



Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama
Diretoria de Licenciamento Ambiental - Dilic

TERMO DE REFERÊNCIA
Estudo de Impacto Ambiental e
Relatório de Impacto Ambiental EIA/Rima

Complexo Termelétrico TermoLinhares

LINHARES/ES
Processo: 02001.018604/2022-41

AGOSTO DE 2022

Sumário

INSTRUÇÕES GERAIS	4
1 INTRODUÇÃO	4
2 IDENTIFICAÇÃO	4
2.1.1 Identificar o Empreendedor:	4
2.1.2 Identificar a Empresa de Consultoria:	4
3 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS.....	5
4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	5
4.1 Caracterização do Empreendimento/Atividade.....	5
4.2 Unidades de Geração Termelétricas	6
4.3 Combustíveis e Demais Insumos.....	6
4.4 Transporte Rodoviário de Insumos e Subprodutos	7
4.5 Sistemas de Captação e Tratamento de Águas.....	7
4.6 Sistema de Drenagem e Proteção de Corpos Hídricos.....	8
4.7 Sistemas de Resfriamento da Planta.....	8
4.8 Sistemas de Saneamento Ambiental.....	8
4.8.1 Efluentes Líquidos	8
4.8.2 Efluentes Gasosos.....	9
4.8.3 Resíduos Sólidos	10
4.9 Linha de Transmissão (quando houver)	10
4.10 Aspectos Construtivos e Desmobilização.....	10
4.11 Cronograma.....	11
4.12 Análise de compatibilidade legal.....	11
5 ÁREA DE ESTUDO	11
5.1 Área Diretamente Afetada-ADA.....	11
6 DIAGNÓSTICO	11
6.1 Meio Físico.....	12
6.1.1 Geologia.....	12
6.1.2 Pedologia	12
6.1.3 Espeleologia.....	12
6.1.4 Sismicidade.....	13
6.1.5 Recursos Hídricos	14
6.1.5.1 Hidrografia.....	14
6.1.5.2 Hidrogeologia	14
6.1.5.3 Hidrologia de Superfície	14

6.1.5.4	Zona Costeira	15
6.1.6	Meteorologia e Qualidade do Ar	15
6.1.7	Ruídos.....	16
6.2	Meio Biótico.....	16
6.2.1	Diagnóstico das Unidades de Conservação – UCs e Áreas Prioritárias para Conservação	17
6.2.2	Diagnóstico de Fauna.....	17
6.2.3	Diagnóstico de Flora	18
6.3	Meio Socioeconômico	21
6.3.1	Dinâmica Populacional	22
6.3.2	Caracterização Econômica.....	22
6.3.3	Uso e Ocupação do Solo	22
6.3.4	Infraestrutura Urbana	22
7	ÓRGÃOS ENVOLVIDOS, QUANDO COUBER.....	24
7.1	Secretaria de Vigilância em Saúde.....	24
7.2	Funai.....	24
7.3	Incra	24
7.4	Iphan	24
7.5	ICMBio.....	24
7.6	Órgãos Gestores de UC Estaduais ou Municipais (previsão Resolução Conama nº 428/10)	24
8	ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	25
8.1	Avaliação dos Impactos Ambientais na Qualidade do Ar e Estudo de Modelagem	26
8.2	Matriz de Impactos	26
9	ÁREA DE INFLUÊNCIA AMBIENTAL.....	26
9.1	Área de Influência Direta (AID)	27
9.2	Área de Influência Indireta (AII).....	27
10	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	27
11	PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL.....	27
11.1	Plano de Compensação Ambiental, prevista no SNUC.....	27
12	CONCLUSÃO	28
13	REFERÊNCIAS.....	28
14	GLOSSÁRIO	28
15	RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA	28

INSTRUÇÕES GERAIS

Este Termo de Referência tem como objetivo determinar diretrizes e critérios técnicos gerais que deverão fundamentar a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (Rima), a fim de subsidiar o processo de licenciamento ambiental prévio do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama) para COMPLEXO TERMOELÉTRICO TERMOLINHARES, proposta para se instalar no município de LINHARES/ES, processo Ibama 02001.018604/2022-41.

O estudo deverá ser redigido com organização lógica das informações em capítulos, com a localização de dados importantes em sumários e índices. Ao menos que o capítulo seja curto, deverá apresentar resumos dos capítulos descrevendo seus principais resultados. A redação desse resumo deve ser compreensível para os não especialistas, evitando a linguagem técnica desnecessária.

O Estudo de Impacto Ambiental deverá ser apresentado no formato pdf, com arquivos com tamanho inferior a 500 MB. Deverão ser utilizados mecanismos de comunicação visual, tais como figuras, fotografias, mapas e gráficos. As planilhas anexas ao estudo deverão ser em formato .ods OU .xlsx e os dados espaciais em formato kmz ou *shapefile* zipado.

Este TR estabelece a seguinte itemização para EIA/Rima:

1 INTRODUÇÃO

- a) Descrever, brevemente, o empreendimento/atividade e o ambiente em que se desenvolverá.
- b) Apresentar breve histórico sobre o empreendimento e sobre o respectivo processo de licenciamento ambiental.
- c) Indicar os objetivos do empreendimento e sua relevância econômica, social e política, nas esferas regional, estadual, nacional e internacional (quando couber).
- d) Justificar a necessidade da sua implantação e operação.

2 IDENTIFICAÇÃO

2.1.1 Identificar o Empreendedor:

- a) Nome ou Razão Social;
- b) CNPJ;
- c) Endereço completo;
- d) Telefone e e-mail;
- e) Representantes legais (nome, CPF, endereço, fone e e-mail);

2.1.2 Identificar a Empresa de Consultoria:

- a) Nome ou Razão Social;
- b) CNPJ;
- c) Endereço completo;
- d) Telefone e e-mail;
- e) Cadastro Técnico Federal (CTF) (obrigatório);
- f) Representantes legais (nome, CPF, endereço, fone e e-mail);

g) A equipe técnica multidisciplinar responsável pela elaboração do estudo deve apresentar nome e formação acadêmica dos profissionais, identificação dos coordenadores de equipe das diferentes áreas, número de registro no respectivo Conselho de Classe, quando couber, número de registro no Cadastro Técnico Federal e ARTs, quando couber.

3 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

a) Identificar e qualificar as alternativas locais e tecnológicas estudadas para a implantação do empreendimento, levando-se em consideração os aspectos técnicos, econômicos e ambientais.

b) Avaliar alternativas locais do empreendimento de forma a evitar os principais impactos negativos associados, buscando-se identificar áreas ambientalmente sensíveis ou restritivas.

c) Propor uma alternativa preferencial, resultante da comparação de três alternativas viáveis, mediante uma classificação baseada no nível relativo de interferência de cada uma com as variáveis ambientais cuja ordem de relevância é recomendada no TR, de forma integrada para os meios físico, biótico e socioeconômico.

d) Analisar comparativa de alternativas locais observando impedimento legal firmado nos artigos 14 e 20 da Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº 11.428/2006), quando couber.

e) Justificar as razões que subsidiaram a escolha quando comparada às demais alternativas e à luz das tecnologias consagradas internacionalmente, bem como das tendências internacionais confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto.

f) Considerar no estudo de alternativas as instalações externas associadas à UTE como gasodutos, linhas de transmissão, entre outras estruturas complementares.

g) Descrever o histórico conduzido no estudo das alternativas locais e tecnológicas, de forma a demonstrar os ganhos sociais e ambientais desta etapa e confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto.

h) Apresentar o conjunto de fatores ambientais considerados no estudo, e a respectiva análise comparativa que subsidiou as propostas preferenciais.

i) Representar em mapas e/ou cartas-imagem as alternativas estudadas, destacando as variáveis ambientais espaciais consideradas.

j) Explicitar e comparar a análise de alternativas tecnológicas associadas ao controle de emissões atmosféricas e ao sistema de resfriamento e gestão de recursos hídricos, associados à operação da Usina.

k) Considerar no âmbito do estudo de alternativas guias nacionais e internacionais de Melhores Tecnologias Disponíveis (MTD).

4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

4.1 Caracterização do Empreendimento/Atividade

a) Descrever o empreendimento/atividade, especificando nas fases de instalação, operação e descomissionamento/desativação, as matérias primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados.

b) Georreferenciar local e regionalmente o empreendimento (preferencialmente utilizar formato *kmz*).

c) Apresentar *layout* da atividade/empreendimento, incluindo estruturas acessórias necessárias a implantação e operação, considerando:

- i. Infraestruturas, arrendamentos e clareiras existentes previamente às obras;
 - ii. Canteiros de Obras e Instalações Auxiliares;
 - iii. Estradas de Acesso e Estacionamento;
 - iv. Tomada de água e sistema de adução;
 - v. Sistema de lançamento de efluentes;
 - vi. Sistemas de Drenagem Superficial;
 - vii. Linha de Transmissão e Subestação;
 - viii. Estruturas de Processo de Armazenamento;
 - ix. Tratamento e Controle Ambiental, com suas contenções;
 - x. Áreas de armazenamento e manuseio de produtos químicos e hidrocarbonetos, com suas contenções;
 - xi. Estações de Monitoramento Ambiental;
 - xii. Outros pontos considerados estratégicos/relevantes.
- d) Apresentar lista das instalações identificadas e lista de instalações a serem construídas futuramente.

4.2 Unidades de Geração Termelétricas

- a) Descrever tecnicamente a operação da UTE, com identificação da tecnologia, empresa projetista, potência instalada e tipos de combustíveis e insumos a serem utilizados no processo de geração (procedências e dispositivos de armazenamento e contenção de produtos químicos e combustíveis);
- b) Indicar se há previsão de interligação com outros empreendimentos do ciclo de geração e transmissão; cargas operacionais, situações transitórias de operação e estimativas de geração mensal e anual;
- c) Indicar qual a taxa de energia (*Heat Rate*) esperada para a unidade de geração termelétrica em licenciamento, a rampa de declínio da taxa de energia, conforme regime operacional ao longo da vida útil do empreendimento, e as principais medidas de controle e manutenção a serem implementadas para redução da taxa de declínio.
- d) Caracterizar as instalações principais, de apoio e associadas, às suas características e sistemas de controle operacional.

4.3 Combustíveis e Demais Insumos

- a) Caracterizar, quanto aos combustíveis, a composição e características do gás, destacando aquelas que possam acarretar a formação de poluentes.
- b) Apresentar, caso haja detecção de radionuclídeos nos combustíveis, de forma objetiva, discussão acerca das emissões atmosféricas destes elementos radioativos. Apresentar os percentuais de elementos combustíveis, inertes (cinzas), radionuclídeos e umidade dos combustíveis e insumos.
- c) Informar o consumo de combustível por equipamento (m³/h ou t/h); PCI e PCS do combustível utilizado nos cálculos de emissão.
- d) Informar a origem do combustível a ser utilizado nas plantas e infraestrutura necessária para o transporte até as usinas, com indicação do traçado do gasoduto, se aplicável.
- e) Apresentar e identificar os principais insumos e produtos das reações químicas com base em balanços de massa, indicando, em fluxograma de processo, as entradas e saídas das correntes líquidas, gasosas e sólidas.

4.4 Transporte Rodoviário de Insumos e Subprodutos

- a) Apresentar a previsão de tráfego decorrente dos transportes rodoviários necessários ao empreendimento (instalação e operação).
- b) Identificar os principais usos pré-existentes nas vias que dão acesso ao empreendimento, ou que sofrerão interferência de suas estruturas auxiliares (ex.: adutora, gasoduto, linha de transmissão).
- c) Informar o transporte de produtos potencialmente perigosos e/ou radioativos em todas as fases do empreendimento.

4.5 Sistemas de Captação e Tratamento de Águas

- a) Descrever os sistemas de captação, adução, armazenamento, reciclo e tratamento de água, acompanhado de dados relativos à: vazão disponível do manancial no ponto de captação, balanço hídrico do empreendimento e o diagrama quantitativo, mostrando os fluxos (tomada e descarga), incluindo os usos da água no processo de geração, nos sistemas auxiliares e nos sistemas sanitários.
- b) Apresentar o descritivo técnico dos sistemas de tratamento de água, com os devidos cálculos de dimensionamento.
- c) Considerar para caracterização do sistema:
 - i. Critérios utilizados, as opções consideradas e a justificativa para a seleção da(s) fonte(s) de abastecimento de água(s);
 - ii. Balanço hídrico esperado durante todas as fases do projeto. Necessidades identificadas para águas de processo, águas potáveis e águas não-potáveis nas fases de construção, início da operação, situações em operação normal e de emergência. Apresentar balanço entre volume captado, consumido e retornado, considerando-se planos de reutilização de águas residuais e outros sistemas de reciclo;
 - iii. A localização de fontes / entradas e infraestrutura associada;
 - iv. Planos de contingência em caso de restrições à fonte de abastecimento de água do empreendimento (por exemplo, devido às condições de outorga, às limitações de volume de origem, mudanças climáticas ou déficits hídricos ocasionados por impactos cumulativos);
 - v. Sistemas de tratamento de água potável para todas as fases do projeto incluindo tipo e quantidade de produtos químicos para tratamento de água potável e de serviços;
 - vi. Medidas ou aspectos de projeto voltados a garantir o uso eficiente da água, incluindo alternativas para reduzir o consumo de água, tais como a minimização, reciclagem, conservação e melhorias tecnológicas;
 - vii. Informar o histórico hídrico do município ou microbacia e os eventuais impactos da captação de água para o consumo humano.
- d) Fornecer fluxograma das águas de processo, apresentando os insumos químicos que deverão ser incorporados e quais subprodutos podem ser gerados pela operação normal do empreendimento.
- e) Solicitar, para as captações que exigem, outorga de uso da água.
- f) Mapear os pontos de captação e armazenamento de água, sob a planta de arranjo geral (*layout*), em escala adequada.
- g) Apresentar, no caso de necessidade de adutora, o percurso escolhido, identificando os pontos notáveis, tais como travessias de rios, estradas, ferrovias, edificações, fragmentos

florestais, áreas de preservação permanente, dentre outros que se julgarem necessários.

4.6 Sistema de Drenagem e Proteção de Corpos Hídricos

Apresentar o plano de gerenciamento de drenagem e proteção de corpos hídricos do entorno na fase de instalação e de operação do empreendimento, incluindo:

- i. Sistema de drenagens superficiais (naturais e artificiais) no sítio e entorno;
- ii. Proteção contra cheias e enchentes;
- iii. Sistemas de prevenção de contaminação de águas subterrâneas;
- iv. Sistemas para controle de erosões e de arrasto de sedimentos;
- v. Intervenções permanentes ou temporárias na morfologia de corpos hídricos e/ou zonas úmidas.

4.7 Sistemas de Resfriamento da Planta

- a) Descrever o sistema de resfriamento da planta, apresentando a tecnologia a ser adotada e o descritivo técnico dos sistemas, com os devidos cálculos de dimensionamento.
- b) Identificar para as diferentes condições de operação do projeto, em fluxogramas de processo, a origem e características do refrigerante de alimentação e características das descargas e purgas.
- c) Apresentar o descritivo técnico dos sistemas de tratamento de água, com os devidos cálculos de dimensionamento, bem como pontos de descarte e traçado preliminar da linha de lançamento de efluentes.

4.8 Sistemas de Saneamento Ambiental

- a) Identificar e descrever as fontes de geração de efluentes líquidos industriais e sanitários, efluentes gasosos e resíduos sólidos gerados pelo projeto.
- b) Incluir considerações quanto aos sistemas de monitoramento, contínuos e descontínuos.
- c) Apresentar os efluentes e rejeitos para cada fonte comum de geração.

4.8.1 Efluentes Líquidos

- a) Discriminar os processos de geração de todos os efluentes líquidos e pluviais, relacionando-os aos contaminantes incorporados.
- b) Apresentar uma estimativa dos efluentes a serem gerados na operação do empreendimento.
- c) Apresentar, em função dos contaminantes, os sistemas de tratamento necessários à adequação dos efluentes para lançamento no meio ambiente (considerando os limites legais de cada contaminante), os dispositivos de descargas e reaproveitamentos de águas servidas e pluviais, acompanhados de descritivos técnicos.
- d) Mapear os pontos de descarte e os sistemas de tratamento, sob a planta de arranjo geral (*layout*), em escala adequada.
- e) Apresentar, no caso de necessidade de emissário, o percurso escolhido, identificando os pontos notáveis, tais como travessias de rios, estradas, ferrovias, edificações, fragmentos florestais, áreas de preservação permanente, dentre outros que se julgarem necessários.
- f) Considerar para caracterização do sistema:
 - i. Critérios utilizados, as opções consideradas e as razões para a escolha da tecnologia de tratamento de águas residuais e descartes;

Origem, quantidade e composição do fluxo de águas residuais provenientes de da operação proposta para todas as condições de projeto, incluindo operação normal, início da operação;

- ii. Tipo e quantidades estimadas de produtos químicos utilizados no tratamento de águas residuais;
- iii. Descrição sistema de tratamento de águas residuais e limites atendidos;
- iv. Locais de descarte propostos, para cada fluxo de águas residuais;
- v. Tratamento de esgotos sanitários e eliminação.

4.8.2 Efluentes Gasosos

- a) Discriminar os processos de geração de todos os efluentes gasosos, relacionando-os aos contaminantes incorporados.
- b) Apresentar uma estimativa dos efluentes gasosos a serem gerados na operação do empreendimento.
- c) Apresentar, em função dos contaminantes, os sistemas de controle necessários à adequação dos efluentes para lançamento no meio ambiente, acompanhados de descritivos técnicos e dos limites legais.
- d) Apresentar, nos casos de caldeiras e geradores diesel auxiliares, o sistema de controle de suas emissões atmosféricas.
- e) Considerar para caracterização do sistema:
 - i. Apresentação de um memorial descritivo de todos os processos, indicando as fontes de emissão atmosférica, tanto pontuais quanto difusas;
 - ii. Apresentação, em meio físico e digital, o prognóstico dos perfis de emissão (tipo, taxa e fonte) para a operação, incluindo fontes pontuais, não pontuais e fugitivas.
 - iii. Considerar operações normais, transitórias e em condições de distúrbio;
 - iv. Apresentar o memorial de cálculo, os fatores de emissão utilizados, as transformações de unidades e a documentação comprobatória das informações.
 - v. Justificar as informações empregadas na realização dos cálculos de emissão por meio de documentos do fabricante de equipamentos, ou de projetos já existentes ou de referências bibliográficas;
 - vi. Informar todas as características físicas das fontes de emissão, tais como: altura, temperatura, vazão e velocidade de saída dos gases, além das coordenadas geográficas;
 - vii. Expressar as emissões em gramas emitidos por segundo (g/s) e toneladas emitidas por ano (t/ano). Deverão ser apresentadas as transformações de unidades utilizadas;
 - viii. Apresentar discussão acerca dos critérios de seleção adotados, opções consideradas e base lógica para escolha das tecnologias de controle.
- f) Considerar para os tópicos supracitados:
 - i. Emissões visíveis e que conferem odor, a partir das instalações propostas;
 - ii. Emissões de Gases/Particulados Poluentes do Ar e Emissões Acidificantes, indicando: concentrações normalizadas, taxas horárias, anuais e durante toda a vida útil da instalação; taxa por unidade de energia gerada [kg/MWh];
 - iii. contribuição do empreendimento à elevação das concentrações registradas na região de inserção do empreendimento;
 - iv. Cenários de condições de distúrbio, tipificando a frequência e duração, medidas propostas para garantir a minimização das condições de distúrbio durante o cenário;

- v. Tecnologias de coleta e abatimento das Emissões Atmosféricas e a aplicabilidade de tecnologias de reciclo/recuperação de vapor/gases;
- vi. Tecnologias de abatimento ou re-injeção de gases de emissão acidificantes;
- vii. Tecnologias para detecção, medição e controle das emissões fugitivas e odoríferas a partir de vazamentos em equipamentos.
- g) Apresentar a estimativa das emissões de gases do efeito estufa conforme fatores de emissão e metodologias de cálculo estabelecidas em documentos de referência reconhecidamente aceitos para a aplicação aqui proposta (por ex.: *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC) ou ool to Calculate Project or Leakage of CO2 emissions from Fossil Fuel Combustion (UNFCCC)*).
- h) Indicar no inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa:
 - i. Taxas anuais;
 - ii. Taxa por unidade de energia gerada [tGEE/MWh];
 - iii. Contribuição do empreendimento à elevação do inventário nacional para o setor elétrico.

4.8.3 Resíduos Sólidos

- a) Discriminar os processos de geração de todos os resíduos sólidos, relacionando-os aos contaminantes incorporados.
- b) Apresentar uma estimativa dos resíduos a serem gerados na instalação e operação do empreendimento.
- c) Descrever o sistema de gerenciamento (coleta, segregação, acondicionamento, armazenamento e destinação final a ser dado para todos os resíduos sólidos gerados).
- d) Definir os resíduos sólidos gerados quanto suas classificações.
- e) Acompanhar descritivos técnicos e os devidos cálculos de dimensionamento dos dispositivos de armazenamento temporário, bem como a previsão dos receptores dos resíduos destinados –convencional e industrial.
- f) Mapear os pontos de armazenamento e os sistemas de transbordo sob a planta de arranjo geral (layout), em escala adequada.
- g) Considerar para caracterização do sistema:
 - i. Critérios utilizados, as opções consideradas e as razões para a escolha do sistema de disposição de resíduos sólidos;
 - ii. Caracterização e quantificação estimada dos resíduos perigosos, tóxicos, não tóxicos e recicláveis gerados pelo empreendimento, descrevendo a composição e volume de cada tipo de resíduo gerado e como cada corrente de geração será gerenciada;
 - iii. Apresentar inventário final (em forma de tabela), contendo todas as fontes de geração e os dados quantitativos dos e fluentes líquidos e gasosos e resíduos sólidos, de forma a serem totalizados para as condições de operação rotineira e em cargas mínimas e máximas do empreendimento.

4.9 Linha de Transmissão (quando houver)

Apresentar descritivo do sistema de transmissão para escoamento da energia gerada nas Usinas, indicando o ponto de conexão ao Sistema Interligado Nacional (SIN), níveis de tensão e alternativas de traçados para a Linha de transmissão; assim como indicação do traçado escolhido.

4.10 Aspectos Construtivos e Desmobilização

- a) Apresentar as técnicas construtivas a serem adotadas, especialmente quanto às atividades de terraplanagem e formação de taludes, fundação, edificações, instalações eletromecânicas, áreas de empréstimo e geração de bota-foras, construção de acessos e sistemas de drenagem eficientes, necessidade de estruturas e canteiros, alojamentos, fontes de energia, abastecimento de água, sistemas de saneamento básico, entre outros.
- b) Apresentar a metodologia de trabalho para execução das atividades de Construção.
- c) Informar, em relação às áreas de canteiros e frentes de obras e demais pontos de apoio logístico, as diretrizes para instalação de saneamento básico, abastecimento de água, energia, materiais e insumos, remoção e destinação de resíduos, entre outras.
- d) Apresentar as diretrizes para logística de saúde, transporte e emergência médica das frentes de trabalho, e a estimativa de demanda prevista para utilização dos sistemas locais de saúde no período de obras.
- e) Apresentar, com cronograma, a descrição das principais atividades a serem realizadas para o descomissionamento do Projeto, relevando as ações de desmontagem e demolição, gestão de resíduos, investigação e remediação de áreas passíveis de contaminação e recuperação/reconformação do terreno e cobertura vegetal.

4.11 Cronograma

- a) Apresentar cronograma físico estimado de todas as fases do empreendimento.
- b) Apresentar as diretrizes e o cronograma para desmobilização do canteiro de obras e das estruturas de apoio da fase de instalação.

4.12 Análise de compatibilidade legal

- a) Analisar a compatibilidade do empreendimento com a legislação incidente, com os planos, programas governamentais e zoneamento, bem como as possíveis vedações legais quanto à implantação e operação do empreendimento ou atividade.
- b) Considerar todos os dispositivos legais, em vigor, nos níveis federal, estadual e municipal aplicáveis ao empreendimento, relativos à utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais, ao uso e ocupação do solo, à gestão de resíduos, produtos perigosos, emissões atmosféricas e efluentes líquidos.

5 ÁREA DE ESTUDO

Estabelecer uma área de estudo representativa para fins de levantamento de dados e diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico.

5.1 Área Diretamente Afetada-ADA

Identificar a área onde será desenvolvida a atividade ou onde se localizam as estruturas do empreendimento, incluindo as estruturas acessórias. Essa área não deverá ser definida a partir dos impactos ambientais identificados.

6 DIAGNÓSTICO

- a) Apresentar diagnóstico ambiental da área de estudo com completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto.
- b) Descrever e utilizar, para elaboração do diagnóstico, metodologia compatível e consagrada cientificamente, a partir do levantamento, organização, consolidação e análise

dos dados preexistentes, bem como por meio de procedimentos que propiciem o levantamento, consolidação e análise de dados primários.

c) As informações de caráter regional e da área de estudo podem estar baseadas em dados secundários, desde que sejam atuais e possibilitem a compreensão sobre os temas em questão, sendo complementadas, quando necessário, com dados primários.

d) Poderão ser consideradas as informações provenientes de levantamentos feitos e disponibilizados em estudos de impacto ambiental, aprovados por órgão ambiental competente, e em estudos técnicos elaborados por exigência dos órgãos envolvidos com abrangência nas áreas de estudo.

6.1 Meio Físico

Considerar, no diagnóstico do meio físico, o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas e as correntes atmosféricas.

6.1.1 Geologia

a) Abordar os principais aspectos geotectônicos responsáveis pela consolidação do arcabouço geológico e feições tectônicas de mega-escala na região que compreende o empreendimento;

b) Identificar e descrever as unidades litoestratigráficas presentes na área do empreendimento;

c) Discutir os principais aspectos tectônicos e estruturais associados, incluindo a descrição das principais feições rúpteis e dúcteis ocorrentes nas áreas de influência;

d) Discutir a potencialidade para ocorrência de fósseis e vestígios fósseis nas áreas de influência, de acordo com as unidades litoestratigráficas mapeadas. Apontar a ocorrência de sítios paleontológicos e/ou de interesse geológico na área de estudo, conforme registro em bases oficiais (CPRM e SIGEP) e literatura especializada;

e) Representação cartográfica das unidades litoestratigráficas e feições rúpteis regionais em mapa temático em escala compatível com as áreas de influência.

6.1.2 Pedologia

a) Classificar os tipos de solos da área de estudo segundo o SiBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – EMBRAPA, 2006), descrevendo-os, minimamente, até o nível de subordem. Apresentar perfis de solo para cada classe mapeada. Na ausência de exposições de alguma classe mapeada, incluir descrição detalhada com base em dados secundários. Descrição da capacidade de uso e ocupação do solo nas áreas de influência do empreendimento;

b) Representação cartográfica das unidades pedológicas ocorrentes em mapa temático com escala compatível às áreas de influência.

6.1.3 Espeleologia

a) Realizar, na Área de Estudo, levantamento de potencial de ocorrência de cavidades, conforme metodologia que deve considerar informações de aspectos geológicos, geomorfológicos e hidrográficos, uma avaliação de imagens orbitais ou aerolevantamentos com vistas a identificar elementos indicativos de formas de relevo dissecado, tais como: escarpas, paredões, morros testemunho, vales fechados, além de sumidouros e ressurgências

(aspectos da drenagem), além do conhecimento prévio de ocorrências baseado em cadastros oficiais, de grupos espeleológicos e informações locais.

b) Apresentar Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica da AE, com a indicação e delimitação das áreas potenciais, constando simbologia e classificação de potencial para formação de cavidades.

- i. Delimitação da Área de Estudo e localização dos componentes do empreendimento.
- ii. Pontos de cavernas cadastradas nas bases de dados do CANIE-CECAV/ICMBio e de grupos de espeleologia, ou conhecidas pela população local.

c) Apresentar, para as cavidades conhecidas na Área de Estudo, informações básicas disponíveis sobre aspectos topográficos, físicos e bióticos.

d) Realizar e verificação de campo das áreas definidas na Carta de Classes de Potencialidade Espeleológica como de alto potencial, apresentando seu relatório.

e) Representar graficamente os pontos e caminhamentos registrados em aparelho GPS (os arquivos das rotas devem ser apresentados ao IBAMA).

f) Descrever os locais amostrados, incluindo os aspectos lito-estruturais, aspectos geomorfológicos e pedológicos.

g) Discutir os aspectos observados em relação à favorabilidade de ocorrência de cavidades, no sentido de verificar a correlação com as áreas definidas como de alto potencial. O resultado da discussão de correlação poderá redefinir as classes de potencial espeleológico.

h) Apresentar relatório, na hipótese de identificação de cavidades em uma faixa de 250 metros para cada lado da ADA, incluindo:

- i. Localização georreferenciada da(s) entrada(s) das cavidades identificadas;
- ii. Toponímia utilizada pelas comunidades próximas para a denominação das cavidades (quando houver);
- iii. Caracterização ambiental do entorno imediato das cavidades, constando aspectos geológicos, formações vegetais, áreas antropizadas e corpos d'água;
- iv. Aspectos morfológicos internos da cavidade, descrevendo forma, orientação geral e dimensão estimada das galerias, conteúdo sedimentar e hídrico. Para esta caracterização é necessária uma exploração do interior das cavidades, com estimativa da extensão linear dos condutos. Deverá ser apresentado um mapa com a projeção horizontal das cavidades, constando sua localização em relação ao empreendimento;
- v. Informações preliminares sobre a biota cavernícola, observando a presença de populações de quiropterofauna e demais grupos animais terrestres e aquáticos, quando for o caso;
- v. Documentação fotográfica da cavidade, registrando aspectos externos e internos das zonas de entrada, além dos aspectos morfológicos que demonstrem a forma e dimensão das galerias nas áreas de entrada, penumbra e afólicas.

Caso se configure a possibilidade de impacto ambiental sobre as cavidades naturais subterrâneas ou em áreas distantes até 250 metros das cavidades, deverá ser executado estudos ambientais que atendam aos requisitos legais dispostos no Decreto N° 6640/2008 e na Instrução Normativa MMA n° 02 de 30 de agosto de 2017.

6.1.4 Sismicidade

Caracterizar a ocorrência (distribuição geográfica, magnitude e intensidade) de movimentos sísmicos, incluindo histórico de eventos.

6.1.5 Recursos Hídricos

6.1.5.1 Hidrografia

- a) Identificar as bacias ou sub-bacias hidrográficas que contém a área potencialmente atingida pelo empreendimento, incluindo características físicas da bacia hidrográfica e estruturas hidráulicas existentes;
- b) Identificar os corpos d'água e nascentes presentes na Área de Estudo, caracterizando vazão, classificação e enquadramento conforme Resolução CONAMA 357/2005, quando possível;
- c) Caracterizar o regime hidrológico da bacia hidrográfica a partir de referências na literatura ou séries históricas de vazão;
- d) Apresentar análise dos cursos hídricos seccionados pelo empreendimento sujeitos a eventos de inundação, conforme consulta ao Atlas de Vulnerabilidade a Inundações (ANA, 2014);
- e) Quantificar as características hidrológicas incluindo dados tais como: outorgas, vazões, pluviometria, escoamentos, níveis de água, entre outros;
- f) Apresentar informações sobre a rede de estações fluviométricas e pluviométricas existente nas bacias hidrográficas sob estudo do empreendimento.

6.1.5.2 Hidrogeologia

- a) Caracterizar os recursos de águas subterrâneas e seus usos, a localização, natureza, geometria, litologia, estrutura e outros aspectos geológicos dos aquíferos, a profundidade, espessura, gradiente, direção e movimentação das águas subterrâneas, a capacidade de infiltração potencial nas áreas das instalações, incluindo permeabilidade horizontal e vertical do terreno, natural ou modificado.
- b) Considerar para caracterização:
 - i. Configuração geológica e hidrogeológica existente na região e na área do projeto para ilustração da profundidade, espessura e extensão espacial da litologia, unidades estratigráficas e características estruturais;
 - ii. Apresentar os principais aquíferos, aquíferos e aquíclides (quaternários e de leito em rocha firme), suas distribuições espaciais, propriedades, conexões hidráulicas entre aquíferos, "cabeças hidráulicas" (pressão do líquido acima de um datum geodésico), gradientes, direções e velocidades do fluxo da água subterrânea. Incluir mapas e seções transversais;
 - iii. Potenciais zonas de descarga, potenciais fontes e zonas de recarga, áreas de interação entre águas superficiais e subterrâneas e áreas de interação entre aquíferos quaternários e de leito em rocha firme;
 - iv. Necessidade de poços artesianos confrontando com os usos das águas subterrâneas, incluindo um inventário de usuários.

6.1.5.3 Hidrologia de Superfície

- a) Descrever os cursos d'água que drenam diretamente a região onde estará localizado o Empreendimento.
- b) Quantificar as características hidrológicas incluindo dados tais como: outorgas, vazões, pluviometria, escoamentos, níveis de água, entre outros.

6.1.5.4 Zona Costeira

Apresentar a caracterização da qualidade da água e dos sedimentos de fundo da área de inserção dos dutos de captação e descarte de efluentes na zona costeira;

6.1.5.5 Qualidade das Águas

- a) Deverá ser caracterizada, conforme legislação pertinente, os corpos hídricos que receberão interferência do empreendimento e de suas estruturas associadas, considerados os possíveis efeitos da sazonalidade e dinâmica do ambiente.
- b) Caracterizar a qualidade da água e dos sedimentos de fundo da área de inserção dos dutos de captação e descarte de efluentes do empreendimento;
- c) Caracterizar a qualidade física, química e microbiológica e classificar as águas superficiais, de acordo com as Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 397/2008. Identificando hora, data, maré (quando aplicável) e condições climáticas no momento das amostragens. Determinar salinidade, pH, temperatura e oxigênio dissolvido em cada amostragem. Sempre que a profundidade local permitir, devem ser coletadas amostras em superfície, a meia água e fundo. Os resultados da qualidade físico-química e microbiológica da água devem ser apresentados para cada uma das profundidades amostradas (superfície, a meia água e fundo) e por estação amostral

6.1.6 Meteorologia e Qualidade do Ar

6.1.6.1 Climatologia Regional

- a) Apresentar a descrição do padrão climático local e regional a partir da classificação climática obtida em fontes oficiais. Deverão ser descritos os seguintes parâmetros meteorológicos, mediante disponibilidade de dados oficiais:
 - i. Temperatura;
 - ii. Evaporação;
 - iii. Insolação;
 - iv. precipitação pluviométrica;
 - v. direção predominante e velocidade média dos ventos;
 - vi. índice ceráunico.
- b) O estudo deve ser baseado em séries históricas (mínimo de 30 anos) obtidas em estações climatológicas presentes, preferencialmente, na Área de Estudo do empreendimento e/ou em bibliografia especializada.
- c) Descrever, no caso de medições meteorológicas no local, ou de estação de monitoramento próxima, a localização, parâmetros medidos, níveis de medição, precisão dos sensores, proteção e manutenção do sistema, recuperação de dados, forma de registro, redução, compilação e armazenamento dos dados, incluindo os dados locais referentes a:
 - i. A persistência dos ventos, incluindo os calmos e tabela com a distribuição de frequência dos mesmos;
 - ii. Rosa dos ventos mensais e anuais, baseados nas classes de velocidade de vento;
 - iii. Sumários mensais e anuais de precipitação pluviométrica, incluindo médias, valores extremos e número de horas com chuva.

6.1.6.2 Qualidade do Ar

- a) Discutir os dados de base das condições climáticas e qualidade do ar incluindo o tipo e frequência das condições meteorológicas que podem favorecer a degradação da qualidade do ar, estabelecendo-se quais são os parâmetros/padrões de qualidade do ar apropriados para a região.
- b) Caracterizar a concentração de fundo (*background*) dos poluentes atmosféricos considerados, utilizando dados das estações da qualidade do ar na área de estudo, consideradas representativas pelo órgão ambiental estadual/federal.
- c) Considerar os últimos anos de dados disponíveis, publicados nos relatórios de qualidade ambiental do órgão ambiental estadual.
- d) Utilizar, quando da indisponibilidade de dados oficiais, dados de outras fontes, como outros estudos desenvolvidos na região ou dados de satélite, desde que seja comprovada a sua qualidade instrumental e metodológica.
- e) Realizar, quando da indisponibilidade de dados, ao menos duas campanhas de amostragem que representem os períodos das estações do ano no qual as condições meteorológicas influenciam negativamente e positivamente a dispersão de poluentes. Tratar os dados de forma a se garantir a representatividade amostral e espacial dos pontos.
- f) Seguir os critérios de representatividade exigidos pelos órgãos de meio ambiente do estado em que a unidade de geração termelétrica em licenciamento será instalada. Caso o estado não explicitar os referidos critérios, podem ser utilizados critérios definidos por outros órgãos ambientais estaduais ou critérios internacionalmente aceitos, desde que justificados.
- g) Identificar com base nos dados tratados os episódios de violação dos padrões primários conforme Resolução CONAMA nº 491/2018 ou legislação específica do estado e discutir a sua relação com os impactos à saúde da população e aos elementos ambientais presentes na área de estudo.
- h) Apresentar discussão acerca de índices de saturação da bacia aérea local, conforme delimitação da área de estudo.
- i) Apresentar discussão acerca de índices de saturação da bacia aérea local, conforme delimitação das áreas de influência.
- j) Apresentar discussão acerca da rede de monitoramento existente na região e a necessidade de modernização e/ou ampliação da rede.
- k) Dados recentes utilizados em estudos locais poderão ser utilizados desde que seja feita referência do ano e fonte.

6.1.7 Ruídos

Descrever as bases de dados que caracterizam o ruído de fundo, utilizando os métodos estabelecidos pelas Resoluções CONAMA e Normas ABNT que regem o tema.

6.2 Meio Biótico

- a) Considerar, no diagnóstico do meio biótico, a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente.
- b) Mapear os tipos de "*habitats*", fitofisionomias e o uso do solo, com indicação do tamanho em termos percentuais e absolutos.
- c) Caracterizar, por meio de levantamentos de dados primários e secundários, os ecossistemas presentes nas áreas atingidas pelas intervenções do projeto, descrevendo a flora e a fauna nas áreas de influência do local de interesse, seus habitats (incluindo áreas

antropizadas), sua distribuição, relevância e interferência na biota regional, determinando o grau de importância ambiental e econômica para as principais espécies existentes na região.

d) Classificar as espécies pelos seguintes critérios: se está ameaçada ou comprometida; valor comercial; se é crítica para a estrutura e função do sistema ecológico local ou se é um indicador biológico de contaminação ou salubridade ambiental; usos medicinais e/ou tradicionais.

e) Caracterizar o meio biótico por meio de amostragem qualiquantitativa, com objetivo de diagnosticar as espécies e ecossistemas que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento.

f) Apresentar levantamento e distribuição espacial dos grupos bióticos; metodologia e o esforço amostral empregados em cada estudo;

g) Identificar as fontes de informação devem ser identificadas, assim como as principais publicações relativas à Ecologia da região.

h) Indicar para os diagnósticos de fauna e flora a origem dos dados, a saber: dados primários, secundários ou fontes informais, incluindo a descrição utilizada, com justificativas.

i) Demonstrar experiência comprovada dos técnicos no estudo do táxon a ser inventariado.

j) Demonstrar a importância relativa entre a área da UTE e a área total da região em relação à flora e à fauna, bem como identificar qualquer tensão ambiental definível pré-existente em decorrência de fenômenos naturais ou artificiais, tais como: fontes poluentes, estradas, barramentos, cultivos, entre outras.

k) Apresentar caracterização das Áreas de Preservação Permanentes (APPs) na AID com o objetivo de se propor a unificação/integração de fragmentos florestais e proteção de corpos hídricos e nascentes.

6.2.1 Diagnóstico das Unidades de Conservação – UCs e Áreas Prioritárias para Conservação

a) Realizar levantamento das unidades de conservação próximas ao empreendimento por meio de busca de dados disponíveis na internet e por consultas aos órgãos administradores das UCs no âmbito federal, estadual e municipal.

b) Levantar as Áreas Prioritárias eventualmente interceptadas pelo empreendimento.

6.2.2 Diagnóstico de Fauna

a) Realizar levantamento de fauna para realização do diagnóstico ambiental por meio de dados primários e secundários;

b) Levantar as Áreas Prioritárias eventualmente interceptadas pelo empreendimento.

6.2.2.1 Levantamento de Dados Secundários

a) Apresentar levantamento de espécies a partir de dados secundários obtidos na mesma região do empreendimento e/ou em áreas com características ambientais ecológicas semelhantes. Essas informações devem ser apresentadas em forma de tabela.

b) Utilizar dados secundários obtidos a menos de cinco anos da publicação deste TR.

c) Realizar estudo de paisagem do entorno, focado nas principais áreas que poderão ser afetadas pelos impactos ambientais produzidos pelo empreendimento.

d) Apresentar o resultado do estudo de paisagem em forma de mapa, contendo imagens de satélite ou fotos aéreas, em escala compatível ao nível de detalhamento para análise.

- e) Apresentar as principais fitofisionomias presentes na área de estudo, corpos d'água e principais características geomorfológicas.
- f) Classificar a fitofisionomia tipo, porte, origem e uso.
- g) Identificar as possíveis áreas reprodutivas de aves e anuros, áreas de dessedentação para fauna e rotas migratórias;
- h) Realizar, em caso de dúvidas ou ausência de dados secundários, visita técnica para confirmação das informações.

6.2.2.2 Levantamento de Dados Primários

- a) Deverá ser realizada uma campanha de levantamento de dados primários na estação seca e outra na estação chuvosa.
- b) Poderá ser realizada apenas uma campanha para levantamento de dados caso existam dados secundários de Estudos de Impacto Ambiental nas estações seca e chuvosa, e/ou publicações científicas que sejam obtidos na mesma região do empreendimento, de no máximo há cinco anos anteriores a emissão deste TR.
- c) Realizar levantamento dos seguintes grupos faunísticos:
 - i. Fauna terrestre: mastofauna, avifauna e herpetofauna;
 - ii. Fauna aquática: zooplâncton, macro invertebrados bentônicos, ictiofauna, mamíferos e quelônios marinhos.
- d) Apresentar em mapa, em escala adequada para análise, com legenda e coordenadas, as áreas amostrais onde serão realizados os estudos de cada grupo.
- e) Adotar a mesma nomenclatura para áreas amostrais das apresentadas no estudo de impacto ambiental (EIA).
- f) Apresentar justificativa técnica em caso de alteração das áreas. Apresentar metodologia compatível para amostragem da fauna esperada.
- g) Utilizar metodologias adequadas para amostragem de fauna rara, endêmica, vulnerável e ameaçada de extinção, considerando ambientes, horários de amostragens e equipamentos necessários para realização da tarefa.
- h) Apresentar para todos os “taxa” os índices de riqueza, diversidade, abundância e similaridade, expressos preferencialmente pelos mesmos índices estatísticos. Caracterizar, avaliar e mapear a fauna terrestre e alada.
- i) Realizar levantamento nos diferentes tipos fitofisionômicos, assim como nas áreas de transição.
- j) Considerar aspectos qualitativos, quantitativos, distribuição espacial e os habitats preferenciais, hábitos alimentares, biologia reprodutiva, espécies que migram por meio da área ou a usam para procriação.
- k) Destacar as espécies com usos tradicionais, endêmicas, raras e ameaçadas de extinção.

6.2.3 Diagnóstico de Flora

6.2.3.1 Levantamento de Dados Secundários

- a) Realizar o pré-processamento digital de imagens de satélite e/ou imagens aéreas para predeterminação das classes de uso do solo assim como biomas/tipologias de vegetação existentes, além da delimitação, em detalhe, das áreas a serem estudadas em campo.
- b) Embasar, nesta fase, o pré-processamento das imagens e a predeterminação dos biomas/tipologias de vegetação existentes no estudo bibliográfico, ou seja, publicações existentes a respeito da flora na região, além de experiências da equipe de estudos da flora.

6.2.3.2 Levantamento de Dados Primários

- a) Prever um período mínimo de 05 (cinco) dias para o levantamento dos dados.
- b) Realizar nestas campanhas levantamento de dados na Área de Estudo (AE), mediante realização de Inventário Florestal, de forma a caracterizar a vegetação existente e os fragmentos de vegetação nativa, assim como seus diferentes estágios sucessionais, existentes na AE.
- c) Apresentar plantas, mapas e/ou imagens de Satélite em escala compatível com o empreendimento, indicando:
 - i. O uso e ocupação do solo da área diretamente afetada pelo empreendimento;
 - ii. A localização de todas as edificações existentes e/ou projetadas, vias de acesso, infraestrutura de serviços públicos, com as devidas cotas e quadros de áreas;
 - iii. Corpos hídricos, com as respectivas FNA e FMP, se for o caso;
 - iv. Áreas de Preservação Permanente, de acordo com as definições estabelecidas na Lei Federal nº 12.651/2012;
 - v. A delimitação de cada área objeto de supressão (quantificação em hectare), por tipologia encontrada e a localização das unidades amostrais usadas no levantamento florístico;
 - vi. Inventário da vegetação, o qual levará em consideração as tipologias vegetais definidas no artigo 2º da Lei Federal nº 11.428/06.
- d) Considerar os critérios estabelecidos nas Resoluções CONAMA nº 10/93 e 06/94, quanto aos ecossistemas florestais.
- e) Realizar levantamento fotográfico da vegetação a ser suprimida.
- f) Realizar análise estatística da amostragem.
- g) Realizar Cálculo da Intensidade Amostral, com sua respectiva memória de cálculo. Descrever detalhadamente a metodologia.
- h) Utilizar como critério de inclusão do estrato arbustivo-arbóreo:
 - i. DAP (diâmetro à altura do peito) igual ou superior a 5 (cinco) cm;
 - ii. Índices e parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta (DA), densidade relativa (DR), dominância absoluta (DoA), dominância relativa (DR), Frequência absoluta (FA), Frequência relativa (FR), índice de valor de importância (IVI), índice do valor de cobertura (IVC);
 - iii. Listagem das espécies florestais (nome popular, nome científico (obrigatoriamente), família botânica, grupo ecológico e origem);
 - iv. Área basal, volume total e médio por espécie e por hectare;
 - v. Distribuição diamétrica por espécie (5-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm, 30- 50 cm, 50-70cm, 70-100 cm, acima de 100 cm, ou em intervalos menores);
 - vi. Distribuição por classes de altura total.
- i) Realizar caracterização ecológica com a descrição da fitofisionomia, estratos predominantes (herbáceo, arbustivo, arbóreo e emergente), das características do sub-bosque, e das características da serapilheira.
- j) Identificar as espécies ameaçadas de extinção existentes na área do empreendimento, listadas na Portaria MMA nº 443/2014.
- k) Apresentar, para a vegetação herbácea bromeliáceas, orquídeas, cactáceas, lianas e cipós, levantamento qualitativo por meio de caminhamento na área total de supressão.
- l) Apresentar cópia da ART do Responsável Técnico pelos estudos.
- m) Apresentar, para os ecossistemas associados ao Bioma Mata Atlântica, estudos com metodologias adequadas a cada caso, considerando as peculiaridades de cada tipologia de

vegetação, bem como as normas específicas eventualmente existentes. Considerar a determinação do estágio sucessional para as formações florestais de acordo com a lei da Mata Atlântica e resoluções associadas;

n) Utilizar nos levantamentos de flora a metodologia de amostragens não padronizadas, por meio de amostragem casual aleatória.

o) Os critérios estão detalhados nos itens a seguir.

p) Utilizar Unidades Amostrais (UA) retangulares, alocadas e distribuídas ao longo das diversas fitofisionomias vegetais nas áreas que sofrerão intervenção pela implantação/operação do empreendimento. As UA's, que poderão variar entre 500 m² a 1.000 m² de área, deverão ser alocadas e distribuídas na população de estudo.

q) Registrar as UAs com o auxílio de receptores de GPS (*Global Positioning System* – Sistema de Posicionamento Global), possibilitando o geoposicionamento dentro dessas áreas.

r) Considerar dentro de cada UA, todos os indivíduos lenhosos, vivos ou mortos, conforme critério de inclusão diamétrica.

s) O dimensionamento da UA poderá variar de acordo com a tipologia a ser amostrada, desde que justificada pela literatura ou experiência anterior.

t) O processo de amostragem a ser utilizado poderá ser sistemático, estratificado ou em conglomerados.

u) Definir o processo de amostragem após o planejamento do estudo da Área de Estudo (AE) advindo dos resultados do mapeamento preliminar, bem como após a checagem do mapeamento, com a respectiva justificativa do que vier a ser escolhido.

v) Fotografar todo o processo, com o registro das coordenadas e descrição de cada registro.

w) Registrar/Coletar em cada UA, as seguintes variáveis:

- i. Diâmetro à altura do peito de 1,30 m do solo (DAP) igual ou superior a
- ii. 5 (cinco) cm para ambientes florestais, medidas com fita métrica;
- iii. Altura total (Ht) e comercial (Hc);
- iv. Nome científico e vulgar ou regionalizado das espécies arbóreas;
- v. Material botânico.

x) Coletar e confeccionar exsicatas, quando não for possível identificar o material botânico em campo, sendo que estas deverão ser encaminhadas para herbário de instituição reconhecida e cadastrada junto ao *Index Herbariorum* para posterior identificação.

y) Registrar em todo o material coletado e nas exsicatas depois de prontas o número do indivíduo coletado (para o caso das espécies arbóreas), número da parcela e sub parcela, sempre associando a planilha de dados brutos.

z) Apresentar para cada unidade amostral as informações listadas a seguir, entre outras julgadas necessárias:

- i. Localização - coordenadas UTM (sul e oeste) e altitude;
- ii. Localização - nome do local, distrito, município;
- iii. Número da unidade amostral;
- iv. Fitofisionomia - deverá ser anotado o nome do estrato fisionômico (legenda do mapeamento);
- v. Sub-bosque - deverá ser identificada a presença de espécies abundantes pertencentes ao estrato arbustivo bem como a presença significativa de cipós, epífitas e bambu: (1) Denso, (2) Médio, (3) Ralo.

aa) Realizar levantamento Florístico em todas as UA's inventariadas, considerando as espécies arbóreas, arbustivas, palmeiras arborescentes e não arborescentes, pteridófitas,

herbáceas, epífitas e trepadeiras em todos os estratos da vegetação, indicando as espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção.

bb) Realizar Estudo Fitossociológico a partir das informações coletadas nas unidades amostrais contemplando, dessa forma, apenas o estrato arbóreo da vegetação.

cc) Utilizar, para os cálculos para a obtenção dos parâmetros fitossociológicos, fórmulas e métodos amplamente adotados em trabalhos de pesquisa.

dd) Calcular para o presente estudo fitossociológico os seguintes parâmetros:

- i. Parâmetros de Diversidade para as Unidades de Amostra;
- ii. Diversidade de Shannon-Weaver (H');
- iii. Diversidade de Simpson (C);
- iv. Equabilidade de Pielou (J') e Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM);
- v. Parâmetros de Agregação das espécies
- vi. Índice de MacGuinnes (IGA); - Índice de Fracker e Brischle (Ki);
- vii. Índice de Payandeh (Pi);
- viii. Parâmetros de estrutura horizontal da vegetação
- ix. Densidade (D), Dominância (Do), Frequência (F), Valor de cobertura das espécies (VC) e Valor de importância das espécies (VI). Estes parâmetros deverão ser expressos nas formas absoluta e relativa, além da distribuição das frequências e classes de diâmetro;
- x. Parâmetros de estrutura vertical da vegetação
- xi. Posição Sociológica que deverá ser expressa nas formas absoluta e relativa, além da distribuição das frequências em classes de altura;
- xii. Valor de Importância Ampliado das espécies – que deverão ser expressos nas formas absoluta e relativa.

ee) Mapear os tipos de vegetação natural e do uso do solo, considerando também o mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APP), com base nas informações levantadas em campo (verdade de campo).

ff) Utilizar técnicas de geoprocessamento e processamento digital de imagens para a formação de um banco de dados geográficos que melhor represente a área de estudo.

gg) Realizar o mapeamento das Áreas de Preservação Permanente de acordo com os dispositivos legais pertinentes à matéria, em especial as Resoluções CONAMA nº. 302/2002 e 303/2002 e Lei Federal nº 12.727 de 17 de outubro de 2012 (novo código florestal).

6.3 Meio Socioeconômico

a) Considerar, no diagnóstico do meio socioeconômico, o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

b) Caracterizar e analisar a condição socioeconômica e ambiental atual das áreas de abrangência dos estudos, possibilitando a correta identificação e avaliação dos impactos socioambientais que possam ser causados pelo planejamento, implantação e operação do empreendimento, direta ou indiretamente.

c) Identificar e analisar a intensidade dos fluxos migratórios informando a origem regional, tempo de permanência no(s) município(s), possíveis causas de migração, especificando ofertas de localização, trabalho e acesso.

d) Propor metodologia para o Diagnóstico Social Participativo-DSAP previamente à sua execução, bem como estimativa do número de trabalhadores envolvidos em cada etapa do cronograma de implantação.

e) Caracterizar as condições socioeconômicas existentes nas Áreas de Estudo, considerando os fatores que possam afetar sua realidade em função da implantação do empreendimento.

f) Utilizar para a caracterização da Área de Estudo Regional dados secundários mais recentes das instituições oficiais (IBGE, DATASUS - Ministério da Saúde, IPEA - Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas, Atlas de Desenvolvimento Humano, Governo do Estado, Prefeitura, entre outras), universidades e demais entidades locais e regionais que possibilitem a compreensão sobre os temas em questão, sendo complementados, quando necessário, com dados primários.

g) Utilizar para a caracterização da Área de Estudo dados primários obtidos por meio de campanhas de campo de forma a permitir o pleno entendimento da dinâmica sociocultural bem como identificar a vulnerabilidade socioambiental dos grupos afetados com a inserção do empreendimento.

h) Realizar campanhas de campo para complementar e validar as informações obtidas a partir dos dados secundários, levantar expectativas e preocupações da população relacionadas ao empreendimento por meio da realização de reuniões comunitária, e fornecer informações do projeto de forma a promover o engajamento público no processo de sua implantação.

6.3.1 Dinâmica Populacional

Abordar:

- i. Processo histórico de ocupação regional;
- ii. Caracterização da população total, densidade demográfica e distribuição urbana e rural, com mapeamento, em escala adequada, dos principais agrupamentos populacionais;
- iii. Composição da população por sexo e faixas etárias;
- iv. Razão de Dependência;
- v. Crescimento Populacional;
- vi. Ocupação da População, emprego e renda;
- vii. Fluxos Migratórios;
- viii. Índice de Desenvolvimento Municipal – IDH-M;
- ix. Estimativa Populacional.

6.3.2 Caracterização Econômica

Descrever o (a):

- i. PIB por Setores Econômicos;
- ii. Produção Agropecuária e Pesca;
- iii. Estabelecimentos Industriais;
- iv. Setor de Petróleo e Gás.

6.3.3 Uso e Ocupação do Solo

Apresentar mapeamento, em escala adequada, do uso e ocupação do solo e índices das ações antrópicas e potencial futuro de ocupação do solo e das bacias hidrográficas, com base nos planos de expansão existentes para o Município de Linhares/ES.

6.3.4 Infraestrutura Urbana

Abordar os seguintes itens e subitens:

6.3.4.1 Habitação e Saneamento

- Domicílios por condições de habitação;
- Infraestrutura de abastecimento de água;
- Infraestrutura de esgotamento sanitário;
- Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos.

6.3.4.2 Saúde

- Estrutura dos Serviços de Saúde;
- Infraestrutura de saúde por rede assistencial, leitos e profissionais de saúde;
- Programas de Atenção Básica;
- Percepção da população da área de estudo local sobre os serviços de saúde.

6.3.4.3 Segurança Pública

- Estrutura dos Serviços de Segurança Pública;
- Ocorrência de delitos por tipo;
- Percepção da população da área de estudo local sobre os problemas de segurança pública.

6.3.4.4 Educação

- Infraestrutura educacional;
- Acesso à educação: IDH-M (dimensão educação);
- Oferta de serviços de educação e capacitação profissional.

6.3.4.5 Transporte

- Infraestrutura viária de acesso à área de estudo;
- Sistema de Transporte Coletivo.

6.3.4.6 Energia Elétrica

- Infraestrutura e acesso à energia elétrica.

6.3.4.7 Comunicação e Informação

- Telefonia;
- Acesso à Internet;
- Radiodifusão;
- Mídia digital e impressa.

6.3.4.8 Lazer e Turismo

- Infraestrutura de Turismo;
- Pontos Turísticos e de Lazer;
- Locais e Atividades de Lazer da população da área de estudo local.

6.3.4.9 Organização Social

- Associações de Moradores;
- Entidades Representativas da Sociedade Civil;
- Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP;
- Organizações Não Governamentais – ONGs;
- Movimentos Ambientalistas;

- Grupos de Interesse atuantes na área de estudo local.

7 ÓRGÃOS ENVOLVIDOS, QUANDO COUBER

7.1 Secretaria de Vigilância em Saúde

Quando a atividade ou o empreendimento localizar-se na Amazônia Legal ou em área definida pelo Ministério da Saúde como sendo de risco ou endêmicas para a malária, o Ibama deverá consultar a SVS sobre Minuta de TR.

7.2 Funai

Quando a atividade ou o empreendimento submetido ao licenciamento ambiental localizar-se em terra indígena ou apresentar elementos que possam ocasionar impacto socioambiental direto na terra indígena, o Ibama deverá consultar a FUNAI sobre Minuta de TR.

7.3 Incra

Quando a atividade ou o empreendimento submetido ao licenciamento ambiental localizar-se em terra quilombola ou apresentar elementos que possam ocasionar impacto socioambiental direto na terra quilombola, o Ibama deverá consultar a INCRA sobre Minuta de TR.

7.4 Iphan

Quando a área de influência direta da atividade ou o empreendimento submetido ao licenciamento ambiental localizar-se em área onde foi constatada a ocorrência dos bens culturais acautelados referidos no inciso II do caput do art. 2º da Portaria Interministerial nº 60/2015, o Ibama deverá consultar o IPHAN sobre Minuta de TR.

7.5 ICMBio

Quando a atividade ou empreendimento afetar Unidade de Conservação-UC federal específica ou sua zona de amortecimento. Os estudos específicos sobre a UC deverão ser geoespacializados e contemplar a identificação, a caracterização e a avaliação dos impactos ambientais do empreendimento ou atividade que se relacionam com os objetivos e atributos principais de cada uma das unidades de conservação afetadas e sua ZA, incluídos os estudos espeleológicos no interior das unidades, bem como das respectivas propostas de medidas de controle e mitigadoras.

O ICMBio deverá ser consultado, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 428/2010 e Instrução Normativa Conjunta MMA/ICMBio/Ibama nº 08/2019.

7.6 Órgãos Gestores de UC Estaduais ou Municipais (previsão Resolução Conama nº 428/10)

Quando a atividade ou empreendimento afetar Unidade de Conservação-UC estadual ou municipal específica ou sua zona de amortecimento, os estudos específicos sobre a UC deverão ser geoespacializados e contemplar a identificação, a caracterização e a avaliação dos impactos ambientais do empreendimento ou atividade que se relacionam com os objetivos e atributos principais de cada uma das unidades de conservação afetadas e sua ZA, incluídos os estudos espeleológicos no interior das unidades, bem como das respectivas propostas de medidas de controle e mitigadoras.

8 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

- a) Identificar, descrever e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação, operação (normal e anormal associado a desvios operacionais, incidentes, acidentes etc.) e descomissionamento do empreendimento ou da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação.
- b) Analisar os impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, por meio de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.
- c) Descrever os efeitos esperados das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado.
- d) Identificar as medidas para evitar, minimizar e/ou remediar, sempre nesta ordem de prioridade, conforme a hierarquia da mitigação e a efetividade da medida, ao menos para os impactos negativos significativos, de modo a torna-los aceitáveis. Identificar as medidas potencializadoras para os impactos positivos importantes.
- e) Propor medidas compensatórias para os impactos negativos remanescentes (aqueles em que não é possível a aplicação de medidas para evitar, minimizar e/ou remediar de modo a tornar sua importância aceitável).
- f) Enfocar as externalidades que o empreendimento pode causar ao meio ambiente devido à implantação, operação, manutenção e incidentes/acidentes da Unidade de Geração e instalações associadas.
- g) Os impactos potenciais do projeto sobre a biodiversidade deverão ser descritos, considerando:
 - i. Métricas de biodiversidade e os indicadores bióticos e abióticos selecionados; - Efeitos de fragmentação sobre o potencial da biodiversidade;
 - ii. Contribuição do projeto a quaisquer alterações na biodiversidade regional e os potenciais impactos para os ecossistemas locais e regionais;
 - iii. Efeitos durante a construção, pós-recuperação de áreas e operação e a significância destas alterações no contexto local e regional;
 - iv. Sinergia com os impactos dos empreendimentos da região.
- h) Os potenciais impactos do projeto na fauna e seus habitats deverão ser descritos considerando:
 - i) -Como o projeto irá afetar a abundância relativa da fauna, a disponibilidade de habitats, mortalidade, padrões de fluxo e a distribuição em todos os estágios do projeto;
 - j) -Como os acessos alterados, melhorados ou a serem construídos irão afetar a fauna; - Como o aumento da fragmentação dos habitats irá afetar a fauna. Considerar efeitos de borda, a disponibilidade de habitats núcleo e a influência de recursos e infraestruturas lineares sobre o fluxo da vida selvagem e a relação predador/presa; Efeitos potenciais na fauna resultantes das alterações na qualidade do ar e das águas, incluindo os efeitos crônicos e agudos na saúde animal.

- k) Elencar os principais indicadores que o proponente utilizou para a realização da avaliação dos impactos do projeto.
- l) Discutir e apresentar a análise racional pela seleção destes indicadores.

8.1 Avaliação dos Impactos Ambientais na Qualidade do Ar e Estudo de Modelagem

- a) Identificar componentes do projeto que irão afetar a qualidade do ar, considerando:
 - i. O potencial de redução da qualidade do ar resultante do projeto e discutir as implicações da qualidade do ar esperada sobre a proteção ambiental e a saúde pública;
 - ii. Estimativa da concentração ao nível do solo de parâmetros da qualidade do ar apropriados;
 - iii. Os impactos na qualidade do ar resultantes do projeto e suas implicações para outros recursos naturais e bens materiais.
- b) Apresentar estudo de modelagem de que caracterize as situações da saturação ou insaturação da bacia aérea de entorno, em função das fontes fixas de emissão atmosférica instaladas e a serem instaladas (licenciadas), contemplando os poluentes atmosféricos associados as emissões da usina.
- c) Avaliar os efeitos das emissões na qualidade do ar com nos padrões de qualidade do ar estabelecidos na Resolução CONAMA Nº 491/2018 como os limites máximos de saturação, identificando os receptores discretos; o *background* da área com base nos dados históricos de monitoramento da qualidade do ar da região, as emissões atmosféricas; os mecanismos que governam os transportes nos sentidos horizontal e vertical dos poluentes gasosos na atmosfera revelando os parâmetros para determinação das camadas de mistura e estabilidade, influência das condições meteorológicas, climatológicas, antropogênicas, relevo e uso e ocupação do solo.
- d) Apresentar as premissas e os dados utilizados na modelagem. Todos os dados utilizados deverão ser disponibilizados em arquivos eletrônicos compatíveis com o modelo CALPUFF e ou AERMOD, que avaliam o transporte dos poluentes em longas distâncias.
- e) Discutir as implicações da qualidade do ar esperada sobre a proteção ambiental e a saúde pública, com base no estudo de modelagem.
- f) Avaliar, por meio de relatório conclusivo, a consolidação de um plano de monitoramento e a proposição de uma rede de monitoramento atmosférico, considerando estações instaladas na região e a necessidade de novas estações, com previsão de transmissão dos dados de emissões atmosféricas gerados pelo Sistema de Monitoramento Contínuo da UTE para o IBAMA.

8.2 Matriz de Impactos

- a) Apresentar matriz de impactos que indique a interação dos aspectos com as atividades do empreendimento e os impactos ambientais decorrentes (com suas respectivas valorações de magnitude e importância).
- b) Destacar com base na matriz elaborada, os efeitos cumulativos dos impactos do empreendimento sobre os aspectos ambientais e socioeconômicos mais significativos.

9 ÁREA DE INFLUÊNCIA AMBIENTAL

- a) Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.

- b) Identificar, caracterizar, georreferenciar e mapear os elementos determinantes para as delimitações das áreas de influência.
- c) Considerar na definição das áreas de influência os dados obtidos e a análise dos impactos.
- d) Apresentar no formato *kmz* os limites das áreas de influência, preferencialmente por meio (físico/biótico/socioeconômico).
- a) Distinguir as áreas de influência como segue:

9.1 Área de Influência Direta (AID)

Área sujeita aos impactos diretos, reais ou potenciais durante todas as fases do empreendimento/atividade. A sua delimitação deverá ser em função do alcance dos impactos diretos do empreendimento sobre as características socioeconômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento/atividade, incluindo obras complementares, tais como captação da água, estradas de acesso e acampamentos. Elaborar mapa para área de influência direta na escala de 1:25.000, contendo o uso e cobertura do solo e mapeamento distinguindo as áreas de preservação permanente, além de identificar e localizar os corredores ecológicos existentes e as unidades de conservação.

9.2 Área de Influência Indireta (AII)

Área sujeita aos impactos indiretos, reais ou potenciais, durante todas as fases do empreendimento/atividade. A sua delimitação deverá ser em função do alcance dos impactos indiretos do empreendimento/atividade sobre as características socioeconômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento/atividade, incluindo obras complementares, tais como captação da água, estradas de acesso e acampamentos.

10 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Caracterizar a qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização e considerando a proposição ou a existência de outros empreendimentos na região.

11 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

- a) Apresentar a partir da análise de impacto, de forma conceitual, os planos, programas e medidas a serem adotados em todas as fases do empreendimento/atividade para evitar, atenuar ou compensar os impactos adversos e potencializar os impactos benéficos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.
- b) Propor programas de acompanhamento e monitoramento (os impactos positivos e negativos), que utilize de indicadores predefinidos, com o objetivo de verificar a eficácia das medidas e a ocorrência do impacto, bem como estabelecer as ações a serem tomadas.
- c) Apresentar Plano de Recuperação de Áreas degradadas em caráter conceitual.

11.1 Plano de Compensação Ambiental, prevista no SNUC

Apresentar Plano de Compensação Ambiental, no qual deverão constar, no mínimo:

- a) informações necessárias para o cálculo do Grau de Impacto, de acordo com as especificações constantes no Decreto nº 4340/02;

- b) indicação da proposta de Unidades de Conservação a serem beneficiadas com os recursos da Compensação Ambiental, podendo incluir proposta de criação de novas Unidades de Conservação, considerando o previsto no art. 33 do Decreto nº 4340/02, nos artigos 9º e 10 da Resolução Conama 371/06 e as diretrizes e prioridades estabelecidas pela Câmara Federal de Compensação Ambiental;
- c) identificação de possíveis Unidades de Conservação existentes na região que contemplem a proteção de áreas de interesse espeleológico;
- d) identificação em tabela de possíveis Unidades de Conservação existentes na região contendo as seguintes informações: nome da UC, jurisdição (Federal, Estadual ou Municipal), distância em relação à rodovia, tamanho da Zona de Amortecimento, plano de manejo (sim ou não), Área de Estudo e de Influência (inserida na ADA, AID ou AII);
- e) arquivo *shapfile* contendo o traçado da rodovia e as Áreas de Influência Direta e Indireta dos meios físico e biótico do empreendimento;
- f) mapa contendo o traçado da rodovia; a Área de Influência Direta dos meios físico e biótico; a Área de Influência Indireta dos meios físico e biótico; e as Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais e suas respectivas zonas de amortecimento, quando assim definidas;
- g) mapeamento das áreas de importância biológica interceptadas pela Área de Influência (AI) do empreendimento (baseado na Portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007);
- h) tabela resumo com o somatório em hectare ou km² das áreas de importância biológica extremamente alta inseridas na AI do empreendimento, somatório em hectare ou km² das áreas de importância biológica muito alta inseridas na AI do empreendimento e somatório em hectare ou km² das áreas de importância biológica alta inseridas na AI do empreendimento.

12 CONCLUSÃO

Indicar de forma clara, objetiva e imparcial, com enfoque nos impactos ambientais significativos, se, a partir dos estudos e implementação dos programas e medidas pelo empreendedor, o empreendimento/atividade possui ou não viabilidade ambiental.

13 REFERÊNCIAS

Listar as referências utilizadas para a realização dos estudos, de acordo com as normas vigentes da ABNT.

14 GLOSSÁRIO

Listar os termos técnicos utilizados no estudo com respectivos significados.

15 RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

Apresentar o Rima de forma objetiva e adequada a sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implementação. Seu conteúdo mínimo é determinado no art. 9º da Resolução Conama 01/1986.