



**INSTITUTO ÁGUA E TERRA  
DIRETORIA LICENCIAMENTO E OUTORGA – DILIO  
DEPARTAMENTO DE LICENCIAMENTO ESTRATÉGICO - DLE**

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL –  
EIA PARA EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS  
TR 1 - PCA**

### **Introdução**

Tem o presente documento o objetivo de nortear a elaboração do Plano de Controle Ambiental - PCA a ser apresentado ao órgão ambiental como componente do procedimento de licenciamento para empreendimentos hidrelétricos.

Os dados e levantamentos ambientais listados no texto representam o conteúdo mínimo do estudo ambiental, que poderá ser complementado a critério da equipe técnica responsável.

Ainda que o presente termo de referência seja integralmente atendido, o órgão ambiental poderá solicitar aprofundamento ou mesmo novos estudos em função das especificidades de cada empreendimento.

Este documento poderá ser atualizado, recebendo aprimoramentos conforme entendimento técnico do Instituto Água e Terra.

### **Definições**

**Área Diretamente Afetada - ADA:** Representa toda a área destinada à instalação da infraestrutura destinada à instalação e operação do empreendimento. Área onde ocorrem principalmente as intervenções físicas.

**Área de Influência Direta - AID:** Área que circunda a ADA, onde ocorrem os impactos diretos das atividades de implantação e operação do empreendimento.

**Área de Influência Indireta - AI:** Área que circunda a AID em que ocorrem os impactos indiretos das atividades de implantação e operação do empreendimento.

### **Orientações Gerais**

Embora tenham sido elencados métodos de levantamento de dados para cada uma das áreas de estudo, poderão ser utilizados métodos que tenham resultados melhores e mais bem detalhados.

A apresentação das informações, sempre que possível, deverá utilizar de ferramentas como mapas, gráficos, diagramas e tabelas de modo a facilitar a assimilação e análise dos dados.



Os programas ambientais contendo as medidas mitigadoras dos impactos observados deverão ser apresentados no PCA estruturados de forma clara e objetiva, evidenciando as ações a serem desempenhadas para a mitigação ou potencialização dos impactos gerados pela implantação e operação. Todos os programas deverão conter no mínimo a apresentação, justificativa, objetivos gerais, objetivos específicos, metodologia, resultados esperados, indicadores de sucesso e o cronograma físico.

A execução de levantamentos de dados primários poderá estar sujeita a autorização por parte do órgão ambiental, devendo ser consultada a legislação previamente à realização dos levantamentos.

Independente da adoção integral dos métodos de levantamento de dados propostos neste termo de referência deverá ser feita a descrição detalhada da metodologia utilizada para cada um dos estudos do PCA bem como deverão ser apresentados os documentos que possam evidenciar as práticas adotadas.

Poderão ser desconsiderados, mediante justificativa, os itens deste termo de referência que não se apliquem a um determinado empreendimento em função de suas características.

## **Diretrizes para apresentação de material cartográfico**

### **Padrões construtivos**

- Os mapas deverão conter minimamente título, legendas, escala, orientação, projeção cartográfica, data, responsável técnico.
- A escala deverá ser condicionada ao porte do empreendimento, por nível de exigência de acurácia e precisão específica de cada classe de empreendimento.
- Os mapas deverão ser apresentados tendo como plano de fundo imagens de satélite ou ortofotos aéreas, com exceção casos em que a visualização das informações fique prejudicada.
- Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator (UTM).
- Datum: SIRGAS 2000/Brasil.
- Padrão de legendas segundo normas do Conselho Nacional de Cartografia - CONCAR, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e Diretoria de Serviço Geográfico do Exército – DSG.

### **Arquivos digitais**

#### Formatos

- Fotos áreas, ortofotos e imagens de satélite – GEOTiff (.geotiff).



- Arquivos vetoriais – Shapefile (.shp, .shx, .dbf, .prj) (EPSG: 31981, ZONA 21 OU epsg: 31982, zona 22).
- Tamanho máximo – 70 MB.

#### Nomenclatura de arquivos

- ID\_ano-mês-dia\_tipo de levantamento. Ex: 01\_2011-11-01\_Satelite.



## SUMÁRIO

Orientações Gerais .....	1
Diretrizes para apresentação de material cartográfico.....	2
1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR .....	5
2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL.....	5
3. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR.....	5
4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....	5
5. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO .....	5
6. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	6
7. ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS .....	8
8. CARACTERIZAÇÃO E PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	8
8.1. MEIO FÍSICO.....	8
8.1.1. Geologia, Geomorfologia e Pedologia.....	8
8.1.2. Recursos Hídricos.....	12
8.2. MEIO BIÓTICO.....	17
8.2.1. Fauna .....	17
8.2.2. Flora.....	22
8.3. MEIO SOCIOECONÔMICO .....	26
8.3.1. Características da população diretamente afetada .....	27
8.3.2. Caracterização do território (AID) .....	27
8.3.3. Produto e renda.....	27
8.3.4. Turismo (ADA).....	28
8.3.5. Investimento e fontes de recursos do empreendimento.....	28
8.3.6. Organização e ações da sociedade civil.....	28
8.3.7. Patrimônio arqueológico .....	28
8.3.8. Comunidades tradicionais .....	28
9. Análise integrada .....	29
10. Conclusão Geral.....	30

## **Conteúdo do Estudo**

### **1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR**

Nome e razão social;  
Inscrição Estadual e CNPJ;  
Número do Cadastro Técnico Federal (IBAMA);  
Endereço completo para correspondência;  
Representantes legais (nome, e-mail e telefone);  
Pessoa de contato (nome, e-mail e telefone).

### **2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL**

Nome e razão social;  
Inscrição Estadual e CNPJ;  
Número do Cadastro Técnico Federal (IBAMA);  
Endereço completo para correspondência;  
Representantes legais (nome, e-mail e telefone);  
Pessoa de contato (nome, e-mail e telefone).

### **3. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR**

Relação contendo nome, formação profissional, número do registro no respectivo Conselho de Classe, número do Cadastro Técnico Federal (IBAMA) e assinatura de todos os componentes, Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao Conselho de Classe local (ART).

A formação da equipe técnica deverá obedecer ao disposto na Resolução SEMA nº 26 de 10/07/2013.

### **4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL**

Coletânea das normas e regulamentos vigentes a que o empreendimento esteja sujeito na esfera municipal, estadual e federal.

Análise conclusiva em relação ao enquadramento e existência de impeditivos legais à implantação e operação do empreendimento.

### **5. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO**

Descrever as etapas anteriores a presente fase.

Citar e descrever outros protocolos atrelados ao empreendimento que tenham sido gerados junto ao órgão ambiental, em trâmite ou já deliberados.

## 6. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Descrever detalhadamente:

### Dados gerais

- Potência instalada
- Energia firme
- Desnível total

### Localização da usina

- Municípios atingidos
- Rio, bacia e sub-bacia hidrográfica
- Acessos existentes
- Acessos a construir

### Arranjo geral

- Lago
  - Regime de operação
  - Área total
  - Área efetivamente alagada
  - Área da calha do rio
  - NA máximo normal de montante
  - NA máximo Maximorum
  - NA mínimo normal
  - Volume total
  - Volume útil
  - Área do reservatório no NA máximo normal
  - Área do reservatório no NA mínimo normal
  - Tempo de residência
  - Tempo de formação
  - Área de remanso (transição lótico – lântico)
  - Profundidade máxima
  - Profundidade média
- Barramento



- Comprimento
  - Altura
  - Formação
  - Vazão sanitária
- Ensecadeiras
  - Localização
  - Métodos construtivos
- Tomada d'água
  - Localização
  - Acessórios
- Sistema de adução de baixa pressão
  - Comprimento
  - Dimensões
  - Traçado
  - Acesso lateral
  - Revestimento
  - Obras de arte especiais
- Câmara de carga
  - Dimensões
  - Equipamentos
  - Acessos
- Conduto forçado
  - Número de unidades
  - Comprimento e diâmetro de cada conduto/seção
- Casa de força
  - Dimensões
  - Tipo de turbina
  - Potência unitária
  - Vazão de engolimento máximo
  - Fator de potência
  - Acesso
- Canal de restituição
  - Dimensões
- Trecho de vazão reduzida



- Extensão
- Volume de contribuições por trecho
- Períodos com vazão maior que a vazão sanitária
- Cronograma de implantação
- Linha de transmissão (caso o licenciamento seja conjunto)
- Sistemas e obras de suporte
  - Canteiro de obras
  - Jazidas
  - Áreas de empréstimo
  - Áreas de bota-fora/bota-espera
  - Pátio de madeira
  - Alojamento

#### **Mapas do empreendimento**

- Área efetivamente alagada
- Reservatório
- Canal
  - Traçado
  - Cortes longitudinais (pontos de maior relevância)
- Acessos a construir
- Acessos existentes
- Áreas de bota-fora/bota-espera
- Jazidas minerais utilizadas
- Vazão por trecho do TVR

## **7. ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS**

Apresentar estudo avaliando ambientalmente, no mínimo, 2 (duas) diferentes alternativas de projeto, significativamente diferentes em termos de localização, arranjo de projeto e variação de altura de barramento e potência instalada.

## **8. CARACTERIZAÇÃO E PROGNÓSTICO AMBIENTAL**

### **8.1. MEIO FÍSICO**

#### **8.1.1. Geologia, Geomorfologia e Pedologia**

### Delimitação das Áreas e Influência para Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Definir a Área Diretamente Afetada - ADA, Área de influência Direta AID e Área de Influência Indireta – AI, determinando a abrangência dos estudos e das medidas mitigadoras em função das características do ambiente e do projeto.

Apresentar metodologia e parâmetros utilizados na delimitação.

Para empreendimentos localizados em área com potencial espeleológico, deverão ser apresentados estudos específicos inerentes ao tema

### Método de Execução do Estudo

Para execução dos levantamentos deverá ser seguida metodologia apropriada, ou outros de resultado satisfatório:

- I. Investigação prévia da existência de dados secundários
  - Coletânea de informações, dados secundários como mapas, atlas, trabalhos científicos, entre outros com origem reconhecidamente técnica.
- II. Detalhamento das incursões de campo, planejadas com base em dados secundários
  - Plano de trabalho – Demonstrar as ações necessárias para a realização do estudo, identificando etapas, materiais/métodos utilizados.
- III. Levantamento de campo
  - Dados brutos
    - Campo - descrição de afloramentos, execução de trincheiras, sondagens diretas (trado, SPT, rotativa) e indiretas (geofísica), poços, topografia, caminhamentos.
    - Laboratório – Determinação tátil-visual e/ou em laboratório (peneiramento, sedimentação, entre outros).
  - Todos os procedimentos deverão ser documentados por meio de laudos, fotos.
  - Apontar os limites de detecção dos métodos utilizados.
  - Os pontos investigados necessitam de materialização no espaço e georreferenciamento.
  - O processo de investigação deverá ser registrado por relatórios de sondagem e/ou fotografias dos ensaios realizados.
  - O programa de execução de sondagens deve compreender a extensão, quantidade e natureza das investigações geotécnicas pretendidas –



sondagens a trado ou percussão ou rotativas, poços ou trincheiras, definidas em função do diagnóstico das condições geológicas.

IV. Compilação, análise e apresentação dos dados

- Apresentação de dados processados – os resultados podem ser apresentados em tabelas, gráficos, blocos diagrama, descrição de perfis de sondagem, contendo a descrição e interpretação dos dados.
- Comparação entre os dados secundários e os resultados do levantamento.
- A descrição dos processos erosivos identificados deverá contemplar informações relativas à origem, tipo, dimensões, grau de desenvolvimento, entre outros, e ser avaliada conjuntamente aos dados relativos à pedologia e geologia local.
- Deverão ser comparadas as propriedades obtidas através das investigações de solo, relevo e rochas, concluindo quanto às potencialidades e fragilidades desses, na área de influência do empreendimento, previamente à sua implantação.
- Deverão ser apresentadas as metodologias de análise, laudos laboratoriais e os limites de detecção dos métodos utilizados, bem como indicados em mapas os pontos de amostragem.

Levantamento de Dados

8.1.1.1. Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

- Contexto geológico/geotectônico e geomorfológico regional
- Contexto geológico e geomorfológico local (AID)
- Estratigrafia (ADA)
- Geologia estrutural (ADA)
  - Dobras
  - Zonas de cisalhamento (falhas e juntas)
- Potencial paleontológico (AID e ADA)
- Contexto geotécnico (AID e ADA)
  - Suscetibilidade a movimentos de massa
  - Suscetibilidade a erosão
- Recursos minerais existentes (ADA)



- Identificação dos recursos minerais existentes, dos Direitos Minerários ativos e suas fases junto à ANM, das áreas de extração mineral em atividade e paralisadas
- Determinação e descrição das áreas de empréstimo e jazidas a serem utilizadas
- Áreas conflitantes
- Determinação e descrição das áreas de empréstimo e jazidas minerais a serem utilizadas

#### 8.1.1.2. Pedologia

- Caracterização dos perfis de solos identificados (ADA)
  - Horizontes
  - Textura e estrutura
  - Nível de água
  - Índices Físicos
  - Porosidade
  - Granulometria
  - Consistência
  - Coesão
  - Competência (rocha)
  - Ensaio de campo
  - Ensaio de laboratório

#### Análises de Geologia, Geomorfologia e Pedologia

- Análise comparativa entre os dados secundários disponíveis e os resultados dos levantamentos de campo.
- Deverá ser efetuada a análise integrada dos dados geológicos, geomorfológico e pedológicos.
- Relação entre os processos erosivos e as características do solo.
- Apontamento de fragilidades e potencialidades ambientais.

#### Mapas Geologia, Geomorfologia e Pedologia

- Área Diretamente Afetada – Geologia, geomorfologia, pedologia
- Área de Influência Direta - Geologia, geomorfologia, pedologia



- Área de Influência Indireta – Geologia, geomorfologia, pedologia
- Mapa e perfil geológico local
- Mapa e perfil geomorfológico local
- Mapa pedológico
- Mapa de suscetibilidade a movimentos de massa
- Mapa de suscetibilidade a erosão
- Mapa de distribuição dos levantamentos de campo
  - Amostragem de rochas
  - Amostragem de solos
  - Pontos de sondagens
  - Caminhamento de levantamento espeleológico

### **8.1.2. Recursos Hídricos**

#### Delimitação das Áreas de Influência para Recursos Hídricos

Definir a Área Diretamente Afetada - ADA, Área de Influência Direta AID e Área de Influência Indireta – AII, definindo a abrangência dos estudos e das medidas mitigadoras em função das características do ambiente e do projeto.

Apresentar metodologia e parâmetros utilizados na delimitação.

#### Método de Execução do Estudo

As análises deverão ser realizadas contemplando as áreas a montante e jusante do empreendimento, bem todos os braços de rio ao entorno da área de alagamento.

Deverão ser estudados os tributários interceptados pelas obras de implantação das estruturas da usina

Deverão ser efetuadas no mínimo 2 (duas) campanhas sazonais de campo, nas devidas estações de coleta pré-definidas.

#### 8.1.2.1. Águas superficiais

- Caracterização da bacia e da microbacia hidrográfica
  - Área
  - Perímetro
  - Forma
  - Índice de compacidade



- Índice de conformação
- Índice de circularidade
- Índice de declividade
- Densidade de drenagem
- Padrão de drenagem
- Tempo de concentração
- Condições de precipitação
- Identificação de estruturas hidráulicas já implantadas
- Estruturas hidráulicas previstas
- Evaporação
- Infiltração
- Grau de antropização
- Caracterização dos cursos hídricos
  - Ordem dos cursos d'água
  - Níveis de assoreamento
  - Enquadramento conforme resoluções do Conselho de Recursos Hídricos - CERH
  - Enquadramento conforme plano de bacia
  - Enquadramento conforme legislação estadual
  - Regime de cheias
- Nascentes
- Cursos d'água intermitentes
- Avaliação da quantidade (montante e jusante)
- Avaliação da qualidade (montante e jusante)
  - Físico-química
    - pH
    - Temperatura
    - Turbidez
    - Oxigênio dissolvido
    - DBO
    - DQO
    - Sólidos totais (fixos e voláteis)
    - Sólidos dissolvidos
    - Óleos e graxas



- Alumínio dissolvido
- Fósforo total
- Nitrogênio total
- Nitrito
- Nitrato
- Amônia
- Salinidade
- Condutividade elétrica
- Metais
  - Cádmi
  - Chumbo
  - Cobre
  - Cromo Total
  - Mercúrio
  - Níquel
  - Zinco
- Ativos de defensivos agrícolas com uso provável nas imediações
- Índice de Estado Trófico – IET
- Índice de Qualidade de Água – IQA
- Biológica
  - Coliformes termotolerantes
  - Clorofila a
  - Vetores de doenças de veiculação hídrica
  - Flora aquática (hidrófila)
    - Espécies existentes
    - Estimativa da área de cobertura
    - Estandes de macrófitas
- Identificação de fontes de contaminação.
- Usos da água
  - Identificação dos usos atuais
    - Usos consuntivos
    - Usos não consuntivos



- Avaliação dos usos futuros
    - Usos consuntivos
    - Usos não consuntivos
  - Áreas de manancial, restrições
  - Sedimentos
    - Fontes
    - Quantificação
    - Locais de deposição
  - Áreas úmidas ou alagáveis
    - Identificação
    - Delimitação
    - Caracterização
- 8.1.2.2. Águas subterrâneas
- Caracterização do aquífero
    - Distribuição espacial
    - Natureza
    - Litologia
    - Estruturas geológicas condicionantes
    - Geometria
    - Características hidrodinâmicas
    - Áreas de recarga e descarga
    - Condições de alimentação
    - Bacia de contribuição
    - Direção do fluxo
    - Profundidade do nível d'água
    - Usos atuais
    - Usos futuros

#### Analises Recursos Hídricos

- Análise da interferência do empreendimento na capacidade de autodepuração do rio.
- Análise de possibilidade da ocorrência de eutrofização em função da carga de poluidora identificada.
- Análise da correlação entre o empreendimento e os usos da água atuais e futuros.

- Análise da alteração da qualidade da água em função da degradação da matéria orgânica presente na área a ser alagada.

#### Mapas – Recursos hídricos

- Área Diretamente Afetada – hidrologia
- Área de Influência Direta - hidrologia
- Área de Influência Indireta – hidrologia
- Bacias hidrográficas
- Aquíferos
- Nascentes
- Estruturas hidráulicas implantadas
- Estruturas hidráulicas previstas
- Pontos de captação de água e lançamentos de efluentes
- Poços de abastecimento
- Pontos de estudo de qualidade

#### Prognóstico – Meio Físico

Considerando as informações coletadas no diagnóstico, apresentar síntese em relação à ocorrência dos impactos a seguir, bem como proceder avaliação da resultante inclusive cumulativamente a outros aspectos e impactos ambientais.

##### **Geologia/Geomorfologia**

- Descaracterização das condições geológicas
- Instabilização de taludes
- Desenvolvimento de processos erosivos
- Comprometimento de jazidas minerais
- Propagação de vibrações

##### **Solo**

- Contaminação do solo (substâncias poluentes orgânicas)
- Contaminação por resíduos e efluentes

##### **Ar**

- Emissão de ruídos

##### **Água**

- Alteração da qualidade de água superficial (Referência Resoluções CONAMA)

- Alteração nos usos da água
- Aumento do assoreamento dos corpos hídricos
- Aumento de eutrofização e florações

### Medidas Mitigadoras

As medidas mitigadoras a serem propostas pelo estudo deverão ser estruturadas em programas, subprogramas e planos ambientais contendo a justificativa e os objetivos gerais a serem cumpridos.

Deverão ser apresentados no mínimo os seguintes programas

- Programa de gestão de resíduos sólidos
- Programa de gestão de efluentes
- Programa de monitoramento e gestão de processos erosivos
- Programa de monitoramento da qualidade da água
- Programa de monitoramento de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>
- Programa de monitoramento da estabilidade de encostas

## 8.2. MEIO BIÓTICO

### Delimitação das Áreas de Influência para Qualidade Análises de Fauna e Flora

- Definir a Área Diretamente Afetada - ADA, Área de influência Direta AID e Área de Influência Indireta – AI, delimitando a abrangência dos estudos e das medidas mitigadoras em função das características do ambiente biótico e do projeto;
- Informar os critérios adotados na delimitação das áreas de influência.

### 8.2.1. Fauna

#### Método De Execução De Estudo De Fauna

Para execução dos levantamentos deverá ser seguida metodologia apropriada, a qual sugerimos os seguintes procedimentos, ou outros de resultado satisfatório.

#### **Levantamento de dados secundários**

- Buscar coletânea de informações, dados secundários de origem reconhecidamente técnica.
- Os dados devem passar por uma triagem crítica, podendo ser considerado no estudo quando:



- Adequados ao contexto ambiental e ocorrências de fato prováveis de espécies para a área de estudo;
- Auxiliarem na identificação da composição da comunidade faunística local e sua inter-relação com o meio.
- Deverá ser descrita toda a base técnico-científica utilizada para a elaboração do panorama da situação atual da fauna de potencial ocorrência na área do empreendimento.
- Deverá ser entregue ao IAT anexo digital com a lista dos dados levantados de todos os espécimes, com respectiva fonte de dados secundários, incluindo links de acesso ou arquivos pdf.
- As tabelas que trazem a lista das espécies deverão ser apresentadas em arquivo planilha editável, por grupo faunístico, lincadas ao texto, incluindo as seguintes informações:
  - Nome científico;
  - Vernáculo técnico (quando couber);
  - Fonte do registro, no caso de dados secundários incluir a fonte utilizada representa a fauna local ou regional);
  - Tipo de registro, no caso de espécies diretamente amostrada, incluindo o método responsável pelo registro;
  - Classe de tamanho (pequeno, médio ou grande porte);
  - Guilda trófica;
  - Estratégia ecológica (r e K);
  - Grau de sensibilidade às alterações ambientais (alto, médio ou baixo);
  - Tipo de habitat;
  - Status de ameaça (nacional e estadual);
  - Classificação da espécie – endêmica, rara, sinantrópica, estenóica, exótica, migratória, residente, sentinela e bioindicadora;
  - Capacidade de deslocamento (baixo, médio ou alto);
  - Local do registro (nome do ponto amostral, coordenadas geográficas);
  - ID fotográfico.
- Deverá ser realizada uma visita técnica in loco para observações locais que permitam a avaliação/filtragem crítica dos dados secundários e dos potenciais impactos do empreendimento.



- Caso opte-se por coleta de dados primários, com a utilização de métodos diretos e indiretos de estudo ou a aplicação de novas tecnologias de levantamento de dados ambientais, deverá ser solicitada autorização ao órgão ambiental, apresentando-se plano de trabalho para avaliação.
  - O levantamento de dados primários poderá ser executado através de métodos expeditos, priorizando-se técnicas indiretas de estudo, como busca ativa, identificação visual e auditiva, observação de vestígios, armadilhamento fotográfico, entrevistas com a comunidade etc.
  - Apresentar os métodos e esforço amostral em forma de tabela.

#### 8.2.1.1. Caracterização faunística e paisagística

##### **Caracterização da paisagem sob a perspectiva da fauna**

- Apresentar minimamente os seguintes índices e métricas da paisagem da área como um todo (ADA, AID e AII):
  - Formação florestal característica da área
  - Estágio sucessional predominante da vegetação local
  - Área correspondente ao corpo hídrico original
  - Área, absoluta (ha) e relativa, das diferentes classes de uso do solo
  - Distribuição e quantificação dos fragmentos nativos em classe de tamanho, com inferência acerca do índice de fragmentação da área

##### **Caracterização da comunidade faunística**

- Descrever a base técnico-científica utilizada para elaborar o panorama atual da comunidade faunística ocorrente na área do empreendimento;
- Apresentar anexo digital com a lista de dados levantados sobre as espécies, indicando a fonte de consulta e incluindo links para acesso;
  - Estimativas de riqueza;
  - Perfil da fauna (agrupamento) em relação a representatividade das espécies, quanto a:
    - a. Classe de tamanho;
    - b. Guilda trófica (níveis na rede trófica);



- c. Grau de sensibilidade às alterações ambientais (alto, médio ou baixo);
- d. Preferência de habitat;
- e. Estratégia ecológica (r e K);
- f. Capacidade de deslocamento;
- g. Status de ameaça (nacional e estadual);
- h. Endemismo;
- i. Raridade;
- j. Bioindicação;
- k. Interesse para saúde pública (espécie sentinela);
- l. Migração;
- m. Presença de espécies exóticas;
- n. Indicação de sítios de reprodução, nidificação, deslocamento, alimentação e dessedentação.

### Análises Fauna

- Representatividade da riqueza no contexto regional.
- Análise ecológica da estrutura da comunidade faunística local.
- Análise conservacionista, considerando espécies ameaçadas, endêmicas, raras, sinantrópica, estenóicas, migratórias, residentes, sentinelas e bioindicadoras.
- Em relação à caracterização faunística e paisagística, as métricas quantificadas deverão ser comparadas com os cenários “atual – sem o empreendimento” e “pós-implantação – com o empreendimento”.
- Apresentar descrição e análise crítica sobre a caracterização da comunidade faunística, considerando, para tanto, a integração de todos os dados obtidos nos estudos dos grupos faunísticos avaliados, ou seja, caracterização e análise zo ecológica da área de influência do empreendimento em relação a riqueza e particularidades da fauna local.
- Apresentar as áreas relevantes para a conservação da fauna local, considerando corredores ecológicos existentes, a delimitação de áreas relevantes diagnosticadas em Planos de Ação Nacionais e Estaduais e/ou demais iniciativas e estratégias de proteção da fauna (estaduais, nacionais e internacionais), como por exemplo:
  - Áreas Estratégicas de Conservação da Biodiversidade do IAT;
  - Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do MMA;
  - Corredores da Biodiversidade (Rio Paraná, Araucárias, etc.);



- Áreas Prioritárias para Conservação de Cavernas;
- Sítios Ramsar;
- Reservas da Biosfera;
- Unidades de Conservação.

### Mapas Fauna

- Uso e ocupação do solo na AID, com destaque às manchas nativas que serão suprimidas ou fragmentadas;
- Áreas de interesse ecológico considerando programas e projetos nacionais, estaduais e internacionais;
- Levantamentos de campo – áreas e pontos amostrais por grupo taxonômico, quando houver levantamento de dados primários;
- Registros de fauna obtidos em campo, com destaque para as espécies ameaçadas, quando houver levantamento de dados primários;

### Prognóstico Fauna

Apresentar avaliação com relação a ocorrência, no mínimo, dos seguintes impactos:

- Alteração das condições ambientais de corpos hídricos com a transformação de ambientes lóticos para lênticos
- Alteração de parâmetros físicos e químicos do corpo hídrico - temperatura, oxigenação, pH, assoreamento, luminosidade, poluição, entre outros
- Emissão de ruídos e vibrações
- Alteração da diversidade e abundância das espécies
- Alteração na estrutura ecológica da comunidade (guildas e nichos tróficos)
- Aumento da diversidade, riqueza e abundância de vetores
- Beneficiamento de espécies exóticas e invasoras
- Desaparecimento de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas
- Desequilíbrio de processo ecológicos intensificando as competições intra e interespecíficas
- Isolamento de populações e empobrecimento genético
- Limitação ou expansão das áreas de ocorrência das espécies
- Comprometimento do desempenho reprodutivo de espécies que dependem da comunicação vocal (aves e anfíbios)
- Perda de locais para abrigo e nidificação
- Redução do estoque de itens alimentares



- Interferência nos processos migratórios e reprodutivos da ictiofauna
- Mortandade de animais por atropelamento
- Aumento nos casos de episódios epidemiológicos e consequente comprometimento da fauna local
- Acidentes com animais peçonhentos
- Predação (captura e abate de animais)

### Medidas Mitigadoras - Fauna

Deverão ser apresentados programas ambientais que permitam o monitoramento, controle e avaliação dos impactos indicados no prognóstico ambiental.

A apresentação dos programas ambientais com seus respectivos planos de trabalhos, junto ao relatório técnico, é obrigatória, para utilização no processo de obtenção de autorizações ambientais e consequentemente a emissão das licenças necessárias para implantação e operação do empreendimento.

## **8.2.2. Flora**

### Método de Execução de Estudo

- 1.0 Investigação prévia da existência de dados secundários sobre a Flora da região.
  - I. Coletânea de informações, dados secundários como mapas, atlas, trabalhos científicos, bibliografias, entre outros desde com origem reconhecidamente técnica.
- 2.0 Incursões de campo, planejada com base em dados secundários.
  - 2.1 Orientações de metodologia:
    - I. Demonstrar as ações necessárias para a realização do estudo, identificando etapas, materiais/métodos a serem utilizados.
    - II. Processo de amostragem (aleatória, estratificada, sistemática).
    - III. Amostragem e tamanho parcelas:
      - Apresentar as informações de localização (coordenadas geográficas)
      - Tamanho mínimo recomendado das parcelas amostradas:
        - Cerrado deve ser  $\geq 1.000\text{m}^2$ .
        - Floresta Ombrófila Mista (FOM), Floresta Ombrófila Densa (FOD) e Floresta Estacional Semidecidual (FESD) em suas variações: deve ser  $\geq 400\text{m}^2$ .



- A área das unidades amostrais poderá variar de acordo com a unidade fitogeográfica e a tipologia florestal, desde que devidamente justificadas.
- IV. A suficiência amostral deverá ser comprovada por meio da apresentação da curva do coletor.
- V. Utilização de equipamento e metodologia adequados para cada tipo de informações necessárias, conforme normas e legislação pertinente ao caso.

#### 2.2 Levantamento de campo:

- I. Coleta de Dados brutos: descrição das identificações e coletas efetuadas na área de estudo
- II. Execução dos levantamentos de dados nas amostragens ou quando indivíduos isolados, conforme normas e literatura,
- III. Elaboração de estudo e Censo florístico quando necessário
- IV. Todos os procedimentos deverão ser documentados.
- V. Compilação e análise dos dados
- VI. A análise da estrutura horizontal deverá ser apresentada na forma de uma tabela fitossociológica.
- VII. Levantamento qualitativo e quantitativo da flora

#### 2.3 Apresentação de dados processados:

- I. Os resultados deverão ser apresentados em mapas, tabelas, gráficos, blocos diagrama, contendo a descrição e interpretação dos dados.
- II. Todos os indivíduos inventariados deverão ser plotados nas respectivas amostras (gráficas).
- III. Na apresentação dos resultados obtidos, deverá conter a classificação taxonômica, nome vulgar, científico, hábito, estrato e local de ocorrência de cada espécie coletada.
- IV. Deve ser dado destaque à eventual presença de espécies consideradas raras, endêmicas, ameaçadas de extinção e / ou legalmente protegidas.



#### 8.2.2.1. Flora terrestre

- Formação Florestal
- Principais espécies recorrentes na região
- Levantamento Florístico
  - Análise da estrutura horizontal
    - Número de indivíduos
    - Densidade absoluta
    - Densidade relativa
    - Frequência absoluta
    - Frequência relativa
    - Dominância absoluta
    - Frequência absoluta
    - Frequência relativa
    - Índice de valor de importância
    - Índice de valor de cobertura
- Principais espécies recorrentes na região (quali-quantitativo)
  - Espécies endêmicas
  - Espécies de valor ecológico
  - Espécies de valor econômico
  - Espécies raras e ameaçadas de extinção
  - Espécies exóticas
  - Espécies invasoras
  - Espécies protegidas por legislação específica
  - Epífitas e outras
- Supressão Vegetal
  - Variáveis dendrométricas mensuradas.
  - Estatísticas do inventário
  - Volume (m<sup>3</sup>) de produção de lenha e toras.

#### Análises – Flora

- Comparação entre os dados dos levantamentos de campo em relação aos dados secundários.
- Configuração da paisagem
  - Diversidade biológica

- Conexão entre fragmentos florestais
- Contaminação biológica por espécies invasoras (exótica e/ou nativa)

#### Mapas – Flora

- Área Diretamente Afetada – Flora e Fauna
- Área de influência Direta – Flora e Fauna
- Área de Influência Direta – Flora e Fauna
- Localização da supressão vegetal indicando a fitofisionomia e o estágio sucessional
- Localização das parcelas (amostra)
- Distribuição dos indivíduos amostrados
- Mapeamento das espécies endêmicas, raras ou ameaçadas

#### Prognóstico – Flora

Considerando as informações coletadas no diagnóstico, apresentar síntese em relação à ocorrência dos impactos a seguir, bem como proceder avaliação da resultante inclusive cumulativamente a outros aspectos e impactos ambientais.

- Fragmentação de habitats – isolamento
- Perda de conexão entre fragmentos
- Perda de áreas por diminuição de cobertura vegetal nativa (Floresta, campo)
- Alterações em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas
- Enriquecimento da flora

#### Medidas Mitigadoras – Flora

As medidas mitigadoras a serem propostas pelo estudo deverão ser estruturadas em programas, subprogramas e planos ambientais contendo a justificativa e os objetivos gerais a serem cumpridos.

- Programa de recuperação das áreas de preservação permanente.
- Programa de relocação de reserva legal (quando aplicável)
- Programa de coleta de sementes/ material genético
- Programa de compensação florestal (Lei da Mata Atlântica)
- Programa de remanejamento de epífitas
- Programa de recuperação de áreas degradadas – PRAD



- Unidades de conservação
  - identificar, caracterizar e mapear unidades existentes e em processo de criação com as respectivas zonas de amortecimento (ADA, AID e AII)
  - identificar, caracterizar e mapear unidades existentes e em processo de criação com as respectivas zonas de amortecimento no entorno de 10 km do empreendimento
  - identificar, caracterizar e mapear áreas prioritária para conservação conforme MMA
  - Indicar as distâncias relativas ao empreendimento e suas áreas de influência
  - Abordar as possíveis modificações e interferências que poderão ser causadas nas UCs
  - Considerar o plano de manejo
  - Caracterização sucinta das áreas com potencial para o estabelecimento de unidades de conservação e sítios
  - Caracterização sucinta de sítios ímpares de reprodução de espécies abrangidas pelas áreas de influência indireta do empreendimento

### 8.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

#### Delimitação Das Áreas De Influência Para Socioeconomia

Delimitar a Área Diretamente Afetada - ADA, definindo a abrangência dos estudos e das medidas mitigadoras em função das características socioeconômicas da população afetada e do projeto.

Apresentar metodologia e parâmetros utilizados na delimitação.

#### Método De Execução De Estudo

Para execução dos levantamentos deverá ser seguida metodologia apropriada, a qual sugerimos os seguintes procedimentos, ou outros de resultado satisfatório.

- I. Investigação prévia da existência de dados secundários
  - Coletânea de informações, dados secundários como mapas, atlas, trabalhos científicos, entre outros bem como dados estatísticos obtidos em fontes de órgãos oficiais como, por exemplo, IBGE, PEA, IPARDES.
- II. Detalhamento das incursões de campo, planejadas com base em dados secundários
  - Plano de trabalho – Demonstrar as ações necessárias para a realização do estudo, identificando etapas, materiais/métodos utilizados.



### III. Levantamento de campo

- Dados brutos
  - Campo – entrevistas, questionários, visitas, entre outros.

Todos os procedimentos deverão ser documentados.

Os pontos investigados necessitam de materialização no espaço e georreferenciamento.

Para levantamentos cujo enfoque é a ADA devem ser preferencialmente utilizados dados primários.

Para fins de apresentação e posterior análise do PCA os dados primários obtidos para caracterização da conjuntura social, não poderão ter sido coletados em prazo superior a 5 anos, cabendo atualização para os casos em que o prazo for excedido.

### IV. Compilação, análise e apresentação dos dados

- Apresentação de dados processados – os resultados podem ser apresentados em tabelas, gráficos e figuras contendo a descrição e interpretação dos dados.
- Comparação entre os dados secundários e os resultados do levantamento.

## **8.3.1. Características da população diretamente afetada**

### 8.3.1.1. Contingente de trabalhadores na implantação

- Previsão do número de trabalhadores
  - Distribuição do número de trabalhadores no cronograma da obra
- Previsão do número de contratações de mão de obra local

## **8.3.2. Caracterização do território (AID)**

### 8.3.2.1. Uso e Ocupação do Solo

## **8.3.3. Produto e renda**

- Atividades produtivas (ADA)
  - Serviços
  - Agropecuária
    - Produção
    - Destinação
    - Número de pessoas afetadas



- Pesca
  - Produção
  - Destinação
  - Número de pessoas afetadas
    - Pescadores profissionais
    - Pescadores amadores
- Mineração
  - Produção
  - Destinação
    - Número de pessoas afetadas

#### **8.3.4. Turismo (ADA)**

- Potenciais turísticos
  - Explorados
  - Não explorados

#### **8.3.5. Investimento e fontes de recursos do empreendimento**

- Informar a previsão das fontes de recurso
- Informar o valor previsto do investimento total

#### **8.3.6. Organização e ações da sociedade civil**

- Conflitos existentes
- Conflitos potenciais

#### **8.3.7. Patrimônio arqueológico**

- Levantamento de sítios arqueológicos de acordo com a Instrução Normativa 01/2015 do IPHAN.

#### **8.3.8. Comunidades tradicionais**

- Grupos étnicos e comunidades tradicionais (Decreto Federal nº 6.040 de 2007 e Instrução Normativa IAT nº 07 de 2020)

### Análises - Socioeconomia



- Realizar síntese das principais características das famílias residentes na ADA, considerando os aspectos da vida social, econômica e cultural, relacionando os aspectos gerais frente a implantação do empreendimento.
- Analisar as interferências na relação entre demanda e oferta nos serviços e equipamentos públicos e na infraestrutura local.

#### Mapas Socioeconomia (mínimo necessário)

- Inserção regional do(s) município(s)
- Uso e ocupação do solo no entorno do empreendimento
- ADA com a delimitação das propriedades

#### Prognóstico – Meio Socioeconômico

Considerando as informações coletadas no diagnóstico, apresentar síntese em relação à ocorrência dos impactos a seguir, bem como proceder avaliação da resultante inclusive cumulativamente a outros aspectos e impactos ambientais.

- Interferência nas propriedades afetadas
- Risco de acidentes com os operários e a população
- Emprego e renda
- Alteração da arrecadação de impostos
- Interferência do empreendimento na ADA e AID de comunidades tradicionais
- Interferência em sítios com valor arqueológico e paisagístico.

#### Medidas Mitigadoras

As medidas mitigadoras a serem propostas pelo estudo deverão ser estruturadas em programas, subprogramas e planos ambientais contendo a justificativa e os objetivos gerais a serem cumpridos

Deverão ser prevista a implantação de no mínimo os seguintes programas

- Programa de reassentamento/indenização da população diretamente afetada;
- Programa de comunicação social
- Programa de educação ambiental

## **9. Análise integrada**

Efetuar avaliação global dos impactos ambientais identificados no estudo considerando suas correlações de modo a investigar a ocorrência de efeitos potencializadores.

## **10. Conclusão Geral**

Deverá ser apresentada conclusão em relação à viabilidade da implantação do empreendimento considerando as características do projeto e as características do meio onde incide o projeto.



<b>Controle de Revisões – PCA TR1</b>		
<b>Versão</b>	<b>Data</b>	<b>Alterações</b>
---	12/07/2021	Versão original
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		