



RIMA

Relatório de Impacto Ambiental

Usinas Termoelétricas (UTES) Jaci e Tupã
Licenciamento Ambiental Prévio

Maio | 2019 - REV 01





Índice

Apresentação	04
O Empreendimento	06
Caracterização do Empreendimento	14
Licenciamento Ambiental	22
Alternativas Locacionais e Tecnológicas	26
Diagnóstico Ambiental	36
Impactos Ambientais	104
Área de Influência	118
Programas Ambientais	124
Compensação Ambiental	136
Identificação e Análise de Risco	138
Prognóstico e Conclusão	140
Equipe Técnica	142

Apresentação

Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) apresenta para a sociedade, de forma simples e objetiva, as principais informações e resultados obtidos no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) das UTEs Jaci e Tupã e suas estruturas auxiliares.

O conteúdo do EIA e de seu respectivo RIMA foi desenvolvido de acordo com as orientações do Termo de Referência (TR) emitido pelo órgão licenciador competente, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), a partir do levantamento de dados primários e secundários da área de estudo do empreendimento e de acordo com as informações do projeto de engenharia desenvolvido pela empresa responsável pelo empreendimento, a Global Participações em Energia S/A (GPE).

Este RIMA apresenta um conjunto de informações sobre o empreendimento: sua importância para a região e o país, as atividades que serão realizadas nas etapas de planejamento, construção e operação das UTEs e estruturas auxiliares, e as características ambientais da região.

O RIMA também apresenta os prováveis impactos ambientais e sociais que poderão ocorrer em razão da instalação e operação das UTEs e estruturas auxiliares, bem como os diversos Programas propostos para evitar, reduzir ou compensar os efeitos dos impactos negativos, e aumentar os efeitos dos impactos positivos.

Por fim, conclui-se sobre a viabilidade ambiental do empreendimento, bem como é apresentada a Equipe Técnica responsável pela elaboração do EIA/RIMA.

Tanto o EIA quanto este RIMA estão disponíveis para a consulta de toda a população.

Boa leitura!

O empreendimento

Nesse item serão apresentadas todas as informações sobre as UTEs Jaci e Tupã e suas estruturas auxiliares: o que são usinas termoeletricas? Os responsáveis pelo empreendimento e pelos estudos técnicos, as características técnicas das UTEs e das estruturas auxiliares previstas, como LT, gasoduto, adutora e linha de descarte de efluentes, e o processo construtivo.



O que são Usinas Termoeletricas?

As Usinas Termoeletricas ou simplesmente UTEs são unidades que produzem eletricidade a partir da queima de combustíveis fósseis, biomassa ou carvão mineral ou ainda pela fissão de material radioativo (como o urânio).

Plantas como as UTEs Jaci e Tupã são compostas por turbinas a gás, que são acionadas pela dilatação dos gases resultantes da queima do combustível. Estes gases, após passarem pelas turbinas, são aproveitados em caldeiras de recuperação de calor, onde é gerado vapor a alta pressão para acionamento de turbinas a vapor, maximizando o aproveitamento da energia contida no combustível.

A termoeletricidade traz como principal vantagem a capacidade de ser acionada a qualquer momento, contribuindo para a segurança do sistema elétrico. As UTEs Jaci e Tupã são então propostas como solução para aproveitar o gás proveniente do pré-sal e ampliar a oferta de eletricidade em toda a região. A UTE Jaci foi concebida para adicionar 666,7 MW e a UTE Tupã contribuirá com 2.040 MW de geração térmica confiável, contribuindo para o crescimento do Brasil e consolidação do Município de Macaé como o mais importante polo gerador de eletricidade do Rio de Janeiro.



UTES Jaci e Tupã

As UTEs serão do tipo ciclo combinado, contando com turbinas a gás, caldeiras de recuperação de calor para produção de vapor a partir dos gases de exaustão e turbinas a vapor. Esse tipo de configuração se apresenta como muito eficiente, devido ao acoplamento térmico entre os dois ciclos associados.

As usinas utilizarão o gás natural escoado até a Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN) Cabiúnas, situada no Terminal de Cabiúnas (TECAB), que faz limite com a área do Complexo Termelétrico.

O projeto considera que a interligação das plantas ao Sistema Elétrico será feita por meio do **seccionamento** da Linha de Transmissão (LT) Campos II / Lagos, e de uma Linha de Transmissão em 500 kV a ser construída.

De modo a atender as normas e diretrizes estabelecidas pelo Conama, e mitigar e prevenir possíveis impactos ambientais a serem causados pelos processos de construção e operação das usinas, as UTEs contarão com sistemas de controle ambientais e dispositivos de armazenamento e liberação de emissões atmosféricas, efluentes líquidos, sólidos e emissões atmosféricas.

Seccionamento é o ato de promover a descontinuidade elétrica total, obtida mediante o acionamento de dispositivo apropriado (chave seccionadora, interruptor, disjuntor), acionado por meios manuais ou automáticos.



Quem irá construir e operar os empreendimentos?

A Global Participações em Energia S/A – GPE, dentro do plano estratégico de crescimento de seu portfólio de geração de energia, pretende instalar duas novas Unidades Termoelétricas no Município de Macaé, Estado do Rio de Janeiro, denominadas: UTEs Jaci e Tupã, com potências instaladas.

Razão Social	Global Participações em Energia S/A.
CNPJ	07.701.564/0001-09
Nº de registro no CTF de Atividades Potencialmente Poluidoras	5210366
Endereço	Alameda Salvador, 1057, Salvador Shopping Business - Torre América, sala 2407, Caminho das Árvores, Salvador (BA). CEP 41820-790
Telefone	+55 71 3273-5300
Fax	+55 71 3273-5338
E-mail	jmatos@jsglobal.com.br
Website	http://globalparticipacoesenergia.com.br/
Responsável Legal	Juliano de Sousa Matos Endereço: Ladeira do Acupe, 115, Brotas, Salvador (BA). CEP: 40.290-160 Telefone: +55 71 9 9958-6916 E-mail: jmatos@jsglobal.com.br
Pessoa de Contato	Cassiano Silva Endereço: Rua Rubem Berta, 375, Apto. 301, Pituba, Salvador (BA). CEP: 41.810-045 Telefone: +55 71 9 9634-1985 E-mail: cassianosilva@jsglobal.com.br
Denominação oficial dos Empreendimentos	UTE Jaci e UTE Tupã
Nº do Processo junto ao IBAMA	02001.016642/2018-83



Quem elaborou os estudos ambientais

Para desenvolver o EIA/RIMA, a GPE contratou a Ecology and Environment do Brasil Ltda. (Ecology Brasil), uma empresa especializada na elaboração de estudos e projetos ambientais. Os dados da Ecology Brasil são apresentados no quadro ao lado.

Razão Social	Ecology and Environment do Brasil Ltda.
CNPJ	01.766.605/0001-50
Nº de registro no CTF de Atividades Potencialmente Poluidoras	23917
Endereço	Av. Presidente Wilson, 231 Salas 1301 e 1302 - Centro Rio de Janeiro – RJ, Brasil. CEP: 20.030-021
Telefone	+55 21 2108-8700
Fax	+55 21 2108-8709
E-mail	contato@ecologybrasil.com.br
Website	www.ecologybrasil.com.br
Responsável Legal	<p>Paulo Mário de Araújo Correa Cargo: Presidente CTF IBAMA: 288727 Endereço: Av. Presidente Wilson, 231 -13º andar, sala 1301, Rio de Janeiro – RJ, CEP 20.030-021 Tel.: +55 21 2108-8741 e-mail: paulo.mario@ecologybrasil.com.br</p> <p>Ivan Soares Telles de Sousa Cargo: Vice-Presidente CTF IBAMA: 288856 Endereço: Av. Presidente Wilson, 231 -13º andar, sala 1301, Rio de Janeiro – RJ, CEP 20.030-021 Tel.: +55 21 2108-8740 e-mail: ivan.telles@ecologybrasil.com.br</p>
Pessoa de Contato	<p>Fernanda Barbosa Cargo: Gerente de Contrato CTF IBAMA: isento Endereço: Av. Presidente Wilson, 231 -13º andar, sala 1301, Rio de Janeiro – RJ, CEP 20.030-021 Tel.: +55 21 2108-8701 e-mail: fernanda.barbosa@ecologybrasil.com.br</p>



Para que servem e por que as UTES Jaci e Tupã são importantes?

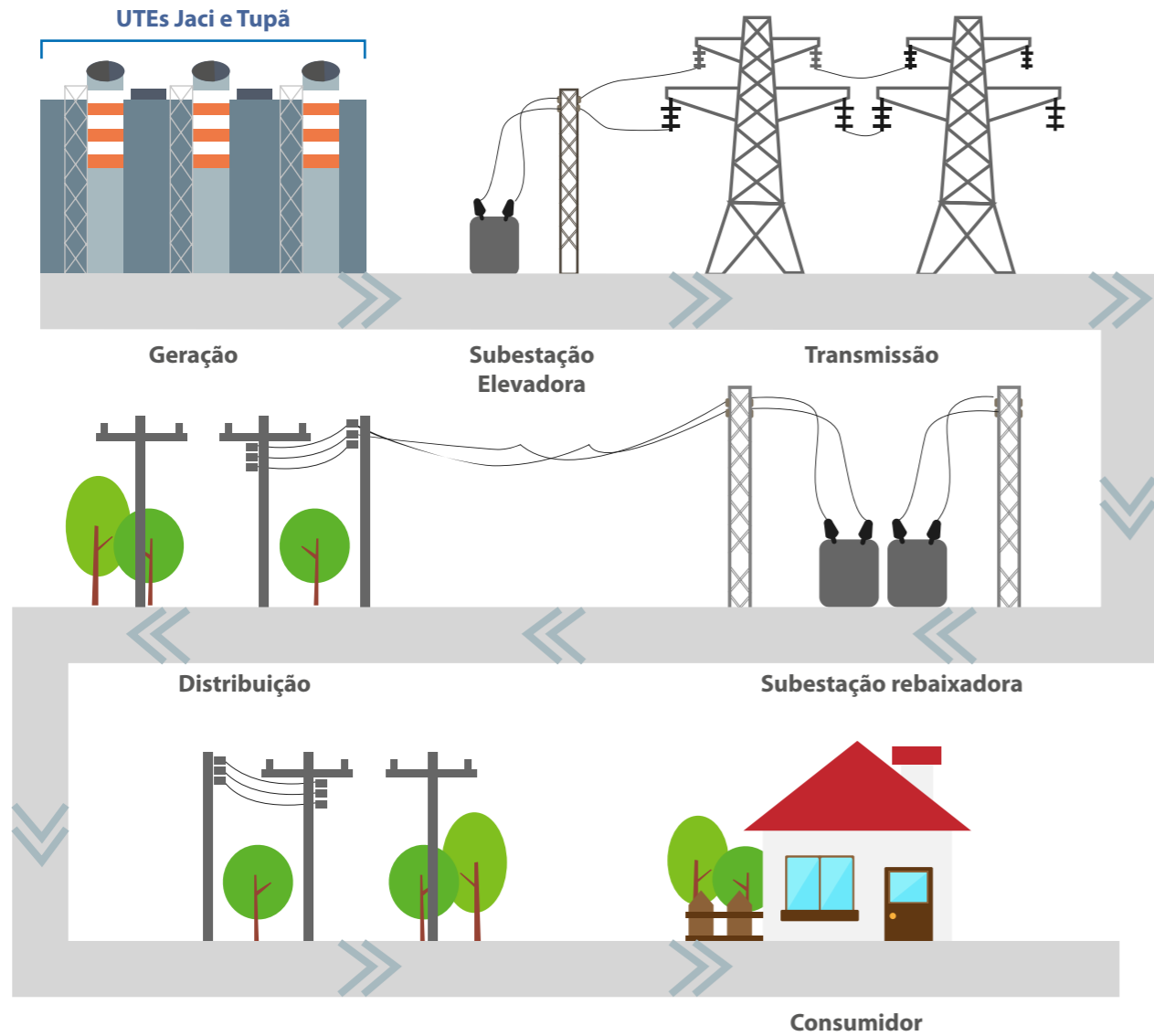
A geração segura e controlada de energia elétrica, sem apresentar restrições devido a fatores hidrológicos e/ou climatológicos, será melhorada com a instalação das usinas Jaci e Tupã e suas estruturas auxiliares, as quais atuarão de maneira complementar ao parque energético já instalado na região.

O objetivo das UTEs Jaci e Tupã é gerar energia elétrica e fornecê-la para o sistema interligado nacional no submercado Sudeste/Centro-Oeste. A motivação da Usina decorre dos Leilões de Energia Nova, promovidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, voltados para a contratação de Novos Empreendimentos de Geração para o Sistema Interligado Nacional.

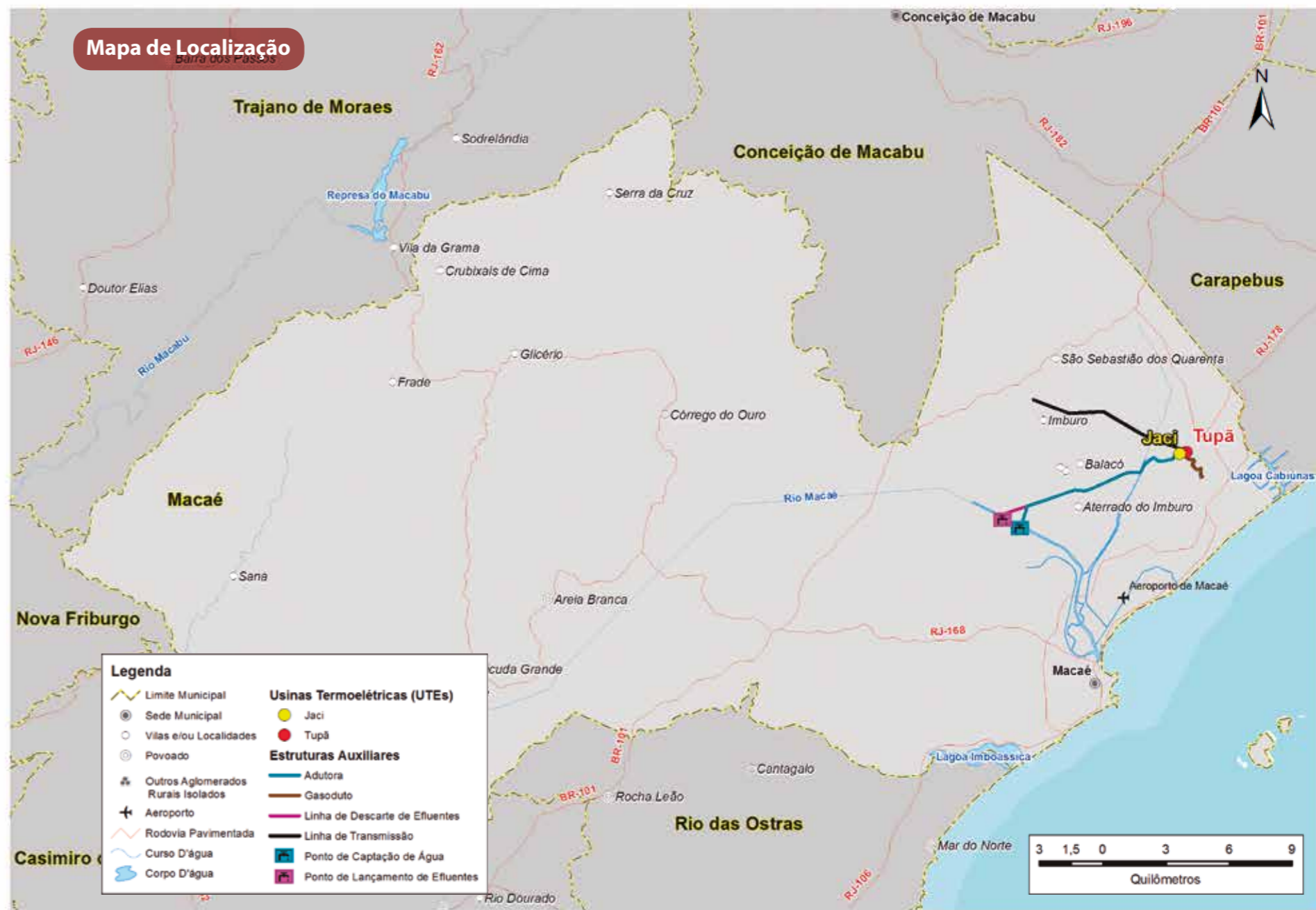
A previsão é participar com o projeto no leilão A-6 de 2019, para início de fornecimento a partir de 1º de janeiro de 2024.

Para que a GPE obtenha as licenças ambientais necessárias para participar do leilão A-6 de 2019 e, posteriormente, construir e operar as UTEs Jaci e Tupã, é necessário que o IBAMA aprove os estudos ambientais, após ouvir a sociedade e atestar a viabilidade socioambiental dos empreendimentos.

O caminho da energia - das UTEs até o consumidor final



Mapa de Localização



Caracterização do Empreendimento

As UTEs Jaci e Tupã e suas estruturas auxiliares, planejadas para o município de Macaé - RJ, buscam o reforço na geração de energia elétrica na Região Sudeste do país.

Principais Características Técnicas

- UTE Jaci: 666,7MW
- UTE Tupã: 2.040MW
- LT 500kV: extensão 7,72km, faixa de servidão de 60 m.
- Gasoduto: 1,75 km , faixa de servidão de 20m
- Adutora de captação de água: 9,32 km, faixa de servidão de 9m
- Linha de descarte de efluentes: 9,62km. Faixa de servidão de 9m



Unidades de Geração Termelétrica

As UTEs serão do tipo ciclo combinado. Jaci será construída na configuração *single shaft* ou seja, as turbinas a gás natural e a vapor estarão acopladas em um único eixo e acionarão um único gerador. Será portanto, composta por: uma turbina a gás GE 7HA.02 ; uma caldeira de recuperação de calor (*Heat Recovery Steam Generator - HRSG*); uma turbina a vapor a condensação; um gerador de energia elétrica; e sistemas elétricos, de instrumentação e controle e auxiliares.

Já a UTE Tupã será construída na configuração *multi shaft*, na qual as três turbinas a gás e a turbina a vapor estarão acopladas em seus respectivos geradores. A planta contará com três turbinas a gás GE 7HA.02; três caldeiras de recuperação de calor (*Heat Recovery Steam Generator - HRSG*); uma turbina a vapor a condensação; quatro geradores de energia elétrica; e sistemas elétricos, de instrumentação e controle e auxiliares.

A tecnologia de ciclos combinados, que se caracteriza pela junção do ciclo com turbina a gás (*Bryton*), e o ciclo com turbina a vapor (*Rankine*) para geração de energia elétrica, possui grande eficiência e apresenta-se como a mais moderna para a produção de energia termoelétrica, com eficiências variando entre 55 a 62%, com perspectiva de aumento para 65%. Constituem os sistemas mais modernos e eficientes, em que o combustível predominante é o gás natural.

Turbinas a Gás

As turbinas a gás natural a serem utilizadas nas UTEs são de fabricação GE, modelo 7HA.02 com capacidade de geração bruta de, aproximadamente, 418.353 kW.

Caldeira de Recuperação de Calor

Em ambas as plantas o gás de exaustão de cada turbina a gás passará por uma caldeira de recuperação de calor (HRSG - *Heat Recovery Steam Generator*). A caldeira foi projetada para maximizar a recuperação de calor através do uso de três (3) níveis de pressão de vapor.

Turbina à Vapor

As turbinas a vapor utilizada nas duas usinas serão à condensação. Cada turbina a vapor será composta de uma parte combinada de pressão intermediária e alta, com um corpo duplo separado de baixa pressão.

Geradores Conjunto

O pacote do gerador que será utilizado nas duas usinas consistirá do gerador, sistemas de proteção, excitação e sistema de resfriamento.

Condensadores

Os condensadores que serão utilizados nas duas usinas serão projetados para liquefazer todo o vapor de escape procedente do corpo de baixa pressão das turbinas a vapor, com o objetivo de produzir e manter o vácuo necessário para que ocorra a transferência térmica do calor com a água de circulação do sistema de refrigeração. Cada planta contará com um condensador.



Combustíveis e Demais Insumos

Gás Natural

No projeto das UTEs Jaci & Tupã foi considerado como único combustível o gás natural, uma vez que apenas a participação de usinas movidas com este combustível e com o carvão mineral vem sendo permitidas nos leilões de energia nova. Além disso, os projetos situam-se na chamada fronteira do pré-sal, que apresenta um grande potencial de produção e oferta de gás natural.

Segundo o Plano de Redução de Emissões de Fontes Estacionárias: guia de melhor tecnologia prática disponível (Cetesb, 2014), o gás natural é uma mistura de hidrocarbonetos leves que, à temperatura ambiente e pressão atmosférica, permanece no estado gasoso. Além disso, sob o ponto de vista ambiental, a utilização do gás natural como combustível é mais interessante que o diesel, óleo combustível e o próprio carvão mineral, especialmente por conta dos menores níveis de emissões de GEE e material particulado.



Sistema de Captação e Tratamento de Águas

Adutora

A área destinada à implantação do empreendimento situa-se em posição estratégica, estando prevista a utilização de água captada no Rio Macaé e implantação de adutora com, aproximadamente, 8,5 km. Para operação em ciclo combinado a UTE Tupã deverá demandar cerca de 2.718 m³/h de água, a qual será captada no rio Macaé na altura das Coordenadas 22°18'42,05" de latitude Sul e 41°48'42,05" de longitude Oeste.

Tratamento de Águas

A água bruta será submetida a tratamento de clarificação para remoção de turbidez e sólidos suspensos com o objetivo de fornecer água industrial com qualidade compatível, para produção de água desmineralizada e demais usos.

Gasoduto

As UTEs utilizarão gás natural produzido na região do pré-sal e escoado através da Rota 2 até a UPGN Cabiúnas situada no TECAB, que faz limite com a área do Complexo Termoelétrico. O gasoduto terá extensão de 1,75 km com consumo previsto de gás natural de aproximadamente 23 kg/s para atendimento à UTE Jaci e 71 kg/s para atendimento à UTE Tupã, representando um consumo total de 94kg/s para atendimento a todo o Complexo Termoelétrico.



Sistema de Resfriamento da Planta

Será projetada uma torre com o objetivo de promover o resfriamento necessário para o condensador de superfície. As torres fornecerão água de resfriamento também para os sistemas auxiliares das turbinas a gás, turbinas a vapor e utilidades auxiliares.

Efluentes Líquidos

Descarte de Efluentes

Estão sendo considerados dois principais descartes de efluentes líquidos, que serão enviados para o rio através de um único header de descarte.

O primeiro tipo de descarte é gerado pelo *blowdown* das torres de resfriamento e o segundo tipo de descarte equivale aos resíduos gerados no sistema de desmineralização e de tratamento de efluentes, o qual será descartado no rio Macaé.

Efluentes Gasosos

Emissões e Tratamento dos Gases da Combustão

Em virtude das características do combustível, sem a presença relevante de cinzas e enxofre, praticamente não ocorrerão emissões de particulado (PM10, MP, etc.) e óxidos de enxofre (SOx).



Linha de Transmissão (LT)

O projeto de uma usina termelétrica não se limita apenas a unidade industrial de geração de energia. Para que a usina possa operar com autonomia, precisa estar conectada a sistemas auxiliares. Esses devem fornecer gás natural, água, acesso a vias e conexão ao sistema elétrico. Para que a conexão seja realizada deve-se considerar o melhor traçado para acesso às infraestruturas existentes.

A LT possuirá tensão de operação de 500 kV, além de 21 torres em estruturas metálicas treliçadas autoportantes. Para essa linha a faixa de servidão prevista é de 60 metros.

As seguir apresentam-se as demais características da linha a ser implantada:

Número de Circuitos: 2;

Número de cabos por fase: 4

Número de para-raios: 2;

Número de estruturas: 21;

Vão médio entre estruturas: 433m (max 500m)

Tipo de fundação: será empregada uma fundação profunda constituindo de bloco de transição em concreto armado e uma estaca helicoidal sobre cada apoio.

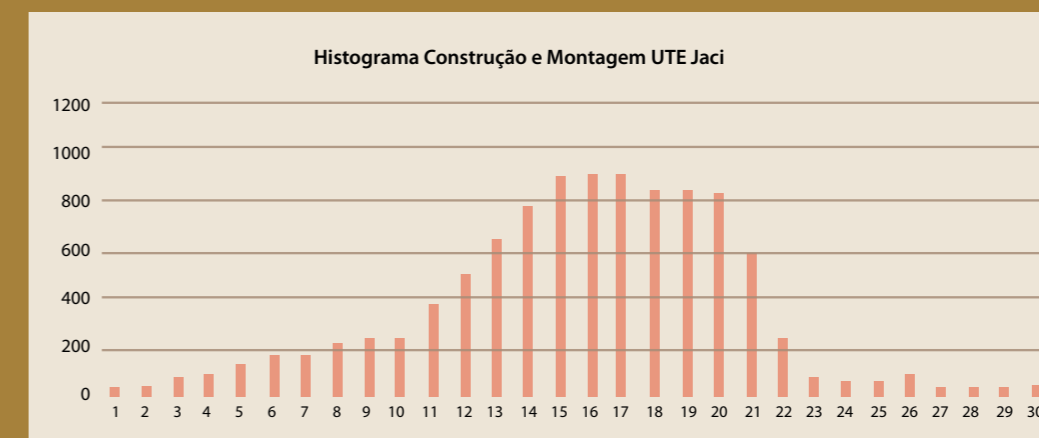
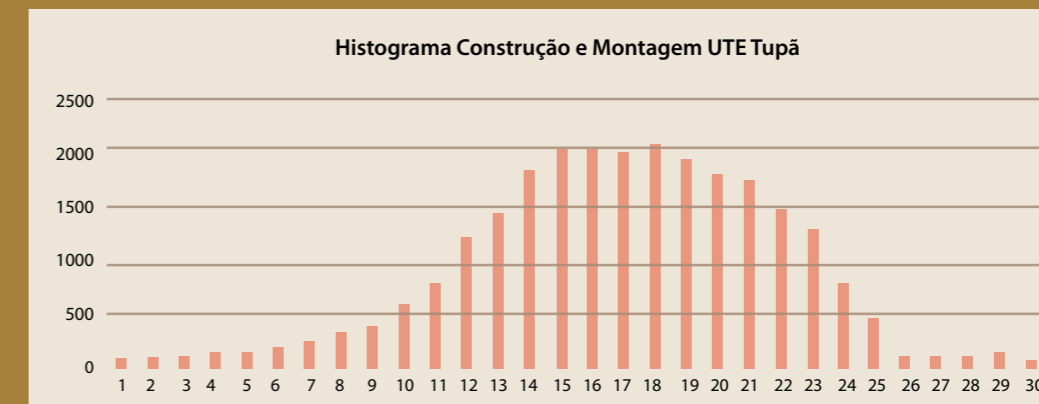
Cabo condutor: 1113 MCM (*Bluejay*) por fase;

Aterramento: fio de aço cobreado (*copperweld*) – n° AWG – disposição radial.



Mão de Obra

Para a UTE Tupã, a estimativa para mão de obra no site é de aproximadamente 2.000 trabalhadores e para a UTE Jaci de 1.000 trabalhadores, conforme histogramas abaixo.



Será priorizada a contratação da mão de obra local e oferecido treinamento e qualificação para os profissionais da região.

Percentual de Mão de Obra Qualificada

% de Mão de Obra (Construção Civil e Montagem)	Qualificado	%
Mestre	S	3
Encarregado	S	10
Pedreiro/ Carpinteiro	S	37
Armador	S	20
Servente	N	30

Licenciamento Ambiental

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Artigo nº 225 da Constituição Federal de 1988.

A partir do estabelecimento da Política Nacional de Meio Ambiente, pela Lei nº 6.938 de 1981, foi criado no Brasil o licenciamento ambiental, um instrumento para analisar se um projeto pode causar danos ao meio ambiente e às pessoas, e tentar equilibrar a balança entre prejuízos e benefícios da instalação de um empreendimento. O Ibama é o órgão responsável por gerir o processo de licenciamento ambiental federal, que tem por princípio conciliar o desenvolvimento econômico e o uso sustentável dos recursos naturais, de modo a assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas em suas diferentes variáveis.

No caso das UTEs Jaci e Tupã e suas estruturas auxiliares, o Ibama é o responsável pela emissão das três licenças necessárias para que os empreendimentos entrem em operação:

- **Licença Prévia (LP):** aprova a localização e a viabilidade do projeto. É solicitada na fase de planejamento dos empreendimentos e é emitida após a aprovação do EIA.
- **Licença de Instalação (LI):** é emitida após a aprovação do **Plano Básico Ambiental (PBA)** e, em conjunto com a **Autorização para Supressão de Vegetação (ASV)**, libera o início das obras.
- **Licença de Operação (LO):** a última licença é emitida após o Ibama checar se todas as suas exigências foram cumpridas, e autoriza o funcionamento das UTEs e suas estruturas auxiliares.

Plano Básico Ambiental (PBA) é um documento que reúne todas as medidas ambientais propostas para os impactos identificados pelo EIA, organizados na forma de Programas, apontando as linhas de ação e atividades que serão realizadas durante as obras.

Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) é um documento que libera o corte de vegetação nativa nas zonas apresentadas para a instalação do empreendimento, mesmo dentro de áreas de proteção ambiental, após análise do Inventário Florestal.

Na primeira etapa do licenciamento das UTEs Jaci e Tupã e suas estruturas auxiliares, para a obtenção da LP, o Ibama emitiu um **Termo de Referência** determinando as informações que deseja obter no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e neste RIMA.

Termo de Referência (TR) é o documento oficial que define todos os itens que devem ser analisados no EIA, detalhando informações, como a escala de mapas e espécies que devem ser estudadas.

O EIA analisa as características principais do ambiente local, com base em diversos campos de conhecimento, e conclui quais são os possíveis impactos do empreendimento, sejam eles positivos ou negativos. É com base nesse documento que as informações ao longo deste RIMA são apresentadas. No caso das UTEs Jaci e Tupã e suas estruturas auxiliares, após a análise do Ibama, poderá ser solicitada a realização de Audiência Pública para apresentar os resultados do Estudo à sociedade.

Além das licenças ambientais, como será necessária a supressão de parte da vegetação para a instalação dos empreendimentos, também será necessário um **Inventário Florestal**, estudo que fornece as informações necessárias ao Ibama para emitir a ASV.

Inventário Florestal é um estudo que identifica as áreas de vegetação nativa a serem suprimidas, com as espécies de plantas existentes, a quantidade de árvores, a área total e o volume de madeira a ser suprimida (retirada).




Linha do Tempo do Licenciamento





Alternativas Locacionais e Tecnológicas

Para determinar o melhor local para instalação do empreendimento, é importante avaliar diversos fatores socioambientais, a partir do estudo de alternativas locais. Essa análise buscou minimizar as interferências do empreendimento com fragmentos florestais, corpos d'água, pequenas propriedades e demais critérios relevantes, bem como reduzir os custos do projeto.



O projeto de usinas termelétricas (UTES) considera os locais de disponibilidade de insumos básicos (água e gás natural) e a proximidade a infraestrutura de transmissão elétrica. Dessa forma, foram avaliadas as possíveis localizações tanto para as Usinas Jaci e Tupã, quanto para as estruturas complementares (gasoduto, linha de transmissão, adutora e descarte de efluentes), em busca das melhores alternativas locais.

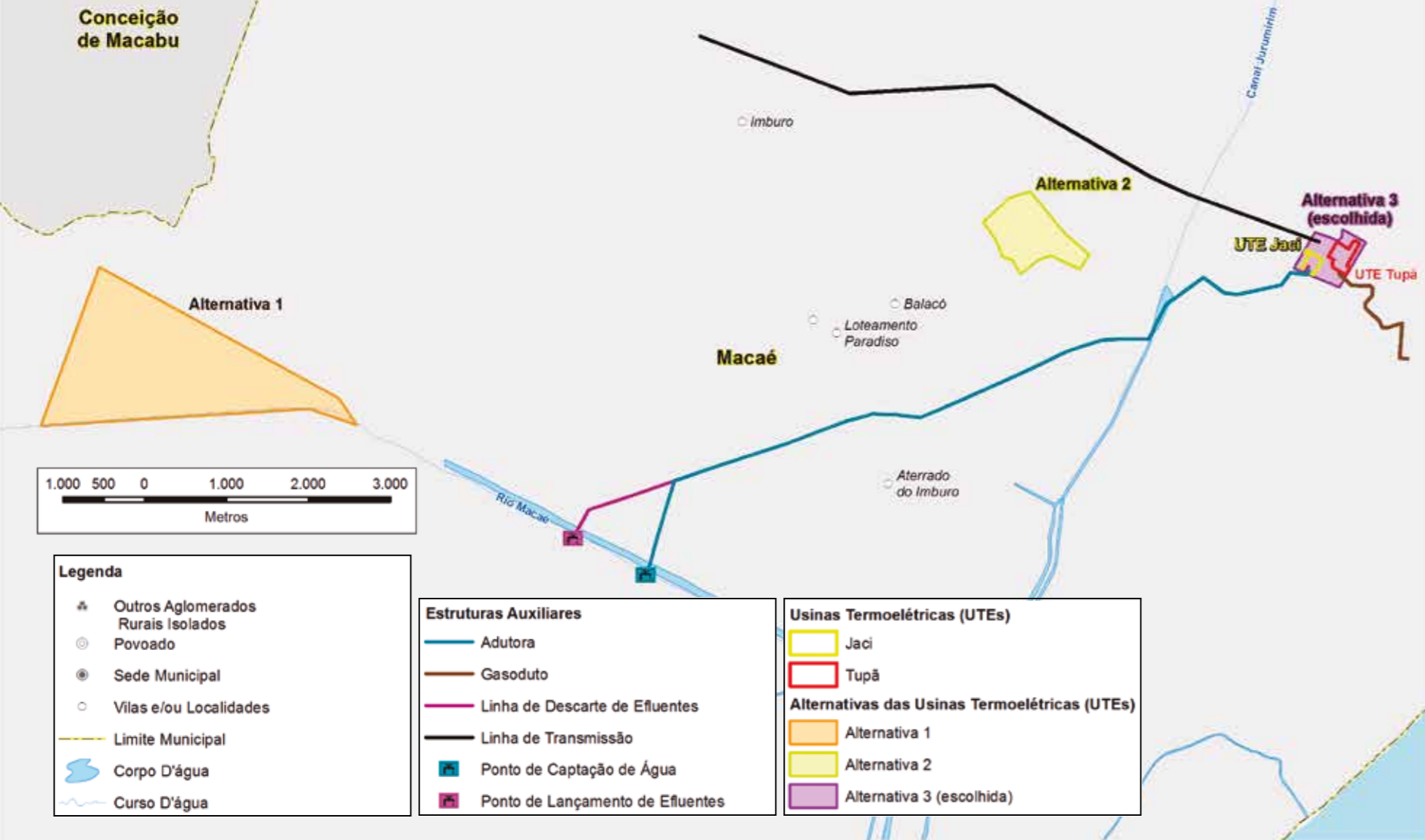
A análise de alternativas locais das UTES Jaci e Tupã foi realizada de forma comparativa dentre os critérios relevantes, a partir da Matriz de Alternativas, a qual indicou a Alternativa 3 como sendo a melhor alternativa, uma vez que o menor valor na matriz indica menos restrições socioambientais.



Matriz de Alternativas

CRITÉRIOS	VALOR DO CRITÉRIO			PONDERAÇÃO			PESO	RESULTADO FINAL		
	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 1	ALT 2	ALT 3		ALT 1	ALT 2	ALT 3
Áreas das alternativas das UTEs (ha)	327,67	360,11	31,39	2,35	0,43	0,22	1,00	2,35	0,43	0,22
Áreas de Preservação Permanente diretamente afetadas (ha)	116,69	16,82	0,33	2,62	0,38	0,01	1,00	2,62	0,38	0,01
Corpos d'água diretamente afetados (Nº)	1	0	0	3,00	0,00	0,00	1,00	3,00	0,00	0,00
Nascentes diretamente afetadas (Nº)	0	3	0	0,00	3,00	0,00	1,00	0,00	3,00	0,00
Áreas de pequenas propriedades rurais em um raio de 5 km (ha)	491,66	931,77	370,20	0,82	1,56	0,62	1,00	0,82	1,56	0,62
Acessibilidade - rodovias e acessos interceptados (Nº)	1	1	0	1,50	1,50	0,00	1,00	1,50	1,50	0,00
Áreas de Mata Atlântica diretamente afetadas (ha)	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	3,00	1,00	0,00	0,00	3,00
Estimativa de cobertura vegetal passível de ser suprimida (ha)	11,79	0,00	0,71	2,83	0,00	0,17	1,00	2,83	0,00	0,17
Áreas de Reservas Legais Averbadas em um raio de 5 km (ha)	323,28	19,79	0,00	2,83	0,17	0,00	0,50	1,41	0,09	0,00
Processos minerários diretamente afetados (Nº)	7	1	0	2,63	0,38	0,00	0,50	1,31	0,19	0,00
Áreas de muito alto potencial espeleológico em um raio de 5 km (ha)	1485,35	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,50	1,50	0,00	0,00
Adensamentos urbanos em um raio de 5 km (Nº)	1,00	5,00	2,00	0,38	1,88	0,75	0,50	0,19	0,94	0,38
Adensamentos rurais em um raio de 5 km (Nº)	3,00	4,00	2,00	1,00	1,33	0,67	0,50	0,50	0,67	0,33
Áreas de interferência na paisagem e na dinâmica de uso e ocupação do solo em um raio de 5 km (ha)	8111,15	3563,86	3280,32	1,63	0,71	0,66	0,50	0,81	0,36	0,33
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade em um raio de 5 km (ha)	2676,28	0,00	242,10	2,75	0,00	0,25	0,20	0,55	0,00	0,05
Nascentes em um raio de 5 km (Nº)	2	18	30	0,12	1,08	1,80	0,20	0,02	0,22	0,36
Acessibilidade - rodovias e acessos em um raio de 1 km (Nº)	64,00	15,00	11,00	2,13	0,50	0,37	0,20	0,43	0,21	0,07
Projetos de Assentamentos em um raio de 5 km (Nº)	0	0	1	0,00	0,00	3,00	0,20	0,00	0,00	0,60
TOTAL								17,50	9,10	5,92

Mapa de Alternativas Locacionais UTEs

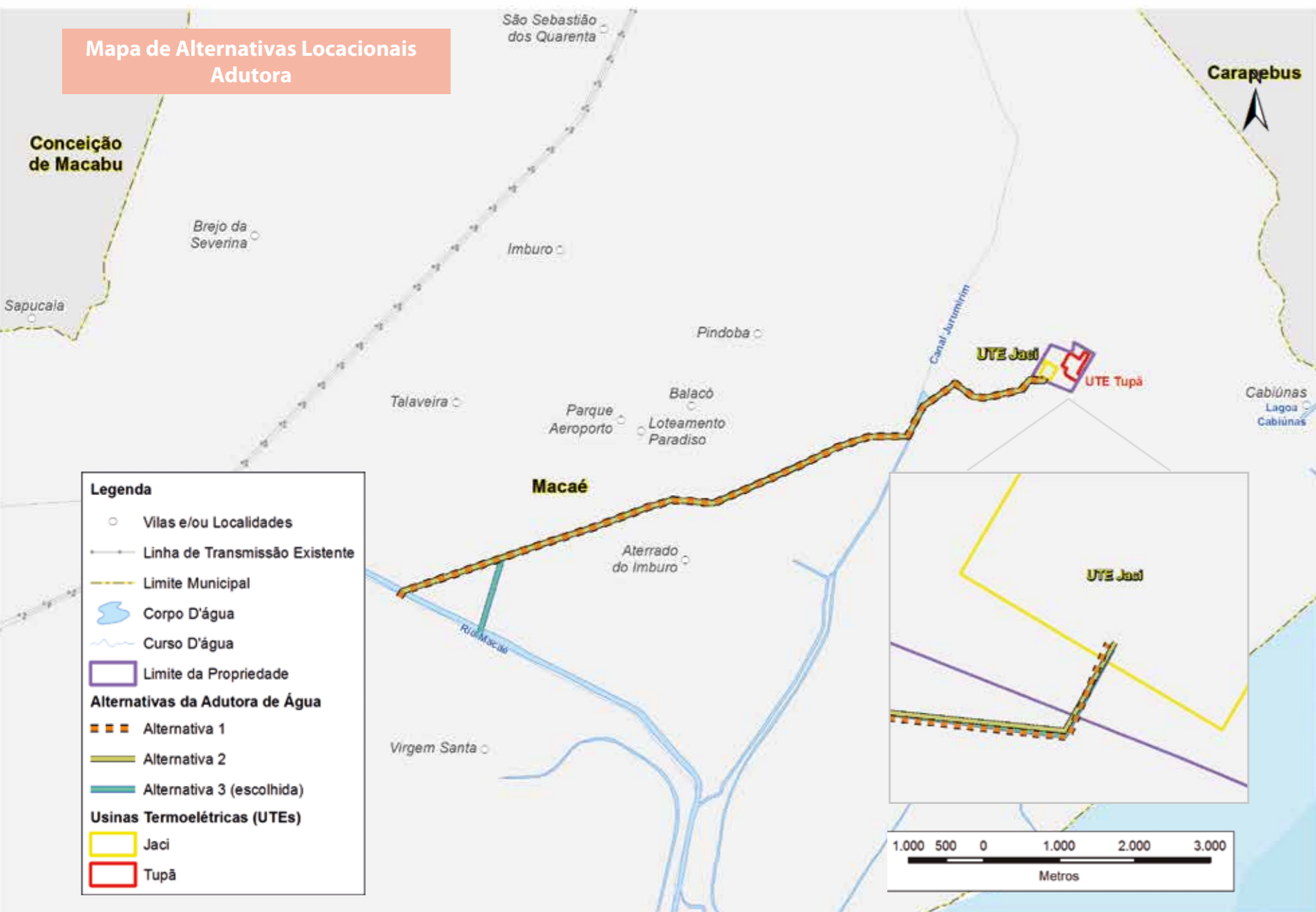


Para as estruturas complementares à instalação das UTEs, as alternativas locais foram avaliadas a partir da análise dos critérios relevantes para as possíveis localizações, com base na importância dos fatores socioambientais identificados.

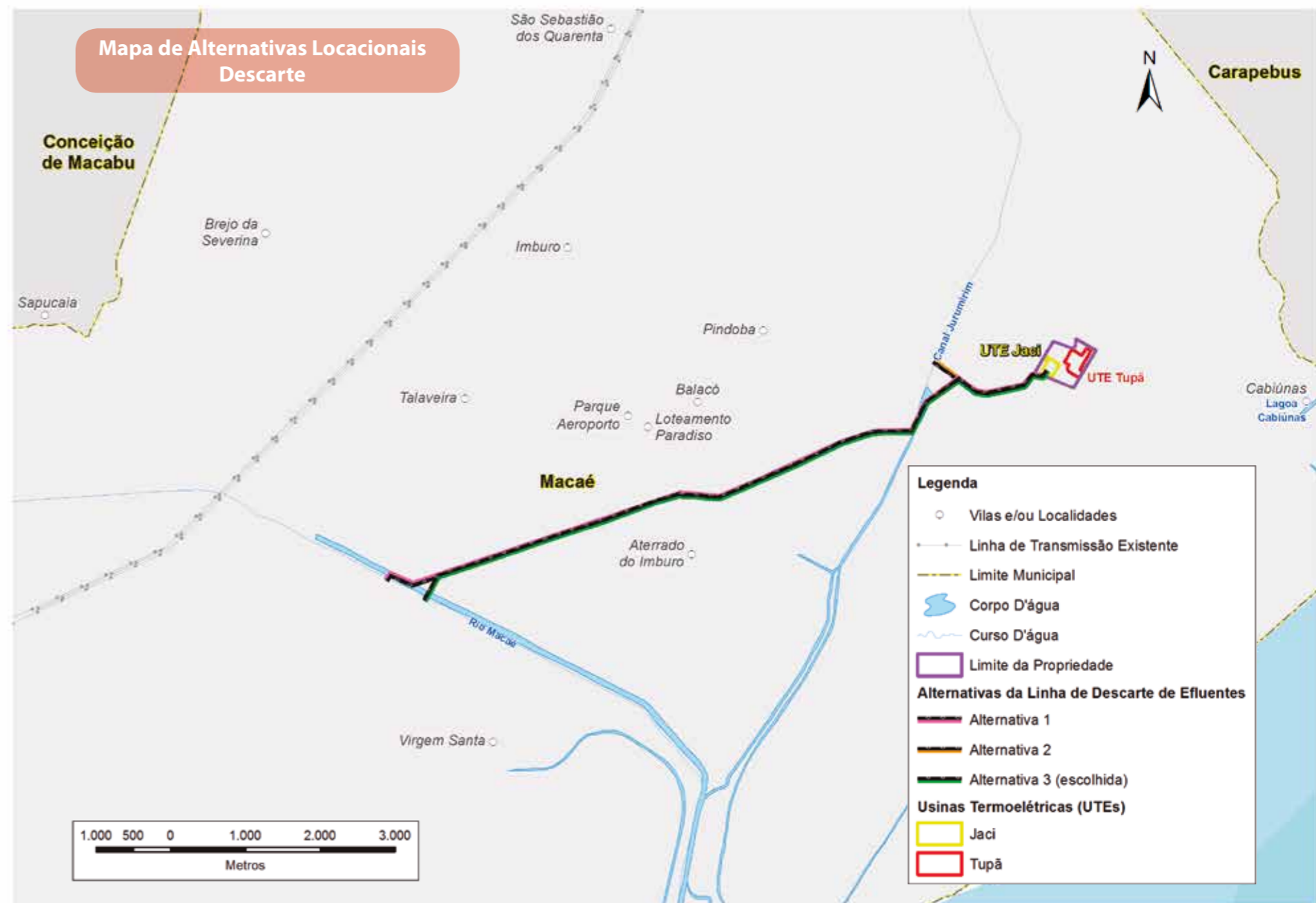
Sendo assim, para a análise das alternativas locais do gasoduto, alguns dos critérios foram a extensão total do gasoduto e a facilidade na construção e manutenção da estrutura. Com relação à adutora e descarte de efluentes foram analisados os seguintes critérios: locais dos pontos de captação de água e descarte de efluentes, proximidade com outros pontos de captação e descarte, interceptação com fragmentos florestais e corpos hídricos, proximidade com processos minerários, entre outros. Já para as alternativas de traçado da LT, os critérios analisados foram: extensão da LT, conexão à subestação, travessia por cursos d'água, interferência com fragmentos florestais e propriedades rurais, entre outros.

Assim nos casos das estruturas auxiliares, a Alternativa 03 foi apontada como a melhor opção para todas as estruturas, sendo resultantes das menores interferências socioambientais e dos menores custos financeiros, o que implica em menos impactos e na maior viabilidade técnica, operacional e econômica do projeto.

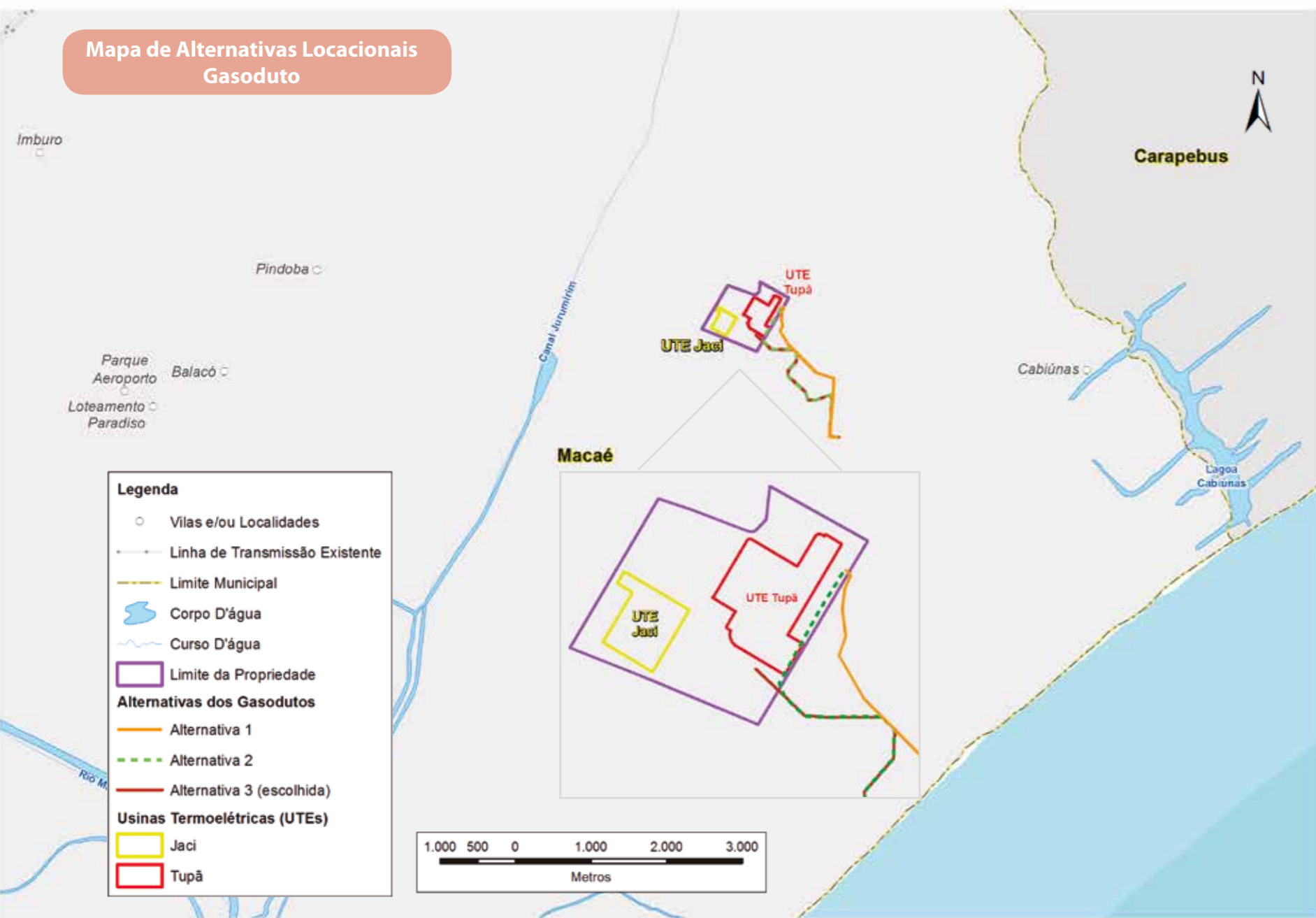
Mapa de Alternativas Locacionais Adutora



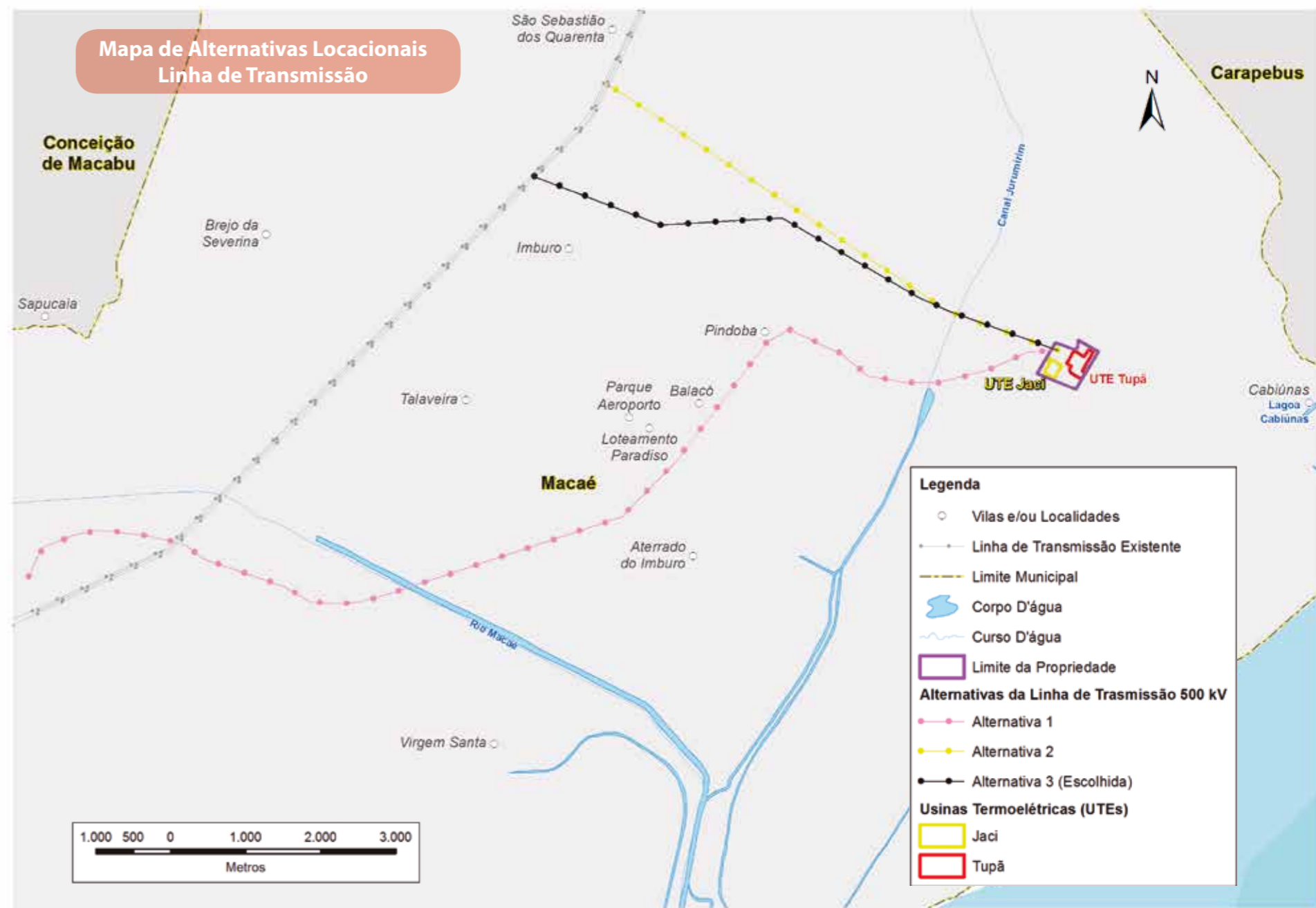
Mapa de Alternativas Locacionais Descarte



Mapa de Alternativas Locacionais Gasoduto



Mapa de Alternativas Locacionais Linha de Transmissão



Diagnóstico Ambiental

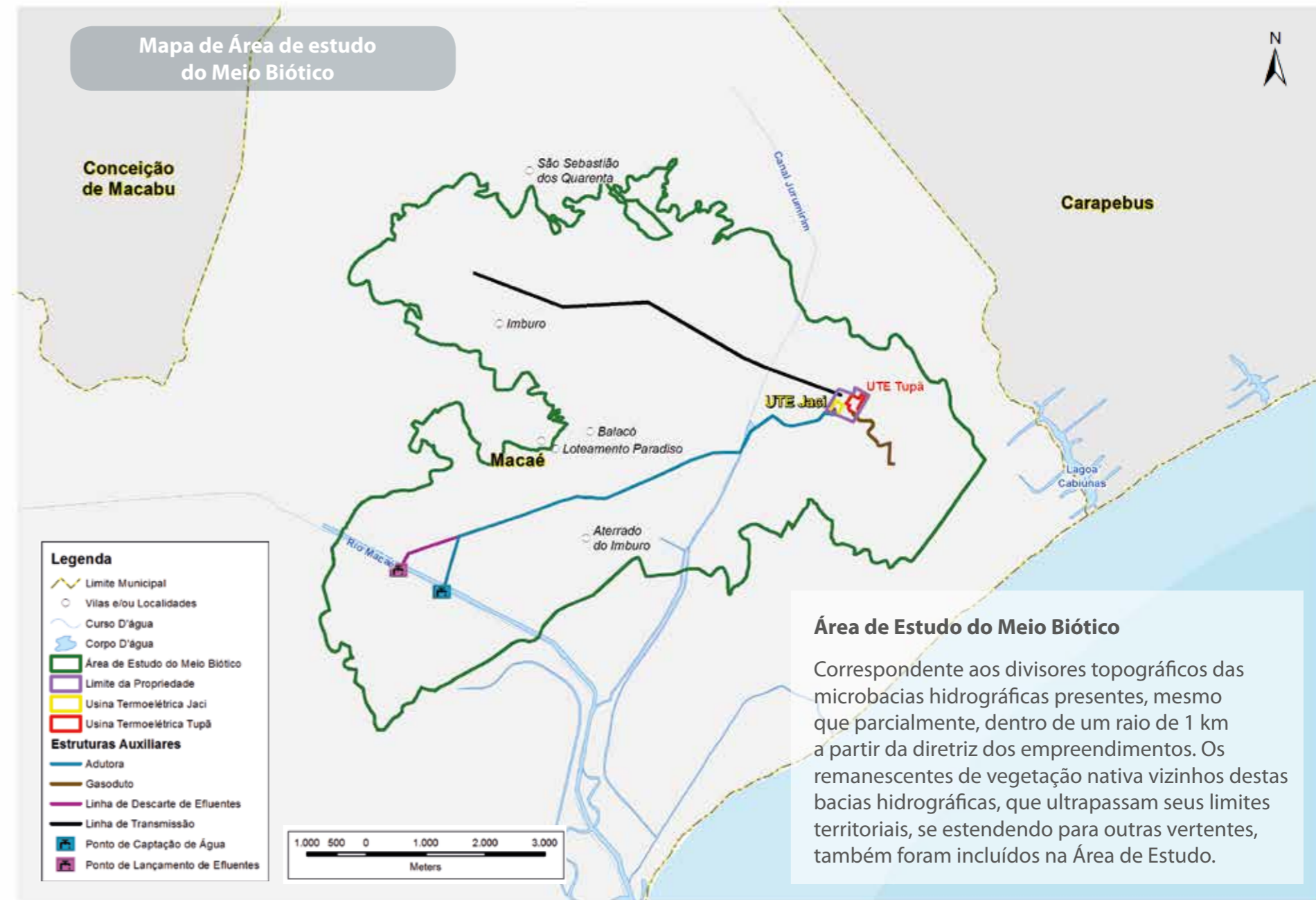
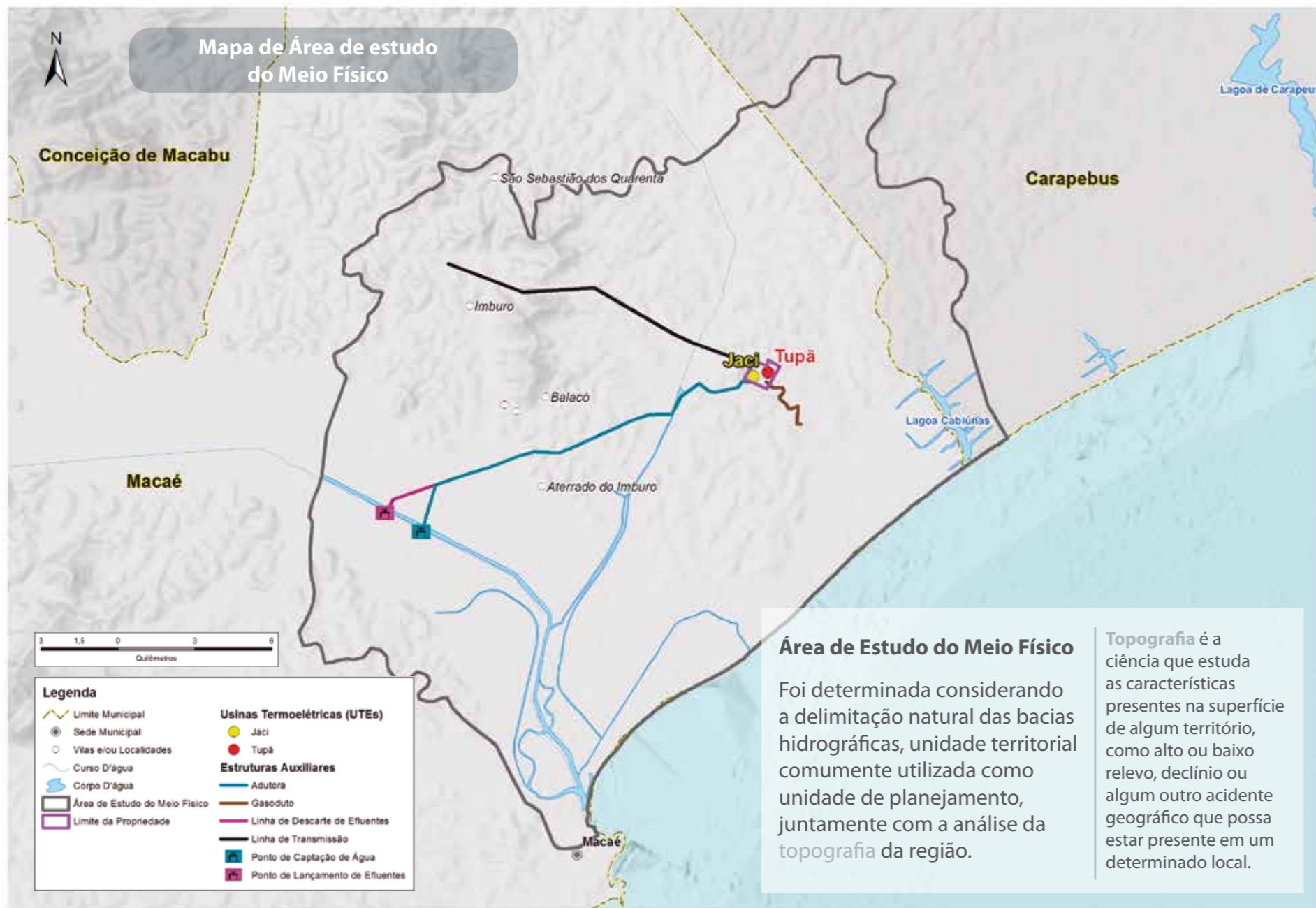
O diagnóstico ambiental das UTEs Jaci e Tupã e estruturas auxiliares buscou traduzir a dinâmica ambiental das áreas de estudo para implantação da alternativa locacional selecionada. O diagnóstico ambiental contempla a descrição e análise dos fatores ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico e suas interações, de modo a caracterizar a situação ambiental atual da região de inserção do empreendimento.

Definição das Áreas de Estudo

As Áreas de Estudo (AEs) foram definidas a partir da delimitação geográfica considerada na realização dos levantamentos e análises dos meios físico, biótico e socioeconômico, que integram o Diagnóstico Ambiental.

Além da AE, apresenta-se o mapeamento contendo a delimitação geográfica da Área Diretamente Afetada pelo projeto (ADA).

A delimitação da ADA compreende a área prevista para a implantação das UTEs e estruturas auxiliares.





Caracterização dos Aspectos do Meio Físico

O capítulo do RIMA que trata do Meio Físico busca caracterizar os solos, rios, clima, relevo e recursos minerais que podem ser encontrados na região do empreendimento.



Geologia e Recursos Minerais

A **geologia** da região é caracterizada, predominantemente, por **rochas metamórficas** formadas há cerca de 630 milhões de anos. Ao longo do tempo, elas foram alteradas por ações da água, ventos e variações na temperatura, entre outros fatores, somente sendo observados, atualmente, vestígios na paisagem. São encontradas também coberturas sedimentares recentes de origem marinha e lagunar.

As rochas são formadas por elementos naturais não orgânicos, chamados minerais, que podem ser explorados comercialmente, a depender da viabilidade econômica e ambiental do seu aproveitamento. A Agência Nacional de Mineração (ANM) é o órgão responsável por autorizar a extração desses recursos, bem como avaliar se, na área de instalação de novos empreendimentos, já existem solicitações para futuras extrações, dada a incompatibilidade que pode haver entre diferentes atividades.

Para que efetivamente sejam explorados esses recursos, os interessados devem seguir diversas etapas, como a abertura de processos minerários para pesquisa, licenciamento e extração. Foram identificados 20 processos minerários sob a análise da ANM, com as seguintes substâncias requeridas para exploração: areia, saibro, argila, granito e ouro, na AE dos empreendimentos.

Geologia é a ciência que estuda a origem e a formação das rochas na Terra.

Rochas metamórficas são formadas em altas temperaturas e pressões, a partir de outros tipos de rocha.



Vulnerabilidade Geotécnica

Ao integrar os estudos sobre as rochas, solos e tipos de relevo, se tornou possível uma compreensão acerca da sensibilidade da AE frente à atuação de processos de **intemperismo** e erosão. Em resumo, quando um ambiente é mais propício a ocorrência desses processos, diz-se que o mesmo apresenta elevada vulnerabilidade geotécnica. Basicamente, as áreas mais vulneráveis são aquelas associadas a altas declividades e sustentadas por rochas com maior facilidade à infiltração de água.

Assim, pode-se afirmar que as áreas das UTEs Jaci e Tupã apresentam menores níveis de vulnerabilidade geotécnica devido à presença de relevo com incidência de colinas, rochas essencialmente metamórficas e solos compostos por materiais argilosos, o que impõe poucas restrições morfológicas.

As demais áreas dos empreendimentos, por sua vez, apresentam maiores níveis de vulnerabilidade geotécnica, principalmente, pela ocorrência de **solos argilo-arenosos** a argilosos e de solos que sofrem influência constante da água ou muito ricos em matéria orgânica, tornando o ambiente pouco resistente a intervenções estruturais.

Intemperismo é um conjunto de processos mecânicos, químicos e biológicos que ocasionam a desintegração e a decomposição das rochas.

Solos argilo-arenosos são solos formados por argila e areia, sendo que, entre os dois segmentos, a maior incidência é a de argila.



Relevo e Solos

As formas do relevo presentes na região variam desde terrenos mais elevados, representado pela Serra de Macaé, até superfícies mais planas, compostas por materiais argilosos, ricos em matéria orgânica, e arenosos. Em meio a essas planícies, são encontrados também morros e colinas.

Relevo de colinas na região dos empreendimentos
Foto: Thalita Dantas

Relevo de morros na região dos empreendimentos.
Foto: Thalita Dantas





Esta paisagem constituiu-se ao longo de milhões de anos, a partir de processos naturais de desgaste do terreno (erosão) e vem sendo constantemente transformada pelas diversas intervenções humanas.

Os processos que modelaram o relevo foram responsáveis também pela formação dos solos. De modo simplificado, pode-se dizer que pela ação das águas, ventos, frio e calor, as rochas foram desintegradas e decompostas, resultando nos diferentes tipos de solos existentes na região dos empreendimentos.

Assim, são encontrados tanto solos compostos essencialmente por materiais argilosos (argissolos) ou arenosos (espodossolos e neossolos), além de solos que sofrem influência constante da água (gleissolos) ou muito ricos em matéria orgânica (organossolos).

Alterações no relevo a partir de intervenções antrópicas.
Foto: Thalita Dantas



Ambiente de restinga com ocorrência de Espodossolo.
Foto: Thalita Dantas

Ao considerar os aspectos do solo e do relevo em conjunto, observa-se que as áreas de morros e colinas são as menos suscetíveis à erosão. Em outras áreas, contudo, existe um risco moderado de sua ocorrência, sendo necessária a adoção de práticas de monitoramento e controle dos processos erosivos para evitar que o bom funcionamento do projeto seja comprometido.



Recursos Hídricos

O principal curso d'água da região dos empreendimentos é o Rio Macaé, de onde será realizada a captação de água, sem potencial risco de desabastecimento, já que expressivo percentual da água retirada será devolvido ao rio, em trecho anterior à captação.

Entre as estruturas dos empreendimentos, grande parte dos dutos de captação e despejo de água se localizam em terrenos alagáveis e interceptam o Canal Jurumirim, além de outros pequenos córregos. Para evitar que sedimentos sejam depositados nesses cursos d'água em função das intervenções que serão realizadas nas proximidades, poderão ser adotadas ações específicas de engenharia. Nas áreas das usinas, não foram identificadas nascentes ou cursos d'água.

Rio Macaé, principal curso d'água da região.
Foto: Thalita Dantas



Hidrogeologia

A AE está localizada sobre as rochas do Aquífero Cristalino/Fraturado, formado há mais de 600 milhões de anos. As rochas deste **aquífero** são recobertas por vários tipos de coberturas inconsolidadas, que também podem constituir sistemas aquíferos de importância localizada, sendo frequentemente utilizados para abastecimento doméstico por meio de poços escavados (cacimbas) e ponteiras.

Aquífero corresponde a uma formação geológica subterrânea capaz de armazenar água, podendo constituir imensos lagos no subsolo.



Clima e Qualidade do Ar

O clima se relaciona com diversos fenômenos que ocorrem na atmosfera como ventos, chuvas e massas de ar, dentre outros. Quando esses fenômenos apresentam um padrão de ocorrência, em período de tempo regular, caracteriza-se um tipo de clima. A região do município de Macaé é classificada climaticamente como Tropical Úmido, caracterizado por altas temperaturas e elevados índices de chuvas.

A variação da temperatura entre as estações é suave. A temperatura média mensal oscila entre 21,5°C em julho e 27,0°C em fevereiro.

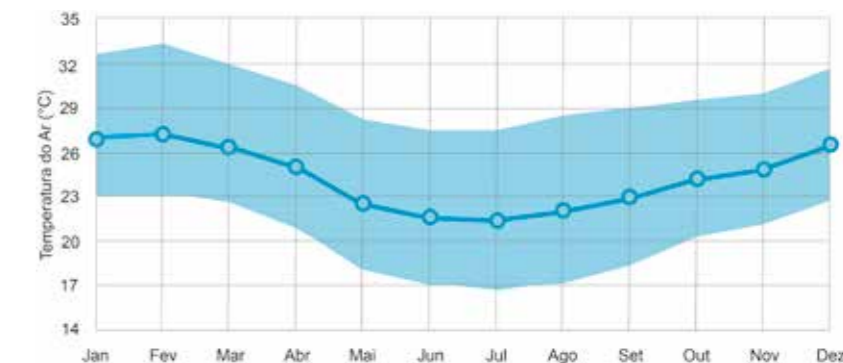
A distribuição anual das chuvas não é uniforme, sendo os meses de primavera e verão responsáveis por aproximadamente 70% do acumulado no ano.

A depender das condições do clima da região e das fontes emissoras de poluentes, a qualidade do ar sofre variações, podendo atingir níveis de contaminação nocivos à saúde das pessoas, animais e plantas. Os limites aceitáveis para a presença desses poluentes no ar são estabelecidos pela Resolução **Conama** nº 491/2018, do Ministério do Meio Ambiente.

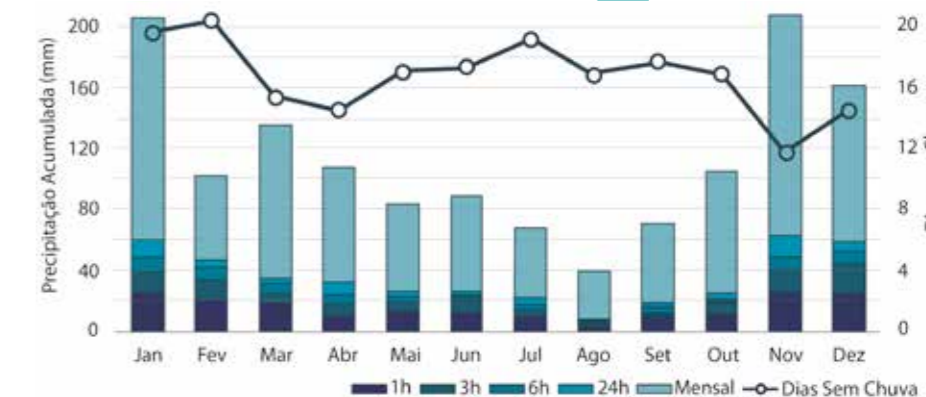
Conama é o Conselho Nacional do Meio Ambiente, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente.

Na região em estudo, existem quatro Estações de Qualidade do Ar (Pesagro, Fazenda Severina, Fazenda Airis e Cabiúnas), operadas pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), que monitoram gases como o monóxido de carbono, dióxido de nitrogênio, ozônio e dióxido de enxofre, além de partículas de distintos tamanhos que ficam suspensas no ar.

Observou-se que todas as estações apresentam médias de concentração dentro dos limites permitidos para cada poluente descrito na legislação. O destaque negativo fica para o poluente ozônio, por ter sido registrado em todas as quatro estações de monitoramento.



Médias mensais de Temperatura do Ar (°C) mínima, média e máxima diária, no período de 2008 a 2017 (Estação da Base Aérea de Macaé).



Médias mensais de Precipitação Acumulada (mm) no período de 2008 a 2017 (Estação A608 - INMET).



Sismicidade

O estudo da sismicidade procura registrar os tremores de terra, conhecidos também como terremotos, sismos ou abalos sísmicos, e medir o grau de perigo existente para as pessoas e possíveis prejuízos materiais.

A região dos empreendimentos é caracterizada atualmente por não apresentar grandes eventos sísmicos. Em geral, continuam a serem registrados os considerados de baixa magnitude, nas proximidades de Macaé, geralmente menores que 3.5 na Escala de Richter.

Logo, há baixa probabilidade das estruturas das UTEs sofrerem danos relacionados à atividade sísmica.

Equipamento utilizado para o monitoramento de ruído no entorno dos empreendimentos.
Foto: Thalita Dantas



Ruídos

Os ruídos produzidos pelos empreendimentos podem incomodar tanto as pessoas que residem nas áreas próximas quanto os animais locais. Esses ruídos ocorrerão, principalmente, durante o período de obras, em função da operação de máquinas e equipamentos e da circulação de veículos utilizados nas atividades construtivas.

Na fase de operação, os equipamentos das usinas e demais estruturas, como as turbinas movidas a gás e vapor, geradores de energia, sistema de captação de água e resfriamento, entre outros, continuarão a emitir ruídos que podem causar desconforto à população residente no entorno.

Além desses, também será possível perceber um ruído baixo, uma espécie de “zumbido” causado pela eletricidade percorrendo os cabos de força, conhecido como **efeito corona**.

Monitoramento dos ruídos

É importante ressaltar que em todas as fases dos empreendimentos, os níveis de ruído serão monitorados e comparados com os determinados pelas normas legais brasileiras, adotando-se medidas para minimizar os seus efeitos, quando necessário.

Para que se possa identificar o impacto dos empreendimentos sobre a geração de ruídos no local, foi realizada uma medição anterior à sua instalação, em 14 pontos próximos a residências e fragmentos de vegetação.

Efeito corona é o nome dado a um pequeno zumbido próximo à LT, que varia conforme as características do local e pode ser percebido mais facilmente quando a umidade do ar está elevada.



Passeriforme
Foto: Luiz Henrique Lyra

Meio Biótico

O capítulo do RIMA que trata do Meio Biótico buscou apresentar: informações referentes à identificação e mapeamento das Unidades de Conservação e das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade da área de estudo; caracterização dos ecossistemas presentes nas áreas do projeto, descrevendo a flora e a fauna nas áreas de influência.

Melanerpes candidus (pica-pau-branco)
Foto: Luiz Henrique Lyra

Unidades de Conservação

Unidades de Conservação (UCs) são territórios criados pelo governo ou por meio do interesse privado, para proteger e manter as características e os recursos de áreas naturais importantes de determinada região. Segundo a Lei nº 9.985/00, conhecida como a Lei do SNUC (Sistema Nacional de Unidade de Conservação), a existência das UCs serve para manter uma natureza mais equilibrada, além da qualidade de vida da população atual e das gerações futuras.

As informações sobre as UCs foram fornecidas pelos órgãos públicos, como o Instituto Chico Mendes de Conservação (ICMBio), para as UCs federais, pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), para as UCs estaduais, assim como pela Prefeitura de Macaé, único município interceptado pelos empreendimentos.

Neste caso, em Macaé, foram identificadas 16 UCs, sendo 13 de **Proteção Integral** e três de **Uso Sustentável**. No entanto, seus territórios ou **Zonas de Amortecimento** não serão interceptadas pelo empreendimento.

Unidades de Conservação de Proteção Integral não permitem a utilização de forma direta de seus recursos naturais, ou seja, não é permitida sua exploração pelo homem.

Unidade de Conservação de Uso Sustentável permite o uso sustentável de seus recursos naturais. Nessas unidades, é comum o convívio com comunidades tradicionais.

Zona de Amortecimento (ZA) é o entorno de uma UC, onde as atividades humanas são restritas para minimizar os impactos. As APAs não precisam ter zona de amortecimento.

Jaçanã (*Jacana jacana*)
Foto: Luiz Henrique Lyra

O Diagnóstico de Fauna para implantação das UTEs Jaci e Tupã e estruturas associadas teve como objetivo conhecer as diferentes **espécies** de animais silvestres que habitam a Área de Estudo (AE), para, assim, buscar entender de que maneira elas e seus ambientes naturais poderão ser afetados pela construção e operação das usinas.

Para tanto, foi realizada extensa pesquisa sobre os estudos já realizados na região. Foram encontradas 26 análises sobre a fauna silvestre. Além desta pesquisa, foram executados **levantamentos em campo**.

Nestes trabalhos, os biólogos utilizaram diferentes métodos, que incluíram a observação e a captura dos animais. Os grupos de fauna estudados foram os anfíbios e répteis, também conhecidos como herpetofauna, as aves e os mamíferos, incluindo morcegos.

Espécies Espécies são indivíduos que possuem as mesmas características e que são capazes de se reproduzirem, gerando indivíduos férteis.

Levantamentos de campo são os estudos desenvolvidos na área dos empreendimentos, realizados por especialistas de cada grupo de fauna (répteis, anfíbios, aves e mamíferos). Esses especialistas vão até as áreas selecionadas e, utilizando métodos de captura e registro específicos para o seu grupo de estudo, realizam a identificação das espécies existentes no local.

Dentre as espécies encontradas nos estudos, foi dado destaque àquelas chamadas de **bioindicadoras** de qualidade ambiental, **endêmicas** e ameaçadas de extinção, pois normalmente são as mais sensíveis às mudanças no ambiente que podem ser geradas a partir da construção e operação de um empreendimento.

A área de inserção das UTEs é uma região de domínio da Mata Atlântica já bastante alterada pelo uso humano, composta por pastagens em quase toda a sua extensão. Além disso, há áreas alagadas, bem como alguns pequenos fragmentos florestais.

Bioindicadoras são espécies cuja presença ou abundância no local indica uma determinada condição ambiental. As espécies bioindicadoras são importantes ferramentas para a avaliação da qualidade ambiental.

Endêmicas são as espécies de distribuição geográfica restrita, que ocorrem apenas em determinada região, que pode ser um município, estado ou bioma.



Herpetofauna

Este grupo é formado pelos anfíbios (sapos, rãs, pererecas e cobras-cegas) e répteis (cobras, lagartos, **anfisbênia**s, jacarés e tartarugas). Para o levantamento de campo deste grupo, foi utilizado o método de **busca ativa**.



Anfisbênias pertencem à Classe Reptilia e fazem parte da Ordem Squamata junto com as serpentes e os lagartos. São animais rastejantes, com a pele coberta por escamas lisas. Não possuem patas, a cabeça e o pescoço são da espessura da cauda, e por isso são conhecidos, também, por cobra-de-duas-cabeças. Têm o hábito fossorial (habitam o subsolo, cavando túneis com a cabeça), são carnívoras e alimentam-se de insetos que entram em seus túneis. Evolutivamente, tem origem nos lagartos de pernas curtas, que ao longo do tempo ficaram sem patas.

Busca ativa é quando os especialistas percorrem as áreas definidas, procurando, anotando e fotografando todas as espécies de anfíbios e répteis que encontram ou escutam. Para isso, rastream os animais que ficam escondidos na **serapilheira**, embaixo de troncos caídos, em brejos e lagos (se houver), nos troncos das árvores, em plantas e outros lugares onde esses animais possam estar.

Serapilheira é uma camada de folhas, sementes, frutos ou outros materiais orgânicos que se forma sobre o solo da floresta. Ela serve de proteção e alimento para insetos, como besouros e formigas, além de pequenos anfíbios.



Falsa-coral (*Oxyrhopus petolarius*).
Créditos: Luiz Henrique Lyra

Avifauna

Para o levantamento das espécies de aves que estão presentes nas áreas selecionadas, foram utilizados os métodos de **Lista de Mackinnon**, **Pontos de Observação e Escuta** e **Redes de Neblina**.

Tesourinha (*Tyrannus savana*).
Fotos: Caio Missaglia



Listas de Mackinnon é quando o pesquisador realiza caminhadas na região selecionada para os levantamentos de campo da fauna, anotando e gravando as espécies vistas e ouvidas até completar uma lista de dez variedades distintas. Ao fim desta lista, inicia-se uma nova, até que sejam registradas outras dez e assim sucessivamente ao longo dos dias de trabalho de campo.

Pontos de Observação e Escuta é quando o pesquisador registra todas as espécies vistas ou ouvidas em um raio de 50 metros, assim como o número de indivíduos de cada espécie, durante dez minutos em cada ponto, onde esses pontos ficam distantes 200 metros entre si. A abundância de cada espécie é calculada com base nestas informações.

Redes de Neblina são estruturas montadas nas áreas de amostragem para captura das aves. A cada 30 minutos, os especialistas fazem uma vistoria nas redes para retirar as espécies apanhadas, que são então identificadas, medidas, marcadas com **anilhas** metálicas e soltas novamente na área. Este método é seguro e não representa qualquer risco para as espécies.

Anilhas são anéis de diferentes tamanhos, utilizados para marcação e identificação das aves silvestres, e, assim, saber se alguma delas foi capturada mais de uma vez.

Mastofauna

Mastofauna é o grupo de animais que reúne todos os mamíferos. Durante o levantamento de campo, foram estudados os médios e grandes (tatus, onças, macacos e saguis), bem como os pequenos mamíferos (ratos, cuícas e gambás). Também foram analisados os morcegos (quiropterofauna).

● Médios e grandes mamíferos

Métodos utilizados para este levantamento: utilização de armadilhas fotográficas, busca ativa e entrevistas.

Armadilhas Fotográficas: foram colocadas câmeras fotográficas com sensor de movimento para fotografar os animais que viessem em busca das iscas colocadas para atraí-los às armadilhas.

Busca Ativa: foi realizada de modo semelhante ao da herpetofauna, e também foram registrados vestígios deixados pelos mamíferos, como pegadas, fezes, tocas etc.

Entrevistas: especialistas apresentam fotos de mamíferos da região à população local. Com base nas fotos, os entrevistados informam os animais já vistos na área. Também perguntam sobre a frequência com que as espécies são vistas.



Cuíca-de-quatro-olhos (*Philander frenatus*)
Fotos: Bernardo Papi



Morcego (*Myotis riparius*).
Foto: Brunna Almeida

● Pequenos mamíferos não voadores

Método utilizado para este levantamento:
armadilhas de captura viva (*Sherman e Tomahawk*).

Armadilhas de Captura Viva (Sherman e Tomahawk): instaladas para registrar as espécies de pequenos mamíferos não voadores, com iscas para atrair o animal até o interior das armadilhas. Após a captura e identificação, os animais são marcados com brincos de identificação e soltos.

● Mamíferos voadores (morcegos)

Métodos utilizados para este levantamento: redes de neblina, detector de ultrassom e busca ativa.

Redes de Neblina: modo semelhante ao realizado para captura das aves, porém à noite.

Detector de Ultrassom: metodologia que se faz com aparelho que detecta sinais de ultrassom emitido pelos morcegos para monitorar a atividade dos animais.

Busca ativa: buscas realizadas durante o dia a fim de encontrar abrigos ou colônias a serem monitoradas, em locais próximos de onde as redes de neblinas foram instaladas.



Armadilha de captura-viva (tomahawk)
Foto: Luiz Henrique Lyra

Resultados

Durante o levantamento em campo (dados primários) da fauna foram registradas 126 espécies de **vertebrados**, sendo 18 anfíbios, nove répteis, 88 variedades de aves, nove mamíferos terrestres não voadores e dois de morcegos. Do total de espécies de vertebrados registradas, apenas duas são consideradas ameaçadas de extinção em nível estadual e uma a nível nacional, bem como dez são espécies endêmicas, conforme apresentado no quadro a seguir.

Vertebrados é um amplo grupo de animais que reúne todos os que possuem esqueleto com coluna vertebral.

Parâmetros	Herpetofauna		Avifauna	Mastofauna	Quiropterofauna	Total
	Anfíbios	Répteis				
Dados primários	18	9	88	9	2	126
Espécies ameaçadas ICMBio	0	0	0	1	0	1
Espécies ameaçadas IUCN	0	0	0	0	0	0
Espécies ameaçadas RJ	0	0	2	0	0	2
Espécies Endêmicas ou de distribuição restrita*	5	0	3	2	0	10
Espécies Migratórias*	-	-	2	-	0	2

(*) Somente dados primários



Identificação de espécie.
Foto: Tatiana Gai

A flora é o conjunto das plantas e das diferentes formas de vegetação que existem em um determinado território. Nessa seção, são apresentadas as principais espécies encontradas, sua relevância para o equilíbrio dos ambientes, para os diferentes usos humanos e ainda aquelas que estão em risco de **extinção**.

O estudo da vegetação da AE foi realizado em duas campanhas de campo, com o objetivo de entender quais estão presentes e registrar a ocorrência das espécies da flora local por meio do método de **amostragem**.

Extinção é a morte ou desaparecimento total de uma espécie.

Amostragem é um método estatístico pelo qual se obtém dados de uma população por meio da retirada de uma amostra considerada representativa.

A view of a dense forest canopy with green leaves and a blue sky. The image is partially obscured by a green graphic element in the top right corner.

Vista da Área de Estudo
Foto: Tatiana Gai

Biomass

Biomass são regiões delimitadas em função de um conjunto de características ambientais semelhantes em constante interação, como o relevo, o clima e os animais, mas que possuem como aspecto mais marcante os tipos de vegetação presentes.

O empreendimento em questão estão inseridos completamente no domínio da Mata Atlântica. Este bioma tem como características: estar distribuído em praticamente toda faixa costeira do Brasil, alta biodiversidade por área e regime de chuvas regulares divididas ao longo do ano.

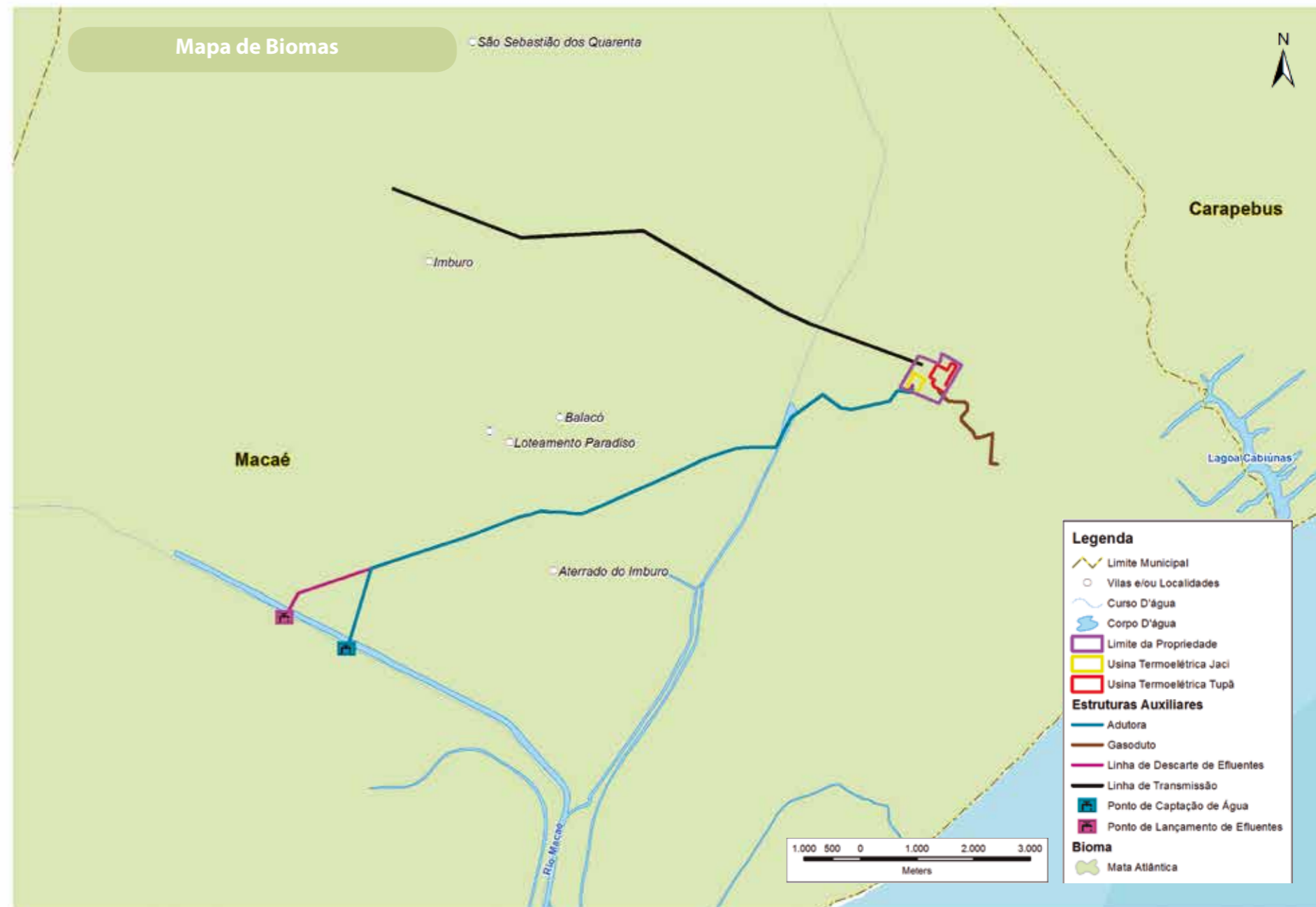
● Mata Atlântica

É o terceiro maior bioma do Brasil, e já cobriu aproximadamente 13% do território nacional. Hoje em dia, devido ao desmatamento, resta menos de 15% de sua área original ocupada por vegetação nativa.

Ainda assim, este bioma abrange vários tipos de vegetação, como florestas, manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interioranos e **encraves** florestais que podem ser encontrados até na região nordeste.

A maior porção geográfica do bioma se confunde com a região mais populosa do país, a sudeste. Logo, o interesse pelo uso alternativo do solo nos domínios da Mata Atlântica é grande. Isso faz com que o bioma esteja sempre sob pressão.

Encraves são "ilhas" de vegetação nativa que se diferenciam da vegetação nativa predominante ao seu redor.



Apesar do alto grau de ameaça, a Mata Atlântica ainda abriga uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, sendo um dos biomas mais ricos em plantas endêmicas do mundo.

Na AE em questão, as formações florestais da Mata Atlântica são representadas pela **Floresta Estacional Semidecidual**. O que caracteriza este tipo de floresta são as árvores que a compõem, em grande parte, de espécies caducifólias, ou seja, com folhas decíduas (caducas) que caem na estação seca, como resposta à escassez de água nos meses de inverno em boa parte do interior do país.

No Rio de Janeiro, as formações de Floresta Estacional Semidecidual estão extremamente reduzidas, principalmente pelo uso alternativo do solo.

A Mata Atlântica ainda abriga outras formações vegetais características. São elas: **Floresta Ombrófila Densa**, **Floresta Ombrófila Mista**, **Restinga**, **Manguezais** e **Campos de Altitude**.

Floresta Estacional Semidecidual é conhecida também por Floresta Tropical Subcaducifólia. O conceito de estacionalidade está relacionado a dois tipos de variação climática: na Região Tropical, dois períodos bem marcados – um chuvoso e outro seco – com temperaturas em torno de 21°C. Na Região Subtropical, um curto período de seca acompanhado de acentuada queda da temperatura, com as médias mensais abaixo de 15°C. Sua dispersão irregular, entre as formações ombrófilas, a leste, e as formações campestres, acompanha a diagonal seca direcionada de nordeste a sudoeste e caracteriza-se por clima estacional menos chuvoso, ou seja, marcado por alternância de períodos frio/seco e quente/úmido. Esta estacionalidade atinge os elementos arbóreos dominantes, induzindo-os ao repouso fisiológico, que resulta num percentual de árvores que perdem as folhas, entre 20% e 50% do conjunto florestal.

Floresta Ombrófila Densa é conhecida também por Floresta Tropical Pluvial Amazônica e Atlântica. É caracterizada pela presença de árvores de grande e médio porte, além de lianas (cipós) e epífitas (plantas que vivem sobre outras plantas) em abundância.

Floresta Ombrófila Mista é conhecida também por Floresta de Araucária. Procede da ocorrência da mistura de floras de diferentes origens, definindo particularidades típicas em zona climática de característica pluvial.

Restinga são formações vegetais costeiras, extremamente adaptadas a condições adversas como vento, terreno arenoso, baixo nível de fertilidade do solo e elevado grau de salinidade, fatores que estão relacionados à sua proximidade com o mar.

Manguezais é uma zona de umidade definida como ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, peculiar nas regiões tropicais e subtropicais e sujeito às marés.

Campos de Altitude é um ecossistema que se sucede acima dos limites de ocorrência da floresta altomontana, onde predominam rochas expostas e vegetação rasteira formada, principalmente, por gramíneas e muitos líquens.



Vista da Floresta Estacional Semidecidual
Foto: Tatiana Gauri



Vista do campo.
Foto: Tatiana Gai

Classe de uso e cobertura	Área (ha)	%
Área Antrópica	302,45	4,12
Corpo D'Água	4,43	0,06
Curso D'Água	51,86	0,71
Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Inicial	119,42	1,63
Floresta Estacional Semidecidual em Estágio Médio	973,50	13,27
Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre	2.340,42	31,90
Pastagem	3.357,16	45,76
Pasto Sujo	93,70	1,28
Rodovia Pavimentada	23,46	0,32
Solo Exposto	69,80	0,95
Total Geral	7.336,18	100

Quantitativos das Classes de Uso e Cobertura mapeadas na Área de Estudo do Meio Biótico.



Levantamento da Vegetação

No **levantamento florístico-fitosociológico** realizado para as UTEs Jaci e Tupã, e estruturas auxiliares foram levantados 566 indivíduos distribuídos em 69 espécies.

Do total, 62 (89,86%) foram identificadas em nível de espécie, cinco (7,25%) até o nível de gênero e duas (2,92%) indeterminadas. Do total encontrado, 44 árvores, ainda fixadas ao solo, apresentaram sinais de morte de sua estrutura aérea. A composição dos indivíduos da regeneração natural seguiu padrão semelhante aos registros realizados nas unidades de amostra. Ainda foram registradas diferentes epífitas e **herbáceas** na área, mostrando a importância florística da região.

Levantamento florístico-fitosociológico é o estudo que objetiva quantificar a composição florística, estrutura, funcionamento, dinâmica e distribuição de determinada vegetação.

Herbáceas, que habitualmente se designam por ervas, têm caules não lenhosos ou flexíveis, com altura geralmente inferior a um metro.

Floresta Estacional

Semidecidual: Consiste em um tipo de vegetação de Mata Atlântica que é caracterizada por ter as estações do ano bem definidas e perda de folhas em parte das espécies.

Formação Pioneira Flúvio

Lacustre: Tipo de vegetação de Mata Atlântica que sofre influência do lençol freático e ou das marés e mantendo sempre espécies pioneiras em sua sucessão.

7263

Espécies ameaçadas

Para registro das espécies ameaçadas, foi realizada consulta às **listas oficiais** em conformidade com a legislação nacional e acordos internacionais. As espécies foram categorizadas utilizando as seguintes definições: extinta (EX); extinta na natureza (EW); criticamente em perigo (CR); em perigo (EN); vulnerável (VU); quase ameaçada (NT); menos preocupante (LC); baixo risco (LR); não avaliada (NE) e dados insuficientes (DD).

Listas oficiais são documentos oficiais que indicam as espécies ameaçadas e o grau de risco de extinção de cada uma. No caso deste estudo, foram consultadas as listas do Ministério do Meio Ambiente (MMA) de 2014 e a da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN em inglês) de 2018.

Família	Espécie	MMA 2014	IUCN	Resolução Conema nº 80
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	-	LC	-
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	EN	VU	-
Lecythidaceae	<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	-	LR	-
Euphorbiaceae	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	-	VU	-
Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	-	DD	-
Fabaceae	<i>Zollernia glabra</i> (Spreng.) Yakovlev	-	LC	-
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	VU	-	-
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	VU	VU	-
Cactaceae	<i>Pereskia cf. aculeata</i>		LC	-
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl	VU	VU	-

Considerações Finais

Os resultados apresentados nos estudos florísticos, mostram que apesar da interferência direta nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual, os remanescentes florestais na área do empreendimento se encontram em bom estado de conservação.

O diagnóstico da flora na AE revelou importância ecológica e econômica das espécies florestais encontradas nas áreas que sofrerão interferências com a implementação do empreendimento, sejam elas diretas ou indiretas. Por isso é fundamental que esses resultados sejam convertidos em programas e estratégias de uso e conservação dos remanescentes florestais da região.

Folhas de Ingá sp.
Foto: Tatiana Gaui

Diagnóstico Meio Socioeconômico

O capítulo do RIMA que trata do Meio Socioeconômico busca apresentar informações referentes à: dinâmica populacional, caracterização econômica, uso e ocupação do solo, infraestrutura urbana, lazer e turismo, organização social, populações tradicionais e uso dos recursos naturais e recursos históricos.



Dinâmica Populacional

Histórico da Região

Tradicionalmente ocupada pelas tribos indígenas dos Goitacazes, a colonização efetiva da região consolidou-se a partir de 1627, quando a Coroa Portuguesa concedeu as terras entre o Rio Macaé e o Cabo de São Tomé aos militares portugueses que lutaram na expulsão dos franceses da Baía de Guanabara.

A ocupação tinha como objetivo instalar currais para suprir os senhores dos engenhos da Guanabara com gado bovino para o transporte e moagem de cana.



Entrada da Chácara situada a 420 metros da diretriz do traçado da Linha de Transmissão
Foto: Ana Beatriz Costa Farias

No início dos anos de 1900, com a queda de preços do açúcar e a diminuição de subsídios estatais que passaram a ser dirigidos para o setor mais dinâmico, que era a cafeicultura, a economia açucareira entrou em crise. Dessa forma, diversas usinas e engenhos centrais, surgidos nas décadas anteriores, foram fechados ou absorvidos por maiores, concentrando-se a produção em um menor número de estabelecimentos.

A partir da década de 1970, uma nova atividade capaz de alterar completamente a dinâmica da região desponta na Bacia de Campos: a exploração de petróleo. Em meados de 1970, com tecnologias exploratórias para levantamentos em águas de profundidade até 200 metros, foi descoberto o primeiro reservatório de petróleo com vazão comercial na Bacia de Campos. A produção de petróleo começou em 1977, no campo denominado Enchova. A frente de exploração da Bacia de Campos intensificou-se a partir de 1980, avançando para áreas marítimas cada vez mais profundas, percorrendo atualmente para as camadas do pré-sal.

O surgimento de uma atividade que utiliza tecnologia de ponta, numa região tradicionalmente caracterizada pela monocultura e por um baixo desenvolvimento econômico, provocou importantes impactos na realidade espacial, social, política e econômica dos municípios, criando novas perspectivas para a população da Bacia de Campos em função da possibilidade de inserção na cadeia produtiva do petróleo. Neste contexto, se destaca Macaé, onde a Petrobras se instalou nos anos de 1970, tornando a localidade como o mais importante centro de apoio logístico às atividades deste segmento no país.



Contexto Regional

A População

Macaé, ao lado de outros oito municípios, integra a Região Norte Fluminense. Dentre eles, Macaé apresenta:

- A segunda maior população, inferior apenas a Campos dos Goytacazes;
- A maior proporção de população residente em áreas urbanas e;
- As maiores taxas de crescimento populacional no período de 1980 a 2010, muito superiores às registradas na Região Norte Fluminense e no Estado do Rio de Janeiro



Área urbana, município de Macaé.
Foto: Ana Beatriz Costa Farias

Municípios da Região Norte Fluminense

- Campos dos Goytacazes
- Carapebus
- Cardoso Moreira
- Conceição de Macabu
- Macaé
- Quissamã
- São Fidélis
- São Francisco de Itabapoana
- São João da Barra

O município de Macaé é constituído por seis distritos: Macaé (Sede), Córrego do Ouro, Cachoeiros de Macaé, Glicério, Frade e Sana. Sua população municipal em 2010 era de 206.728 habitantes, com grande parte (94,7%) residindo no distrito Sede.

No município, grande parte residia em áreas urbanas (98%), predominava a população feminina (50,5%) e tinha uma estrutura jovem: 23% até 14 anos de idade, 72% entre 15 a 64 anos e apenas 5% de idosos (maiores de 65).

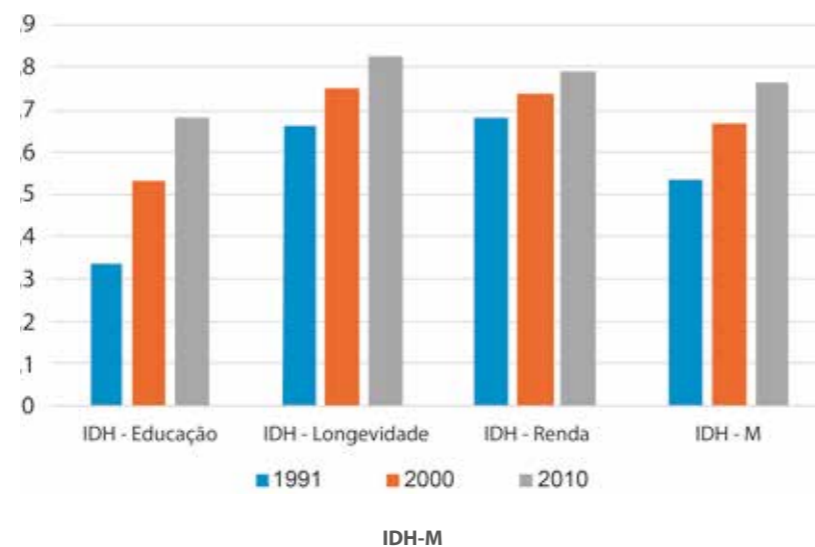
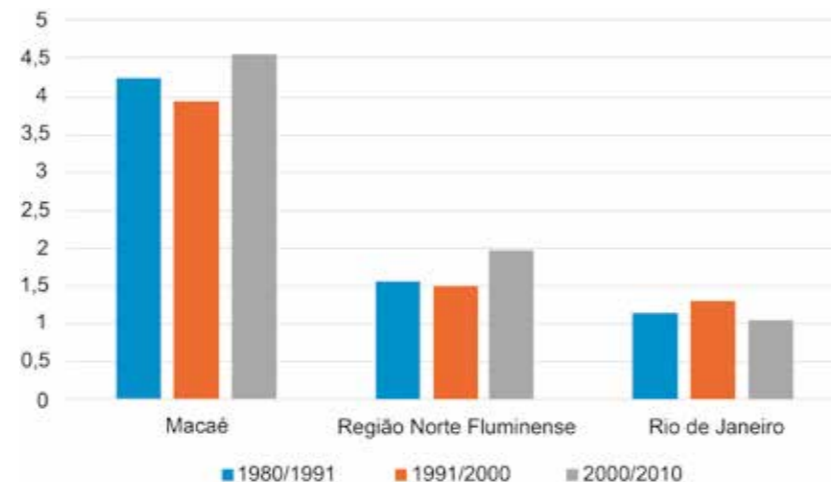
O crescimento populacional foi particularmente alto entre 2000 e 2010: de 4,55% ao ano. O fator determinante para a expansão populacional foi a migração, ocorrida em função da atração para as atividades de petróleo e gás.

Indicador desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) Brasil, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Fundação João Pinheiro, que associa três componentes básicos:

- (i) Longevidade, que reflete as condições de saúde da população, tendo como medida a esperança de vida ao nascer;
- (ii) Educação, elaborado pela média de anos de educação de adultos e a expectativa de anos de escolaridade para crianças na idade escolar;
- (iii) Renda, medido pelo poder de compra da população, baseado no Produto Interno Bruto (PIB) per capita.

No gráfico a seguir, é possível verificar o crescimento dos componentes do IDH em Macaé entre 1991 a 2010, atestando uma melhoria sensível. No período, a longevidade foi o componente que mais contribuiu para o IDH, seguido pela renda e pela educação.

Em 2010, o IDH-M em Macaé foi de 0,764, classificado como de alto desenvolvimento humano, ocupando a 7ª posição entre os 92 municípios do Estado do Rio de Janeiro.



Caracterização Econômica

A Economia de Macaé

A análise da distribuição do Produto Interno Bruto (PIB), que é soma de toda a riqueza produzida em um determinado local e período determinado, em 2015, permite identificar que o setor que produziu maior riqueza foi, envolvendo o comércio e serviços, inclusive públicos, contribuindo com 59,5%; seguido pelo setor secundário (atividades e serviços industriais, além da construção) com participação de 40,2%, cabendo ao setor primário (agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura) apenas 0,3%.

Nos agropecuários, a maior proporção das terras tem uso de pastagens naturais e plantadas (63,7%). As matas e florestas naturais correspondem a aproximadamente 30% e as lavouras permanentes e temporárias utilizam, respectivamente, 3% e 2,1% das áreas dos estabelecimentos.

Na agropecuária, destacam-se como principais produtos da lavoura temporária com a cana-de-açúcar, a mandioca, o milho, o feijão e o arroz, produtos da agricultura familiar e, entre os produtos da lavoura permanente tem destaque o coco-da-baía e a banana, seguidos pelo café e frutas - laranja e limão. A atividade pecuária em Macaé apresenta importância, especialmente pelo porte dos rebanhos de bovinos, caprinos e equinos.

A atividade pesqueira é uma prática tradicional, marítima e fundamentalmente artesanal, que se caracterizava como importante atividade econômica até a instalação da Petrobras no município, no final da década de 1970. Atualmente, a pesca apresenta importância muito mais do ponto de vista social, por ocupar um numeroso contingente de pessoas, do que como atividade econômica.



Uso e Ocupação do Solo em Macaé

Em Macaé, o uso do solo é predominante de pastagens, registradas especialmente nas várzeas ao longo dos rios, em aproximadamente 60% do território. As florestas, localizadas principalmente na região serrana, estão presentes em cerca de 33% da área. Esses dois tipos de uso, em conjunto, recobrem 93% da jurisdição municipal. A ocupação urbana corresponde a perto de 3% do município.

A Região do Projeto

● UTEs Jaci e Tupã

As UTEs Jaci e Tupã se localizam no Subdistrito de Cabiúnas, que faz parte da Sede. Segundo a legislação municipal, se incluem na Zona Industrial 3 (ZI-3), onde são permitidas todas as atividades necessárias ao seu funcionamento.

As UTEs serão implantadas na Fazenda Boa Esperança. O uso do solo na AE se caracteriza pela predominância de pastagens, apresentando também remanescentes florestais, localizados na Área de Especial Interesse Ambiental (ZEI) e na Zona Especial de Logística Dutoviária (ZELD), recentemente criadas. Apresentam importância, ainda, as áreas com uso industrial, relacionadas ao Terminal de Cabiúnas (TECAB) e área com vegetação em estágio inicial. Juntas, correspondem a 97% do total.

Nas proximidades do TECAB e do Polo Industrial de Cabiúnas, ao longo da Avenida Industrial, estão sendo implantados loteamentos residenciais, especialmente para trabalhadores das indústrias instaladas.

● Gasoduto

O gasoduto tem uma extensão aproximada de 2 km, ligando o Terminal de Cabiúnas às UTEs Jaci e Tupã. Incluído também na ZI-3, predominam as áreas de uso industrial e de vegetação em estágio médio, totalizando 85% do total da AE. Não identificada ocupação humana no trajeto.

● Adutora e linha de descarte de efluentes líquidos

A captação de água para os empreendimentos será realizada no Rio Macaé, a uma distância aproximada de 8,5 km das usinas termoelétricas. A linha de descarte de efluentes segue em paralelo à adutora, com exceção do trecho final de 1,4 km até o Rio Macaé, à montante da captação de água, quando se distanciará da adutora.

No que se refere ao uso, predominam áreas de influência fluvial, que se caracterizam por ser sujeitas a alagamentos, e áreas de pastagem, que, em conjunto, totalizam 87% da AE. Destaca-se a baixa ocupação de áreas com uso residencial, correspondendo a apenas 0,55% do total.

O traçado da adutora e da linha de descarte de efluentes percorrem uma área de pequenas e médias propriedades rurais, destacando-se como ponto notável, na AE, o bairro Aterrado do Imbuuro, constituído originalmente como assentamento de reforma agrária, administrado pelo Incra e, em 2014, com as terras doadas à Prefeitura Municipal de Macaé.

● Linha de Transmissão

A Linha de Transmissão (LT) dos empreendimentos se caracteriza como um seccionamento da LT Lagos/Campos II e apresenta uma extensão de aproximadamente 7,8 km até atingir a área das UTEs.

Em grande parte da AE da LT predomina o uso de pastagens, seguido por áreas de influência fluvial e área com vegetação em estágio médio. Estes usos, em conjunto, ocupam aproximadamente 99% da área. Destaca-se que não foram identificadas residências ou benfeitorias na faixa de servidão de 60 metros da LT.





Condições de vida da População

Para a avaliação das condições de vida, foram selecionados alguns indicadores que permitem verificar o acesso da população à infraestrutura e aos serviços sociais básicos.

Em 2010, a maioria dos domicílios tinha acesso à infraestrutura urbana. Entre eles:

- 79% eram ligados à rede geral de abastecimento de água;
- 68% tinham ligações com rede de esgoto ou pluvial;
- 97% tinham coleta de lixo realizada por serviços de limpeza pública;
- 99,5% tinham acesso aos serviços de energia elétrica.

No que se refere à educação, houve, em período recente, uma melhoria no acesso da população. Apesar disso, em 2010, apenas:

- 51% da população com idade entre 15 a 17 anos tinham concluído o Ensino Fundamental;
- 68% da população com 18 anos ou mais tinham concluído o Ensino Fundamental;
- 45% da população entre 18 e 20 anos tinham concluído o Ensino Médio.

Acerca dos serviços de saúde, verifica-se uma oferta insuficiente de leitos hospitalares, uma relação adequada entre o número de médicos e a população e um atendimento pleno dos Programas de Atenção Básica na área rural e menos abrangente na área urbana. Em 2010, a população dispunha de:

- 1,7 leitos por mil habitantes. Número insuficiente, visto que a Organização Mundial de Saúde (OMS), considera adequada a oferta de 2,5 a 3 leitos por mil habitantes;
- 20,3 médicos por mil habitantes. Relação favorável, visto que a OMS considera adequada a oferta de um médico para mil habitantes;
- 39% da população da área urbana e 100% da residente na zona rural eram atendidos pelos Programas de Atenção Básica.





Infraestrutura Urbana

Habitação e Saneamento

● Domicílios

No Censo de 2010 foram registrados, no município de Macaé, 80.590 domicílios, sendo 66.986 domicílios particulares ocupados, 13.292 domicílios particulares não ocupados e 312 domicílios coletivos.

● Abastecimento de Água

Em 2010, 78,9% dos domicílios particulares permanentes do município de Macaé estavam ligados à rede geral de abastecimento de água, 15,4% eram abastecidos por poços ou nascentes e 5,8% tinham outras formas de abastecimento de água. A rede geral de abastecimento de água atende basicamente a população residente em áreas urbanas, sendo mais restritiva nos distritos que ainda mantém uma proporção significativa de moradores em áreas rurais, como é o caso dos distritos Cacheiros de Macaé, Frade e Sana. Constitui uma exceção o subdistrito Cabiúnas, integrante do Distrito de Macaé que, apesar da alta proporção de domicílios em áreas urbanas (97%) tem apenas 12,4% dos domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água, sendo usual o abastecimento por poços ou nascentes na propriedade.

● Esgotamento Sanitário

Em 2010, 99,9% dos domicílios particulares permanentes do município de Macaé tinham banheiro/sanitário e, entre estes, 67,8% eram ligados à rede geral de esgoto ou pluvial, 15,1% dos domicílios possuíam fossas sépticas e 17,1% tinham outras formas de destino para o esgoto sanitário.

● Resíduos Sólidos

Em 2010, 96,6% dos domicílios particulares permanentes do município de Macaé tinham coleta de resíduos sólidos diretamente por serviços de limpeza pública, 3,4% dos domicílios tinham resíduos sólidos dispostos em caçamba de serviço de limpeza e 2,1% apresentavam outros tipos de destino dos resíduos sólidos: queimado ou enterrado na propriedade, jogado em terreno baldio ou logradouro, jogado em rio, lago ou mar ou outro, destinos considerados não adequados ambientalmente.

Saúde

A Secretaria Municipal de Saúde é a gestora do Sistema Único de Saúde (SUS) no município, responsável pela formulação e implantação de políticas, programas e projetos que visam promover, proteger e recuperar a saúde da população.

Para o desempenho de suas atividades, a Secretaria Municipal de Saúde conta com a seguinte estrutura:; Secretaria Municipal Adjunta de Atenção Básica; Secretaria Municipal Adjunta de Alta e Média Complexidade; Consultorias Técnicas; Coordenadoria Especial de Proteção Animal e Controle de Zoonoses; Coordenadoria Especial de Odontologia; Coordenadoria Especial de Vigilância Sanitária; Coordenadoria Técnica da Estratégia Saúde da Família; Assessorias; Coordenadorias; Gerências; Diretorias e Chefias.

Segurança Pública

A atual divisão territorial do Estado do Rio de Janeiro, segundo o critério de Áreas Integradas de Segurança Pública visou adequar os limites geográficos de atuação das unidades da Polícia Civil e Militar, de forma a torná-las compatíveis aos objetivos da gestão territorial da segurança pública segundo Regiões Integradas de Segurança Pública (RISP), Áreas Integradas de Segurança Pública (AISP) e Circunscrições Integradas de Segurança Pública (CISP).

Em 2017, o município de Macaé integra a 6ª Região Integrada de Segurança Pública – Norte Fluminense e Noroeste, a 32ª Área Integrada de Segurança Pública, jurisdição do 32º Batalhão da Polícia Militar e da 123ª Delegacia de Polícia.

Educação

● Infraestrutura Educacional

Número de estabelecimentos educacionais no município de Macaé:

- Educação Infantil - 99
- Ensino Fundamental - 91
- Ensino Médio - 31
- EJA - 29
- Educação Profissional - 16
- Educação Especial - 127

● Acesso à Educação: IDH-M

A dimensão educação teve um aumento de 28,3%, passando a classificação do município de baixo desenvolvimento humano para médio desenvolvimento humano. O indicador que apresentou maior avanço foi a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo (100,9%) destacando-se, no entanto que em 2000 este percentual era muito baixo (22,17), passando, em 2010, a ser de 44,55%. Houve avanço significativo, ainda, na proporção da população de 18 anos ou mais com fundamental completo (43,1%), seguido pela proporção da população de 11 a 13 anos cursando os anos finais do curso fundamental ou com fundamental completo (24,3%). Destaca-se, ainda que entre a população de 5 a 6 anos (pré-escola) houve um aumento pouco significativo (5,9%) já que em 2000 a proporção atendida nesta faixa etária era bastante alta (90,44%).

Energia Elétrica

● Infraestrutura e Acesso à Energia Elétrica

No município de Macaé o sistema de distribuição de energia é uma concessão privada, cuja concessionária atual é a Enel Distribuição Rio (antiga Ampla).

Segundo dados do Censo Demográfico do IBGE (2010), no município de Macaé 99,5% dos domicílios tinham acesso à energia elétrica, correspondendo a 95,5% dos domicílios em áreas urbanas e 98,1% dos domicílios situados em áreas rurais

● Comunicação e Informação

Segundo dados da Anatel (junho de 2018), o município de Macaé é atendido por todas as operadoras de telefonia móvel em atuação no estado do Rio de Janeiro (Vivo, Claro, Nextel, Tim Celular e Oi Móvel) Todas as operadoras de telefonia celular oferecem tecnologia 2G, 3G e 4G, com exceção da Nextel, que não oferece tecnologia 2G.

Quanto aos telefones públicos, a operadora Oi é responsável pela manutenção e operação de 897 unidades, sendo 651 locadas em áreas públicas e disponíveis 24 horas para utilização.

Transporte

● Infraestrutura Viária

O município de Macaé tem seu sistema viário estruturado por uma rodovia federal, uma malha estadual que as interliga e estradas municipais que dão acesso às comunidades e propriedades rurais.

A principal estrutura viária que serve o município de Macaé é apresentada a seguir.

- BR 101,
- RJ 106,
- RJ 178,
- RJ-168,
- Ferrovia Vitória Minas.

● Sistema de Transporte Coletivo

Segundo a Secretaria de Mobilidade Urbana de Macaé, o transporte municipal divide-se nos sistemas de:

- transporte público coletivo de passageiros;
- transporte coletivo de passageiros em regime de fretamento;
- transporte escolar;
- transporte público individual de passageiros;
- transporte de carga.



Populações Tradicionais e o Uso dos Recursos Naturais

Comunidades Indígenas

Segundo informações da FUNAI - Fundação Nacional do Índio, não existem terras indígenas no município de Macaé.

Comunidades Quilombolas

Segundo informações da Fundação Cultural Palmares, até outubro de 2018, existiam trinta e nove Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs) certificadas no Estado do Rio de Janeiro, em diversos estágios de regularização, não tendo sido identificadas comunidades remanescentes de quilombos no município de Macaé.



Recursos Históricos

A Região Norte Fluminense possui um relevante histórico de pesquisas arqueológicas, sendo razoavelmente bem conhecido o processo de ocupação humana, relacionado a uma longa história de adaptações e diferentes dinâmicas de uso dos recursos.

Tendo em vista a ocorrência mais forte de sítios arqueológicos Tupinambá nos municípios da baixada litorânea, e área norte ocupada pelos Goitacá, o atual território de Macaé e Rio das Ostras oferecer mais dados para o entendimento da interação entre duas culturas diferentes e que teriam ocupado a região concomitantemente por centenas de anos.

Os sítios arqueológicos na baixada litorânea podem oferecer uma série de dados sobre o processo de ocupação humana regional, além de informações para diversas lacunas no conhecimento das histórias locais. Entretanto, o severo impacto da colonização, bem como o histórico de desenvolvimento econômico regional (relacionado às atividades de cultivo e plantio), e conseqüente crescimento urbano desordenado, foram fatores que impactaram e continuam impactando intensamente o patrimônio arqueológico regional.

Impactos Ambientais

Ao longo deste RIMA, foram apresentadas as características mais importantes das UTEs Jaci e Tupã e de suas estruturas complementares, este item apresenta a identificação e a avaliação dos impactos ambientais relacionados às etapas de planejamento, instalação e operação das Usinas Termoelétricas Jaci e Tupã e estruturas auxiliares, como deve ocorrer o processo de construção do projeto, os arcabouços necessários, bem como todas as intervenções para a instalação do empreendimento e os locais em que estão previstas para acontecer.

Em seguida, foi apresentada a síntese do Diagnóstico Ambiental realizado para compreender as características do ambiente natural, e a interação entre as plantas, os animais e as pessoas que habitam ou circulam nas áreas de influência do projeto.

A forma e a intensidade com que as intervenções dos empreendimentos afetam o ambiente local, de acordo com diferentes elementos que são considerados, formam os impactos ambientais.

Deste modo, os impactos são distintos pelas fases do projeto (Planejamento, Implantação e Operação) e classificados conforme diversos fatores, em uma escala que os classifica em positivos ou negativos, e de Pequena Importância a Grande Importância.

Para esse estudo, foram identificados 21 impactos, como resume a Matriz de Impactos Ambientais.

Impactos	Importância por fase		
	Planejamento	Instalação	Operação
01 • Geração de expectativas desfavoráveis aos empreendimentos	●	●	
02 • Geração de expectativas favoráveis aos empreendimentos	●		
03 • Geração de empregos		● ●	
04 • Atração populacional		●	
05 • Pressão sobre a infraestrutura de serviços sociais essenciais		●	
06 • Alteração no cotidiano da população		●	
07 • Pressão sobre o tráfego e infraestrutura rodoviária		● ●	
08 • Aumento do risco de acidentes		●	
09 • Alteração do uso do solo		●	
10 • Aquecimento da economia municipal		●	
11 • Interferências com a vegetação		● ● ●	● ●
12 • Interferências com áreas legalmente protegidas		● ●	
13 • Alteração e/ou perda de habitats		●	
14 • Perturbação e acidentes com a fauna silvestre		●	
15 • Indução ou aceleração de processos erosivos		●	
16 • Interferências com atividades minerárias		●	
17 • Interferências com corpos hídricos		● ●	●
18 • Alteração dos níveis de ruídos		●	●
19 • Alteração da qualidade do ar			● ●
20 • Perturbação da fauna por ruídos		● ● ●	●
21 • Incremento na oferta de energia			● ● ●

LEGENDA

Importância: pequena ○ média ○○ grande ○○○

Natureza: positiva ● negativa ●

Impacto 01 – Geração de expectativas desfavoráveis aos empreendimentos

Com a divulgação e implantação do projeto das UTEs Jaci e Tupã, surgem dúvidas e temores em relação a liberação das faixas de servidão, prejuízos ao poder público municipal e à população diretamente afetada. Os prejuízos podem aumentar durante a fase de instalação dos empreendimentos como: aumento da população na região, possíveis conflitos e doenças, além da dificuldade de acesso aos serviços básicos, aumento do trânsito e acidentes e, principalmente, ao abastecimento de água em épocas de estiagem.

Programas Recomendados: Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores.

Impacto 02 – Geração de expectativas favoráveis aos empreendimentos

A implantação dos empreendimentos gera uma expectativa de melhoria da renda na região, devido ao aumento de empregos, crescimento do comércio e serviços, melhorando a economia local.

Programas Recomendados: Programa de Comunicação Social e Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra.

Impacto 03 – Geração de empregos

A estimativa de mão de obra para a implantação dos empreendimentos, no pico da construção, é de 3,5 mil trabalhadores. Deverão ser priorizadas as contratações de mão de obra local para as funções qualificadas e não qualificadas. Caso não tenha, a construtora deverá treinar e qualificar os profissionais ou mobilizar trabalhadores capacitados de outras regiões, com alojamento adequado no município de Macaé, gerando empregos diretos e indiretos. É importante destacar que, das vagas geradas pelos empreendimentos para trabalhadores da AE, a maioria são para os tipos de ocupações que exigem qualificação.

Programas Recomendados: Programa de Comunicação Social e Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra.

Impacto 04 – Atração populacional

O longo tempo previsto para a implantação dos empreendimentos poderá ser um grande fator para o aumento da população na região, principalmente no atual cenário de desemprego. A chegada de pessoas sem qualificação para o trabalho ou em maior quantidade que o número de vagas oferecidas, causará um impacto no mercado imobiliário, na infraestrutura urbana e nos serviços sociais básicos.

Programas Recomendados: Programa de Comunicação Social e Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra.

Impacto05 – Pressão sobre a infraestrutura de serviços sociais essenciais

As obras para implantação das UTEs Tupã e Jaci, por trazer trabalhadores de outras regiões e atrair pessoas em busca de alternativas de trabalho e renda, poderão provocar um aumento da demanda por bens e serviços básicos, provocando pressão sobre a infraestrutura de saúde, habitação, transporte, saneamento e segurança pública no município de Macaé.

Programas Recomendados: Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental, Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores, Plano Ambiental para a Construção e Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.

Impacto 06 – Alteração no cotidiano da população

Durante o período de obras, as principais interferências no cotidiano da população estarão relacionadas à utilização das rodovias federais e estaduais, especialmente das estradas vicinais, devido ao tráfego de veículos e a circulação de pessoas estranhas na área (trabalhadores), uma vez que os locais referentes à instalação dos empreendimentos caracterizam-se por uma ocupação predominantemente rural. Além disso, a geração de ruído e poeira também pode causar incômodos a população.

Programas Recomendados: Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental, Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores e Plano Ambiental para a Construção.

Impacto 07 – Pressão sobre o tráfego e infraestrutura rodoviária

A região dos empreendimentos possui boa infraestrutura viária, formada por rodovias federais e estaduais e estradas vicinais que servem de acesso às propriedades e às comunidades. É previsto que nas obras ocorra aumento da circulação de veículos nessas vias para o transporte de materiais, equipamentos e trabalhadores, que poderá provocar a degradação da malha viária e o aumento dos riscos de acidentes e atropelamentos.

Programas Recomendados: Plano Ambiental para a Construção, Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores e Programa de Manutenção e Sinalização de Vias e Controle de Tráfego.

Impacto 08 – Aumento do risco de acidentes

Com o aumento da circulação de veículos nas estradas pavimentadas e vicinais para o transporte de materiais, equipamentos e trabalhadores, especialmente de veículos pesados, poderá ocorrer o aumento dos riscos de acidentes e atropelamentos, acarretando em perdas materiais e humanas. O aumento dos riscos de acidentes deverá ocorrer principalmente nas vicinais, em localidades mais densamente povoadas.

Programas Recomendados: Plano Ambiental para a Construção, Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores e Programa de Manutenção e Sinalização de Vias e Controle de Tráfego.

Impacto 09 – Alteração do uso do solo

Em decorrência da implantação dos empreendimentos, com a instalação das UTEs e estruturas complementares, abertura das faixas de servidão do traçado da LT, do gasoduto, da adutora e da linha de descarte de efluentes, haverá alteração no uso do solo. Além disso, apesar de se privilegiar a utilização dos acessos existentes, poderá ser necessária abertura de novos acessos. A avaliação do uso e ocupação das faixas de servidão indicou que o principal uso do solo é a pastagem.

Programas Recomendados: Programa de Reposição Florestal e Programa de Comunicação Social.

Impacto 10 - Aquecimento da economia municipal

A implantação dos empreendimentos contribuirá com o aumento dos recursos financeiros para o município de Macaé, devido à arrecadação do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS) e ao aumento nos rendimentos dos trabalhadores de construção civil que forem contratados. Além disso, um novo empreendimento tende a estimular investimentos para o fornecimento de serviços locais, como alimentação, hospedagem, combustível e materiais de construção, entre outros. O acréscimo na arrecadação tem início na etapa de planejamento e perdurará até a conclusão das obras, podendo estender-se durante a operação, embora com redução da demanda efetiva.

Programas Recomendados: Programa de Comunicação Social.

Impacto 11 – Interferências com a vegetação

A implantação dos empreendimentos exige corte de vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica presentes na área do projeto. No entanto, é possível afirmar que os empreendimentos apresentam, em sua maioria, interferências com áreas cujas características originais foram alteradas. Além disso, na fase de operação, existe a necessidade de corte seletivo de árvores nas faixas de servidão, para a segurança operacional dos empreendimentos.

Programas Relacionados: Plano Ambiental para a Construção, Programa de Supressão de Vegetação, Programa de Resgate de Germoplasma, Programa de Monitoramento e Recuperação de Processos Erosivos e Áreas Degradadas, Programa de Reposição Florestal.

Impacto 12 – Interferências com áreas legalmente protegidas

A implantação dos empreendimentos causará interferência sobre áreas legalmente protegidas, que deixariam de cumprir integralmente suas funções estabelecidas. Tal interferência é mais relevante na faixa de servidão da LT. Foi identificada apenas uma categoria de área legalmente protegida sujeita a interferências: Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Programas Relacionados: Plano Ambiental para a Construção, Programa de Supressão de Vegetação, Programa de Resgate de Germoplasma, Programa de Monitoramento e Recuperação de Processos Erosivos e Áreas Degradadas, Programa de Reposição Florestal e Programa de Compensação Ambiental.

Impacto 13 – Alteração e/ou perda de habitats

A supressão da vegetação impacta de diferentes formas nas condições de vida da fauna e da flora local, seja pela redução ou fragmentação das áreas ou ainda pela alteração e perda de habitats. Além disso, as atividades construtivas também promovem uma alteração relevante do habitat, atingindo diretamente determinadas espécies.

Programas Relacionados: Plano Ambiental para a Construção, Programa de Supressão de Vegetação, Programa de Resgate de Germoplasma, Programa de Monitoramento e Recuperação de Processos Erosivos e Áreas Degradadas, Programa de Reposição Florestal e Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna.

Impacto 14 – Perturbação e acidentes com a fauna silvestre

Mesmo em áreas já bastante afetadas pela presença humana, os animais podem ser bastante incomodados pelas obras. Durante a etapa de construção, os ruídos produzidos pelas atividades da obra, podem promover a fuga de espécies, causando assim, maior risco de atropelamentos de indivíduos da fauna, devido à travessia de vias, ou risco aos moradores locais, pela invasão de propriedades e residências na busca por abrigos. Além disso, o corte de vegetação pode gerar acidentes pelo uso de motosserra e na derrubada de árvores, em espécies que vivem em seus galhos ou fazem ninhos nos mesmos.

Programas Recomendados: Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna, Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores e Programa Ambiental para a Construção.

Impacto 15 – Indução ou aceleração de processos erosivos

Processos erosivos podem ser iniciados ou acelerados a partir da implantação dos empreendimentos, uma vez que estão relacionados à movimentação dos solos. Os estudos realizados demonstraram que algumas áreas de instalação apresentam tendência a processos erosivos, uma vez que as atividades construtivas inerentes aos empreendimentos acabam deixando os solos desprovidos de vegetação e sujeitos à ação erosiva das chuvas.

Programas Recomendados: Plano Ambiental para a Construção e Programa de Monitoramento e Recuperação de Processos Erosivos e Áreas Degradadas.

IMPACTO 16 – Interferência com atividades minerárias

Foram identificados 20 processos de mineração requeridos junto à Agência Nacional de Mineração (ANM), dentro da AE do Meio Físico dos empreendimentos. Contudo, a grande maioria destas áreas ainda está na fase de Autorização de Pesquisa, enquanto quatro processos estão em fase de Licenciamento, três em fase de Requerimento de Pesquisa e outros dois em fase de Requerimento de Licenciamento. Sendo assim, não há nenhum processo em Concessão de Lavra, ou seja, em extração minerária de fato.

Programas Recomendados: Programa de Gestão de Interferência com Atividades Minerárias.

Impacto 17 - Interferências com corpos hídricos

A abertura e melhoramento das vias de acesso e escavações, assim como a supressão de vegetação deixam o solo exposto à erosão. Essas atividades, principalmente durante as chuvas podem causar aterramento na superfície dos leitos dos corpos hídricos (lagos, rios e riachos) mais próximos, escurecendo as águas e, em casos extremos, causando assoreamento (acúmulo no fundo, reduzindo a profundidade). Na fase de operação, mesmo que a Estação de Tratamento de Efluentes Industriais (ETEI) garanta que o efluente lançado esteja em conformidade com a legislação, sugere-se o monitoramento da qualidade da água do rio Macaé como forma de evidenciar a eficiência do sistema de controle.

Programas Recomendados: Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, Plano Ambiental para a Construção, Programa de Reposição Florestal, Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos e Programa de Monitoramento e Recuperação de Processos Erosivos e Áreas Degradadas.

Impacto 18 – Alteração dos níveis de ruídos

As obras de instalação dos empreendimentos gerarão ruídos provenientes, principalmente, da operação de máquinas e equipamentos, aliada a circulação de veículos utilizados nas atividades e ao uso de motosserra na supressão de vegetação. Na fase de operação, esperam-se ruídos gerados pela operação dos equipamentos das termelétricas. Além disso, haverá o efeito corona, que são pequenos estalidos que podem ser ouvidos próximos aos cabos da LT, principalmente em dias úmidos e de chuva.

Programas Recomendados: Plano Ambiental para a Construção e Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos.

Impacto 20 – Perturbação da fauna por ruídos

Durante etapa de operação, os ruídos produzidos pelas atividades das UTEs podem promover o afastamento dos animais para áreas próximas ou mesmo para longe de seu território de origem, uma vez que os ruídos ocorrem por um período prolongado e ininterruptamente, o que pode causar um efeito repulsivo permanente, impossibilitando o retorno dessas espécies. Além disso, os ruídos e vibrações, produzidos pela operação das UTEs, possuem potencial para interferir nas atividades de espécies da fauna, especialmente as que utilizam a vocalização para comunicação, reprodução e defesa de território, como aves, primatas, anfíbios e morcegos. Se mantidos dentro dos limites legais, a pressão sonora pode gerar leve incômodo, mas sem afetar a saúde das pessoas e produzir reduzido impacto sobre a fauna local.

Programas Recomendados: Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos.

Impacto 19 – Alteração da qualidade do ar

As obras de implantação das usinas e de algumas estruturas auxiliares, bem como a circulação de máquinas, equipamentos e veículos em vias não pavimentadas podem gerar emissões de gases e de partículas de poeira, causando irritação no trato respiratório e, conforme seu tamanho, podendo penetrar no organismo. Além do mais, durante a operação das UTEs, serão emitidos poluentes na atmosfera, tais como: o monóxido de carbono, dióxido de nitrogênio, ozônio e dióxido de enxofre, além de partículas de distintos tamanhos que ficam suspensas no ar. Se mantidas dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 491/18 não oferecem riscos à população.

Programas Recomendados: Plano Ambiental para a Construção e Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.

Impacto 21 – Incremento na oferta de energia

A implantação das usinas termoelétricas é apresentada como uma solução para utilizar o gás natural proveniente do pré-sal e ampliar a oferta de eletricidade para o Sistema Interligado Nacional (SIN). As UTEs Tupã e Jaci devem contribuir para um sistema elétrico mais confiável, com a redução dos riscos de déficit de eletricidade.

Programas Recomendados: Programa de Comunicação Social.

Áreas de Influência

A Área de Influência Direta (AID) corresponde ao espaço vizinho à área dos empreendimentos onde podem ser percebidos diretamente os efeitos da sua instalação, tanto positivos quanto negativos.

A Área de Influência Indireta (AII) corresponde a espaços mais distantes do empreendimento, sujeito a uma série de interferências indiretas consequentes das intervenções ligadas à implantação das UTEs.

Ambas variam de acordo com cada meio.

Áreas de Influência Direta

- **Meio Biótico:** Incorpora as áreas em uma distância de 250 metros no entorno das estruturas do empreendimento.
- **Meio Físico:** Incorpora as áreas em uma distância de 500 metros no entorno das estruturas do empreendimento. No caso das estruturas lineares, a AID é representada por uma faixa de 1.000 m (500 m para cada lado).
- **Meio Socioeconômico:** O polígono da AID é conformado pelas propriedades, povoados, assentamentos rurais e vias de acesso situados (i) em um raio de 1.000 m das UTEs Tupã e Jaci e (ii) em uma faixa de 1.000 m a partir do traçado do gasoduto, da Linha de Transmissão e da adutora e linha de descarte de efluentes líquidos, sendo 500 metros de cada lado.

Áreas de Influência Indireta

- **Meio Biótico:** Inclui as microbacias hidrográficas localizadas em uma distância de mil metros a partir das estruturas dos empreendimentos e os remanescentes de vegetação nativa contíguos aos inseridos nestas microbacias.
- **Meio Físico:** Inclui as áreas em uma distância de mil metros no entorno das estruturas do empreendimento.
- **Meio Socioeconômico:** Corresponde ao território do município de Macaé.



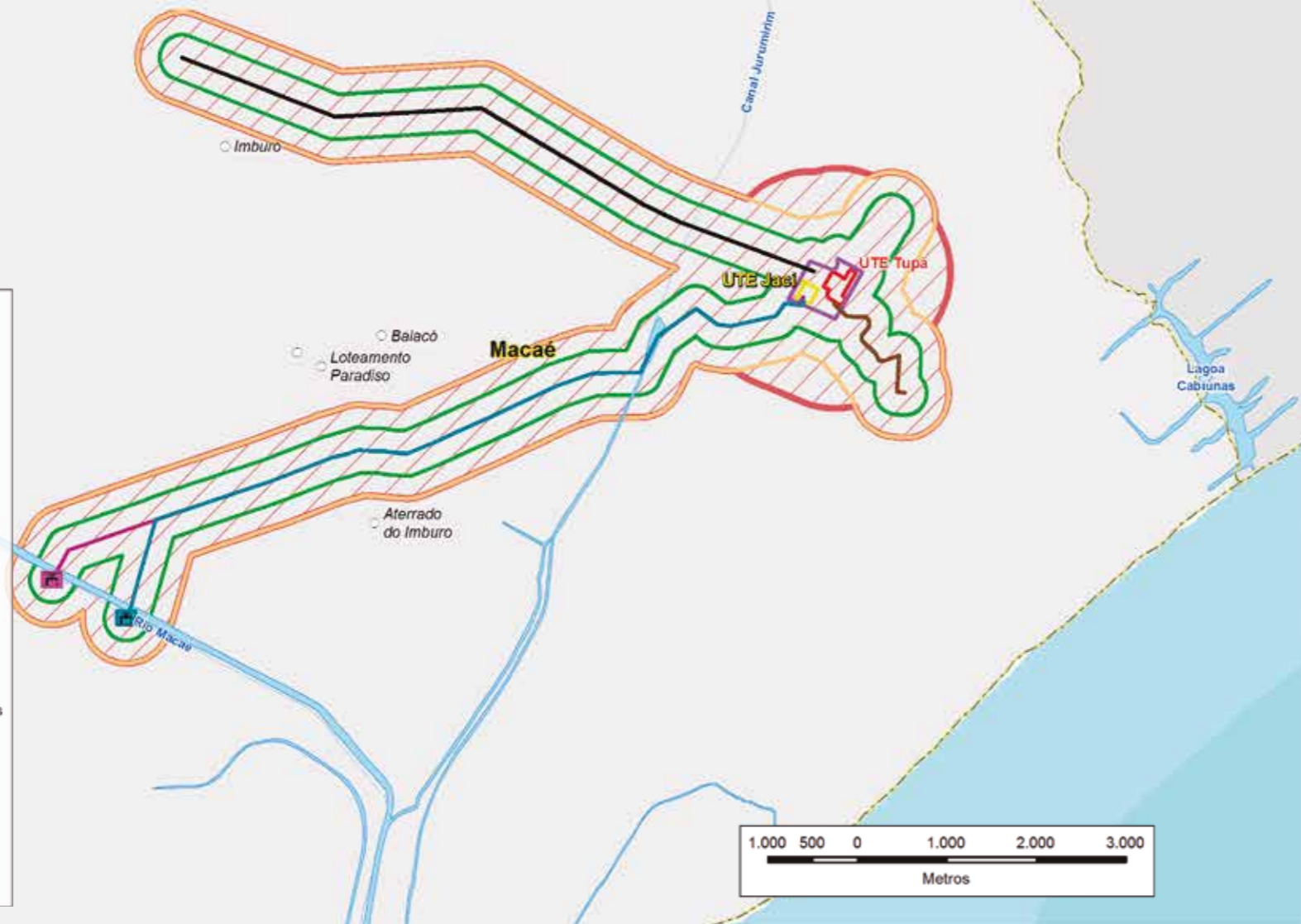
Mapa da Área de Influência Direta

São Sebastião dos Quarenta



Carapebus

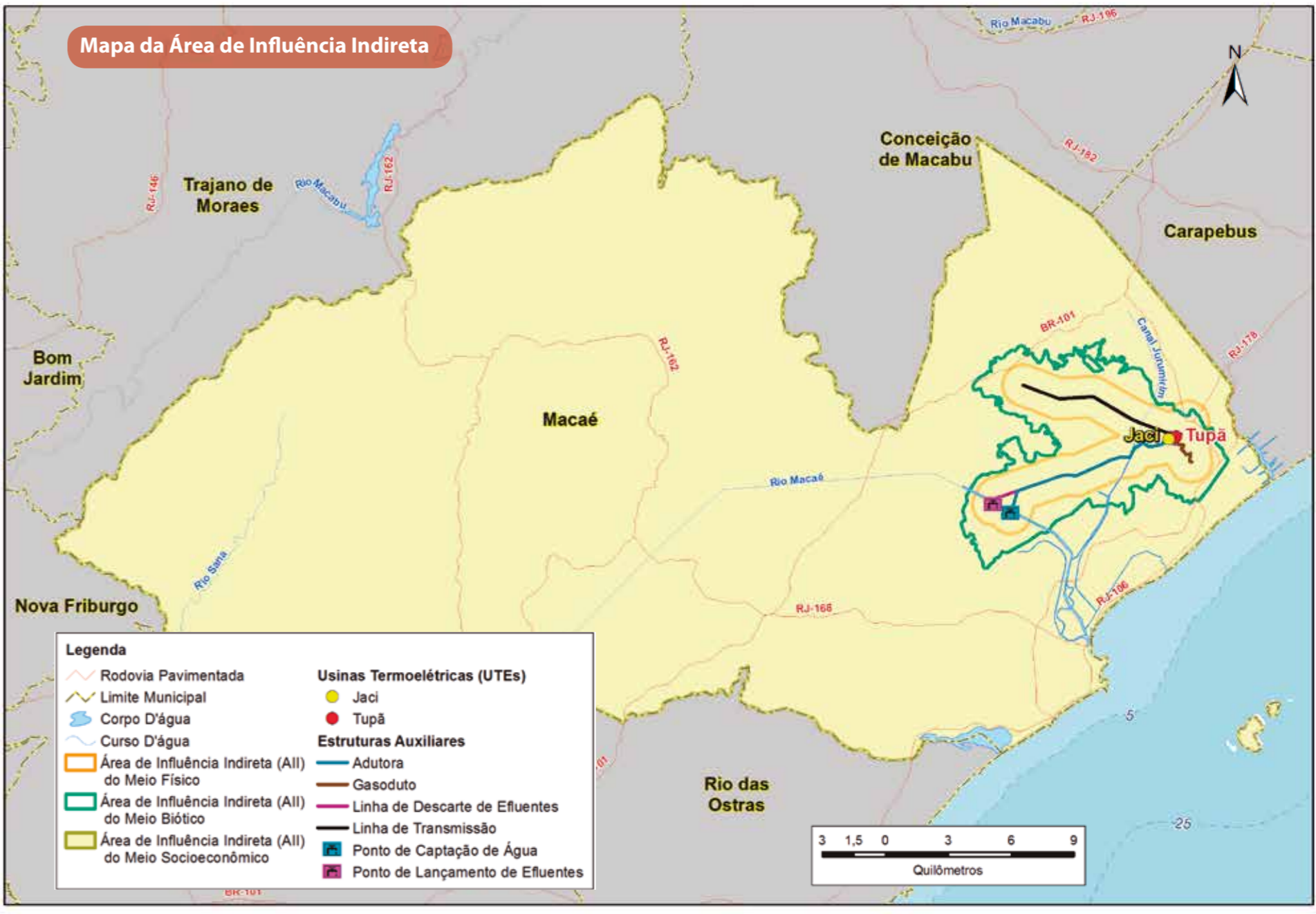
- Legenda**
- Limite Municipal
 - Vilas e/ou Localidades
 - Corpo D'água
 - Curso D'água
 - Limite da Propriedade
 - Área de Influência Direta (AID) do Meio Biótico
 - Área de Influência Direta (AID) do Meio Físico
 - Área de Influência Direta (AID) do Meio Socioeconômico
- Estruturas Auxiliares**
- Adutora
 - Gasoduto
 - Linha de Descarte de Efluentes
 - Linha de Transmissão
 - Ponto de Captação
 - Ponto de Lançamento
- Usinas Termoeletricas (UTES)**
- Jaci
 - Tupã



Mapa da Área de Influência Indireta



- Legenda**
- Rodovia Pavimentada
 - Limite Municipal
 - Corpo D'água
 - Curso D'água
 - Área de Influência Indireta (AII) do Meio Físico
 - Área de Influência Indireta (AII) do Meio Biótico
 - Área de Influência Indireta (AII) do Meio Socioeconômico
- Usinas Termoeletricas (UTES)**
- Jaci
 - Tupã
- Estruturas Auxiliares**
- Adutora
 - Gasoduto
 - Linha de Descarte de Efluentes
 - Linha de Transmissão
 - Ponto de Captação de Água
 - Ponto de Lançamento de Efluentes





Análise Integrada

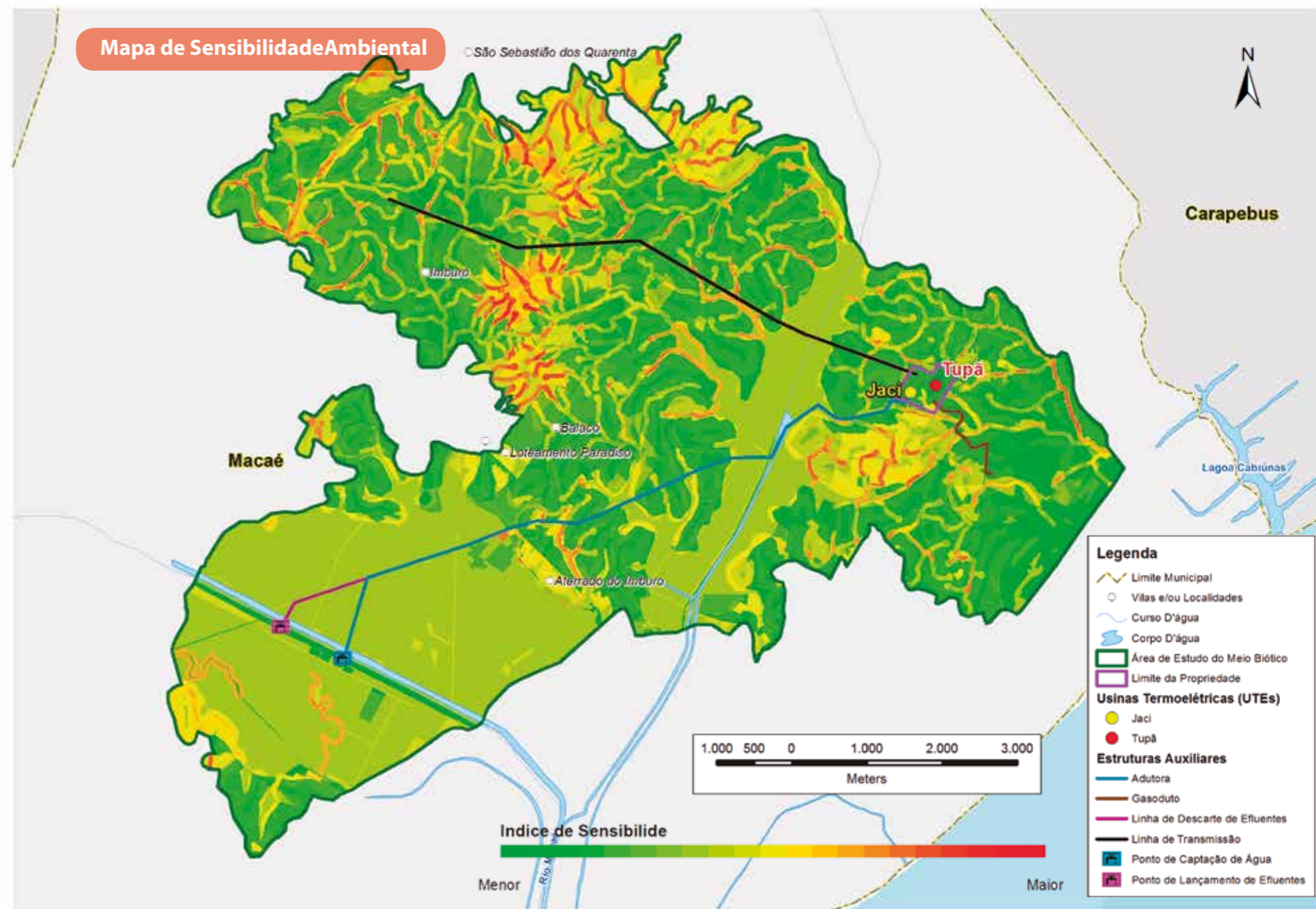
Esta análise buscou desenvolver uma compreensão global sobre a Área de Influência (AI) do empreendimento, destacando as principais inter-relações entre distintos aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Como forma de representar tais interações, elaborou-se um Mapa de Sensibilidade Ambiental a partir de variáveis como declividade, Áreas de Preservação Permanente (APPs), remanescentes florestais e presença de áreas urbanas, entre outros fatores ambientais considerados de maior sensibilidade para a região de estudo.

Assim, foi possível observar que a AI apresenta, de forma predominante, uma sensibilidade ambiental de muito baixa a baixa. Ou seja, mesmo com a instalação do empreendimento e seus respectivos impactos ambientais, percebe-se que as alterações que venham a se manifestar não apresentam grande potencial de mudança na dinâmica socioambiental na região.

Sensibilidade
Classes de Sensibilidade Ambiental
da Área de Influência

Sensibilidade Ambiental	% da Área de Influência
Muito Baixa	42,6
Baixa	38,2
Média	13,4
Alta	5,6
Muito Alta	0,2



Programas Ambientais

São medidas de mitigação e controle dos impactos ambientais negativos identificados no EIA e potencialização dos impactos positivos. Estão previstos para serem implementados durante a realização das atividades de implantação e operação do empreendimento.

Programa de Compensação Ambiental (PCA)

Busca a aplicação de recursos de, no mínimo, 0,5% do valor global do projeto para o custeio de atividades ou aquisição de bens para UCs, como medida de compensação dos impactos ambientais que não poderão ser evitados com a implantação das UTEs Jaci e Tupã e estruturas auxiliares, conforme estabelecido na Resolução nº 002/96 do Conama.

A Lei 9.985/00 recomenda que UCs afetadas devem ser beneficiárias de compensação ambiental. A seleção das favorecidas é competência do órgão ambiental licenciador.

Programa de Gestão Ambiental (PGA)

Cuida do controle e apoia a execução das ações planejadas nos vários Planos e Programas Ambientais e a condução das obras em adequação às normas ambientais e dos requisitos estabelecidos ao longo do processo de licenciamento ambiental. Busca-se, com o PGA, manter um elevado padrão de qualidade ambiental na implantação dos empreendimentos, cumprindo a legislação aplicável e garantindo a participação coordenada de todos os atores envolvidos até o início da fase de operação.

Em conjunto, o PGA prevê:

- Estabelecer acompanhamento do atendimento às condicionantes ambientais da legislação vigente, da Licença Prévia, da Licença de Instalação, da Autorização para Supressão de Vegetação, dentre outras;
- Consolidar as evidências de atendimento a todas as medidas mitigadoras e de controle ambiental implementadas no âmbito dos programas ambientais;
- Estabelecer e controlar o fluxo de informações para os públicos internos e externos;
- Acompanhar o cumprimento das legislações ambientais vigentes a nível federal, estadual e municipal.

Plano Ambiental para a Construção (PAC)

Direciona as ações técnicas das empresas de construção e montagem das estruturas das UTEs Jaci e Tupã e estruturas auxiliares, indica procedimentos e técnicas construtivas para o atendimento dos requisitos estabelecidos no processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos e responde às questões ambientais que surgem ao longo da execução das obras.

Ou seja, o PAC constitui um manual, cujo conteúdo apresenta as diretrizes que devem ser contempladas pelas construtoras para realização das atividades vinculadas ao processo construtivo. A implantação deste programa e a execução das medidas são acompanhadas pela Equipe de Gestão Ambiental dos empreendimentos.

Programa de Manutenção e Sinalização de Vias e Controle de Tráfego

Estabelece procedimentos para amenizar os impactos sociais e ambientais causados às localidades diretamente afetadas e daquelas do entorno dos empreendimentos, pelo aumento do tráfego de veículos, para prevenir acidentes de trânsito no período de obras, e procedimentos para os aspectos de segurança em casos de emergências. Prevê:

- A instalação de sinalização nas vias de acesso a serem utilizadas no período de obras, com ênfase no controle de velocidade nos perímetros urbanos e rurais, e proximidade de hospitais, escolas, igrejas entre outros;
- A realização de treinamentos de direção defensiva, primeiros socorros e códigos de conduta, para uma boa convivência com a população local;
- A melhoria e reestruturação das vias existentes, que serão utilizadas pelos empreendimentos.

Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

Estabelece procedimentos para o gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos (lixos e outros materiais poluentes) gerados ao longo da instalação das UTEs Jaci e Tupã e estruturas auxiliares, com a finalidade de reduzir os riscos de contaminação ambiental, garantindo o cumprimento da legislação e de solicitações geradas durante a etapa de licenciamento ambiental dos empreendimentos. A apresentação de todos os resíduos gerados na fase de instalação evidenciará em parte a adequada implantação do Programa. Prevê:

- O inventário dos resíduos e efluentes produzidos pelo tipo e quantidade;
- A coleta, separação e armazenamento correto dos resíduos sólidos e tratamento dos efluentes gerados previamente ao descarte;
- A garantia do transporte seguro dos resíduos e efluentes da origem até o destino final, incluindo a armazenagem.

Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos

Veículos, máquinas e equipamentos utilizados na fase construtiva dos empreendimentos geram ruídos, que podem causar impactos sobre a saúde dos trabalhadores, da população do entorno e afugentar a fauna local. Este programa tem o objetivo de monitorar e controlar a emissão de ruídos sonoros, em acordo com a periodicidade e locais estabelecidos no processo de licenciamento ambiental, de modo a identificar a ocorrência de tais impactos e apresentar as soluções necessárias para a correção dos mesmos, no caso dos valores obtidos nas aferições indicarem desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente. Prevê:

- Minimizar os impactos ambientais causados pela emissão de ruídos;
- Atender a legislação trabalhista por meio dos Serviços Especializados em Medicina do Trabalho (SESMT).

Programa de Monitoramento e Recuperação de Processos Erosivos e Áreas Degradadas (PRAD)

Engloba ações que busquem a identificação do desenvolvimento erosivo pré-existente, bem como a prevenção e controle na instalação de novos processos decorrentes da construção das UTEs. Em seguida, define as estratégias para estabilização dos terrenos e controle da erosão, replantio de árvores e plantas em áreas degradadas, a recuperação do solo, além do tratamento paisagístico das áreas afetadas, de modo que se aproximem ao máximo das condições anteriores à intervenção. Prevê:

- O restabelecimento da relação solo/água/planta nas áreas afetadas;
- A promoção da estabilidade dos terrenos, controlando os processos erosivos;
- A implantação de medidas capazes de resgatar e reintegrar áreas degradadas à paisagem regional, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental em conformidade com valores ambientais, estéticos e sociais da vizinhança;
- A proteção da integridade dos empreendimentos.

Programa de Gestão de Interferências com Atividades Minerárias

As diretrizes deste programa priorizam a mínima interferência dos empreendimentos com os projetos de lavra e mineração cadastrados na Agência Nacional de Mineração (ANM), que porventura venham a estar localizados na área das UTEs Jaci e Tupã e estruturas auxiliares.

Foram identificados mais de 20 processos minerários na área. Em vista disso, são propostas soluções às possíveis interferências resultantes da sobreposição do projeto de construção e operação das UTEs Jaci e Tupã e estruturas auxiliares com as áreas de interesse extrativo mineral.

Para tal, faz parte das ações do programa, restringir a abertura de novos títulos minerários e bloquear as atividades em operação na área dos empreendimentos, estudar alternativas para melhor aproveitar as jazidas antes e depois da fase de operação, além de propor acordos para compensar os investimentos realizados.

Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna

Acompanha as frentes de serviços que realizam o corte da vegetação com a função afastar os animais dessa área e, em último caso, resgatar os que não conseguem fugir ou se deslocam muito devagar. Desta forma, busca-se minimizar o risco de acidente ou morte das espécies nativas durante a instalação das UTEs Jaci e Tupã e estruturas auxiliares. Prevê:

- Acompanhar as frentes de supressão da vegetação durante a implantação;
- Identificar as espécies e/ou grupos mais afetados durante a supressão de vegetação, de forma a avaliar os métodos utilizados;
- Afastar as espécies da fauna da área a ser suprimida e, em último caso, resgatar aqueles que não conseguirem se deslocar para fora da área de supressão, soltando-os em áreas adequadas, próximas ao local de origem;
- Identificar os animais registrados na área de implantação das UTEs Jaci e Tupã e estruturas auxiliares;
- Destinar adequadamente os animais resgatados;
- Encaminhar para tratamento veterinário todos os animais que venham a sofrer algum ferimento durante o acompanhamento das atividades;
- Registrar as interações com exemplares da fauna decorrentes da supressão de vegetação, como resgates, acidentes, afugentamentos e avistamentos;
- Realizar o isolamento de ninhos de fauna nativa e acompanhar os mesmos até saída dos filhotes.

Programa de Reposição Florestal

Estabelece medidas destinadas a compensar a retirada de vegetação pela implantação dos empreendimentos, por meio do plantio de mudas, propiciando a reabilitação de áreas no entorno no entorno das UTEs e estruturas auxiliares, reintegrando-as à paisagem, de forma que sejam recriadas as relações normais no ambiente. Prevê:

- A compensação dos impactos causados pela supressão da vegetação para implantação do projeto;
- A proposição das áreas potenciais para reposição florestal, considerando a ocorrência de UCs e as áreas prioritárias para conservação (MMA, 2007; Loyola et al. 2014), buscando interligar fragmentos florestais de forma a propiciar maior fluxo genético da fauna e da flora;
- Firmar parcerias com as UCs inseridas na área de influência do projeto;
- Firmar parcerias com os proprietários das áreas potenciais;
- Realizar o plantio de mudas de espécies nativas;
- Realizar o monitoramento e manutenção das áreas selecionadas para plantio, em consonância com o Plano de Trabalho a ser estabelecido.

Programa de Resgate de Germoplasma

Resgata o material genético de plantas existentes na área das UTEs Jaci e Tupã e estruturas auxiliares que, devido às suas características locais, necessitam de conservação, seja por interesse econômico ou científico. Prevê:

- O planejamento e execução das atividades de coleta de germoplasma para mitigar a perda de biodiversidade por meio do resgate das espécies alvo encontradas nas áreas de supressão;
- O acompanhamento das frentes de supressão da vegetação durante a implantação dos empreendimentos;
- Propiciar a conservação *in situ* (no local) das espécies alvo categorizadas como ameaçadas, epífitas e **hemiepífitas**, a partir da identificação e **georreferenciamento** dos remanescentes florestais que receberão esse material resgatado;
- Formar um banco de germoplasma vegetal a ser utilizado preferencialmente em atividades associadas ao Programa de Reposição Florestal, ao PRAD e/ou para doação a entidades de pesquisa e hortos florestais interessados na reprodução do material.

Hemiepífitas são plantas que germinam sobre outras plantas e depois estabelecem raízes no solo

Georreferenciamento é a definição da forma, dimensão e localização de um imóvel, por meio de métodos de levantamento topográfico.

Programa de Supressão de Vegetação (PSV)

Estipula as diretrizes sobre o corte das árvores e plantas nativas nas áreas das UTEs Jaci e Tupã e estruturas auxiliares. Prevê:

- Realizar a supressão de vegetação nas áreas mapeadas no Inventário Florestal;
- Minimizar o impacto ocasionado pela supressão de vegetação mediante o estabelecimento de especificações e procedimentos técnicos e operacionais;
- Controlar o material lenhoso suprimido durante as atividades de supressão semimecanizada;
- Obter o Documento de Origem Florestal (DOF) para transporte de material lenhoso nativo para fora da área da propriedade, quando necessário;
- Atender aos critérios de segurança para a instalação e operação segura do projeto e a Legislação Ambiental vigente.

Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra

A fase de instalação das UTEs Jaci e Tupã e estruturas auxiliares demandará a contratação de um número significativo de trabalhadores. Neste sentido, busca ampliar os efeitos benéficos da sua implantação por meio da geração de empregos e renda para o município de Macaé. As principais atividades estão voltadas para a contratação direta de trabalhadores, o fomento à geração de empregos indiretos por meio de fornecedores locais e a orientação nas recolocações desta mão de obra no mercado, após o fim das obras.

Programa de Comunicação Social (PCS)

Estabelece a comunicação entre os públicos de interesse e o empreendedor, oferecendo informações qualificadas sobre as principais atividades da construção, todas as restrições e questões de segurança associadas à obra e o processo de sua instalação, além dos programas ambientais previstos e dos meios de contato com o empreendedor. Busca promover o contato direto e transparente com a população afetada pela obra e as demais partes interessadas.

Programa de Educação Ambiental (PEA)

Busca desenvolver atividades no âmbito não formal que contribuam para a valorização cultural e fortalecimento de práticas tradicionais sustentáveis junto às lideranças e representantes das comunidades das Áreas de Influência Direta (AID) dos empreendimentos. Prevê a realização de ações educativas e a produção de materiais didáticos, que serão norteadas por um diagnóstico socioambiental prévio, a fim de adequar o PEA às demandas e realidades locais.

Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT)

Procura sensibilizar os trabalhadores envolvidos na construção das UTEs Jaci e Tupã e estruturas auxiliares, de modo que eles reconheçam, avaliem e evitem atitudes e comportamentos que possam causar impactos socioambientais no período das obras. Prevê a execução de atividades educativas (Integração em Meio Ambiente, Oficinas e Exposições Dialogadas), e a produção de materiais didáticos específicos, para exposição e debate de temáticas relacionadas ao meio ambiente (fauna, flora, comunidades locais), licenciamento ambiental e ao contexto de atuação dos trabalhadores na obra.

Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas - PMQA

O lançamento de efluentes domésticos e/ou industriais em corpos hídricos pode promover perdas da qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos. Como a legislação brasileira, através da Resolução do CONAMA 357/2005, estabelece os padrões de qualidade da água distintos conforme o uso a que se destina cada corpo hídrico, deve-se assegurar que a atividade industrial não comprometa os demais usuários deste recurso.

A realização do monitoramento da qualidade da água é considerada fundamental para empreendimentos que possam causar impactos em ecossistemas aquáticos.

Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar - PMQAr

A emissões poluentes resultantes da operação de UTEs pode comprometer a qualidade do ar na região do entorno das mesmas. A legislação brasileira, através da Resolução do CONAMA 491/2018, estabelece os padrões de qualidade do ar assegurando que a atividade industrial não comprometa o meio ambiente e a saúde da população.

A importância da realização do monitoramento da qualidade do ar e das emissões atmosféricas se dá pela necessidade de identificar as características da qualidade do ar e das condições meteorológicas da área de influência das UTEs para mantê-las nos padrões determinados pela legislação após a implantação do empreendimento.

IMPACTOS

PROGRAMAS AMBIENTAIS

FASE DE PLANEJAMENTO	
IMPACTO 01 – Geração de expectativas desfavoráveis aos empreendimentos	Programa de Comunicação Social
IMPACTO 02 – Geração de expectativas favoráveis aos empreendimentos	Programa de Comunicação Social Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra
FASE DE IMPLANTAÇÃO	
IMPACTO 01 – Geração de expectativas desfavoráveis aos empreendimentos	Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores
IMPACTO 03 – Geração de empregos	Programa de Comunicação Social Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra
IMPACTO 04 – Atração populacional	Programa de Comunicação Social Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra
IMPACTO 05 – Pressão sobre a infraestrutura de serviços sociais essenciais	Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores Plano Ambiental para a Construção Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos
IMPACTO 06 - Alteração no cotidiano da população	Programa de Comunicação Social Programa de Educação Ambiental Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores Plano Ambiental para Construção
IMPACTO 07 - Pressão sobre o tráfego e infraestrutura rodoviária	Plano Ambiental para Construção Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores Programa de Manutenção e Sinalização de Vias e Controle de Tráfego
IMPACTO 08 – Aumento do risco de acidentes	Plano Ambiental para Construção Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores Programa de Manutenção e Sinalização de Vias e Controle de Tráfego

IMPACTOS**PROGRAMAS AMBIENTAIS**

FASE DE IMPLANTAÇÃO	
IMPACTO 09 – Alteração do uso do solo	Programa de Comunicação Social Programa de Reposição Florestal
IMPACTO 10 – Aquecimento da economia municipal	Programa de Comunicação Social
IMPACTO 11 – Interferências com a vegetação	Plano Ambiental para Construção Programa de Supressão de Vegetação Programa de Resgate de Germoplasma Programa de Monitoramento e Recuperação de Processos Erosivos e Áreas Degradadas Programa de Reposição Florestal
IMPACTO 12 – Interferências com áreas legalmente protegidas	Plano Ambiental para Construção Programa de Supressão de Vegetação Programa de Resgate de Germoplasma Programa de Monitoramento e Recuperação de Processos Erosivos e Áreas Degradadas Programa de Reposição Florestal Programa de Compensação Ambiental
IMPACTO 13 – Alteração e/ou perda de habitats	Plano Ambiental para Construção Programa de Supressão de Vegetação Programa de Resgate de Germoplasma Programa de Monitoramento e Recuperação de Processos Erosivos e Áreas Degradadas Programa de Reposição Florestal Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna
IMPACTO 14 - Perturbação e acidentes com a fauna silvestre	Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores Programa Ambiental para Construção

IMPACTOS**PROGRAMAS AMBIENTAIS**

FASE DE IMPLANTAÇÃO	
IMPACTO 15 – Indução ou aceleração de processos erosivos	Plano Ambiental para Construção Programa de Monitoramento e Recuperação de Processos Erosivos e Áreas Degradadas
IMPACTO 16 – Interferências com atividades minerárias	Programa de Gestão de Interferências com Atividades Minerárias
IMPACTO 17 – Interferências com corpos hídricos	Plano Ambiental para Construção Programa de Reposição Florestal Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos Programa de Monitoramento e Recuperação de Processos Erosivos e Áreas Degradadas Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
IMPACTO 18 - Alteração dos níveis de ruídos	Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos Plano Ambiental para Construção
IMPACTO 19 – Alteração da qualidade do ar	Plano Ambiental para Construção
FASE DE OPERAÇÃO	
IMPACTO 11 – Interferências com a vegetação	Programa de Monitoramento e Recuperação de Processos Erosivos e Áreas Degradadas Programa de Reposição Florestal
IMPACTO 17 – Interferências com corpos hídricos	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
IMPACTO 18 – Alteração dos níveis de ruídos	Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos
IMPACTO 19 – Alteração da qualidade do ar	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
IMPACTO 20 – Perturbação da fauna por ruídos	Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos
IMPACTO 21 – Incremento na oferta de energia	Programa de Comunicação Social

Compensação Ambiental

O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente com fundamento no EIA/RIMA, terá o apoio à implantação e manutenção de UCs do grupo de Proteção Integral (art. 36, Lei nº 9.985/00) como um dos requisitos a ser atendido pelo empreendedor. Para tanto, este deve disponibilizar um montante de recursos “fixado proporcionalmente ao impacto ambiental, após estudo em que se assegurem o contraditório e a ampla defesa” e considerando-se apenas “os impactos ambientais negativos” (art. 31. Decreto Federal nº 4.340/02).

Conforme a Resolução Conama nº 371/06, o empreendimento cuja implantação causa alterações no meio ambiente deve destinar, como medida compensatória, um montante equivalente a, no máximo, 0,5% do seu valor de referência para apoiar a implantação e manutenção de UCs, quando assim for considerado pelo órgão ambiental licenciador competente.

Nesse sentido, foi elaborado o Plano de Compensação Ambiental, com informações para o cálculo do Grau de Impacto e indicação de proposta de UCs a serem beneficiadas com os recursos da Compensação Ambiental.

Identificação e Análise de Riscos

Os estudos de licenciamento de Unidades Termelétricas e gasodutos devem conter um estudo específico de análise de risco.(EAR).

Para as UTEs Jaci e Tupã e gasoduto foi realizado EAR a fim de quantificar os riscos aos quais as populações localizadas no seu entorno estão expostas devido a sua operação.

Foi utilizada a metodologia de Análise Preliminar de Riscos (APR) para identificação dos perigos cujas consequências possuem potencial de danos à Segurança das Pessoas, Ativos/ Continuidade operacional e Meio Ambiente. Nesta análise foram identificados 18 perigos e nenhum deles foi classificado como Não-Tolerável. Além disso, foram geradas 16 recomendações para aprimorar a segurança das instalações.

Para os cenários acidentais levantados na APR relacionados a vazamentos de gás natural com potencial danos às pessoas, foi realizada modelagem matemática para quantificar os alcances associados a seus efeitos físicos. Os cenários com potencial impacto à população externa tiveram suas frequências estimadas, para posterior estimativa dos riscos individual e social.

Para a avaliação do Risco Social e Individual, o critério de tolerabilidade utilizado foi o estabelecido pela Norma CETESB, conforme orientação do termo de referência do IBAMA.

Considerando-se o Risco Social, observou-se que a curva F-N ficou localizada na região considerada como Tolerável do Gráfico. Portanto, pode-se afirmar que o risco social é Tolerável conforme critérios adotados.

Em relação ao risco individual, foram geradas apenas as curvas com valores iguais e/ ou inferiores a 10⁻⁷ fatalidades/ ano. Portanto, pode-se considerar o Risco Individual das UTEs Jaci e Tupã e do Gasoduto como Tolerável.

Considerando a análise do efeito dominó, os maiores alcances das UTEs Jaci e Tupã e do Gasoduto associados à radiação e sobrepressão, não são suficientes para atingir nenhum empreendimento externo no entorno do Complexo Termoelétrico São João Batista.



Prognóstico e Conclusão

Este item tem por objetivo antecipar a situação socioambiental da região do empreendimento frente à implantação e operação deste, contribuindo, neste sentido, para a análise de sua viabilidade. Assim, após a identificação de características físicas, bióticas e socioeconômicas das AEs, juntamente com as particularidades das atividades construtivas associadas à interpretação dos prováveis impactos ambientais resultantes do projeto energético, foi possível vislumbrar um quadro prospectivo tendencial para a região, considerando as alternativas de implantação ou não do empreendimento.

A análise integrada dos fatores ambientais de maior sensibilidade dos meios físico, biótico e socioeconômico apresentou como resultado uma sensibilidade muito baixa a baixa, inferindo-se, dessa forma, o baixo potencial de alteração da qualidade ambiental da região em virtude da instalação do empreendimento.

Ao considerar o resultado do mapeamento de sensibilidade ambiental proposto, a escolha das alternativas locais, a avaliação dos impactos ambientais, a proposição das medidas mitigadoras e os programas de monitoramento sugeridos, somados à importância do projeto para a manutenção do fornecimento e aproveitamento do potencial energético regional, conclui-se sobre a viabilidade ambiental do projeto energético, quando da sua instalação e operação.

Equipe Técnica

Ivan Soares Telles de Sousa

Responsável Técnico e Gestão Institucional

Fernanda Leite Barbosa

Gerente do Contrato

Lara Varoveska

Gerente do Projeto e Análise de Risco

Raphaela Ferreira

Coordenação Técnica

Guilherme Altino Freitas Correia de Araújo

Engenheiro

Ana Cristina Máximo

Legislação

Patricia Guimarães

Coordenação Meio Físico e Núcleo de Análise Integrada

Thalita Pinheiro

Técnico Meio Físico

Felipe Fraifield

Técnico Meio Físico

Pedro Augusto C. de Albuquerque

Técnico Meio Físico

Petrus Magnus Amaral Galvão

Técnico Hidrologia de Superfície

Mauricio Soares

Meteorologia e Qualidade do Ar

Raquel Marques

Coordenação dos Estudos de Fauna

Luiz Henrique Lyra dos Santos

Técnico Fauna e UC

Hiram Feijó Baylão Júnior

Coordenação dos Estudos de Flora

Pedro Guillon Ervilha

Técnico Flora – Elaboração dos Estudos de Flora

Sylvia Padilha

Coordenação dos Estudos de Socioeconomia

Renata Moreno

Técnica em Socioeconomia - Planos e Programas

Ana Beatriz Costa Farias

Técnica em Socioeconomia - Prog. de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra

Marilena Giacomini

Técnica em Socioeconomia

Fabio Origuela

Técnica em Socioeconomia - Recursos Históricos

Luana Agda Salciaray Henriques

Técnica em Socioeconomia - Recursos Históricos

Celso Nascimento

Coordenação de Prog. de Gestão Ambiental e Ruídos

Vanessa Kelya Bloomfield

Técnica em Gestão - Prog. de Gestão Ambiental, Plano Ambiental para Construção, Prog. de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, Prog. de Manutenção e Sinalização de Vias e Controle de Tráfego e Prog. de Monitoramento e Controle de Ruídos

Amanda Santos Machado

Técnica em Gestão - Prog. de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

Kleber de Sá Carvalho Filho

Técnico em Gestão - Prog. de Gestão Ambiental, Plano Ambiental para Construção, Prog. de Manutenção e Sinalização de Vias e Controle de Tráfego e Prog. de Monitoramento e Controle de Ruídos;

Sidney Rocha de Araújo

Técnico em Gestão - Prog. de Gestão Ambiental e Prog. de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

Daniela Manela Pereira Lima

Técnica em Gestão - Prog. de Monitoramento e Controle de Ruídos;

Carolina Nunes

Técnica Alternativas Locacionais e Avaliação de Impactos

Renata da Silva Corrêa

Técnica de Análise Integrada e Prognóstico

Maria Luciene Lima

Coordenação da Equipe do GIS

Danielle Vilela

Analista de SIG

Luiza Boechat de B. Barbosa

Analista de SIG

Marília Salgado Martins

Analista de SIG

Letícia Santos

Coordenadora da Equipe de Design, Projeto Gráfico e Diagramação do RIMA

Kate de Melo Goetenauer

Projeto Gráfico e Diagramação do RIMA

