão de gases pelos veículos e indústrias, inclusive por usinas termelétricas a gás natural. Os Compostos Orgânicos Voláteis (COV) são emitidos através de processos evaporativos, queima incompleta de combustíveis de automóveis, em processos industriais e também pela vegetação.

Na região, predominam os ventos de direção Nordeste ao longo de todo o ano. Os ventos de Leste são mais comuns na primavera e verão, os ventos de Sul durante a primavera e os ventos de Sudoeste durante o inverno. Nos estudos de dispersão das emissões atmosféricas, os ventos do quadrante Sul-Leste, embora com baixa frequência e pequenas velocidades, foram os que dispersaram os gases que ficaram mais concentrados na direção da Serra de Macaé. Os ventos Nordeste são os que ocorrem na maior parte do ano na região, e dispersam os gases emitidos pela chaminé da usina para regiões mais distantes das áreas mais densamente ocupadas de Macaé. O estudo sugeriu a implantação de uma estação automática de qualidade do ar na Serra de Macaé, o que será realizado pelo empreendedor EDF NF associada à operação da UTE NF 2.

POLUENTE ATMOSFÉRICO
É QUALQUER FORMA DE MATÉRIA EM QUANTIDADE, CONCENTRAÇÃO, TEMPO OU OUTRAS CARACTERÍSTICAS, QUE TORNEM OU POSSAM TORNAR O AR IMPRÓPRIO OU NOCIVO À SAÚDE, INCONVENIENTE AO BEM-ESTAR PÚBLICO, DANOSO AOS MATERIAIS, À FAUNA E FLORA OU PREJUDICIAL À SEGURANÇA OU ÀS ATIVIDADES NORMAIS DA COMUNIDADE.

PADRÕES LEGAIS DE QUALIDADE DO AR SÃO VALORES MÁXIMOS DE CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES NA ATMOSFERA, ASSOCIADO A UM INTERVALO DE TEMPO DE EXPOSIÇÃO, PARA QUE O MEIO AMBIENTE E A SAÚDE DA POPULAÇÃO SEJAM PRESERVADOS.

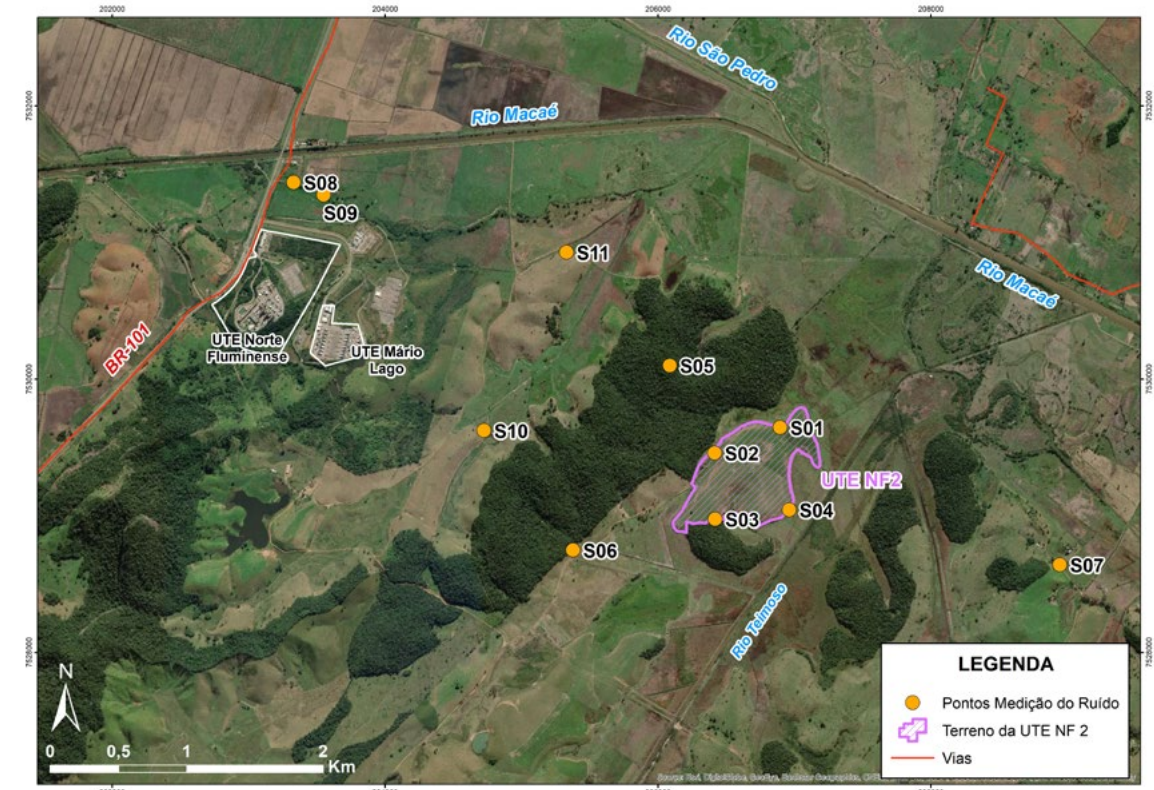
Efeitos dos Poluentes Atmosféricos	
Gases	Efeitos
Monóxido de Carbono (CO)	O CO é um gás venenoso incolor e sem odor, formado pela queima combustão incompleta de combustíveis que contém carbono (C). A principal fonte são os meios de transporte, os processos industriais e a queima de biomassa. É perigoso, mesmo em pequenas quantidades, podendo causar nos seres humanos, dor de cabeça, fadiga, sonolência ou até mesmo a morte.
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	O NO ₂ é um gás altamente reativo que se forma principalmente durante a queima de combustíveis em altas temperaturas ou descargas elétricas na atmosfera. Embora seja produzido naturalmente pela ação de bactérias, sua concentração em meios urbanos é muito maior do que em ambientes rurais. Em ambientes úmidos, reage com o vapor d'água podendo gerar a chuva ácida. 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. No entanto, uma das maiores preocupações atuais com o NO ₂ é sua participação no processo de produção do ozônio (O ₃).
Ozônio (O ₃)	O ₃ é um gás incolor, produzido naturalmente em quantidades muito pequenas na atmosfera. Contudo, a presença de NO ₂ combinado a outros poluentes, pode levar ao aumento da concentração de ozônio. Este gás pode ser tóxico para as plantas e pode causar danos consideráveis às espécies vegetais nativas e culturas agrícolas. Ademais, respirar ozônio pode provocar uma variedade de problemas à saúde humana, incluindo dor no peito, tosse, irritação na garganta e congestão. Também leva o agravamento de doenças como bronquite, enfisema, e asma, além de reduzir a função pulmonar e inflamar o revestimento dos pulmões.

Ruído

Medições de ruído foram feitas em dias da semana e final de semana, em onze pontos distribuídos em torno da usina sendo três deles (S07, S08 e S09) próximos a duas residências existentes na região.

Os ruídos medidos estiveram relacionados, principalmente, com a fauna (insetos e pássaros; vacas e cães junto às residências), gerados pelas residências (música e bomba de água), vento na vegetação e veículos. Os maiores níveis de ruído foram entre 45 e 55 dBA, relacionados a fontes de ruído nas residências e à noite.

Localização dos pontos de medição de Ruído



A vegetação e os animais – Meio Biótico

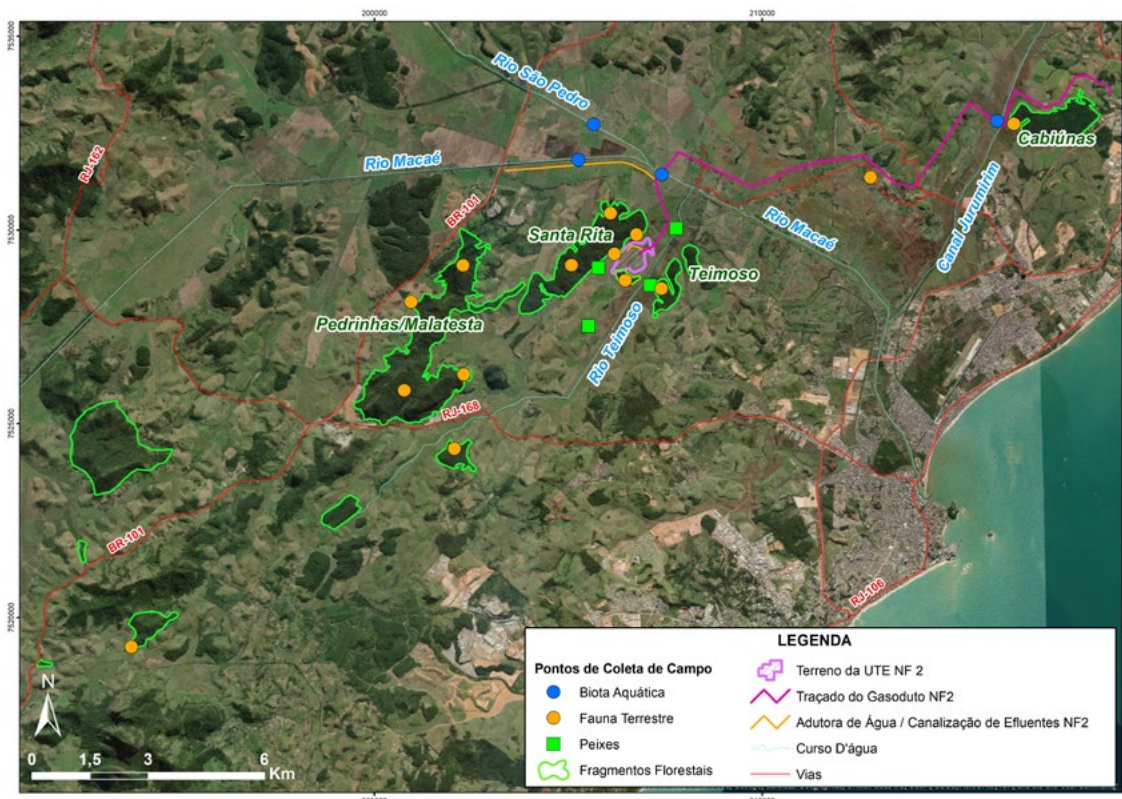


A região de estudo é caracterizada pelo Bioma Mata Atlântica, considerada a segunda maior formação florestal do Brasil, presente em 17 estados, desde o Piauí até o Rio Grande do Sul. Apesar de sua importância, a cobertura vegetal deste bioma, atualmente, corresponde a apenas 15,3% de sua área original total.

A exemplo do que ocorre em outros locais do Brasil, no Norte Fluminense, a cobertura vegetal da Mata Atlântica está muito alterada. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a classifica como “vegetação secundária e atividades agrárias”, deixando claro as modificações no ambiente natural da região da UTE NF 2.

Mas, a paisagem regional ainda apresenta alguns fragmentos florestais importantes como suporte de flora (vegetação) e da fauna (animais), tendo sido estudados os mais próximos da área do empreendimento que pudessem sofrer efeitos de sua construção e operação, como impactos gerados pelos ruídos, ou para caracterizar e entender a região com mais detalhes. Além das pesquisas em publicações científicas, foram realizadas coletas de campo de flora, biota terrestre e biota aquática.

Localização da Área de Estudo - Fauna

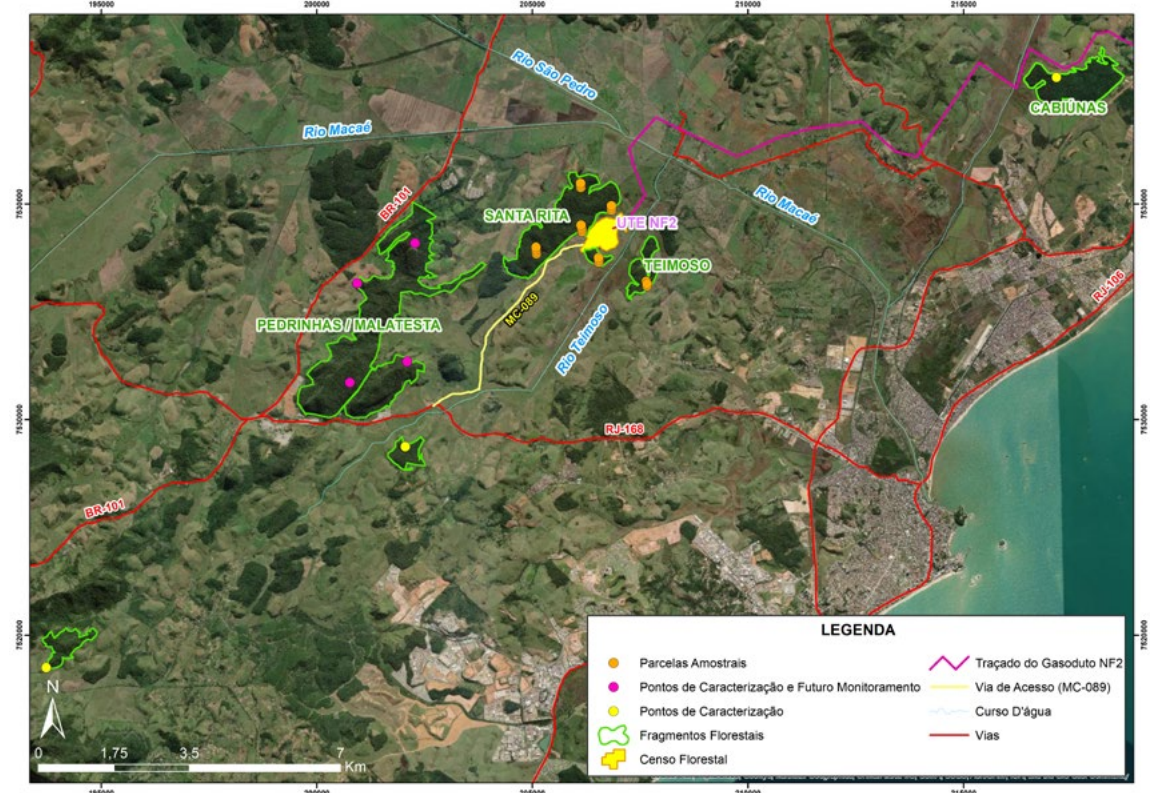


A vegetação da área de estudo

Para os estudos de flora, foram realizados os seguintes levantamentos e análises:

Método	O que foi feito	Onde
Censo florestal	Identificar todas as árvores.	Todo o terreno para construção da UTE.
Caracterização	Descrever em detalhes a flora e o ambiente. Também foi feita uma vistoria ao longo do traçado do gasoduto.	Dois remanescentes de florestas, a Sul da UTE, e a mata de Cabiúnas. Quatro locais da Serra das Pedrinhas/Malatesta.
Parcelas amostrais	Classificar e estudar os remanescentes de florestas, em parcelas (áreas de amostragem) com pelo menos 500 m ² cada. Obter dados para monitoramento de eventuais impactos gerados pela proximidade do empreendimento.	Seis regiões: uma na mata próxima ao rio Teimoso, uma na mata a Sul junto ao limite do terreno da UTE e quatro no Fragmento Santa Rita.

Localização da Área de Estudo e Metodologias - Flora

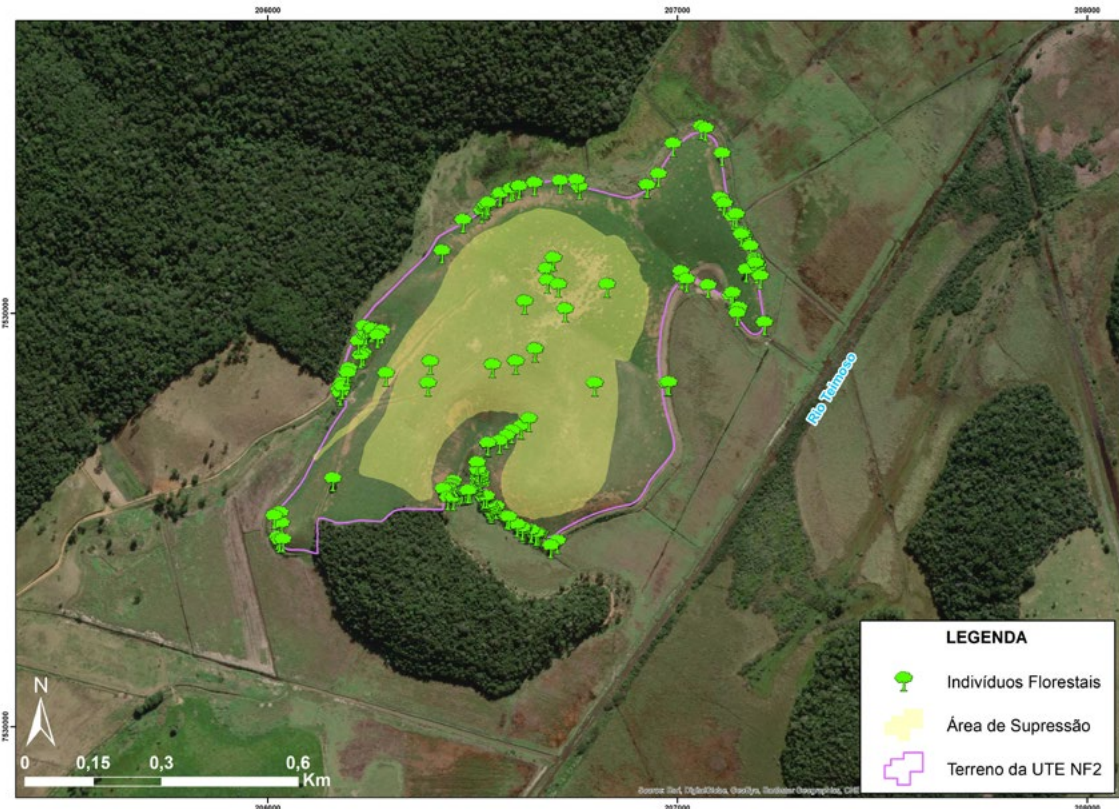


Censo florestal

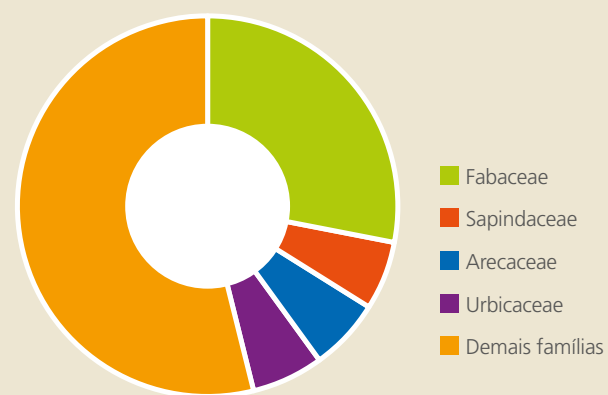
O terreno da UTE é dominado por pastagem com árvores espalhadas ou em pequenos grupos.

Das 190 árvores de 35 diferentes espécies encontradas, somente 16 terão que ser retiradas para a construção da UTE.

Censo Florestal – Distribuição das Árvores no Terreno da UTE NF 2



Diversidade Florística da Área do Censo

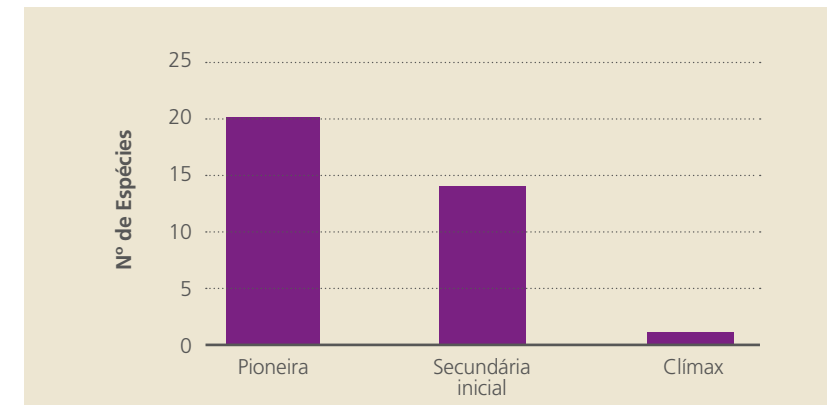


A família Fabaceae foi a mais encontrada, o que é esperado nos levantamentos florísticos e ecológicos no Brasil, já que possui muitos grupos (táxons). São os angicos, jacarandá, ingá, cabreúva, canela rosa, canafistula, angelim e outros.

Todas as 16 árvores que serão suprimidas são Fabaceae e nenhuma é considerada ameaçada de extinção. Dentro do terreno onde estará localizada a UTE

NF 2, mas em área onde não será necessário o corte de árvores, houve o registro da espécie ameaçada de extinção, na categoria Vulnerável, *Dalbergia nigra*, conhecida como Jacarandá-da-bahia ou pau-preto, encontrada também na Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo.

A elevada proporção de espécies **pioneiras** e **secundárias** indicou que a área é perturbada e que houve algum impedimento para a recuperação, ali, da floresta como, por exemplo, o uso do solo para formação de pastagem para a criação de gado.



PIONEIRAS SÃO ESPÉCIES MAIS RESISTENTES AOS FATORES AMBIENTAIS, POSSUEM MUITAS SEMENTES, CRESCEM RÁPIDO. ASSIM, POSSUEM MAIS FACILIDADE PARA COMEÇAR UMA ETAPA DE RECUPERAÇÃO DE UM AMBIENTE. TAMBÉM TÊM CICLO DE VIDA CURTO.

AS **SECUNDÁRIAS** INICIAIS CHEGAM LOGO DEPOIS DESTA PRIMEIRA FASE DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

SUB-BOSQUE É UMA VEGETAÇÃO DE BAIXA ESTATURA QUE CRESCE EMBAIXO DAS COPAS. É UMA MISTURA DE MUDAS, PLANTAS JOVENS, ARBUSTOS E ERVAS.

RUDERAIS SÃO AS ESPÉCIES QUE SE DESENVOLVEM EM AMBIENTES PERTURBADOS PELA AÇÃO HUMANA.

RECRUTAMENTO REFERE-SE AO PROCESSO EM QUE NOVOS INDIVÍDUOS DA VEGETAÇÃO NASCEM E, QUE ATRAVÉS DA **SUCCESSÃO ECOLÓGICA**, VÃO SE MODIFICANDO ATÉ Atingir SEU MAIOR DESENVOLVIMENTO.

RESILIENTES SÃO AQUELES INDIVÍDUOS COM MAIOR CAPACIDADE DE VOLTAR AO SEU ESTADO NATURAL, ORIGINAL APÓS UMA SITUAÇÃO DE PERTURBAÇÃO.

Assim, nesta área foi constatado que não há **sub-bosque**, apenas espécies **ruderais** e pastagem.

Outros dados coletados e os resultados estatísticos mostram que a área não está equilibrada em sua constituição. Não há **recrutamento** nem **sucessão**. O local formado por um conjunto de árvores adultas, **resilientes**, provavelmente conservado para gerar área sombreada para o gado.



| Área do censo florestal



| Árvore isolada na área do censo florestal

Caracterização do traçado do gasoduto

Ao longo do traçado do gasoduto, a fragmentação da paisagem é evidente. Ocorrem áreas alagadas, áreas de pastagem e fragmentos florestais ou conjuntos de árvores.



| Área alagada nas proximidades do traçado do gasoduto



| Área de pastagem nas proximidades do traçado do gasoduto

DOSEL É A COBERTURA DA FLORESTA FORMADA PELAS COPAS DAS ÁRVORES

SERAPILHEIRA É A CAMADA DE MATERIAL ORGÂNICO OU EM DECOMPOSIÇÃO QUE FICA SOBRE O SOLO DE FLORESTAS. SÃO FOLHAS, FLORES, FRUTOS, SEMENTES E DEJETOS DE ANIMAIS.

EPÍFITAS SÃO PLANTAS QUE VIVEM SOBRE OUTRAS SEM CAUSAR PREJUÍZO

Nesta região, a Mata de Cabiúnas é o remanescente de vegetação mais relevante. Este fragmento é rodeado por pastagens que causam efeito na sua borda, como o crescimento de gramíneas. No seu interior, a vegetação é mais bem protegida, apresentando árvores de maior porte, um **dossel** mais fechado, com presença de **serapilheira** e **epífitas**. A vegetação desse fragmento não será afetada pelas obras.



| Vista do fragmento



| Interior do fragmento de Cabiúnas

Parcelas amostrais nos remanescentes de florestas

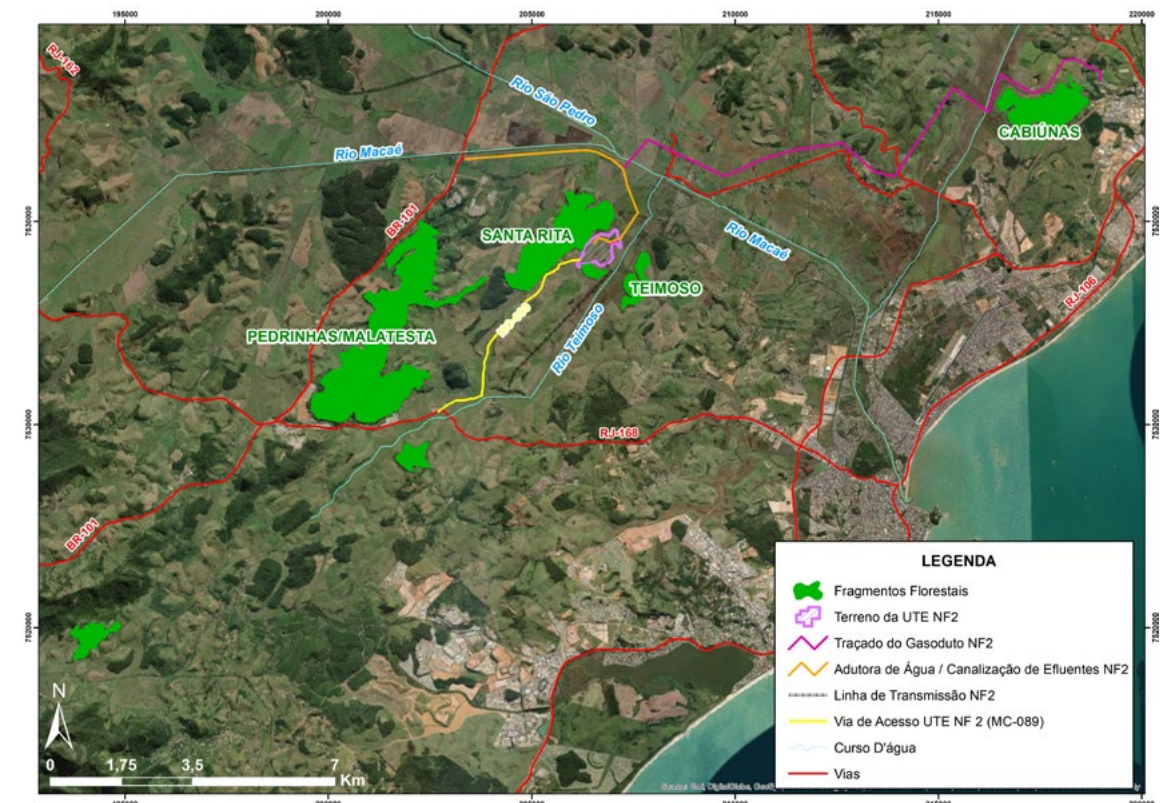
Os remanescentes florestais mais importantes da área de estudo, que representam a vegetação original e resguardam **habitats** importantes para a fauna local, são o Fragmento da Fazenda Santa Rita e o Fragmento da Serra das Pedrinhas/Malatesta, além da Mata de Cabiúnas, citada anteriormente.

HABITAT É UMA ÁREA ONDE VIVE UMA ESPÉCIE DE ANIMAL OU PLANTA. É LÁ QUE ELE ENCONTRA ALIMENTO, ABRIGO, PROTEÇÃO E COMPANHEIROS PARA REPRODUÇÃO.

Neste estudo, também são importantes o fragmento a Leste do terreno, próximo ao rio Teimoso, e outro ao Sul da cerca do terreno da UTE.

Não haverá interferência na vegetação de nenhum desses fragmentos.

Fragmentos Florestais na Região do Empreendimento da UTE NF 2



O **remanescente próximo ao rio Teimoso** está circundado por uma extensa área de pasto e, tanto ao redor, quanto no interior da mata, existem grandes formigueiros. O dossel de árvores não é fechado, deixando entrar muita luz. Lá ocorrem muitas trepadeiras, frequentes em ambientes com pior estado de conservação. Também foram identificadas muitas palmeiras. Mesmo assim, este remanescente possui ambientes atrativos para a fauna.



| Ausência de estratificação e dossel não contínuo



| Dominância de palmeiras

A **mata localizada junto à cerca da UTE** apresenta melhor estado de conservação, embora tenha pequena dimensão e esteja rodeada de áreas já muito modificadas pela ação do homem. O dossel de árvores tem cerca de 13-15 metros de altura e ocorrem algumas mais altas, com altura média de 20 metros. As palmeiras (como o Buriti) desta área estão entre as mais altas e, como são densas, provocam sombreamento. Há diversas trepadeiras.



| Média infestação de lianas e trepadeiras.



| Vista frontal do fragmento.

Os **fragmentos florestais Santa Rita** e **Serra das Pedrinhas/Malatesta** possuem maiores dimensões e estão em áreas mais elevadas (respectivamente, 70 metros, e mais de 200 metros de altura). Estes fragmentos possuem vegetação em melhores condições do que as áreas já descritas, com maior riqueza de espécies, dossel mais fechado e com mais variedade de altura de árvores. Também nota-se a presença de plantas típicas de locais mais sombreados e de alta concentração de umidade, com epífitas, como as bromélias. Estes fragmentos requerem proteção.

Mas também, ambos fragmentos apresentam sinais de interferência humana. Foram estudadas diferentes áreas dentro de cada fragmento, e, dependendo da localização, a área apresenta características de melhor ou pior estado de conservação.

O fragmento florestal Santa Rita tem este nome em decorrência da fazenda onde está inserido e faz divisa no lado Oeste da estrada com o terreno do empreendimento.

Localizada a cerca de 2,2 km da UTE, a **Serra das Pedrinhas/Malatesta** é um dos principais remanescentes florestais da baixada do rio Macaé.

Nessa formação, ocorrem espécies de grande importância ambiental, tais como o pau-óleo e jequitibá-rosa (que também ocorrem na Santa Rita).

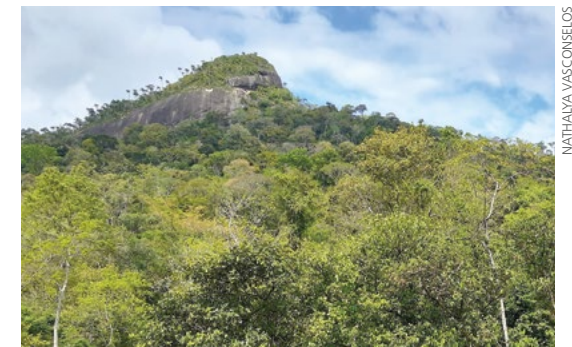
Algumas áreas apresentam abundante umidade e indicação de boa qualidade na medida que foram verificados líquens e musgos, principalmente nas cascas das árvores. Como estes organismos são exigentes quanto à qualidade do ambiente e à qualidade do ar, podem ser utilizados como indicadores em futuros programas de monitoramento.



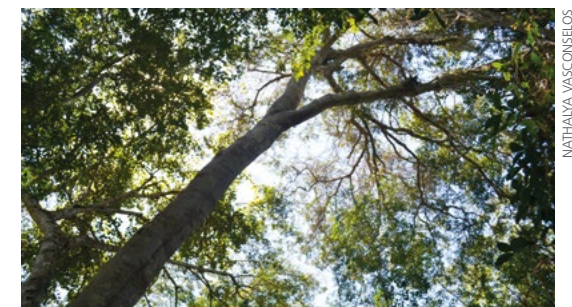
| Exemplo de cobertura de líquens em casca de árvore sendo estudado



| Fragmento florestal Santa Rita



| Serra das Pedrinhas



| Indivíduo de jatobá emergente.



| Ausência de lianas e trepadeiras

A fauna terrestre

A área de estudo está inserida em um ambiente de alta prioridade para a conservação do bioma Mata Atlântica, de acordo com o Ministério de Meio Ambiente. O estudo das espécies da fauna é importante, pois muitas são indicadores de qualidade do ambiente.

Nos remanescentes florestais foram encontradas diversas espécies importantes para a conservação, principalmente na Serra das Pedrinhas/Malatesta, onde se registrou a maior parte (29%), comprovando sua importância como abrigo da variedade de espécies da fauna terrestre. A disposição espacial entre a na Serra das Pedrinhas/Malatesta e a Santa Rita possibilita que se forme um corredor de movimentação para mamíferos de médio e grande porte.



| Onça Parda

Nas áreas mais conservadas destes fragmentos, foram registrados médios e grandes mamíferos ameaçados de extinção, como paca, jaguatirica, o gato-maracajá, o lobo-guará e a onça-parda, mostrando a importância deles para a biodiversidade regional. Ressalta-se também o registro do macaco bugio, uma importante sentinela para a febre-amarela, que teve elevada taxa de mortalidade em Macaé, em 2017.

Os mamíferos médios mais comuns foram o gambá-de-orelha-preta e o tatu-galinha, espécies extre-



| Gambá-da-Orelha-Preta



| Cuíca Lanosa

mamente tolerantes a distúrbios do homem. O cachorro-do-mato, uma espécie que depende mais de áreas de floresta, também foi encontrado.

Treze espécies de pequenos mamíferos foram registradas, destacando-se entre os mais abundantes o rato-bolinha e o cuíca-lanosa. Estas espécies se adaptaram a ambientes afetados pelo homem, com alta taxa de reprodução. Isto permite que se movimentem na paisagem utilizando os remanescentes florestais da região como abrigo, área reprodutiva e de alimentação.

Foram registradas 15 espécies de morcegos, considerando os insetívoros, hematófagos, frugívoros, néctar e de dieta mais variada. O mais abundante foi o morcego-de-cauda-curta.

Das 152 espécies de aves registradas, 12 são ameaçadas de extinção. Destaca-se o chauá, que ocorre ao longo de regiões com remanescentes florestais e em áreas degradadas, especialmente em cultivos de espécies frutíferas e pomares. Também o bico-chato-grande, uma espécie escassa na região Sudeste do Brasil, com alta dependência florestal. Dentre as espécies migratórias, cita-se o andorinhão-dotemporal, que reproduz no Brasil e na Bolívia, e migra para o Panamá, norte da Colômbia, Venezuela, Suriname e Guiana Francesa. Algumas espécies encontradas são de outras regiões, sendo consideradas invasoras ou introduzidas, como a garça-vaqueira e o bico-de-lacre, originários do continente africano, e a seriema, que foi introduzida por fazendeiros na região norte fluminense. A maioria das espécies registradas apresentou baixa sensibilidade a mudanças no ambiente provocadas pelo homem.

A preservação dos ambientes alagados (zonas úmidas), em conexão com os florestais, é bastante relevante para o grupo de aves, uma vez que ainda abrigam estas espécies mais sensíveis. Em áreas alagadas, são importantes a sanã-parda e a marreca-cabocla.

Dentre as 38 espécies de répteis e anfíbios, a rãzinha do folhiço e a lagartixa-damata foram as mais abundantes. Algumas espécies registradas sofrem pressão de caça para alimentação, como a rã-manteiga, o teiú-gigante (ou teiú-comum ou lagarto-marau) e a jiboia. Três espécies de serpente encontradas são consideradas de importância médica, por serem peçonhentas e poderem causar acidentes ao homem, como a cobra-verde e a jararaca.

Das 88 espécies de insetos encontradas, 32 são de abelhas e 56 são de borboletas. As abelhas-coletoras-de-óleo, apresentaram a maior riqueza de espécies. A segunda de maior representatividade foram as abelhas-de-orquídeas, que possuem o interessante comportamento dos machos de coletar fragrâncias aromáticas em flores de orquídeas para auxiliar em processos de reprodução. Outras espécies dentre as registradas são a

mamangavas, as abelhas-sem-ferrão, as abelhas vibradoras e as abelhas africanizadas. As abelhas-de-resina são mais frequentes em áreas de floresta em melhor estado de conservação, podendo ser um bom indicador de qualidade ambiental.

As borboletas e mariposas encontradas, pertencem a grupos de nectarívoras e frugívoras. A maioria das espécies são tolerantes a ambientes de bordas de mata, de clareiras ou ambientes alterados. A maior representatividade em riqueza de espécies foi de borboletas frugívoras, tanto com espécies tolerantes a ambientes mais abertos e modificados pelo homem, como a borboleta marrom, como com espécies exigentes, típicas de áreas florestadas em melhor estado de conservação, como a borboleta azul. A presença de espécies de borboletas nectarívoras foi também representativa, destacando-se a borboleta branquinha e uma espécie de borboleta amarela, que são comuns em áreas abertas, bem como outras espécies de borboleta amarela típicas de áreas mais fechadas e preservadas. A variedade de espécies e seus hábitos, influenciados pelo maior ou menor grau de preservação dos fragmentos florestais da região, podem constituir bioindicadores em futuros programas de monitoramento da região.



| Borboleta azul



| Abelha-de-orquídea.

A biota aquática

A fauna aquática é composta por micro-organismos, como o plâncton e os bentos, e pelos peixes. O fitoplâncton realiza a fotossíntese nos ambientes aquáticos e é um importante indicador das alterações naturais ou causadas pelo homem. Os bentos são organismos que habitam o fundo do ecossistema aquático.

A bacia do rio Macaé é um sistema de baixa complexidade com pequenas populações de peixes, quando comparadas com bacias hidrográficas vizinhas. Ocorrem diversas com ampla tolerância às variações ambientais, inclusive ambientes com menor qualidade ambiental. Para o EIA, os peixes foram estudados no rio Macaé e nos alagadiços ao longo do trajeto do gasoduto. Na região, são encontrados o Curimatá de lagoa, Traíra, Sairú, Lambari, Cumbaca, Sassá mutema, Cascudo, Tuvira/sarapó, Barrigudinho, Muçum, Robalo e Cará, dentre outros. Duas espécies são exóticas à bacia do rio Macaé, sendo a mais preocupante o bagre africano, devido aos efeitos causados sobre outras espécies de peixes nativos.



| Cará

As áreas protegidas

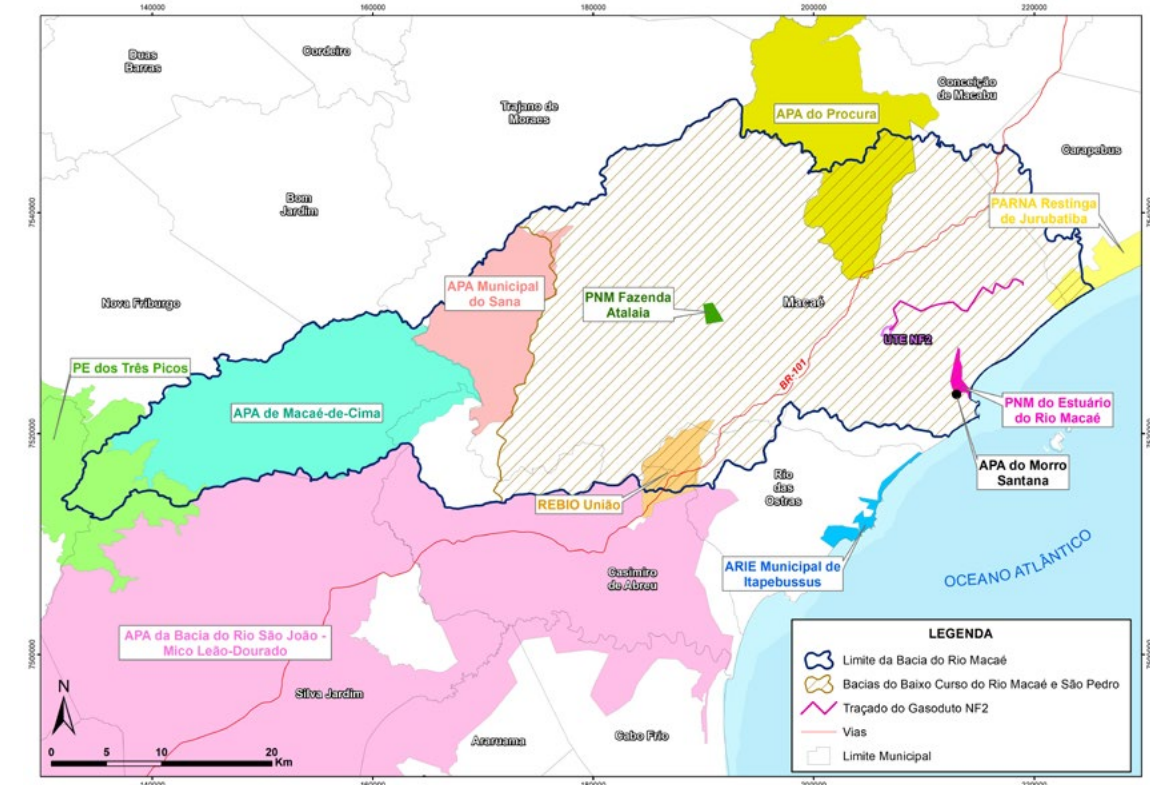
Existem dez Unidades de Conservação (UC) na bacia hidrográfica do rio Macaé ou próximas: três inseridas nas sub-bacias do Alto e Médio Macaé, cinco na sub-bacia do baixo rio Macaé e, embora localizadas fora da bacia, as duas restantes são também consideradas pela proximidade. As mais próximas ao empreendimento são o Parque Natural Municipal do Estuário do Rio Macaé (8 km), o Parque Natural Municipal Fazenda Atalaia (13 km), o Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (16 km) e a Área de Proteção Ambiental do Procura (10 km). As obras da UTE não influenciarão nenhuma destas unidades.

Destaca-se o Parque Natural Municipal Fazenda Atalaia por preservar amostra representativa da fisionomia original da área de estudo. Por este motivo, o EIA/RIMA sugeriu essa UC como uma opção preferencial para recebimento dos recursos de compensação ambiental da UTE, previstos no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei nº 2563/2004.

Criado em 1995 pela Lei nº 1595/1995, o Parque Atalaia está localizado a 27 quilômetros do centro de Macaé. Possui 235 hectares, com 75% de mata fechada. É uma das poucas reservas de Mata Atlântica ainda intacta no Estado do Rio de Janeiro. O Parque fica na área da antiga Fazenda Atalaia, o primeiro manancial de abastecimento de Macaé.

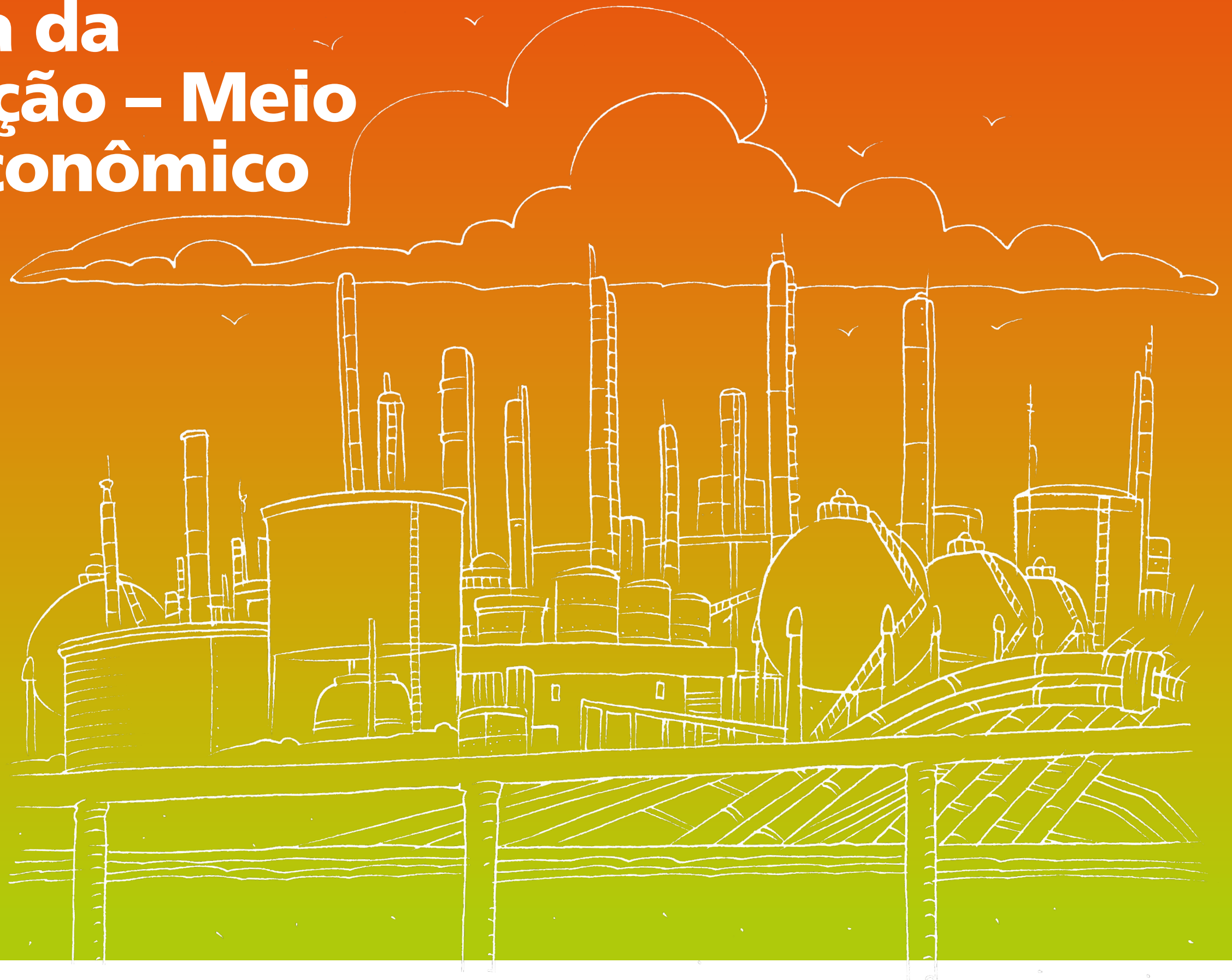
Embora não sejam designados como Unidades de Conservação, os fragmentos da Fazenda Santa Rita e da Serra das Pedrinhas/Malatesta são estratégicos para a preservação da biodiversidade e consolidação de corredores ecológicos na região. Em função disto, o EIA propõe que estes venham a ser considerados para destinação de recursos de compensação (SNUC), caso sejam transformados em RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural), por seus proprietários.

Localização das Unidades de Conservação da Região



Sigla	Nome
REBIO União	Reserva Biológica União
PARNA Jurubatiba	Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba
APA da Bacia do Rio São João	Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado
PE dos Três Picos	Parque Estadual dos Três Picos
APA de Macaé de Cima	Área de Proteção Ambiental Macaé de Cima
PMN Fazenda Atalaia	Parque Natural Municipal Fazenda Atalaia
APA do Sana	Área de Proteção Ambiental Municipal do Sana
APA do Procura	Área de Proteção Ambiental do Procura
PMN do Estuário do Rio Macaé	Parque Natural Municipal do Estuário do Rio Macaé
ARIE de Itapebussus	Área de Relevante Interesse Ecológico Municipal de Itapebussus
APA do Morro Santana	Área de Preservação Ambiental do Morro Santana

A economia e a vida da população – Meio Socioeconômico



Um pouco da história: O homem e suas relações com o ambiente

No passado, a economia açucareira era a mais importante no município de Macaé. Mesmo após essa importância ter diminuído, a atividade agropecuária se manteve. A partir da década de 1970, a exploração e indústria do petróleo trouxeram um novo ciclo de desenvolvimento econômico para o município. Mais recentemente, a atividade turística também se fez notar.

Estes ciclos econômicos, as obras e o grande crescimento das áreas urbanas vêm transformando a paisagem da bacia do rio Macaé ao longo dos anos.

As intervenções do homem na região trouxeram muitas mudanças já desde os séculos passados. Por exemplo, as preocupações do governo imperial com as inundações frequentes no norte fluminense e as constantes doenças levaram à construção

O **CANAL CAMPOS-MACAÉ** FOI CONSTRUÍDO POR ESCRAVOS DURANTE 17 ANOS PARA ESCOAR A PRODUÇÃO AÇUCAREIRA. COM 109 QUILOMETROS DE EXTENSÃO, É O SEGUNDO CANAL ARTIFICIAL MAIS LONGO DO MUNDO!

ENCONTRA-SE EM PROCESSO DE TOMBAMENTO HISTÓRICO COM OBJETIVO DE RESGUARDAR ESTE PATRIMÔNIO REGIONAL.

do **canal Campos – Macaé**, uma das maiores obras de engenharia do século XIX. Esta obra trouxe amplas consequências para as lagoas da região, especialmente sobre sua drenagem e a vida silvestre.



| Construção do Canal Campos – Macaé
(Fonte: Blog Instituto Historiar - <http://institutohistoriar.blogspot.com/2008/06/canal-campos-maca.html>)

No século seguinte, o saneamento e a drenagem das zonas rurais para expansão de áreas agrícolas couberam ao Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS, que construiu uma extensa rede de canais artificiais. Uma das consequências foi a retificação, a partir da década de 1930 até 1980, de rios como o rio Macaé e o rio São Pedro. O rio Teimoso sofreu dragagem, inclusive modificando a atividade agrícola que ali se desenvolvia. Diversas valas e canais de drenagem foram escavados para que o solo ficasse melhor para o plantio.

Além destas intervenções, um longo processo de uso e ocupação desordenado contribuiu para o assoreamento dos rios, além dos contaminantes que chegam até eles vindos das lavouras e dos sistemas sanitários.

Outro grande projeto, no final da década de 1970, foi a instalação da Petrobras. A presença da companhia alterou a socioeconomia do município, atraiu grandes empresas do setor do petróleo e gás, e resultou no crescimento da população em taxas superiores às que ocorriam no estado do Rio de Janeiro.



| Construção do Atual Terminal Alfandegado de Imbetiba, da Petrobras. Fonte: Biblioteca do IBGE

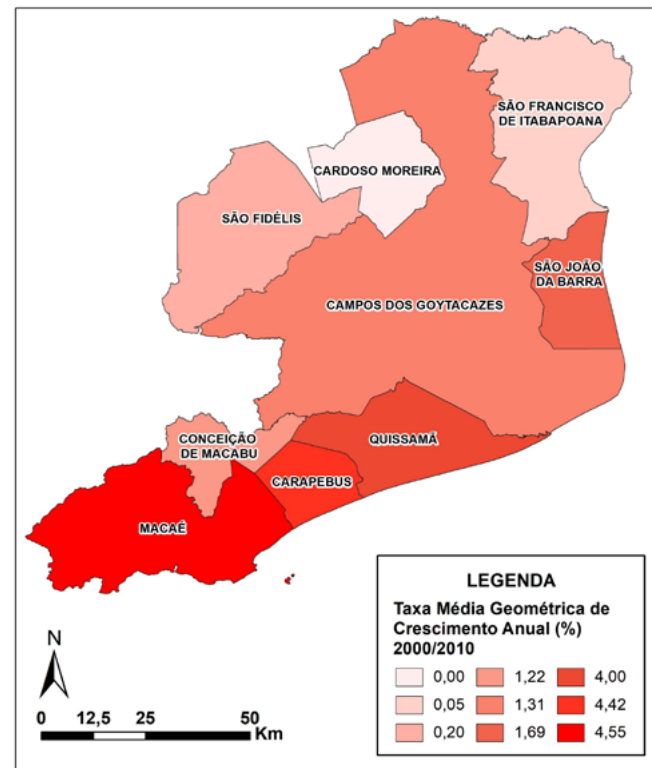
Macaé, historicamente, exerce um relevante poder de atração sobre outros municípios e regiões, tendo sido chamada de “Capital do Petróleo”. Junto com o aumento da vinda de pessoas para a região, vieram os problemas como falta de moradia e de serviços públicos, além da violência.

Macaé cresceu mais expressivamente a partir da década de 90. Entre 2000 a 2010, o crescimento foi ainda maior, aumentando sua economia em 600%, o que criou grandes expectativas. Macaé se tornou um grande arrecadador de royalties e recolhedor de ISS - Imposto sobre Serviço.

Com a crise econômica que afetou o País e a região nesta década, Macaé perdeu muito de sua arrecadação e aquele quadro inicialmente promissor foi modificado. O município de Macaé seguiu a mesma tendência do Brasil e do estado do Rio de Janeiro, onde postos de trabalho foram fechados, em especial a partir do ano de 2014.

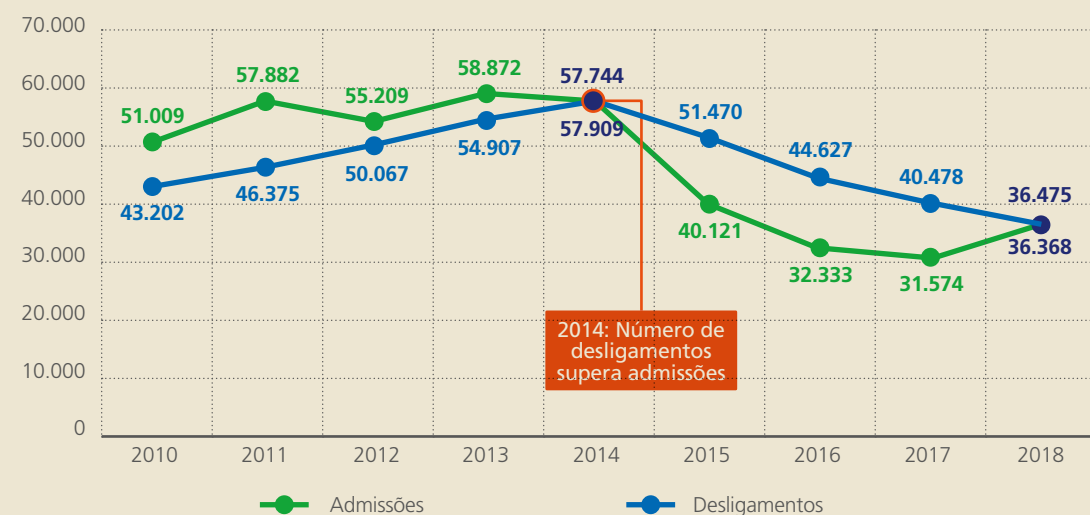
Taxa média de crescimento anual

Fonte: IBGE, 2010.



Mercado de trabalho no município de Macaé – 2010 a 2018

Fonte: CAGED/MTE, 2019



Em decorrência das muitas demissões ocorridas no setor metal-mecânico e de petróleo, Macaé tem hoje disponível um grande contingente de mão de obra. Atualmente, o município apresenta poucas oportunidades de trabalho, embora a partir de 2017 possa se verificar uma tendência de melhoria deste quadro, com o número de admissões tendendo a superar o número de demissões.

A geração de emprego é, então, uma das questões principais no contexto atual de Macaé. Por isto, a especial importância dos órgãos oficiais responsáveis pela colocação e treinamento de mão de obra atuantes no município: SESI-SENAI, FIRJAN/Macaé, ACIM – Associação Comercial e Industrial de Macaé e Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Renda. Também é importante citar, dentre outros, o Instituto Federal Fluminense como instituição que oferece formação em cursos técnicos de eletrônica, eletromecânica, automação industrial, informática e segurança do trabalho.

É estratégico que a cidade busque alternativas que não sejam só relacionadas ao setor de petróleo e gás, para que fique mais independente. Apesar da sobrevida que a Bacia de Campos ganhou com recentes investimentos, esta matriz econômica tende a se esgotar.

A volta dos leilões de petróleo e a recuperação financeira da Petrobras, por exemplo, parecem ter dado um novo fôlego à cidade de Macaé, mas que ainda está muito longe 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 2019, grandes projetos estão em andamento, incluindo estradas, a ampliação do Aeroporto de Macaé, além de UTEs, linhas de transmissão, Complexo Logístico & Industrial de Macaé. Estes empreendimentos parecem indicar uma fase de retomada das operações industriais.

Os novos empreendimentos em Macaé podem criar um ambiente favorável para a geração de emprego e renda, e também podem aumentar/retomar a chegada de pessoas de fora para a cidade.

A CIDADE DE MACAÉ AINDA É O PRINCIPAL POLO INDUSTRIAL DO NORTE FLUMINENSE, RESPONSÁVEL PELO RECEBIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DO PETRÓLEO E GÁS NATURAL DA BACIA DE CAMPOS. MACAÉ POSSUI MÃO DE OBRA QUALIFICADA PARA ATENDER NOVOS PROJETOS

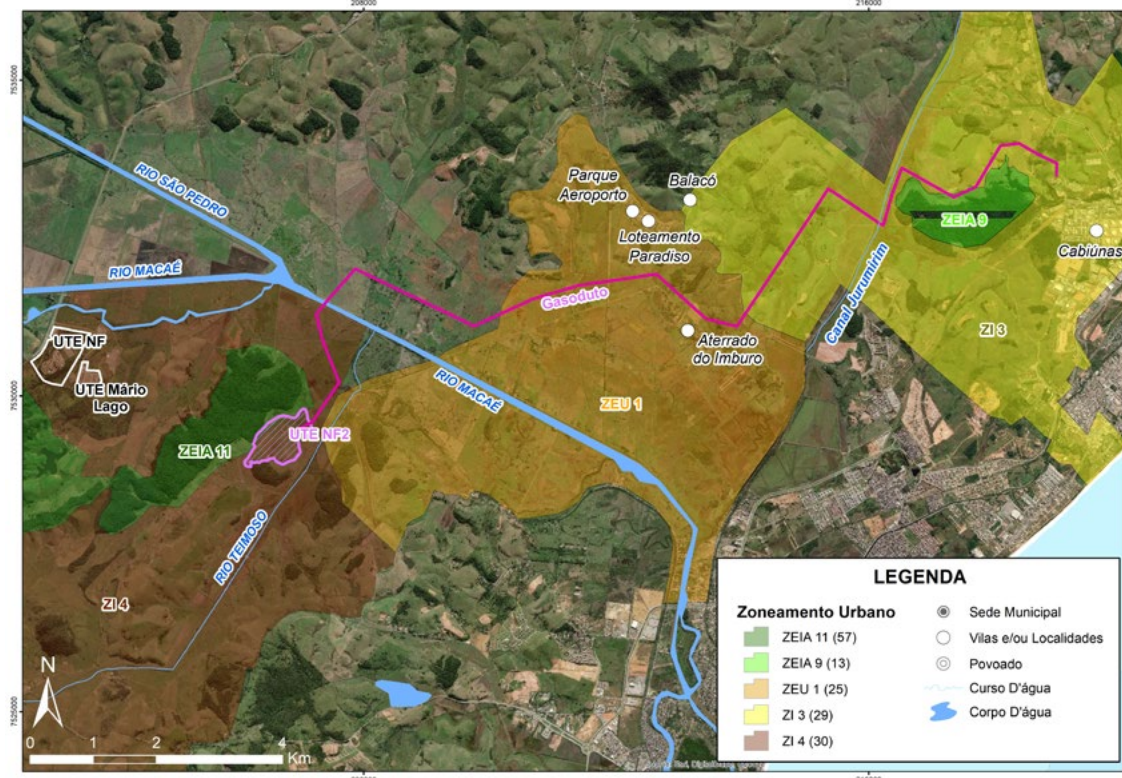
A região do projeto

A região tende a se firmar como zona industrial tendo em vista que, de acordo a Lei de Zoneamento Urbano de Macaé, o terreno da UTE está na área definida como Zona Industrial 4 (ZI-4). A Oeste do terreno da UTE, localiza-se a Zona de Especial Interesse Ambiental – ZEIA-11, onde estão os fragmentos de floresta Santa Rita e Serra das Pedrinhas/Malatesta.

Grande parte da área atravessada pelo gasoduto tem uso rural, mas é definida no Plano Diretor Municipal de Macaé, como Zona Industrial 3 (ZI-3) e Zona de Expansão Urbana (ZEU-1). Estas designações devem levar no futuro, a que a fisionomia rural atualmente predominante, seja substituída por diferentes tipologias de uso urbano. Nesse contexto, a presença do gasoduto deverá ser levada em consideração pela prefeitura de Macaé na aprovação de futuros projetos de parcelamento urbano, tendo em vista as restrições representadas pelas suas faixas de servidão e pela faixa de segurança, que foi definida pelo estudo de análise de riscos apresentado no EIA/RIMA.

A dinâmica de crescimento de Macaé foi especialmente intensa no distrito sede do Município, já que é onde se concentra sua população.

Zoneamento Urbano de Macaé na Região do gasoduto e da UTE NF 2

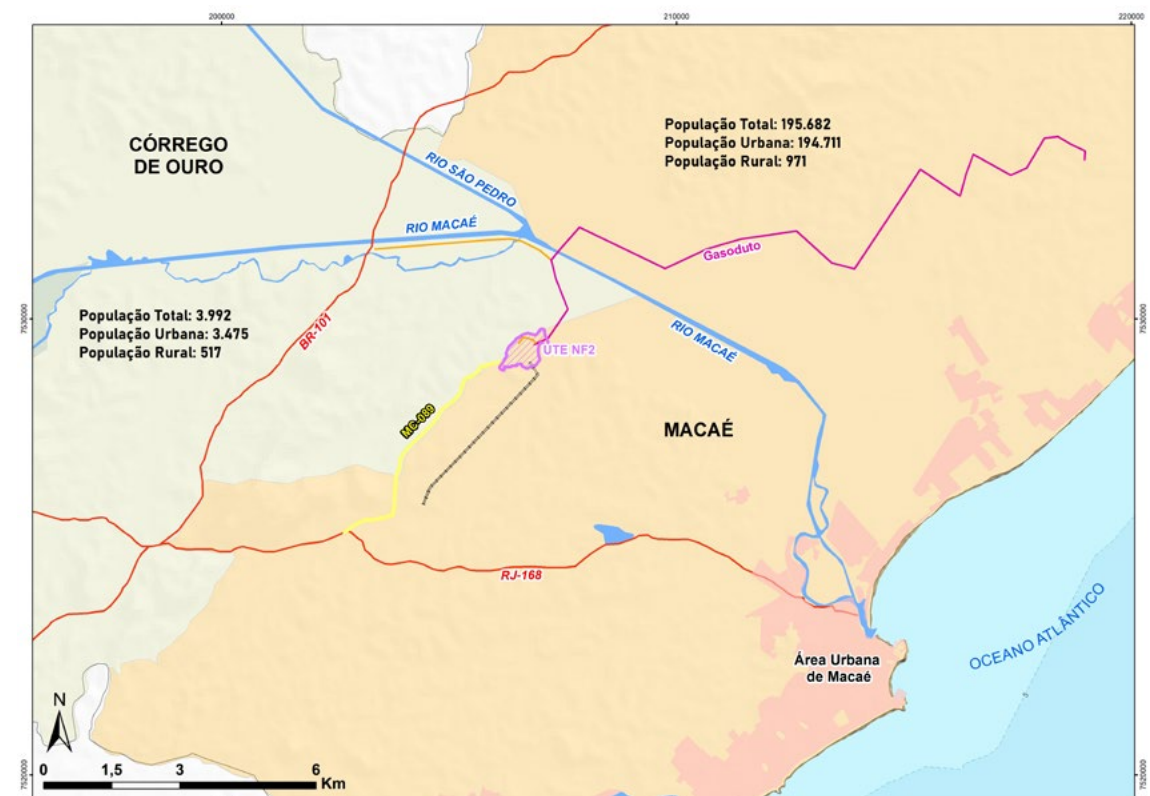


De acordo com o último Censo Demográfico, de 2010, a população de Macaé era de aproximados 207 mil habitantes. Quase toda esta população (95%) está no Distrito Sede. Do restante da população, 2% encontravam-se no Distrito Córrego do Ouro que, embora muito menos populoso, ainda é o 2º mais populoso.

Macaé - Sede é o distrito com maior densidade de população, enquanto que Córrego do Ouro tem a densidade populacional mais baixa do município (2,2 habitantes por km²). Córrego do Ouro exerce papel de dormitório, já que parte de sua população trabalha em Macaé, o que tem relação com sua proximidade e razoável acessibilidade à sede municipal.

As populações de ambos os distritos possuem características urbanas, embora na área da UTE a população tenha características rurais.

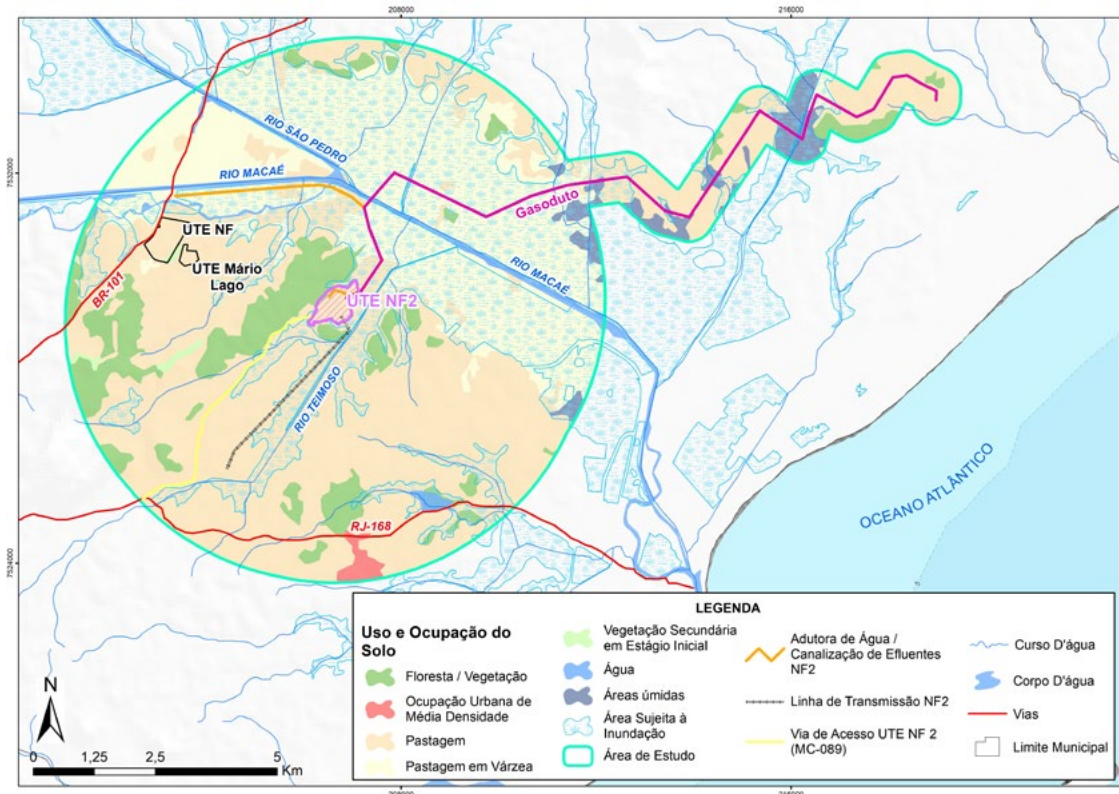
População na Região do Empreendimento da UTE NF 2



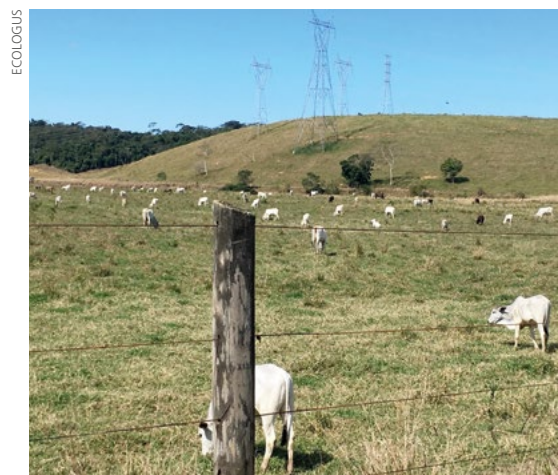
*dados censo IBGE de 2010

O uso do solo na área de estudo é caracterizado pela predominância de pastagem, tanto em várzeas como em morros, apresentando alguns remanescentes florestais e áreas com vegetação em recuperação e áreas úmidas. A exceção a esse tipo de uso do solo é a presença das duas UTEs em operação.

Análise Local do Uso e Cobertura do Solo



Embora Macaé se caracterize pela importância dos setores industriais e de serviços, na região de entorno do local onde será construída a UTE a atividade predominante é a pecuária. Durante os trabalhos de campo, notou-se ali a presença de cultivos agrícolas de caráter temporário, além do gado leiteiro criado de forma extensiva, ou seja, com gado solto e pouca tecnologia.



| Criação de gado leiteiro



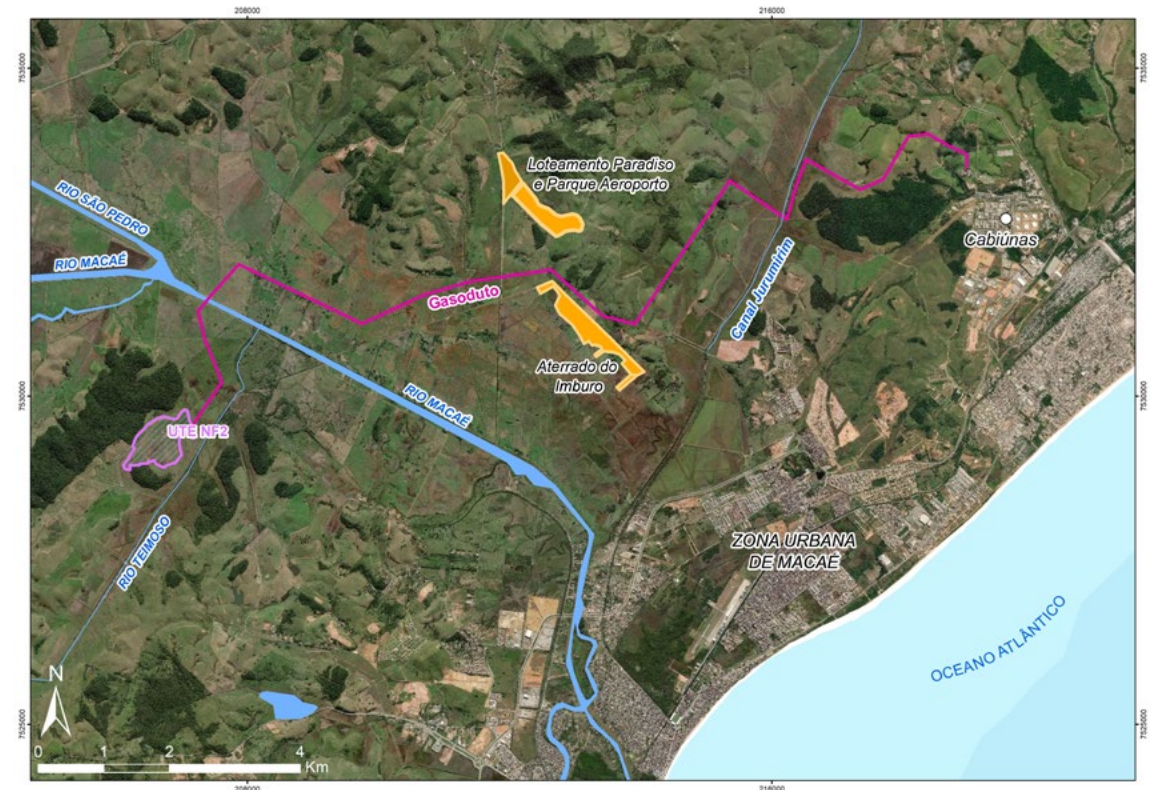
| Plantio sendo preparado no entorno do terreno

A área da UTE NF 2 está distante de aglomerações populacionais. Não há assentamentos de população na vizinhança da UTE, observando-se apenas duas residências isoladas, sendo uma a aproximadamente 3,5 km de distância (a Noroeste), e a outra a cerca de 2 km de distância (a Sudeste). Os núcleos mais próximos estão a mais de 6,5 km em linha reta da área do terreno.

O trajeto do gasoduto se desenvolve em área de pequenas e médias propriedades rurais, seguindo próximo à Estrada do Imbuuro, acompanhando a estrada Edésio de Carvalho (Rua José Antonio Gordiano Simas) até a proximidade do Rio Macaé. No seu trecho intermediário, situa-se o assentamento populacional mais próximo do trajeto do gasoduto, a comunidade do Aterrado do Imbuuro. O traçado do gasoduto mantém uma distância mínima da ordem de 100 m das edificações mais próximas, à exceção de 3 edificações que se situam a distâncias da ordem de 80 m do eixo.

Outra área humana mapeada nos trabalhos de campo está a aproximadamente 500 metros do eixo do gasoduto e é denominada Loteamento Paradiso e Parque Aeroporto, um empreendimento particular em fase de ocupação.

Ocupações Populacionais na Região do Gasoduto da UTE NF 2



O Aterrado do Imbuuro é um núcleo populacional com mais de 30 anos, formado por um assentamento do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, que se dedicava tradicionalmente à atividade agropecuária de plantio de subsistência e criação de gado especialmente para a produção de leite e queijo.

Com o avançar dos anos, a população inicial de assentados e os novos ocupantes foram mudando a relação com a terra. Hoje, o local tem perfil também voltado à moradia. Considerando a recente alteração do zoneamento municipal para área de expansão urbana, estima-se que essas mudanças serão aceleradas. Caso configure-se a tendência de aumento de população nessa área, pode ser acelerado o processo de substituição da população agrícola local por população de hábitos urbanos.

De acordo com os últimos dados de Censo do IBGE (2010), o setor que inclui esta localidade possuía 519 habitantes residentes. Segundo dados informados em entrevistas na Associação de Moradores do Aterrado do Imbuuro, realizadas em fevereiro de 2018 e janeiro de 2020, residem, aproximadamente, 1.200 pessoas apenas nessa localidade, sendo aproximadamente 300 famílias, das quais 50 ainda representam parceleiros originais beneficiados por ação de reforma agrária.

A comunidade possui equipamentos públicos, tais como escolas, posto de Saúde da Família, igrejas evangélicas e duas associações organizadas representativas dos moradores. Uma é de representação dos parceleiros locais (assentados), a Associação de Produtores Parceleiros do Imbuuro. A outra organização, Associação de Moradores do Aterrado do Imbuuro (AMAI), representa todos os moradores do Aterrado do Imbuuro, inclusive os parceleiros.

Levantamentos de campo, reuniões e entrevistas com a população e órgãos públicos vêm sendo feitos desde os estudos da ECOLOGUS para o EIA da UTE Nossa Senhora de Fátima (2018), que planeja um gasoduto na mesma região, e continuaram por todo o período de elaboração do presente EIA da UTE NF 2. Dentre estes, podem ser citados:

- 19/02/2018 - reunião no Aterrado do Imbuuro, quando foram obtidas a caracterização de como a área foi ocupada, do perfil da sua população e as opiniões, preocupações e expectativas da comunidade.
- 28/08/2019 – reunião e apresentação do projeto da UTE NF 2 ao poder público municipal, em reunião no gabinete da prefeitura.

- 06/12/2019 - apresentação de estudos ambientais e debate sobre questionamentos no Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras.
- 15/01/2020 - reunião com o presidente da AMAI e outros três representantes da comunidade, quando foram apresentados detalhes do empreendimento e seus impactos, discutido o cenário de políticas públicas e serviços para a comunidade.

Dentre as questões mais relevantes apontadas pela comunidade, podem ser citadas:

- Forma de aquisição da área do corredor dentro das propriedades;
- Interferência do gasoduto com o uso das terras - restrições da faixa de domínio;
- Risco de acidente durante a operação do gasoduto e suas consequências;
- Possibilidade de compensação socioeconômica à comunidade, tais como infraestrutura de abastecimento de água ou melhoria na rede viária;
- Questionamento sobre o encaminhamento a ser dado às solicitações da comunidade durante o processo de licenciamento.

Os novos trabalhos de campo e os levantamentos de dados mostraram que a situação da área de influência do gasoduto, estudada em 2018, não sofreu mudanças em relação a suas características e também expectativas dos diferentes setores e políticas públicas.

Na vistoria de campo realizada em novembro de 2019, confirmou-se que as características locais de uso e ocupação do solo são as mesmas do ano anterior.

Dados do Censo (IBGE, 2010) sobre Macaé demonstram que a maior parte dos domicílios (79%) está ligada à rede de abastecimento de água da CEDAE, com interrupções e outros problemas. Os demais domicílios são abastecidos por poços ou nascentes na propriedade. O abastecimento de água tem sido um grande problema e tende a piorar, tendo em vista o crescimento do município e, por consequência, as demandas, problemas na infraestrutura da captação atual e investimento insuficiente.

Este cenário se agrava nas áreas rurais, como no Aterrado do Imbuuro, onde a população obtém a água (de má qualidade, segundo a comunidade) através de



| Poço freático coletivo

poços freáticos e por meio de reservatórios coletivos abastecidos pela prefeitura por carros pipa, 2 vezes por semana. De acordo com as entrevistas com moradores, o volume não é suficiente para as demandas locais.

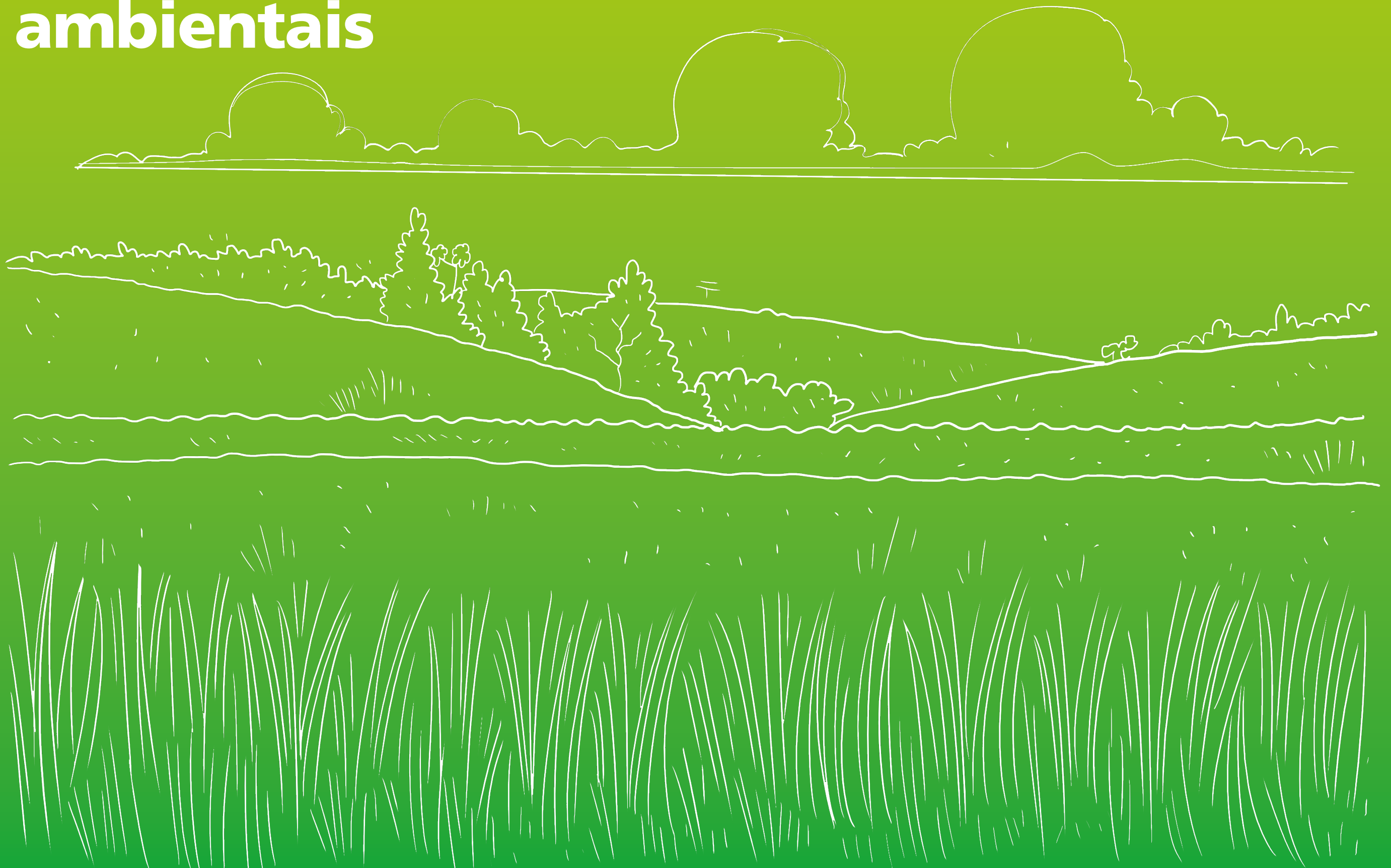
Também é carente o serviço de esgotamento sanitário já que, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2018), Macaé possui índice de coleta de esgotos de apenas 18,5%, tratando 100% deste esgoto coletado. O restante da população utiliza fossas sépticas, fossas rudimentares, redes de drenagem, pequenos sistemas isolados de coleta e in natura direto nos corpos hídricos, conforme apontado no Relatório de Saneamento Básico de Macaé (2011). No Aterrado do Imbuuro e entorno da UTE são utilizadas principalmente fossas sépticas e infiltração no solo.

Em 2013, a Prefeitura realizou um mapeamento da rede de esgotamento sanitário para que fosse possível orientar as obras necessárias para a melhoria deste serviço no município. Obras e melhorias são essenciais, ainda mais tendo em vista a possibilidade de crescimento e urbanização da região de estudo.

Dentre os outros serviços públicos e demandas da população, além daquelas ligadas à saúde e educação, é importante destacar as opiniões sobre os problemas de segurança pública. Na área de entorno do empreendimento não foram identificadas dados detalhados de criminalidade, mas relatos locais dão conta de furtos de insumos e equipamentos agrícolas.

Por fim, é importante citar que diversas associações de classe, grupos sociais e entidades ambientalistas atuantes se destacam em Macaé e deverão ser consideradas na continuidade dos trabalhos de consulta e divulgação do empreendimento.

Os impactos ambientais



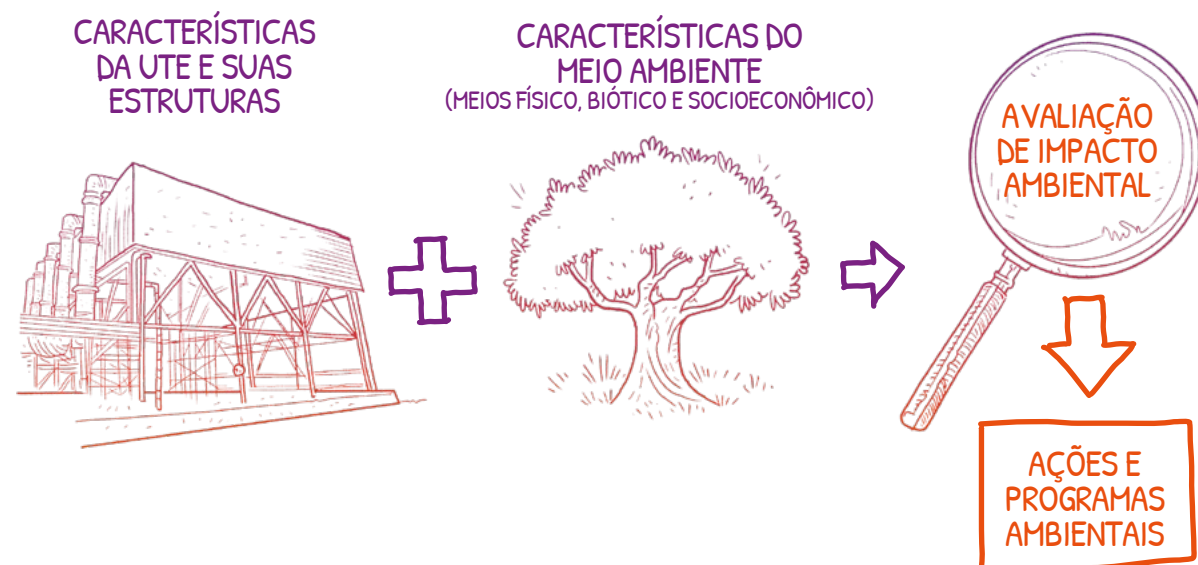
Como é feita a avaliação de impactos ambientais

Neste RIMA, de forma bem objetiva, estão apresentados os principais resultados da Avaliação de Impactos Ambientais do empreendimento elaborada no EIA.

Para avaliar os impactos ambientais de um empreendimento é necessário entender as sensibilidades ambientais da região, relacionadas com as atividades que serão realizadas. Os impactos são analisados em relação aos reflexos sobre o ambiente e para todas as fases do projeto: planejamento, obras de implantação e operação.

Então, com base nas inter-relações entre as características da UTE NF 2 e suas estruturas com caracterização ambiental feita para os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, os impactos ambientais foram identificados.

A partir deste entendimento, foram estabelecidas ações para evitar, diminuir, acompanhar e/ou reparar os impactos negativos ao meio ambiente, potencializar efeitos positivos do empreendimento, e estabelecer compensações para os impactos que não puderem ser evitados.



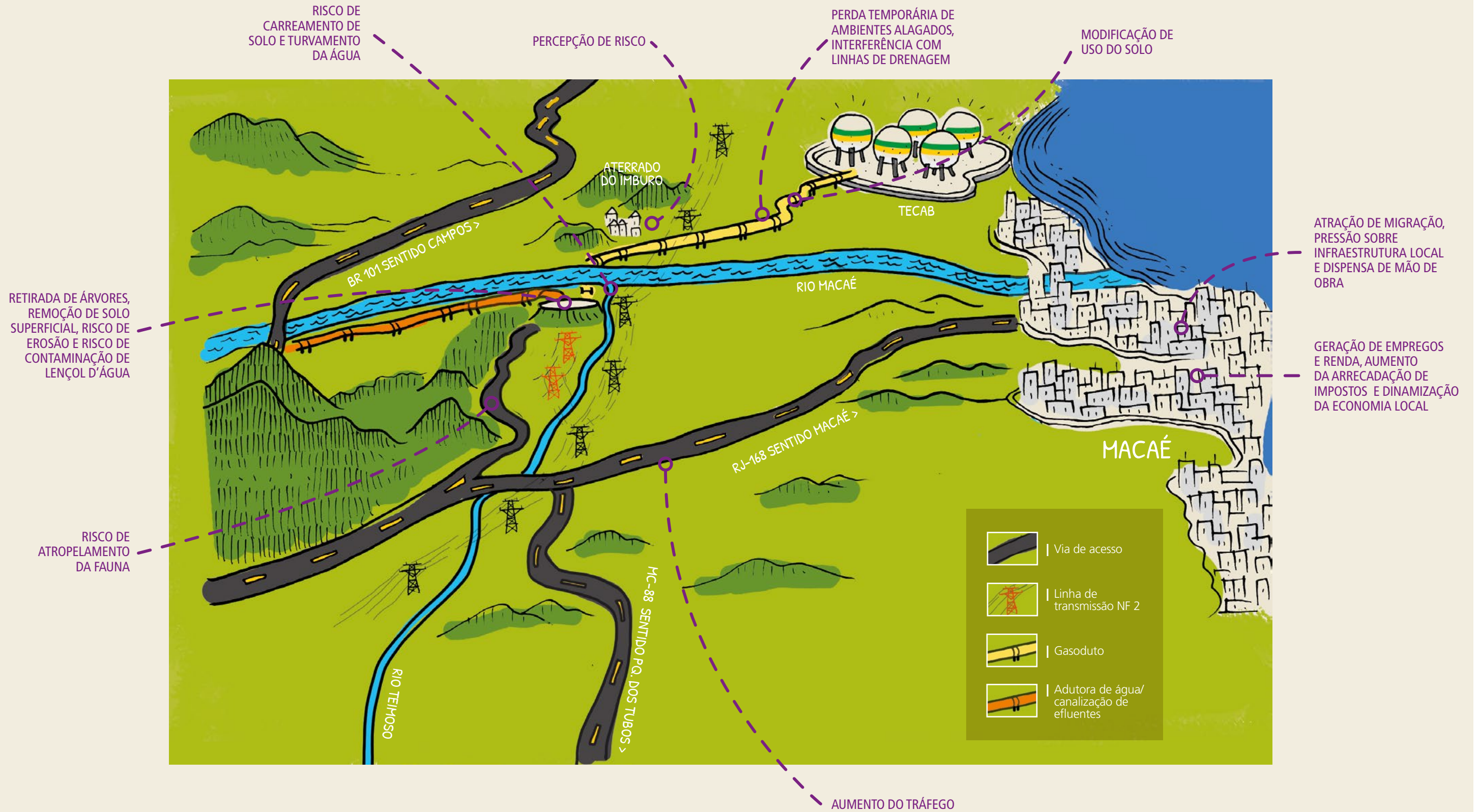
Metodologia: os principais critérios técnicos utilizados

A avaliação de impactos ambientais foi elaborada com base no Termo de Referência do IBAMA para o empreendimento, entregue pelo órgão ambiental à EDF Norte Fluminense em 2019. A avaliação atendeu também aos princípios da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 001/86 e outras normas aplicáveis.

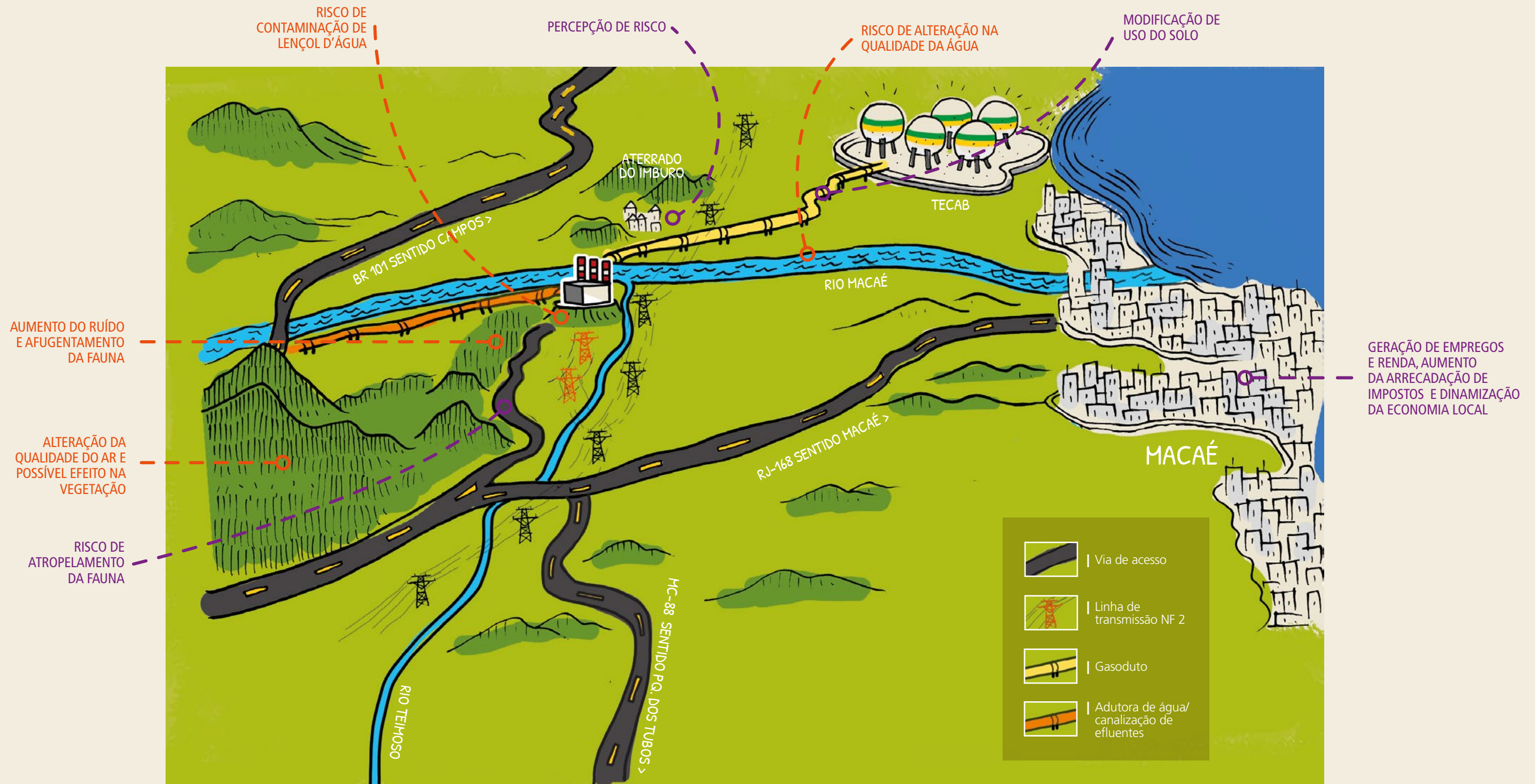
Depois de várias reuniões entre a equipe de especialistas, com base nos estudos científicos realizados no EIA, os impactos foram identificados, listados e classificados quanto aos critérios ambientais definidos pelo IBAMA, normas técnicas e a legislação ambiental.

A seguir são apresentados, de forma resumida, os resultados do processo de identificação e avaliação de impactos do empreendimento considerando as fases de planejamento, implantação e operação que constam no EIA de forma detalhada.

IMPACTOS DA FASE DE PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO



IMPACTOS DA OPERAÇÃO DA UTE



Descrição dos impactos ambientais do meio físico

Perda de Solo Superficial

Na preparação do terreno para a implantação da UTE, gasoduto, adutora, canalização de efluentes e bases da Linha de Transmissão ocorrerá a remoção da camada de solo superficial. Normalmente esta camada possui maior quantidade de matéria orgânica e micro-organismos e, portanto, é importante para a fertilidade do solo.

Para que a camada de solo com maior qualidade não se perca, ela será retirada, estocada e utilizada para a recuperação de áreas degradadas, revegetação de taludes no entorno da área da UTE em volta da plataforma terraplanada e/ou paisagismo, e para reconstituir a fisionomia de pastagem nas faixas de domínio ao longo das obras lineares.

Indução de Processos Erosivos

A remoção da vegetação e da camada de solo superficial torna o solo mais exposto e, portanto, mais favorável à ocorrência de erosão. Isto é mais crítico durante as obras de terraplanagem e escavação, em períodos de muita chuva. Nas áreas mais altas, onde há inclinações que possibilitam que a água de chuva corra com mais velocidade, como na pequena colina do terreno do empreendimento, tal efeito pode ocorrer.

Também pode ocorrer nas áreas baixas da planície em volta do terreno da UTE e em parte das estruturas lineares, pois as argilas moles que lá ocorrem, quando escavadas, poderão levar a desbarrancamentos. Devido à variação do nível e do fundo do rio Macaé em relação a períodos de seca e chuva, o detalhamento do projeto de engenharia do gasoduto, no trecho de cruzamento por baixo do leito do rio, deverá ter especial atenção.

Para gerenciar este impacto, e os dois próximos que estão muito relacionados, são necessárias técnicas construtivas para estabilização das escavações, proteção do

solo, estruturas e rotinas de inspeção e manutenção dos sistemas de drenagem e outros cuidados que devem ser observados durante as obras e na operação da UTE.

Interferência com Drenagens Locais

As obras de terraplanagem (corte e aterro) alteram a superfície do terreno e suas linhas naturais da drenagem. Até que seja implantado um sistema temporário ou definitivo de drenagem, quando chover, estas modificações poderão ocasionar que o solo erodido do terreno seja levado em direção às drenagens do entorno. Os sedimentos carregados pela água poderão ainda se acumular em algum local, dificultando ou bloqueando a drenagem. As interferências com as drenagens também poderão aumentar o escoamento de águas e erodir ainda mais o terreno, provocando sulcos e ravinas (e por consequência, mais erosão e mais interferência com a drenagem).

As águas de chuvas que cairão sobre o terreno da UTE serão direcionadas por um sistema de drenagem para os canais que hoje já existem entre o terreno da UTE e o rio Teimoso. Foi avaliado que o comportamento da bacia do rio Teimoso não será impactado por este volume de água de chuva, pois a área a ser impermeabilizada (26,89 ha) corresponde a menos de 1% da área da bacia e será mantida a dinâmica das planícies que envolvem o rio Teimoso.

Nas áreas de instalação das estruturas lineares, antes de iniciar as obras, será preciso fazer um levantamento de drenagens para que as mesmas sejam restabelecidas ao final das obras.

Alteração na Qualidade das Águas (carreamento de solo)

O carreamento de solo, despreendido por conta da erosão, para a rede de drenagem, avaliado no item anterior, quando chega a um corpo de água gera aumento da turbidez (perda de transparência), o que afeta, temporariamente, a qualidade de água. Isto está associado aos episódios de forte chuva e seu controle deve ser feito de forma preventiva, por meio das medidas de prevenção da erosão.

Isto poderá acontecer nas linhas de drenagem no entorno do terreno da UTE, que receberão águas pluviais. Durante as obras isto também poderá ocorrer ao longo do eixo do gasoduto, nas linhas de drenagem natural.

Alteração na Qualidade das Águas (a jusante do lançamento dos efluentes da UTE)



Modelo de sistema de controle de tratamento de efluentes da UTE NF

A operação do empreendimento produzirá efluentes sanitários, industriais e oleosos que serão tratados e avaliados, de acordo com as legislações ambientais, antes de seu lançamento no rio Macaé, rio acima em relação à captação de água da UTE Norte Fluminense. O sistema de tratamento e gestão de efluentes será similar ao da UTE Norte Fluminense, que não ocasionou impactos na qualidade da água do rio Macaé, como comprovam seus dados de monitoramento.

O volume dos efluentes tratados pela UTE NF 2 (55,4 m³/h) é bem menor do que os da UTE Norte Fluminense (220 m³/h). Sua vazão (15,4 L/s) representa apenas 0,2% da vazão mínima do rio Macaé.

Nestas condições, não são esperados impactos na qualidade da água do rio Macaé.

Contaminação Acidental de Solos e Água Subterrânea

Durante as obras, este impacto está associado ao risco de vazamentos ou acidentes com derramamento de poluentes, de efluentes ou a disposição errada de resíduos/lixo em áreas não preparadas e definidas para seu manuseio e armazenamento.

Na fase de operação, tais riscos estão associados a falhas na movimentação, armazenamento e aplicação de produtos químicos; na gestão de resíduos/lixo e efluentes da Estação de Tratamento de Água - ETA e da Estação de Tratamento de Efluentes - ETE; e na operação do sistema de drenagem de águas oleosas. Como o projeto reduziu a demanda por água, será também menor a quantidade de produtos químicos e resíduos gerados no tratamento de água e de efluentes industriais.

Existem várias legislações que definem como devem ser gerenciados os produtos que podem causar danos ao solo e águas. Estas informações devem ser repassadas periodicamente para o órgão ambiental e devem ser arquivadas para orientar as fiscalizações do órgão.

Como o solo nas áreas baixas no entorno da UTE é predominantemente argiloso, é baixa a possibilidade que ocorra contaminação da água subterrânea. Sendo o

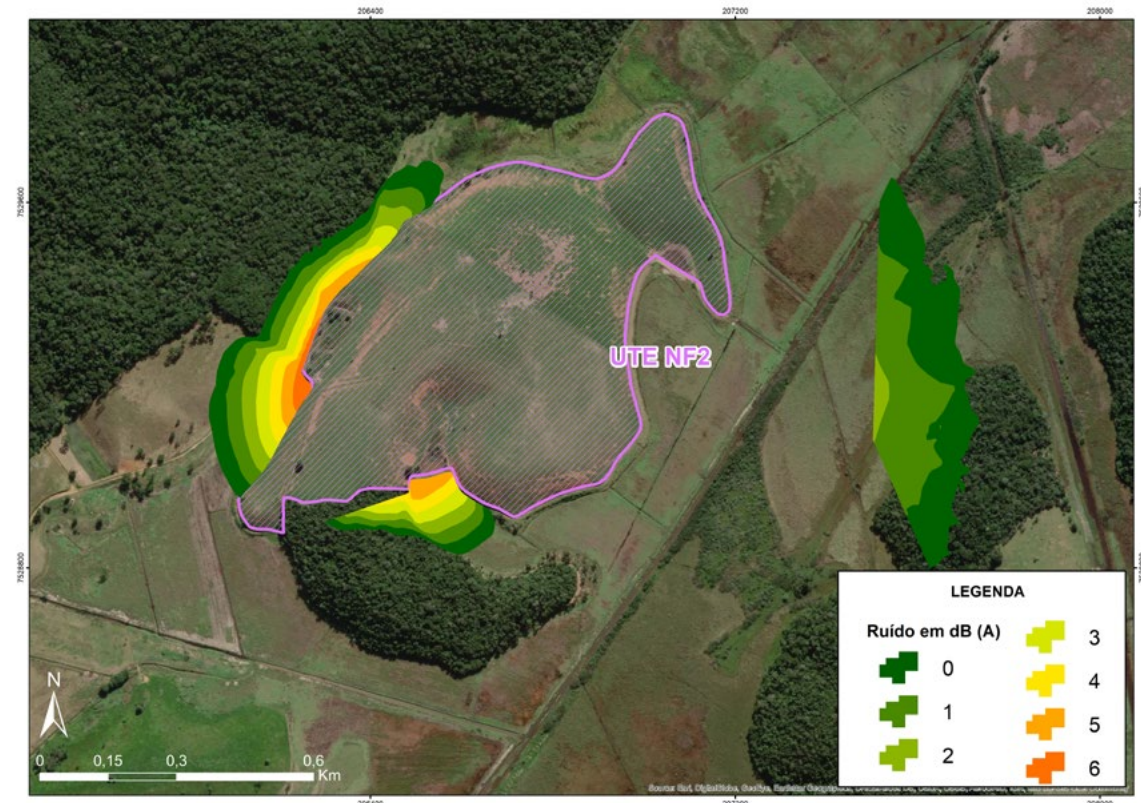
fluxo de água subterrânea muito vagaroso, seu potencial de espalhamento no solo também é baixo, o que permitiria a adoção de medidas de controle e remediação da área afetada, na hipótese de uma ocorrência acidental.

Alteração dos Níveis de Ruídos

Na fase de implantação, os ruídos serão provenientes da terraplanagem, tráfego de caminhões, operações com tratores pesados, britadeiras, compressores e montagem de equipamentos. Na fase de operação, os ruídos têm origem principal no gerador, bateria de exaustores, torre de gases, parque de bombas, casa de compressores, bombas, unidade de tratamento de efluentes e módulos de resfriamento ACC.

Os resultados dos estudos matemáticos que simulam como irão se espalhar os ruídos indicam que não haverá violação à legislação ambiental próximo a centros urbanos, mas haverá um aumento no nível de ruído de até 6 dBA acima da referência legal junto ao limites Oeste e Sul do terreno da UTE e em área próxima, a Leste, no limite entre a Zona de Expansão Urbana ZEU-1 e a Zona Industrial ZI-4. Embora não sejam áreas com ocupação humana, por ser uma situação desconforme com as leis ambientais, a engenharia deverá estudar, como diminuir o ruído, com barreiras acústicas e/ou enclausuramento de equipamentos na próxima fase do projeto (Licença de Instalação).

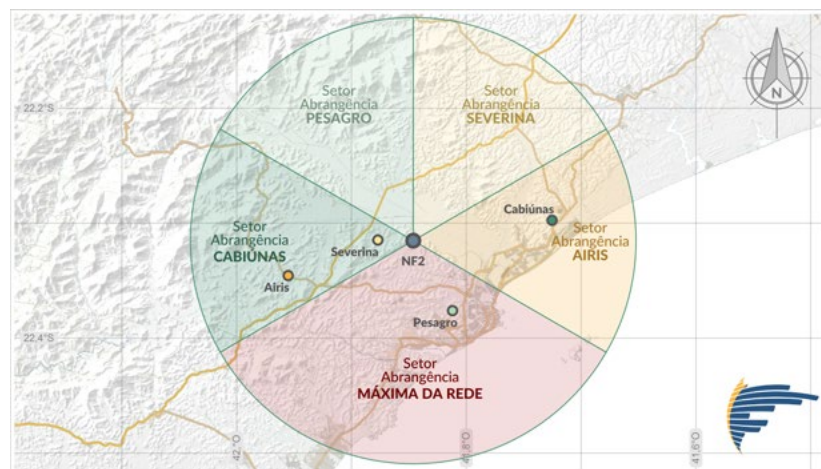
Mapa de Conflito do Ruído



Alteração da Qualidade do Ar

Durante as obras, a qualidade do ar será afetada pelos gases de motores e poeiras da movimentação de máquinas e equipamentos. As poeiras deverão ficar restritas ao entorno do terreno e nos acessos não pavimentados, lembrando-se que a estrada dentro da Fazenda Pau Ferro (MC-089) deverá ser pavimentada no início das obras. A fisionomia rural na região e a distância aos núcleos populacionais minimiza a interferência deste efeito com a população.

Na fase de operação, a qualidade do ar será afetada pela emissão de poluentes na atmosfera. Os Óxidos de Nitrogênio (NO_2 e $\text{NO} = \text{NO}_x$) e Monóxido de Carbono (CO) são os principais poluentes emitidos pela operação. Estas substâncias 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, como o Ozônio - O_3 .



Para avaliar os impactos das emissões atmosféricas e como elas poderão se combinar com as emissões de outros empreendimentos em operação ou projetados, além do levantamento da qualidade do ar, foi feito um Estudo de Dispersão Atmosférica. Este Estudo considerou dados dos últimos 5 anos disponibiliza-

dos pelo INEA (2014 a 2018) nas 4 estações de monitoramento.

A área de abrangência considerada foi bem maior (15 km da UTE NF 2) do que usualmente é considerado em estudos semelhantes (10 km), sendo considerados, além da UTE Norte Fluminense e UTE Termomacaé (Mário Lago), os seguintes empreendimentos em implantação (UTE Vale Azul) ou planejados/licenciados:

- UTEs Vale Azul;
- Unidade de Processamento de Gás Natural Vale Azul;
- Complexo Logístico Industrial de Macaé - CLIMA;
- UTE Nossa Senhora de Fátima;
- Complexo Termelétrico São João Batista / UTE Jaci & Tupã; e
- Terminal Portuário de Macaé - TEPOR.

Os resultados, comparados à legislação ambiental mostraram “Boa Qualidade do Ar” e que a UTE NF 2 tem pouca influência, em relação aos outros empreendimentos, nos valores máximos.

Pode-se dizer que a UTE NF 2 não impactaria a qualidade do ar de modo a torná-la degradada, pois as concentrações horárias de NO_2 , mesmo combinadas com as emissões de outros empreendimentos estudados, estão de acordo com os limites da legislação em mais de 99,9% dos eventos modelados, ou seja, as violações são eventos raros, de baixa probabilidade de ocorrência. São eventos associados a ventos de Sul e Sudeste, com velocidades inferiores a 0,5 m/s, os quais apresentam baixa frequência de ocorrência na região. A legislação americana, bastante criteriosa e utilizada como referência mundial, considera enquadrados resultados que atendam ao padrão em 98% dos eventos modelados. Nesse contexto, os resultados acima do padrão, obtidos para um percentual inferior a 0,1% dos eventos modelados não são considerados representativos para verificação de enquadramento do projeto aos limites da legislação. Quanto às concentrações médias anuais de NO_2 e às concentrações de CO, os valores máximos encontrados na modelagem, também em conjunto com todos os demais empreendimentos, são bastante inferiores aos limites previstos na legislação.

Acidificação dos Solos

Dependendo da quantidade de dióxido de enxofre (SO_2) na atmosfera e de fatores meteorológicos, o SO_2 pode reagir com vapor d'água formando ácido sulfúrico (H_2SO_4) e **chuva ácida**.

CHUVA ÁCIDA É UMA CHUVA QUE POSSUI GRANDE CONCENTRAÇÃO DE ÁCIDOS COMO O DIÓXIDO DE ENXOFRE. ESSE FENÔMENO PODE PROVOCAR PROBLEMAS AMBIENTAIS E DANOS À SAÚDE DOS SERES VIVOS. A **CHUVA ÁCIDA** PODE TER ORIGEM NATURAL (VULCÕES) OU POR CONSEQUÊNCIA DE EFEITOS CAUSADOS PELO HOMEM.

Felizmente, o SO_2 é ausente nas emissões da UTE, pois o gás natural não possui enxofre em níveis detectáveis.

Contudo, emissões de NO_x (NO e NO_2) a partir da queima gás natural, embora em menor escala, também podem contribuir para a acidificação da chuva ácida. O dióxido de nitrogênio pode sofrer reações e formar o ácido nítrico (HNO_3), que contribui para aumentar a acidez da água de chuva.

A acidez no solo pode prejudicar o desenvolvimento das plantas e também pode afetar as águas.

Alguns solos são mais e outros menos sensíveis à acidificação. Na bacia do baixo curso do rio Macaé, onde está localizado o empreendimento, ocorrem em maior extensão solos com sensibilidade média à acidificação.

Descrição dos impactos ambientais do meio biótico

Perda de *Habitats* e Espécimes Vegetais

No terreno da UTE, o impacto ao meio biótico será pouco expressivo, em decorrência da predominância de pastagens. Haverá remoção de apenas 16 árvores no terreno da UTE para tornar possível a sua construção.

Não será preciso abrir clareiras em vegetação nativa para estabelecer a faixa de servidão do gasoduto. As áreas de pastagem ao longo do gasoduto são caracterizadas por áreas mais altas, com colinas suaves, e zonas mais baixas da planície, com áreas alagáveis. A perda desses habitats de pastagens será temporária, pois serão recompostos após a instalação do gasoduto. Deve-se destacar que esta região é área de ocorrência de uma espécie de um pequeno peixe anual (“peixe das nuvens”) que vive em áreas alagadiças, o que demanda cuidados adicionais no caso de interferências sobre estes sistemas.

Não ocorrerão intervenções com a vegetação dos fragmentos florestais estudados nos levantamentos de campo.

Afugentamento da Fauna Terrestre

Embora seja um ambiente vegetal descaracterizado, pode haver presença de fauna no terreno, em deslocamento entre os fragmentos florestais existentes no entorno. Por esse motivo, a remoção de árvores e da cobertura de pastagem poderá gerar afugentamento dessa fauna para áreas florestadas nas vizinhanças.

Nos fragmentos florestais próximos, a geração de ruídos pela movimentação de veículos e maquinário pesado durante as obras e, depois, o ruído da operação da UTE também poderão afugentar a fauna para fragmentos mais afastadas.

Aumento do Risco de Atropelamento Acidental da Fauna Terrestre

O tráfego associado às obras, na estrada de fazenda existente, poderá ocasionar risco de acidentes de atropelamento de animais. Este risco é menor nas áreas mais empobrecidas em termos de vegetação e um pouco maior próximo aos fragmentos florestais, especialmente nas proximidades da Serra das Pedrinhas/Malatesta ou Cabiúnas (quando da implantação do gasoduto).

Embora o ruído e a movimentação de máquinas tendam a afastar a fauna, também podem atrapalhar a sua percepção e causar acidentes.

Durante a fase de operação, é baixo o risco de atropelamento de fauna na via de acesso à UTE, devido à pequena quantidade de veículos associados.

Efeitos na Cobertura Vegetal por Poluição Atmosférica

O efeito dos poluentes gasosos das chaminés da UTE na vegetação depende de fatores tais como a espécie, idade, vigor da planta, clima, entre outros. Os efeitos dos poluentes são proporcionais à “concentração” e ao “tempo de exposição”. A influência em longo prazo de concentrações baixas resulta em consequências crônicas na flora, pois reflete no metabolismo e na acumulação de poluentes 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.

Dentre os poluentes mais impactantes para a vegetação, o dióxido de enxofre (SO₂) não é emitido pela UTE, como já falado. No entanto, o dióxido de nitrogênio (NO₂), principal poluente emitido pelas turbinas a gás, também pode afetar a vegetação.

A Serra das Pedrinhas/Malatesta é o fragmento elevado mais próximo e está sob influência das UTEs Norte Fluminense e Termomacaé (Mário Lago). Considerando que estas usinas estão em operação há mais de 15 anos, as condições da vegetação nestas serras são indicadoras dos efeitos daqueles projetos, a longo prazo. Entretanto, os estudos de campo mostraram que existem na vegetação, indicadores de ambientes de boa qualidade do ar. Sendo este tema de grande relevância para o empreendimento, foi proposto o monitoramento de bioindicadores sensíveis a mudanças na qualidade do ar na Serra das Pedrinhas/Malatesta.

Descrição dos impactos ambientais do meio socioeconômico

Expectativa Social

Logo nas primeiras ações de divulgação, a comunidade local fica na expectativa de efeitos positivos e negativos que poderão ser resultantes do empreendimento. Considerando o contexto de crise econômica que vem afetando a região, a UTE tende a potencializar expectativas pré-existentes.

As impressões positivas estão associadas às oportunidades oferecidas pelo empreendimento, por exemplo, a geração de empregos, os possíveis negócios a serem realizados junto a empresas e prestadores de serviços e o aumento da arrecadação tributária. As expectativas negativas estão relacionadas a incômodos ou efeitos sobre os recursos naturais.

Por Macaé possuir mão de obra qualificada e disponível, ela deverá usufruir das oportunidades a serem geradas pela construção da UTE NF 2. No entanto, considerando-se o alto índice de desemprego do país, a divulgação do empreendimento pode trazer pessoas de fora, em busca de emprego, o que poderia aumentar pressões sobre a infraestrutura local, a ocupação irregular, expansão urbana desordenada e aumento da insegurança.

Portanto, é muito importante que sejam mantidos, pelo empreendedor, canais de comunicação que permitam informar e reconhecer problemáticas específicas, assim como diminuir percepções e expectativas equivocadas.

Alterações da Rotina Social

Não há arrendamentos na área de implantação da UTE e a região de entorno é ocupada por propriedades rurais. A aquisição da faixa de servidão do gasoduto será feita por negociação de direito de passagem com os proprietários dos imóveis atravessados e, depois de sua implantação, poderão ser realizados alguns tipos de usos nesta faixa, desde que não conflitem com a segurança e a manutenção necessárias para

o gasoduto. No caso da linha de transmissão, esta se desenvolve dentro da Fazenda Pau Ferro, de onde será desmembrado o terreno da usina. A negociação de direito de passagem será feita em conjunto com a negociação do terreno. Assim, identifica-se que não ocorrerão alterações substanciais no modo de vida das populações locais.

Mas também é preciso avaliar os riscos sociais durante a fase de obras. Macaé, por causa do grande e rápido crescimento de sua economia, foi afetada por impactos sociais indesejáveis. Como colocado anteriormente, a possibilidade do empreendimento da UTE aumentar a migração pode potencializar os problemas que já ocorrem no município, como falta de infraestrutura, moradia e insegurança.

Geração/Dispensa de Emprego e Renda

O maior percentual dos empregos gerados pelo empreendimento será na área de construção civil e montagem, composto por profissionais com nível de escolaridade de ensino fundamental e médio. Macaé muito pode contribuir com esse tipo de mão de obra. Isto é importante tendo em vista a oportunidade de recolocação da mão de obra disponível no município.

A implantação da UTE pode estimular serviços e empreendimentos locais, especialmente aqueles ligados a materiais de obra, alimentação, transporte de pessoas e matérias primas, o que representa aumento também na oferta de empregos indiretos. Se forem gerados entre 1.100 (médio) e 1.800 (pico) postos de trabalho nas obras, estima-se a criação de 3.300 a 5.400 empregos indiretos, no setor de construção civil.

A população precisa estar informada das oportunidades de emprego em articulação com os órgãos locais responsáveis pela colocação e as possibilidades de capacitação. Assim, haverá maiores chances de que a força de trabalho necessária à implantação do empreendimento seja contratada localmente, maximizando os benefícios deste no município de Macaé.

Conforme o cronograma de obras, a abertura/fechamento de postos de trabalho não ocorrerá abruptamente e sim de forma gradual, facilitando a reabsorção dos trabalhadores dispensados no mercado de trabalho. A partir do 28º mês das obras, prevê-se uma redução progressiva da demanda por mão de obra, reduzindo os benefícios obtidos pela geração de emprego e renda por ocasião da mobilização da mão de obra. Além disso, para contribuir com o esforço de recolocação, prevê-se que a UTE NF 2 forneça quando do desligamento, histórico da atuação do profissional nas obras, certificados de qualificação ou outro tipo de documentação que evidencie a capacidade do trabalhador.

Na fase de operação, as ofertas de trabalho, embora em postos permanentes, são significativamente menores e demandam, no geral, qualificações mais especializadas.

Dinamização da Economia Local

Espera-se um fortalecimento da economia de Macaé durante a implantação da UTE em função da geração de empregos e renda, do aumento da arrecadação municipal e da demanda por bens e serviços com consequente estímulo a serviços e empreendimentos locais.

Para melhor aproveitamento das oportunidades que surgirão, é conveniente que os empreendedores invistam na capacitação e na formalização do comércio e dos serviços.

Alguns estudos apontam Macaé como uma das cidades com melhores condições estruturais, no Norte Fluminense, para superar a crise que afeta a Bacia de Campos. Macaé também aparece em bom lugar no *ranking* brasileiro (21^a) como cidade com melhor ambiente para investimentos

Alteração da Arrecadação Pública

A implantação e a operação da UTE aumentarão as receitas públicas, tais como Imposto sobre Serviços - ISS associado ao aquecimento da economia local, repasses de Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS e receitas tributárias federais.

Indução do Fluxo Migratório

Embora Macaé possua mão de obra disponível e especializada para boa parte das tarefas da obra, as altas taxas de desemprego, que também ocorrem nos outros municípios da região, poderão resultar em migração de trabalhadores destas regiões em busca de oportunidades de emprego. Devido ao longo tempo de obras, alguns operários poderão mudar-se com suas famílias para perto do local de trabalho. Macaé possui imóveis para atender a esta demanda, mas os preços poderão ser altos e resultar na instalação de imigrantes em espaços carentes de infraestrutura e de serviços básicos. Para reduzir o efeito de indução de migração é prevista a priorização da contratação no município de Macaé, assim como a concentração da divulgação de oportunidades nesse município.

Pressão sobre Serviços Públicos e Infraestrutura

A chegada de novos trabalhadores para preenchimento de vagas de emprego poderá aumentar a demanda pelos serviços públicos e infraestrutura urbana. Embora Macaé tenha realizado investimentos sociais nos últimos anos, sabe-se que algumas regiões do município ainda são carentes nos setores de infraestrutura pública. Tendo em vista que o contingente envolvido nas obras da UTE é pouco relevante em relação à população do município, e tendo em conta ainda as medidas de priorização de contratação de mão de obra local, é pequeno o potencial de indução de migração e o consequente aumento da demanda sobre as infraestruturas e serviços públicos locais.

Aumento de Tráfego nas Vias de Acesso

A principal via a ser utilizada no acesso às obras da UTE NF2 é a rodovia RJ-168, que dá acesso a cidade de Macaé, a partir da BR-101. Durante a implantação, é esperado aumento do número de veículos, principalmente no trecho entre a cidade e o entroncamento com a estrada de acesso ao terreno (MC-089). Considerando as atuais condições da RJ-168, as obras do trevo de Santa Tereza, em fase de conclusão, e os projetos de duplicação desta via, estima-se que o tráfego da obra não produzirá variação significativa ou alteração dos padrões de utilização da rodovia.

Estima-se uma frota de ônibus de 22 (período médio) a 36 ônibus (período de pico) e cerca de 50 automóveis associados ao movimento de trabalhadores para as obras.

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.

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

Quanto à via de acesso ao terreno, uma estrada de fazenda, sem pavimentação, sobre o eixo planejado da MC-089, esta possui baixa movimentação de veículos, atendendo basicamente ao acesso a algumas propriedades rurais. A via será pavimentada e alargada de forma a comportar tanto o tráfego atual como o tráfego de acesso à obra.

Aumento do Risco de Acidentes de Trânsito

A alteração na dinâmica do tráfego local tem potencial de provocar o aumento do número de acidentes. Neste caso, as sinalizações na via de acesso, organização do fluxo de tráfego e limitação de velocidade são essenciais para a segurança de tráfego e de prevenção de acidentes. Especificamente nas obras de instalação de dutos, a proteção das valas deverá ser feita por tapumes, com sinalização diurna e noturna. Nos locais de passagem de pedestres, deverão ser instalados passadiços de madeira com guarda-corpo, e, para veículos, passadiços metálicos.

Interferências sobre Patrimônio Arqueológico

As obras civis podem causar destruição de partes ou do conjunto dos vestígios culturais - sítios arqueológicos, que consistem em testemunho do passado. No entanto, na área diretamente afetada pelo empreendimento (ADA) não constam tombamentos ou sítios arqueológicos. Mesmo sendo assim, os locais dos canteiros de obras, escavações da vala do gasoduto, da adutora de água / canalização de efluentes e bases das linhas de transmissão, vias de acesso e quaisquer outras interferências que envolvam escavações serão acompanhadas de um arqueólogo. Somente após a liberação do arqueólogo é que poderão ser implantadas as estruturas. É importante destacar que para este item especificamente, haverá participação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN.

Modificação de Uso do Solo

A faixa de servidão é a faixa de terreno que acompanha a LT e, na superfície, o percurso subterrâneo dos dutos. Os usos já estabelecidos nas propriedades rurais, de pecuária, não sofrerão restrições devido à instalação das estruturas lineares já que, ao término das obras, poderão ser exercidos. Algumas restrições são a implantação de construções, o plantio de árvores de grande porte, a abertura de valas de drenagem ou outras atividades que interferem com a segurança das estruturas. O aproveitamento da mesma faixa do gasoduto licenciado para UTE Nossa Senhora de Fátima reduz bastante a interferência uma vez que concentra os impactos de modificação do uso do solo na mesma faixa.

Embora grande parte das terras que serão atravessadas tenha fisionomia rural, situam-se dentro de zonas vocacionadas para expansão urbana pelo Plano Diretor Municipal de Macaé. Tal fato provoca a possibilidade de que, futuramente, estas propriedades venham a ser loteadas para parcelamento urbano, o que demanda-

ria a conciliação dos futuros projetos com a presença da linha de gasoduto e as restrições a ela associadas. Nesse contexto, deverão ser observadas as condicionantes de risco associadas a eventos acidentais com o gasoduto, o que implica em restrições de uso que extrapolam a faixa de segurança.

Alteração da Capacidade Instalada de Energia

Dentre os benefícios esperados com a implantação do projeto, a UTE representará cerca de 20% do total da potência disponível no estado do Rio de Janeiro. A energia da Usina 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.

Percepção de Risco

O tipo de projeto em análise causa expectativas quanto aos possíveis riscos, especialmente quanto à presença de gasoduto. Embora considerando seu distanciamento de assentamentos populacionais e o uso de equipamentos modernos e confiáveis, e tendo seu risco avaliado como aceitável em estudo específico do EIA, o impacto que aqui se avalia é aquele decorrente da percepção de risco por parte da população com relação à presença do gasoduto. Este pode gerar de forma variada, em diferentes indivíduos, sensação de inquietude e baixa estima pelo local de residência, se refletindo inclusive na desvalorização dos imóveis situados nas imediações. A mitigação desse efeito sobre a população está fortemente condicionada a um processo de informação e comunicação transparente, que leve à credibilidade das pessoas 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.

Assim, a mitigação da percepção de risco deve ter como abordagem a divulgação clara do risco real associado à estrutura do gasoduto.

Ainda, deverá ser aberto um canal de comunicação social para que sejam levadas à comunidade informações sistemáticas sobre a operação e a gestão de riscos realizada pelo empreendedor e, através da qual, sejam atendidas as demandas de informação e esclarecimento durante todo o processo de implantação do projeto e ao longo de sua operação.

Análise de riscos da usina e seu gasoduto dedicado



Análise de riscos da usina e seu gasoduto dedicado

Para o estudo dos riscos da Usina Termelétrica Norte Fluminense 2 e seu gasoduto dedicado, foi realizada uma avaliação de sua operação e das substâncias químicas envolvidas (gás natural e óleo lubrificante).

O Estudo de Análise de Riscos da UTE NF 2 não identificou incidentes com consequências em área externa aos limites do terreno da usina. Quanto ao gasoduto, analisando informações sobre o trajeto proposto e a avaliação histórica de acidentes em estruturas do mesmo tipo no Brasil e no mundo, foram considerados cenários de falhas diversas que compreendem erro humano, falha de soldagem, furos na tubulação, entre outros.

MODELAGEM MATEMÁTICA É UMA REPRESENTAÇÃO OU INTERPRETAÇÃO SIMPLIFICADA DA REALIDADE, SEGUNDO UMA ESTRUTURA DE CONCEITOS MENTAIS OU EXPERIMENTAIS.

Com base nestas informações, foi feita uma **modelagem matemática**. Como resultado, foi determinado o alcance dos efeitos de eventos acidentais relacionados à operação do gasoduto. De acordo com o modelo, a distância mínima de segurança é de 87 metros do eixo do gasoduto. A partir dessa

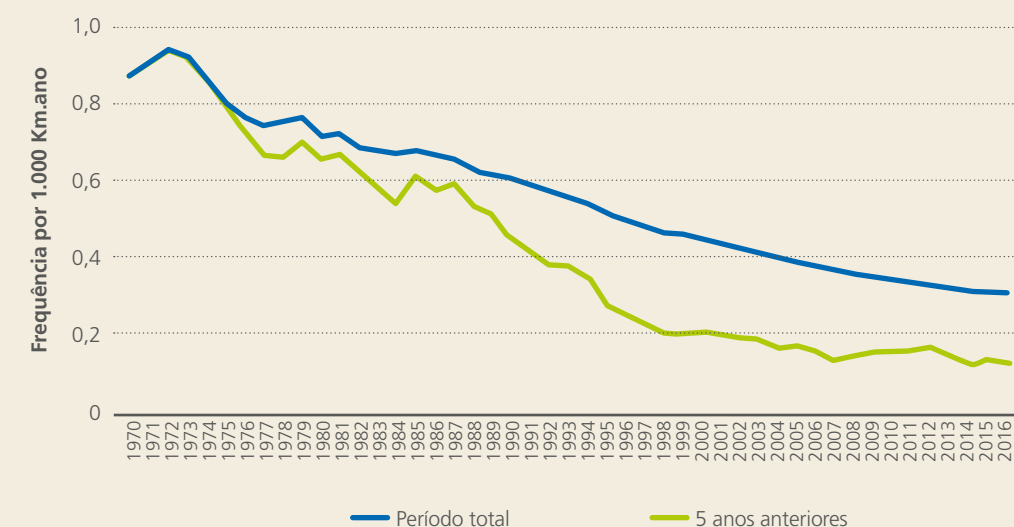
distância não ocorreriam mortes das pessoas expostas, caso ocorresse um acidente de grande proporção. Verifica-se a presença de três residências dentro deste raio (entre 74 e 81 metros) na localidade do Aterrado do Imbuuro. As demais estão a uma distância mínima da ordem de 90 a 100 metros.

De acordo com as orientações brasileiras (CETESB), os valores de risco individual e de risco social associados ao projeto são considerados toleráveis. Mesmo assim, se recomenda que seja avaliado, na próxima fase de detalhamento de projeto e licenciamento, a possibilidade de ajustes no trajeto do gasoduto para afastamento das citadas residências.

De acordo com dados históricos europeus, a frequência de ocorrência de incidentes em gasodutos terrestres vem diminuindo consideravelmente nos últimos anos, resultados de maior conhecimento, melhores equipamentos e controles, que deverão ser fornecidos pelos empreendedores.

Frequência de ocorrência de incidentes, Gasodutos terrestres, Europa, 1970-2016

Fonte: EGIG, 2018, p. 19



Será elaborado um Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR e um Plano de Ação de Emergência - PAE com a descrição dos padrões, procedimentos e práticas que devem ser adotados visando a segurança operacional, evitando a ocorrência ou reduzindo as consequências de acidentes que ponham em risco a integridade de pessoas, instalações e o meio ambiente. Ainda que, segundo o Termo de Referência específico para o Estudo de Análise de Riscos (EAR) emitido pelo IBAMA determine que o PGR e o PGE só são obrigatórios para que seja concedida pelo órgão ambiental a licença para a UTE começar a operar, as diretrizes desses dois planos são apresentadas na análise de risco que acompanha o EIA/RIMA da UTE NF 2.

Os programas ambientais



A organização das ações em programas ambientais

Para a viabilidade do empreendimento, são necessárias diversas ações de gestão dos impactos ambientais, desde antes da implantação do empreendimento até durante sua operação, assegurando também o atendimento à legislação e a manutenção da qualidade ambiental na região do projeto. Para o projeto da UTE NF 2, foram consideradas ações de mitigação (evitar, controlar e diminuir), acompanhamento dos impactos que buscou-se diminuir e de compensação ou reparação dos impactos negativos que não puderam ser evitados.

Estas ações são estruturadas na forma de Programas Ambientais que, por sua vez, ficam organizados em um Sistema de Gestão Ambiental.



Programas de Mitigação

Os Programas de Mitigação têm a finalidade de evitar, controlar ou diminuir os impactos, por meio de regras, estruturas e rotinas de trabalho que devem ser registradas e controladas durante as obras. Estes Programas também buscam capacitar e educar os trabalhadores para que as propostas definidas no projeto e as condicionantes da licença ambiental sejam atendidas.

Para a fase de obras, o **Plano Ambiental de Construção** estabelece os procedimentos de gestão e de controle ambiental que deverão ser atendidos por todas as empresas contratadas pela EDF Norte Fluminense para a implantação do empreendimento. O **Plano Ambiental de Construção** possui ações específicas que são agrupadas em diversos programas:

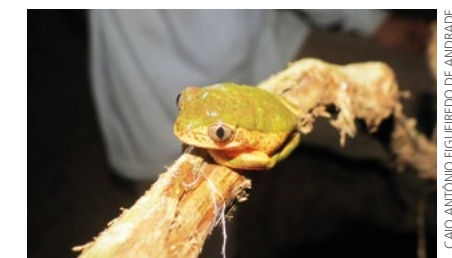
Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes na Implantação: gerir os efluentes líquidos (esgoto) e os resíduos sólidos (lixo) de obra. Em outras palavras, as formas adequadas de acondicionar, transportar e dar destino (tratar ou dispor em aterro) a esses resíduos. Também tem objetivo de diminuir a quantidade de lixo e possibilitar a reciclagem/reuso da maior parte possível.



Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: recuperar as áreas degradadas em decorrência da construção da UTE e demais estruturas, por meio do uso de orientações técnicas e procedimentos adequados.

Programa de Supressão Vegetal: cortar somente a vegetação autorizada pelo órgão ambiental e necessária à implantação da UTE e demais estruturas, sem comprometer outras vegetações do entorno, promovendo o menor impacto possível durante a sua execução, em especial sobre a biota.

Programa de Resgate e Manejo de Fauna Terrestre: selecionar e transferir para uma área protegida ou aproveitar cientificamente animais silvestres da área de supressão. Também objetiva monitorar a área de soltura dos animais silvestres resgatados.



Além destes, a linha de mitigação inclui ainda os seguintes programas:

Programa de Controle de Transporte e Tráfego: organizar o tráfego de veículos para que o transporte de pessoas e materiais na região para atendimento da UTE ocorra de forma adequada e causando o mínimo de transtorno aos usuários da rede viária afetada, aos pedestres, aos moradores locais e ao meio ambiente.



Programa de Educação Ambiental:

- **Comunidade:** realizar ações de conscientização e de responsabilidade ambiental junto à comunidade.
- **Trabalhadores:** conscientizar sobre as sensibilidades ambientais e sociais da área de influência, fornecendo conhecimentos que possibilitem atitudes individuais e coletivas de preservação e respeito ao meio ambiente e à população local.

Programa de Contratação de Mão de Obra e Fornecedores Locais: potencializar localmente os benefícios associados à oferta de postos de trabalho e diminuir os impactos negativos decorrentes da desmobilização dos trabalhadores.

Programa de Comunicação Social: informar a comunidade sobre o empreendimento, seus impactos e as diferentes ações colocadas em prática frente a esses impactos, e criar um canal de comunicação entre esta e o empreendedor, contribuindo para a potencialização dos impactos positivos e redução dos impactos negativos.

Programa de Prospecção e Resgate do Patrimônio Arqueológico: garantir a proteção ao patrimônio arqueológico na área do empreendimento atendendo às leis sobre a proteção e o salvamento de sítios, caso existentes.

Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes na Operação: manejar os efluentes e os resíduos sólidos gerados ao longo da operação da UTE, estabelecendo formas adequadas de tratamento/acondicionamento, transporte e destinação final.

As ações previstas nestes programas serão implementadas pela UTE NF 2, ou suas contratadas, e serão fiscalizadas e supervisionadas pela mesma durante todo período de implantação e operação do empreendimento.

Programas de Monitoramento

Os programas de monitoramento avaliam a eficiência das mitigações de impactos. A partir dos resultados, poderão ser realizados ajustes ou melhorias nos Programas de Mitigação.



Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre: avaliar a fauna dos fragmentos florestais próximos à UTE, nos alagadiços e a integridade de bioindicadores sensíveis à qualidade do ar na Serra das Pedrinhas/Malatesta.

Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar e Meteorologia: monitorar os dados da rede de qualidade do ar e meteorologia implantada; implantar uma nova estação automática de monitoramento, complementando a rede existente.

Programa de Monitoramento das Emissões Atmosféricas: medir continuamente, nas chaminés, os poluentes principais contidos nas emissões atmosféricas da UTE.

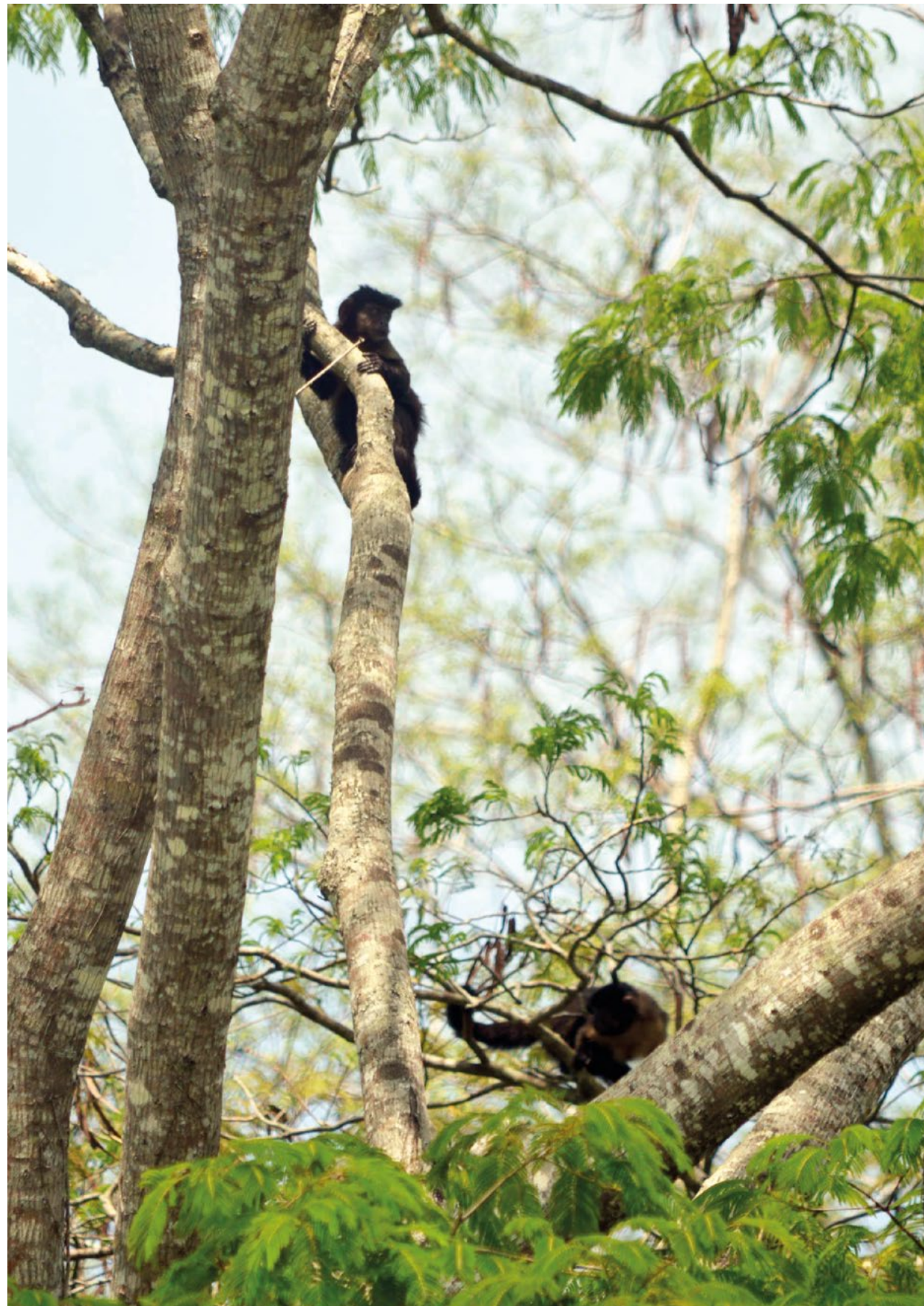


Programa de Monitoramento da Qualidade da Água: avaliar a qualidade das águas:

- subterrânea ao redor do terreno do empreendimento;
- do rio Macaé, a partir dos resultados obtidos pela UTE Norte Fluminense no seu monitoramento.

Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos: medir os ruídos dos locais que possam ser afetados pelos seus ruídos emitidos na fase de operação da UTE NF 2.





RODRIGO DELMONTTE GESSULI

Programas de Compensação

Proposição de Unidades de Conservação para Fins de Compensação: aplicar recursos financeiros da compensação pela instalação do empreendimento, de acordo com a Instrução Normativa IBAMA nº 8 de 14/07/2011. O EIA/RIMA sugere a aplicação na consolidação e na manutenção de Unidades de Conservação municipais, como o Parque Natural Municipal do Atalaia. Caso os fragmentos da Fazenda Santa Rita e Serra das Pedrinhas/Malatesta venham a ser transformados por seus proprietários em Unidades de Conservação Particulares, como RPPNs (Reserva Particular do Patrimônio Natural), estas áreas poderiam, também, receber recursos da compensação ambiental para consolidação de corredores de biodiversidade.

Plantio Compensatório da Supressão de Vegetação: De acordo com o levantamento detalhado realizado no terreno da UTE, serão cortadas apenas 16 árvores, nenhuma delas sendo espécie ameaçada de extinção. O cálculo da reposição florestal, isto é, do número de árvores que deverá ser plantado para compensar aquelas a serem cortadas, será definido pelo órgão licenciador, o IBAMA. Sugere-se que a reposição florestal seja aplicada para ampliar o corredor de biodiversidade entre os fragmentos da Serra das Pedrinhas/Malatesta. Isto está de acordo com a estratégia da recente criação de uma Zona de Especiais de Interesse Ambiental (ZEIAs) dentro da ampliação da Zona Industrial (ZI-4).

Principais conclusões

Diversos aspectos da região de Macaé contribuem para a viabilidade do projeto da UTE NF 2, tais como a disponibilidade de fonte de gás, a proximidade e disponibilidade de recurso hídrico e a presença e capacidade de estruturas de transmissão de energia.

Outra característica importante da região de Macaé para o projeto é a proximidade de malha viária, atendendo às necessidades de movimentação de equipamentos de grande porte, tais como turbinas, transformadores e geradores, que compõem os arranjos típicos deste tipo de projeto. A via de acesso MC-089 será ajustada para atender o projeto.

Após a severa crise hídrica observada na segunda metade da década de 1990 que culminou com o chamado Apagão de 2001, acendeu-se um sinal de alerta para a necessidade de diversificação da matriz energética brasileira, visando principalmente a segurança energética. Nesse contexto, outras fontes de geração de eletricidade vieram a ser desenvolvidas para reduzir a dependência da hidroeletricidade, incluindo-se aí as termelétricas a gás natural. Atualmente, a segunda fonte de energia da matriz elétrica são as usinas movidas a gás natural, que representam menos de 10% do total das fontes de geração de eletricidade em operação no Brasil.

O suprimento de água ao empreendimento se dará através da outorga de captação no rio Macaé já emitida para a UTE Norte Fluminense, sem trazer conflito com outros usuários de recursos hídricos da bacia.

Os resultados do estudo da dispersão atmosférica indicam que existe capacidade de suporte da bacia aérea da região para a implantação da UTE NF 2 em conjunto com os outros projetos termelétricos em operação e outros empreendimentos já licenciados.

O projeto incorpora medidas, tais como controle de emissões atmosféricas, tratamento de efluentes, disposição adequada de resíduos, controle de ruídos, etc., sendo suficientes para solucionar adequadamente os impactos ambientais prognosticados para o empreendimento.

A UTE NF 2 representa aspecto positivo no que concerne a geração de empregos e renda, principalmente durante a fase de construção, gerando ainda incremento da arrecadação de impostos especialmente no nível municipal.

Conclui-se, enfim, que o empreendimento Usina Termelétrica Norte Fluminense 2 é sócio e ambientalmente viável, dentro das técnicas e estratégias descritas e avaliadas no Estudo de Impacto Ambiental e trazidas a público neste RIMA, devendo para tanto serem implementadas as medidas e programas de mitigação, controle e monitoramento organizados sob um sistema de gestão ambiental, conforme proposto.



Equipe técnica

Edson Cruz de Sá

Engenheiro Civil / MBA em Gestão de Exploração de Petróleo e Gás

CPF: 351.472.457-15

CREA/RJ: 31.001-D

CTF: 223.269

Coordenação Geral, Meio Físico e Estudo de Recursos Hídricos e Legislação

Carlos Roberto Silveira

Fontenelle Bizerril

Biólogo / MSc Ciências Biológicas

CPF: 004.700.807-52

CRBio 12118/2

CTF: 199.059

Coordenação do Meio Biótico e Diagnóstico da Ictiofauna

Artur Schmidt Capella Junqueira

Engenheiro Florestal

CPF: 218.633.438-06

CREA/SP 506.384.8087

CTF: 5503109

Estudos da Flora

Ana Beatriz de Cunha Barreto

Geóloga / M.Sc Geologia e Engenharia Civil-Geotecnia

CPF: 664.029.307-25

CREA/RJ 84-1-04658-2

CTF: 5687954

Água Subterrânea

Carolina Nazareth Matozinhos

Bióloga / Doutora em Botânica

CPF: 068.569.876-92

CRBio 70263/04-D

CTF: 4746703

Coordenação dos Estudos da Flora

Cristina Ebersbach Aznar

Oceanóloga / M.Sc. Engenharia Ambiental

CPF: 696.208.220-72

CTF: 273.009

Metodologia da Avaliação de Impacto e Análise Integrada

Daniel dos Santos Almada

Biólogo / Mestrado em Ciências Ambientais e Conservação

CPF: 051.462.667-43

CRBio: 71799/02

CTF: 5052113

Coordenador da equipe responsável pelo diagnóstico da mastofauna terrestre de pequeno porte.

Daniele de Matos Santos

Assistente Administrativo

CPF: 038.832.857-65

CTF: 4.856.741

Edição do Estudo

Fabio de Mello Patiu

Biólogo / Mestrado em Ciências Ambientais e Conservação

CPF: 100.987.447-04

CRBio 96813/02

CTF: 50712979

Coordenador da equipe responsável pelo Diagnóstico da Avifauna

Greicieli Sant'Anna de Mattos

Técnica Sistema de Informações Geográficas

CPF: 080.714.557-25

CTF: 980.117

Cartografia / SIG

Helio Kinast Cruz Secco

Doutorando em Ciências Ambientais e Conservação

CPF: 106.438.467-60

CRBio 84050/02

CTF: 504504

Coordenação do relatório da Fauna de Vertebrados, coordenador da equipe responsável pelo Diagnóstico da Mastofauna de médio e grande porte, e de Herpetofauna

Leandro de Oliveira Drummond

Biólogo / Mestre em Ecologia de Biomas Tropicais

CPF: 064.029.476-60

CRBio 47988/04-D

CTF: 1833931

Levantamento e Estudo da Herpetofauna

Luiz Carlos Pinheiro Magalhães

Químico

CPF: 274.789.127-53

CRQ/RJ: 03414324

CTF: 295.394

Hidrologia de Superfície

Marcelita França Marques

Bióloga / MSc em Ecologia e Recursos Naturais

CPF: 109.674.287-00

CRBio 78995/02

CTF: 2.335.103

Diagnóstico da Entomofauna

Nathália Siqueira Veríssimo Louzada

Bióloga / Doutora em Biodiversidade e Biologia Evolutiva

CPF: 124.478.077-40

CRBio 115791/02

CTF: 5175983

Coordenadora da equipe responsável pelo diagnóstico da mastofauna voadora

Pablo Rodrigues Gonçalves

*Biólogo / Doutor em Ciências Biológicas
(Zoologia)*

CPF: 032.904.886-40

CRBio 29437/02

CTF: 595115

Coordenador de Levantamento
de Campo e Estudos da Fauna de
Vertebrados

.....

Paulo Bidegain da Silveira Primo

Biólogo

CPF: 713.514.777-49

CRBio-02 03950/02

CTF: 5.037.966

Recursos Hídricos Superficiais
e Legislação

.....

Raphael Nunes de Souza Lima

*Geógrafo / M.Sc Planejamento e
Gestão Ambiental*

CPF: 116.755.137.08

CREA/RJ: 2010.126.762

CTF: 4.076.943

Geomorfologia, Geologia e Estudo
dos Solos

.....

Rodrigo Silva Imbelloni

*Arquiteto e Urbanista / Pós-graduado
em Engenharia Sanitária e Ambiental*

CPF: 077.471.397-64

CAU/RJ: A36292-1

CTF: 466.821

Coordenador do Meio Socioeconômico

.....

