



**TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE EIA/RIMA PARA EMPREENDIMENTOS DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA POR FONTE HÍDRICA.**

(versão 02 – disponibilizada em 24.03.2022)

**ORIENTAÇÕES GERAIS**

O presente Termo de Referência objetiva estabelecer o escopo básico para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) necessário ao licenciamento ambiental do empreendimento, englobando todas as fases: planejamento, instalação e operação, bem como as respectivas licenças vinculadas à fase.

Além do presente termo, o empreendedor deverá atentar para a legislação e normas ambientais que tratam dos temas relacionados a atividade a ser licenciada.

**Todos os itens dispostos neste Termo de Referência deverão estar no estudo. Em caso de não aplicação do item, este deverá ser citado mesmo assim, com justificativa técnica na área de descrição, informando a motivação de não ser aplicável.**

O estudo ambiental deverá caracterizar-se da seguinte forma:

- Atenção quanto à ordem e à numeração dos itens deste TR;
- Apresentação de todas as informações requeridas no termo, justificando individualmente quando de sua impossibilidade;
- As fotos deverão ser datadas e representar as áreas em foco, tiradas de pontos fixos com sequência cronológica, quando for o caso, evitar a repetição de imagens;
- As fotos e mapas deverão ser apresentadas em tamanho adequado com resolução e coloração de boa qualidade;
- Utilizar o Datum *Sirgas 2000*;
- Adoção de linguagem técnica compatível e revisão gramatical;
- Adoção das regras da ABNT;
- Utilização de frente e verso nos documentos;
- Utilização, preferencialmente, de papel reciclado.



## **1. INFORMAÇÕES GERAIS**

### 1.1 Identificação do empreendedor:

- Nome ou razão social;
- Números dos registros legais;
- Endereço completo;
- Telefone e fax;
- Representantes legais (nome, CPF, endereço, fone, fax e *e-mail*);
- Pessoa de contato (nome, CPF, endereço, fone, fax e *e-mail*).

Nome, endereço, telefone, fax e e-mail para contatos relativos aos responsáveis pelo estudo ambiental.

### 1.2 Histórico do empreendimento.

Citação do número do processo (código) da consulta prévia ambiental que requereu este Termo de Referência.

### 1.3 Síntese dos objetivos do empreendimento.

1.4 Compatibilidade do projeto com comitê de bacia hidrográfica, planos e programas de ação federal, estadual e municipal incidentes sobre o empreendimento em quaisquer das suas fases, com a indicação das limitações administrativas impostas pelo Poder Público.

1.5 Empreendimento(s) associados e decorrente(s) / Empreendimento(s) similar(es) localizados na mesma região do empreendimento.

1.6 Declaração de utilidade pública ou de interesse social da atividade em empreendimento, quando existente.

## **2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

2.1 Relato sumário do projeto, desde sua concepção inicial até a conclusão da obra, com a devida identificação de suas etapas, informando sobre o projeto no seu conjunto, dando destaque para sua localização, matérias primas e tecnologia para a construção e operação.

2.2 Cronograma relativo às fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento.

2.3 Caracterização do barramento quanto à localização, às obras de arte e às instalações a serem construídas (barragem, reservatório, captação e sistema adutor, mecanismos de controle de vazões, casa



de força, subestações, linhas de transmissão e sistema de transposição de peixes, se aplicável), bem como os dados atuais ou estimados que caracterizem a operação do empreendimento.

2.4 Apresentação, em foto aérea ou imagem de satélite, na escala de 1:50.000 ou maior, da delimitação do empreendimento, incluindo:

- Limites municipais;
- Áreas urbanas e de expansão urbana;
- Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI;
- Rede hídrica;
- Projetos colocalizados;
- Equipamentos de infraestrutura (portos, aeroportos, terminais logísticos, linhas de transmissão de energia, dutovias etc.);
- Malha rodoviária e ferroviária.

2.5 Apresentação, em foto aérea ou imagem de satélite, na escala de 1:10.000 ou maior e resolução espacial de 1 metro, da delimitação da área a ser alagada, respectiva Área de Preservação Permanente - APP e eventual trecho curto-circuitado. Indicar o uso e ocupação do solo no entorno. Apresentar plantas e perfis das principais estruturas do empreendimento, como barragem, reservatório, vertedouros, tomada d'água, captação, canal de adução, câmara de carga, conduto forçado, principais vias de acesso e demais estruturas associadas.

2.6 Localização geográfica proposta para o empreendimento, demonstrada em mapa ou croquis, incluindo as vias de acesso existentes e projetadas e as estruturas de apoio à obra, dentre estas:

2.6.1 Centros administrativos e alojamentos;

2.6.2 Estradas de acesso e de serviços;

2.6.3 Canteiro de obra (saneamento básico: água, esgoto e lixo);

2.6.4. Áreas de empréstimo e bota-fora.

2.7 Previsão quanto à caracterização/Identificação da mão de obra a ser empregada (quantitativo, nível de especialização e origem para as diversas etapas da obra).

2.8 Previsão quanto às ações a serem executadas em eventual necessidade de capacitação, em caso de existência de demanda maior que a oferta de profissionais das áreas de influências prioritárias, para as fases de implantação e de operação.



2.8 Previsão quanto à utilização da infraestrutura local de equipamentos sociais/públicos pela mão de obra a ser empregada.

2.9 Previsão quanto à caracterização/identificação de bens, produtos e serviços a serem utilizados/contratados para o empreendimento.

2.10 Detalhamento do canteiro de obras, bota-fora, áreas de empréstimos.

2.11 Descrição dos efluentes líquidos, sanitários e industriais a serem gerados em decorrência da implantação do empreendimento apresentando a previsão de geração e sua caracterização quali-quantitativa.

2.12 Descrição dos resíduos sólidos a serem gerados em decorrência da implantação e operação do empreendimento apresentando caracterização e classificação.

2.13 Descrição das áreas e de volumes de material de empréstimo, bota-fora e estoque, incluindo quadro de volumes estimados, durante a fase de implantação do empreendimento.

2.14 Descrição do sistema de abastecimento de água (captação, volumes utilizados e tratamento, se houver) e o sistema de fornecimento de energia elétrica a serem utilizados nas atividades de implantação e operação do empreendimento.

2.15 Descrição e ilustração das principais especificações técnicas aplicáveis a cada um dos elementos do empreendimento, nas suas fases de implantação e operação, tais como:

#### Reservatório

- Volume (m<sup>3</sup>);
- Área total (ha);
- Extensão do reservatório (km);
- Profundidade média e máxima (m);
- Tempo de retenção médio (h);
- Cotas de operação do reservatório (m) (mínima, máxima e máxima maximorum de jusante e montante);
- Área alagada (desconsiderar a calha do rio) (ha).

#### Barragem

- Altura (m);



- Comprimento (m)
- Tipo;
- Material;
- Número e tipo de vertedouros; e
- Extensão dos vertedouros (m)

Captação e Sistema adutor (canal/túnel de adução)

- Comprimento (m);
- Tomada d'água
- Seção transversal (m);
- Nº e extensão dos condutos forçados;
- Câmara de carga.
- Vazão captada ( $m^3/s$ );
- Vazões afluente (média de longo termo), efluente e vertida ( $m^3/s$ );
- Vazão Crítica Q90

Mecanismos de controle das vazões

Sistema de transposição de peixes - declividade, extensão, número e tipo de degraus (para escada de peixes), vazão ( $m^3/s$ ), dentre outras informações que forem pertinentes.

Para as Hidrelétricas (UHES, PCHs e CGHs), apresentar ainda:

- Potência instalada (MW);
- Potência unitária (MW);
- Energia gerada (MW/h);
- Energia bruta (MW/h);
- Número e tipo de turbinas;
- Vazão turbinada máxima ( $m^3/s$ );
- Vazões afluente (média de longo termo), turbinada e vertida ( $m^3/s$ );
- Queda bruta (m);



- Casa de força (m<sup>2</sup>);
- Indicação de outros usos previstos para os reservatórios.

2.16 Representação esquematizada da implantação faseada do projeto e descrição das principais atividades a serem desenvolvidas durante as etapas de planejamento e implantação do empreendimento, detalhando, entre outros, os seguintes aspectos:

- Implantação de canteiros e áreas de apoio: informar as ações para implantação dos canteiros e abertura de acessos, como supressão de vegetação, terraplenagem e impermeabilizações. Descrever as atividades a serem desenvolvidas nos canteiros. Detalhar as diretrizes do sistema de infraestrutura básica e apresentar quantitativos sobre a geração de efluentes, resíduos sólidos, consumo de água e de energia. Apresentar o layout do canteiro e das estruturas de apoio a serem construídas, como áreas administrativas, alojamentos, refeitórios, oficinas e pátio de estacionamento de veículos e máquinas;
- Liberação da área a ser alagada e área para implantação de APP: quantificar a desapropriação com dimensionamento da área total a ser adquirida e estimativa do número de famílias e atividades econômicas a serem desapropriadas ou reassentadas. Quantificar a geração estimada de resíduos sólidos de demolição de edificações durante as obras e prever os locais potenciais para armazenamento temporário, tratamento e disposição final.
- Enchimento do reservatório (tempo); e
- Testes a seco e testes com água.

2.17 Descrição e indicação, em foto aérea ou imagem de satélite, na escala de 1:10.000 ou maior e resolução espacial de 1 metro, da localização das estruturas de apoio existentes e das estruturas a serem implantadas para as obras, tais como acessos viários, canteiro de obras, linhas de transmissão, área administrativa, alojamentos e pátios de estacionamento de máquinas e veículos.

2.18 Apresentação de estimativas de movimentação de solo prevista contendo a indicação, em foto aérea ou imagem de satélite, na escala de 1:10.000 ou maior e resolução espacial de 1 metro, das respectivas áreas potenciais para empréstimo de material, realização de enscadeiras e disposição final. Informar também a capacidade das áreas de depósito de material excedente – DME e as diretrizes adotadas para a escolha destas áreas.

2.19 Estimativa do tráfego por meio de dados quantitativos do VDM a ser gerado pela obra para movimentação de solo, rota dos veículos, estrada de serviços, acessos, matéria prima (por exemplo: cimento, areia, concreto, combustíveis), equipamentos e pessoas.



2.20 Especificação dos procedimentos adotados para a recuperação de áreas afetadas pelas obras civis (acessos, áreas de apoio, áreas de empréstimo e DME etc.).

2.21 Apresentação do cronograma previsto de obras contendo a duração total e destacando a compatibilidade das atividades de cada fase com as estações chuvosa e seca, assim como com o período reprodutivo da ictiofauna e fauna terrestre. O cronograma para a supressão deve ser compatibilizado com o do enchimento do reservatório, de forma que a supressão ocorra em data próxima à data de enchimento, para que não haja regeneração da vegetação.

2.22 Apresentação do resumo das características da implantação do empreendimento utilizando-se dos indicadores e respectivas unidades listadas a seguir:

**Tabela 1.** Quadro do resumo das características da implantação do empreendimento

<b>Características da implantação</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
Estimativa de corte		m <sup>3</sup>
Estimativa de aterro		m <sup>3</sup>
Movimentação de solo		m <sup>3</sup>
Movimentação de rocha		m <sup>3</sup>
Criação de novos acessos		Km
Tráfego gerado pela obra		Viagens/dia
Supressão de vegetação nativa		ha
Propriedades afetadas		Nº de propriedades
Famílias afetadas		Nº de famílias
Desapropriação/reassentamento		ha
Mobilização de mão de obra		Previsão do nº de trabalhadores
Duração da obra		Meses
Investimento total da obra		R\$

### 2.3. Caracterização da operação

2.3.1 Apresentação das projeções relativas à operação do empreendimento, incluindo a regra operativa e a descrição dos serviços a serem desenvolvidos na operação e manutenção do reservatório, como:

- Sistema operacional, informando sobre regime típico de vazões afluentes e efluentes ao longo de um ano. Para hidrelétricas, efetuar exercício, adotando um ano de vazão típica e um ano seco, indicando mês a mês: vazão mensal no trecho barrado (m<sup>3</sup>/s); geração (MW); vazão crítica (Q7,10) (m<sup>3</sup>/s); vazão de engolimento (m<sup>3</sup>/s); vazão de engolimento máxima (m<sup>3</sup>/s); vazão no trecho curto-circuitado (m<sup>3</sup>/s), vazão de engolimento mensal (m<sup>3</sup>/s); vazão de vertimento (m<sup>3</sup>/s); tempo de operação (h);

- Empregos diretos;



- Procedimentos operacionais rotineiros de conservação;
- Procedimentos operacionais em casos de emergência; e
- Procedimentos e sistemas de monitoramento e/ou segurança.

### **3. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS**

3.1. Apresentação dos estudos de alternativas locacionais do empreendimento, confrontando-as de forma a mostrar a melhor hipótese do ponto de vista socioambiental.

3.2. Avaliação de possíveis variantes em relação aos pontos mais críticos estudados, tais como zonas de instabilidade quanto a fatores abióticos, de extrema importância biológica, de importância para conservação ou proteção da biodiversidade, áreas de pressão antrópica, indústrias, projetos agrícolas, entre outras.

3.3. Apresentação de alternativas de arranjo do empreendimento, com diferentes localizações de eixo de barragem e estudo de variação e viabilidade ambiental em diferentes cotas de operação.

### **4. ÁREA DE INFLUÊNCIA**

Apresentação, em mapa, dos limites da área geográfica a ser afetada direta ou indiretamente pelos impactos, denominada área de influência do projeto (AI), incluindo cartas temáticas e de síntese, contendo as áreas de incidência dos impactos e abrangendo os distintos contornos para as diversas variáveis enfocadas.

Justificativa da definição das áreas de influência e de incidência dos impactos.

Identificação da bacia hidrográfica em que o empreendimento está inserido, contemplando, ainda, os empreendimentos inventariados/propostos e os que estão em fase de implantação.

#### **4.1 Áreas de influência direta - AID**

Definição da área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento com delimitação definida em função das características socioeconômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento.



Consideração, para os meios físico e biótico, da área de inundação do reservatório na sua cota máxima acrescida da área de preservação permanente em projeção horizontal, o trecho afetado pela vazão reduzida, bem como as áreas ocupadas com estruturas pertencentes ao empreendimento como casa de força, canteiros de obras, acessos, bota-foras, etc. Devem ser consideradas também áreas contínuas de relevante importância ecológica, além das situadas em trechos à jusante da barragem, em uma extensão a ser definida pelo estudo.

Consideração, para os estudos socioeconômicos, da extensão territorial dos municípios com parcela de área inundada e aqueles localizados a jusante da barragem, numa faixa a ser definida pelo estudo, além daquelas que abrigarão determinadas estruturas pertencentes ao empreendimento, como casa de força, canteiros de obras, acessos, bota-foras, etc.

#### **4.2 Áreas de influência indireta - AII**

Definição da área potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, incluindo os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência direta.

Consideração, para os meios físico e biótico, da bacia hidrográfica de localização a qual o empreendimento se insere.

Consideração, para o meio socioeconômico, da área compreendida pelo conjunto do território dos municípios que tenham terras alagadas e pelos polos municipais de atração à região, bem como aqueles que vivem de atividades pesqueiras e turísticas relacionadas aos recursos hídricos.

### **5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

Retratação da atual qualidade ambiental da área de abrangência dos estudos, indicando as características dos diversos fatores que compõem o sistema ambiental atual.

O diagnóstico deverá ser realizado para as áreas de influência direta, indireta e de abrangência regional a partir de dados bibliográficos secundários (AII), complementados com dados primários coletados em campo, de forma a permitir o pleno entendimento da dinâmica e das interações existentes entre o meio físico, biótico e socioeconômico, bem como a fragilidade ambiental com a inserção do empreendimento.

#### **5.1 Área de Influência Direta – AID**



### **5.1.1 Meio Físico**

#### **5.1.1.1. Geologia e Geomorfologia**

Identificação e avaliação de possíveis áreas de risco geotécnico e de fuga d'água, a partir do detalhamento geológico/geotécnico da área de influência direta do empreendimento e em especial, para o eixo da barragem e das obras civis.

Avaliação da interferência da implantação do empreendimento com os recursos minerais de interesse econômico cadastrados na área de influência direta.

Identificação e avaliação dos principais condicionantes/mecanismos de deflagração de escorregamentos, a partir da caracterização da dinâmica superficial e identificação de setores com diferentes graus de suscetibilidade a processos erosivos e deposicionais, mapeando as encostas quanto a suas declividades, indicando o tipo de solo/afloramento de rocha associado.

Avaliação da estabilidade das encostas em decorrência do regime de operação do reservatório.

Avaliação da interferência do empreendimento com as unidades de paisagem, as cavidades naturais subterrâneas e monumentos naturais cadastrados, identificando as áreas susceptíveis a dolinamento, caracterizadas como área de risco.

Realização de Estudo Espeleológico, conforme orientações do Anexo IV. Em casos de áreas que não são propícias a ter cavidades a empresa deverá ter uma declaração de profissional competente que não há na localidade cavidades e apresentar o mapa com a linha percorrida pelo profissional.

#### **5.1.1.2 Solos**

Análise da suscetibilidade natural dos solos à erosão, bem como aptidão agrícola, silvicultural e uso atual dos mesmos, considerando a caracterização e descrição das classes dos solos, sua gênese e distribuição espacial na área de influência direta do empreendimento.

#### **5.1.1.3 Recursos Hídricos**

Caracterização e avaliação do regime hidrológico dos cursos d'água da área de influência direta, a partir da análise das séries históricas de descargas líquidas. Essa avaliação deverá contemplar a estimativa de vazões de referência ( $Q_{\max}$ ,  $Q_{\min}$ ,  $Q_{\text{méd}}$ ,  $Q_{7,10}$ ,  $Q_{90\%}$  e outras), variação dos níveis d'água e estudos sobre transporte de sedimentos nas calhas fluviais, identificando suas fontes e os locais de deposição. Essa avaliação deverá resultar na análise do balanço hídrico, tendo em vista os usos atuais e futuros desse recurso, bem como as exigências quantitativas e qualitativas desses usos.



Avaliação do comportamento hidrológico do curso d'água considerando intervenção do empreendimento nesse regime, bem como sua influência nos demais usos desse recurso. Nesse item deverá ser apresentada a regra de operação do empreendimento e suas alterações nos níveis d'água na barragem e a jusante dessa, observando as variações diárias e sazonais.

Avaliação sedimentológica conforme Anexo I e indicação de dispositivo de desassoreamento do reservatório.

Cálculo da vida útil do reservatório, avaliando a sua viabilidade ambiental.

Determinação da curva cota x volume e área inundada.

Indicação de possíveis interferências do enchimento do reservatório sobre o nível do lençol freático, a partir do cadastramento de poços existentes.

Avaliação da qualidade das águas superficiais, contando com análises de parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos, considerando os diferentes períodos do ciclo hidrológico (seca e chuvas), conforme orientações do Anexo I com a identificação das principais fontes de poluição. Os resultados deverão ser apresentados também em arquivo digital (extensão .xls) para que entrem no banco de dados do lema.

Quanto à apresentação dos resultados do Anexo I:

- 1) As variáveis devem ser apresentadas na mesma ordem proposta pela tabela;
- 2) Qualquer variável desconsiderada deverá ser justificada e indicada na própria tabela no campo da observação. No campo dos resultados deve ser alterada a cor da célula de branco para cinza;
- 3) Na coluna dos resultados devem ser apresentados apenas números e vírgula;

Avaliação da qualidade de água futura do reservatório e a jusante desse, considerando as fases de implantação e operação. Essa previsão da qualidade de água deverá abordar também a estratificação térmica e a possível dinâmica de eutrofização do reservatório relacionada à biomassa inundada e a carga potencial de nutrientes.

Análise da capacidade de autodepuração do curso d'água, considerando as alterações na dinâmica do curso d'água na área do futuro reservatório e do trecho de vazão reduzida (TVR).

Caracterização dos principais usos de água na área de influência direta do empreendimento, incluindo listagem das demandas atuais e futuras em termos quali-quantitativos e diferenciando usos consultivos e não-consultivos, por exemplo, implantação de barragem, captação, diluição de efluentes, proteção da vida aquática, usos de contato primário, turismo, entre outras.



Apresentação de estudo para determinação dos valores propostos para vazão remanescente a respeito da geração de energia, demandas do meio biótico e demandas de uso atuais e futuras do corpo d'água.

Apresentação de estudo do perfil da linha de água no trecho de vazão reduzida de acordo com a vazão remanescente proposta para o empreendimento.

A vazão residual do TVR deverá ser dimensionada com base nos valores definidos pela AGERH, conforme a IN AGERH N° 07/2020 de 18/08/2020;

### **5.1.2 Meio Biótico – Orientações Gerais**

Caracterização de todos os ecossistemas nas áreas diretamente atingidas pelas intervenções do empreendimento, a distribuição, interferência e relevância na biota regional, por meio de levantamentos de dados primários e secundários (referentes à, no máximo, o período de cinco anos anteriores ao interesse do licenciamento do empreendimento). Deve-se contemplar a sazonalidade regional (estações chuvosa e seca).

Identificação de todas as fontes de informação, assim como as principais publicações relativas à ecologia da região. Deverá ser indicada claramente a origem dos dados, a saber: dados primários, secundários ou fontes informais.

Caracterização e georreferenciamento dos pontos de coleta. Justificar a escolha dos pontos, o método de análise para cada parâmetro e o tratamento estatístico aplicado.

O método referente ao esforço amostral deverá ser detalhado e comparado quando da ocorrência de dados pré-existentes.

Identificação de espécies vetores e hospedeiras de doenças, avaliando o seu potencial de proliferação com a implantação do empreendimento, se for o caso propor medidas de controle.

#### **5.1.2.1 Flora**

Caracterização e elaboração de mapa das fitofisionomias da área de influência direta, contemplando os estágios sucessionais, estratos vegetais do fragmento, os corredores e as conexões existentes com outros fragmentos.

Classificação das espécies encontradas no levantamento florístico em: exóticas, exóticas invasoras, protegidas, raras, endêmicas, constantes em lista de espécies ameaçadas de extinção nacional e estadual mais atualizadas, de valor ecológico significativo, de valor econômico, de valor medicinal, utilizadas pela fauna, de valor ornamental e de interesse científico, além daquelas que poderão ser objeto de resgate.



Caso ocorra a supressão de espécies passíveis de resgate ou constantes em lista estadual (do Estado do Espírito Santo) de espécies de flora ameaçadas de extinção, propor projetos específicos para conservação *in situ* e/ou *ex situ* para sua preservação. Avaliar e justificar áreas potenciais para fins de relocação dos espécimes que serão resgatados, além da capacidade de adaptação à nova área.

Elaboração de estudos quantitativos da flora na área de influência direta. Incluir estudos fitossociológicos. Contemplar os principais estádios de regeneração das formações vegetais.

Caso ocorra supressão florestal ou limpeza de área: estimar a área (ha) de supressão de vegetação por estágio sucessional, apresentar o inventário florestal, destacando as áreas de preservação permanente, áreas de reservas florestais legais, áreas protegidas pela legislação específica, volume de madeira a ser suprimido, área total de cada fitofisionomia a ser suprimida e seu georreferenciamento.

Avaliação da existência de extrativismo vegetal na área de estudo.

Identificação das macrófitas aquáticas existentes no rio, lagoas marginais e tributários avaliando sua importância nestes locais e a necessidade de futuro monitoramento e controle.

#### **5.1.2.2 Fitoplâncton**

Somente para reservatórios em que o tempo de retenção da água for maior que 20 dias.

Avaliação da interferência do empreendimento nas comunidades aquáticas considerando preliminarmente o levantamento do fitoplâncton. Deverão ser abordadas a riqueza, diversidade e densidade populacional das espécies. Apontar as principais espécies de cianobactérias identificadas. Os pontos amostrais deverão coincidir com aqueles previstos para monitorar a qualidade de água.

#### **5.1.2.3 Áreas Protegidas**

Identificação das áreas com potencial para o estabelecimento de unidades de conservação e sítios ímpares de reprodução, considerando-se que tais áreas deverão ter a capacidade de manter espécies raras, endêmicas ou em extinção. Apresentar informações conforme IN IEMA nº 09/2010. As áreas prioritárias à aplicação da compensação ambiental deverão levar em conta os aspectos de similaridade entre o ecossistema impactado e as áreas recomendadas à compensação.

Identificação e mapeamento das áreas de preservação permanente, unidades de conservação, deixando clara a distância das Unidades de conservação mais próximas com o barramento e a casa de força, zonas de amortecimento e/ou zonas de entorno de unidades de conservação, corredores ecológicos e demais áreas protegidas pela legislação.



Delimitação das áreas de preservação permanente que serão formadas devido à operação do empreendimento de acordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012).

No caso da necessidade de reflorestamento do entorno do reservatório e/ou outras estruturas do empreendimento, avaliar a possibilidade de recolhimento de sementes e/ou frutos de espécies nativas ocorrentes nos fragmentos da região para fins realização do plantio de mudas para reflorestamento.

Identificação dos contribuintes do trecho de vazão reduzida com relação à presença ou ausência de área de preservação permanente de acordo com a Lei nº 12.651/2012.

#### **5.1.2.4 Fauna**

Caracterização dos tipos de habitats encontrados na área de influência do empreendimento (incluir áreas antropizadas como pastagens, plantações e outras áreas manejadas). Os tipos de habitats deverão ser mapeados, com indicação dos seus tamanhos em termos percentuais e absolutos. Indicar os pontos amostrais (coordenadas geográficas) para cada grupo taxonômico.

Descrição do esforço e da eficiência amostral em cada ponto de coleta para cada grupo inventariado. As campanhas deverão ter duração suficiente para permitir a identificação do maior número possível de espécies, que deverá ser demonstrada por meio de curva do coletor.

Detalhamento da captura, tipo de marcação, triagem, destinação e demais procedimentos adotados para os exemplares coletados (vivos ou mortos). Informar o tipo de identificação individual, registro de biometria, hábitos e características.

Caracterização sucinta da fauna de vertebrados (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos) que ocorre na área de estudo, com destaque para as espécies cujas características (nichos ecológicos, níveis na rede trófica, padrão de deslocamento etc.) sugerem uma maior vulnerabilidade diante as atividades a serem desenvolvidas nas diversas fases do empreendimento. O levantamento deverá ser feito em época apropriada de modo a se obter uma boa amostragem para todos os grupos. Identificar os locais de concentração de fauna.

A lista das espécies encontradas deve apresentar as seguintes informações: forma de registro, habitat, ponto amostral. Destacar as espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, raras, não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, indicadoras de qualidade ambiental (biomonitoramento), migratórias e suas rotas, de importância econômica e cinegéticas, exótica, de risco epidemiológico, domésticas, conforme planilha constante no Anexo II e orientações para preenchimento da Lista de Fauna (Anexo III).



Para a ictiofauna deverá haver uma discussão sobre a interferência do empreendimento na distribuição, composição e diversidade das espécies. Destacar as espécies de interesse comercial, reofílicas, endêmicas e ameaçadas de extinção. Abordar a perda das fontes de alimentação, locais de desova, rotas migratórias, reprodução e de criadouros, bem como a alteração na produção pesqueira e o esforço de pesca. Destacar as espécies introduzidas e de uso antrópico. Este estudo deverá contemplar os períodos seco e chuvoso da região. Avaliar a permanência de espécies migratórias da ictiofauna por meio de estudos nos tributários, bem como apontar a necessidade de medidas de proteção (mecanismos de transposição).

Estudo dos bancos de areia quanto à sua utilização por quelônios e outros componentes da fauna local. Avaliar a interferência do empreendimento na supressão deste tipo de habitat. Propor medidas mitigadoras que possam propiciar a permanência destes organismos no local.

Avaliação da interferência do empreendimento nos mamíferos aquáticos da bacia.

Cálculo do parâmetros de riqueza, abundância, estimativa de riqueza de espécies, índices de diversidade de espécies, análise de similaridade e demais análises estatísticas pertinentes, por ponto amostral, campanha e total para cada grupo inventariado.

Apresentação de levantamento (dados secundários) das espécies de fauna de invertebrados ameaçados de extinção, considerando: as listas de espécies nacional e estadual de fauna ameaçada; a ocorrência dessas no Estado do Espírito Santo e a fitofisionomia em que tais espécies são encontradas. No caso da ocorrência de alguma destas espécies na área do empreendimento, essas deverão ser contempladas no estudo de fauna por meio de dados primários.

Inclusão de anexo digital com lista dos dados brutos dos registros de todos os espécimes conforme planilha constante no Anexo II.

### **5.1.3 Meio Socioeconômico**

Descrição e análise dos recursos socioambientais e suas interações na área de influência direta (AID) do projeto, englobando os fatores suscetíveis de sofrer efeitos significativos nestas fases.

Os dados deverão ser obtidos por meio de:

- Levantamento de campo (dados primários), informando os segmentos consultados e a metodologia utilizada para a coleta dos dados.
- Levantamento bibliográfico (dados secundários) referente a, no máximo, **02 (DOIS) ANOS anteriores à elaboração do estudo**; adquirido junto a instituições governamentais públicas e/ou privadas;



apresentado de forma sintética e relacionada efetivamente aos impactos ambientais previstos nas fases de implantação e operação da atividade.

A não observância do prazo acima definido poderá resultar na solicitação de reapresentação do levantamento bibliográfico. Assim sendo, deverá ser apresentada justificativa quanto à não apresentação de determinados dados, caso estes estejam fora do prazo.

Não é necessária a contextualização histórica da área de influência do empreendimento.

O diagnóstico ambiental deverá contemplar os seguintes aspectos:

#### **5.1.3.1 Dinâmica Populacional**

- Caracterização dos principais núcleos populacionais urbanos
- Distribuição e análise da população urbana e rural por faixa etária.
- Identificação e análise de intensidade dos fluxos migratórios, possíveis causas da migração, especificando ofertas de localização, trabalho e acesso, desde que apresentem efeitos relacionados ao empreendimento.

#### **5.1.3.2 Uso e Ocupação do Solo**

A caracterização do uso e ocupação do espaço na área de influência do empreendimento, por meio de mapeamento e de análise descritiva, deverá incluir identificação dos seguintes aspectos:

- Infraestrutura regional, incluindo o sistema viário principal, pontos de travessia, portos, aeroportos, terminais de passageiros e cargas, redes de abastecimento de água e de esgoto sanitário e escoamento de águas pluviais, sistema de telecomunicação, unidades de conservação, etc.;
- Principais usos rurais, indicando as culturas permanentes, temporárias ou sazonais, as pastagens naturais ou plantadas, as vegetações nativas e exóticas, etc.;
- Estrutura fundiária local e regional, segundo o módulo rural mínimo, as áreas de colonização ou ocupadas sem titulação, bem como áreas ocupadas por populações tradicionais;
- Relações da comunidade diretamente afetada, considerando os recursos hídricos na área de influência do empreendimento;
- Relações de dependência entre a sociedade local, recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

#### **5.1.3.3 Caracterização Socioeconômica das Comunidades Afetadas**



- Análise do conjunto das propriedades nas comunidades urbanas e rurais afetadas, inclusive dos proprietários não residentes, definindo os padrões da ocupação, por meio de levantamentos qualitativos em amostras representativas desse universo, avaliando as condições de habitação, a dimensão das propriedades, o regime de posse e uso da terra, o nível tecnológico da exploração, as construções, benfeitorias e equipamentos, as principais atividades desenvolvidas e áreas envolvidas, a estrutura da renda familiar e resultados da exploração econômica, o preço das terras e benfeitorias.

Estudo de desvalorização econômica das propriedades afetadas pelo empreendimento, inclusive aquelas afetadas pelo TVR no cadastro de propriedades, a título de indenização quando couber.

Caracterização socioeconômica da população a ser desapropriada, quando houver.

#### **5.1.3.4 Estrutura Produtiva e de Serviços**

Relações de troca entre a economia local e a microrregional, regional e nacional, incluindo a destinação da produção local e importância relativa.

#### **5.1.3.5 Organização Social, Infraestrutura e Serviços Públicos**

Identificação das principais tensões sociais; os grupos e movimentos organizados; e as lideranças comunitárias.

Identificação das principais endemias, seus focos e ocorrência de doenças de veiculação hídrica, baseados também em dados disponíveis nos órgãos públicos de saúde locais, incluindo dados quantitativos da evolução dos casos.

#### **5.1.3.6 Patrimônio Histórico, arqueológico e cultural:**

Apresentação das cartas de anuência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) para os estudos arqueológicos realizados na área do empreendimento (site e extramuros), conforme Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015. Será desconsiderado o envio das seguintes documentações: cópia da autorização para realização dos estudos divulgada em Diário Oficial; relatórios da pesquisa arqueológica enviados ao IPHAN, bem como protocolo de submissão destes estudos ao IPHAN;

A anuência do IPHAN será exigida no ato do requerimento de Licença de Instalação.

Identificação e caracterização, com mapeamento, quando necessário, dos locais de relevante beleza cênica ou quaisquer outros considerados patrimônios da população;

Identificação de monumentos culturais.

Não é necessária a apresentação da contextualização histórica da área de influência do empreendimento.



#### **5.1.3.7 Lazer, Turismo e Cultura**

Identificação das manifestações culturais e religiosas e das principais atividades de lazer da população e as áreas de lazer mais utilizadas.

#### **5.1.3.8 Comunidades Tradicionais**

Identificação de comunidades ribeirinhas, apresentando sua localização geográfica e vias de acesso, caracterizando a população atual, avaliando os fatos históricos e atuais relacionados à presença da comunidade tradicional em questão.

Verificação da existência de pescadores na AID do empreendimento e, em caso positivo, realização de diagnóstico socioeconômico destes pescadores.

#### **5.1.4 Comunicação Social e Educação Ambiental**

Apresentação do Programa de Comunicação Social, em conformidade com a Instrução Normativa IEMA nº 03/2009, tendo em vista que sua execução será exigida no ato do requerimento de Licença Prévia

No ato do requerimento de Licença de Instalação será exigida a continuidade da execução do Programa de Comunicação Social e apresentação e execução do Programa de Educação Ambiental, baseados na referida IN.

### **5.2 Área de Influência Indireta (AII)**

#### **5.2.1 Meio Físico**

##### **5.2.1.1 Geologia, Geomorfologia e solos**

Avaliação do potencial erosivo, tendo como referência o grau de estabilidade do leito do rio e de suas margens, observando se haverá, ou não, incremento do transporte de sedimentos.

Caracterização do tipo de relevo, identificando e delimitando os diversos padrões de formas erosivas e deposicionais, sua constituição e dinâmica superficial, visando à identificação de setores com diferentes graus de suscetibilidade a processos erosivos e deposicionais, tanto naturais como de origem antrópica.

Destaque da geomorfologia que apresentar ambientes com cavernas.

##### **5.2.1.2 Clima**

Caracterização do clima da área de influência, destacando e avaliando as mudanças ocorridas no comportamento dessa variável, bem como as mudanças microclimáticas que poderão ocorrer após a



implantação o empreendimento. O estudo deverá ser baseado em séries de dados históricos, obtidos em estações climatológicas presentes na bacia, além de indicar a metodologia e parâmetros utilizados.

Caracterização do clima, com relação à precipitação (médias anuais e mensais), temperatura (médias mensais, máximas e mínimas absolutas) umidade relativa, evapotranspiração e balanço hídrico.

### **5.2.1.3 Recursos Hídricos**

Caracterizar a rede hidrográfica da bacia, a partir de dados referenciais do regime hidrológico dos principais cursos d'água (vazões média, mínima e máxima). Esse estudo deverá indicar os cursos d'água perenes e intermitentes, as regiões de cabeceiras e nascentes, as estações hidrometeorológicas existentes (localização, tipo e período de operação).

Apresentar caracterização fisiográfica da bacia incluindo, área de densidade de drenagem, coeficiente de compacidade, fator de forma e declividades.

Caracterização dos principais usos da bacia hidrográfica com auxílio de mapas georreferenciados. Estes estudos deverão indicar usos mensuráveis e não mensuráveis.

Avaliação da qualidade das águas quanto aos aspectos físicos, químicos e bacteriológicos dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, caracterizando as principais fontes poluidoras pontuais ou difusas. Esse estudo deverá abordar como unidade um ano hidrológico e contar com a indicação e justificativa dos pontos de coleta e dos parâmetros selecionados, além de análise da influência desses níveis de qualidade nas demais atividades da bacia. É admitido o uso de dados secundários devidamente validados.

### **5.2.2 Meio Biótico – Orientações Gerais**

Caracterização dos ecossistemas terrestres e aquáticos da bacia hidrográfica.

Identificação de todas as fontes de informação, assim como as principais publicações relativas à ecologia da região. Deverá ser indicada claramente a origem dos dados, a saber: dados primários, secundários ou fontes informais.

#### **5.2.2.1 Ecossistemas Terrestres**

Identificação das espécies faunísticas (em especial as endêmicas, raras, e ameaçadas de extinção, migratórias, bem como as de valor econômico e valor ecológico significativo) e seus habitats. Destacar as espécies mais relevantes que utilizam a área da bacia hidrográfica.

Avaliação do grau de conservação dos corredores ecológicos na bacia hidrográfica e das conexões existentes com outros fragmentos, com vistas a identificar as áreas a serem utilizadas para o suporte da fauna.



Avaliação da importância das áreas que serão alagadas no contexto regional.

Classificação das áreas de sensibilidade ambiental localizadas na bacia. Apresentar relação entre as unidades de conservação, corredores ecológicos e áreas protegidas por legislação específica no âmbito federal, estadual e municipal, ressaltando os ecossistemas existentes e as espécies protegidas, além da distância ao empreendimento proposto. Estas informações deverão ser georreferenciadas e apresentadas em escala compatível, em mapa temático específico.

Avaliar a interferência do empreendimento nas espécies da fauna e flora, a partir de dados qualitativos, caracterizando as inter-relações com o meio.

#### **5.2.2.2 Ecossistemas Aquáticos**

Avaliação da interferência do empreendimento sobre a biota aquática. Considerar a distribuição e diversidade das espécies de interesse comercial, das espécies endêmicas, exóticas e ameaçadas de extinção, abordando, para a AII, a perda de fontes de alimentação, locais de desova, de reprodução e criadouros existentes. Destacar às espécies reofílicas. Identificação das rotas migratórias das espécies de maior relevância e prognóstico sua perda, avaliando a possibilidade de formas de mitigação a partir da instalação de mecanismos de transposição e/ou preservação de rotas alternativas. Especial atenção deverá ser dada aos principais tributários e áreas úmidas da AII, a fim de verificar os processos reprodutivos das espécies migratórias.

#### **5.2.3 Meio Socioeconômico**

Descrição e análise dos recursos socioambientais e suas interações na área de influência direta (AID) do projeto, englobando os fatores suscetíveis de sofrer efeitos significativos nestas fases.

Os dados deverão ser obtidos por meio de:

- Levantamento de campo (dados primários), informando os segmentos consultados e a metodologia utilizada para a coleta dos dados.
- Levantamento bibliográfico (dados secundários) referente a, no máximo, **02 (DOIS) ANOS anteriores à elaboração do estudo**; adquirido junto a instituições governamentais públicas e/ou privadas; apresentado de forma sintética e relacionada efetivamente aos impactos ambientais previstos nas fases de implantação e operação da atividade.

A não observância do prazo acima definido poderá resultar na solicitação de reapresentação do levantamento bibliográfico. Assim sendo, deverá ser apresentada justificativa quanto à não apresentação de determinados dados, caso estes estejam fora do prazo.



Não é necessária a contextualização histórica da área de influência do empreendimento.

O diagnóstico ambiental deverá contemplar os seguintes aspectos:

5.2.3.1. Uso e ocupação do solo

- Uso e ocupação relacionados à bacia hidrográfica em que o empreendimento está inserido;

5.2.3.2. Estrutura produtiva regional

Avaliação da evolução, distribuição espacial e crescimento da população residente na área da bacia hidrográfica e a situação de infraestrutura.

## **6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

Avaliação do impacto ambiental, levando em consideração os diversos fatores e seus tempos de incidência (abrangência temporal) nas fases de implantação e operação do empreendimento.

A avaliação dos impactos deverá ser realizada considerando os fatores ambientais descritos pelo diagnóstico ambiental e contemplando as suas interações e características. Os impactos deverão ser divididos, para facilitar a avaliação, em: impactos benéficos e adversos; locais (na área de influência direta) ou difusos (na área de influência indireta); de grande, média ou pequena magnitude; reversíveis e irreversíveis; temporários ou de curto, médio e longo prazo; e impactos de difícil, médio ou alto potencial para mitigação/resolução. A mesma deverá, ainda, levar em consideração as condições do meio ambiente na fase anterior às obras, bem como os impactos que não possam ser evitados ou mitigados.

Deverão ser descritas as mais significativas mudanças provocadas pelo empreendimento em relação às questões sociais (nível de emprego, problema de prostituição, violência urbana, doenças, uso de entorpecentes, entre outros) e de infraestrutura (saneamento básico, efluentes líquidos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos, ruídos, tráfego, entre outros).

Na apresentação dos resultados, deverão constar:

- Metodologia de identificação dos impactos e os critérios adotados para a interpretação e análise de suas interações;
- Valoração, magnitude e importância dos impactos;
- Descrição detalhada dos impactos sobre cada fator ambiental relevante, considerado no diagnóstico ambiental;



- Síntese conclusiva dos principais impactos que poderão ocorrer nas fases de implantação e operação, acompanhada de suas interações.

## **7. ANÁLISE INTEGRADA**

Elaboração, após diagnóstico de cada meio, de síntese que caracterize a área de influência do empreendimento de forma global. Esta deverá caracterizar as principais inter-relações dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Análise das condições ambientais atuais e suas tendências evolutivas, explicitando as relações de dependências e/ou de sinergia entre os fatores ambientais anteriormente descritos, de forma a se compreender a estrutura e a dinâmica ambiental da bacia hidrográfica, contemplando projetos implantados ou futuros. Esta análise terá como objetivo fornecer dados para avaliar e identificar todos os impactos decorrentes do empreendimento, bem como a qualidade ambiental futura da região.

### **7.1 Impactos pré-existent**

Análise dos impactos ambientais já existentes na bacia hidrográfica, em função dos aproveitamentos projetados, já implantados ou em fase de implantação, de forma a possibilitar um planejamento e integração efetiva das medidas a serem adotadas para mitigar efeitos sinérgicos entre os empreendimentos.

## **8. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS DE CONTROLE E DE MONITORAMENTO**

Identificação das medidas de controle e os programas ambientais que possam minimizar, compensar e, eventualmente, eliminar os impactos negativos da implementação do empreendimento, bem como as medidas que possam maximizar os impactos benéficos do projeto.

As medidas mitigadoras e compensatórias deverão ser consideradas quanto:

- Ao componente ambiental afetado;
- À fase do empreendimento em que deverão ser implementadas;
- Ao caráter preventivo ou corretivo de sua eficácia;
- Ao agente executor, com definição de responsabilidades;



## **9. PROGNÓSTICO AMBIENTAL**

Elaboração de prognóstico ambiental, considerando as alternativas de execução e de não execução do empreendimento, sendo esta última baseada na identificação e avaliação dos impactos ambientais.

Consideração da existência de outros empreendimentos inventariados na bacia hidrográfica de localização, contemplando os efeitos sinérgicos entre os empreendimentos propostos ou que já operam na respectiva bacia hidrográfica.

A partir da análise integrada, principalmente do diagnóstico da qualidade ambiental, devem ser elaborados quadros prospectivos, tendências para a região, considerando um horizonte temporal com o empreendimento e outro considerando a sua não implantação. Comparar esses dois quadros prospectivos entre si e também com um quadro de diagnóstico de qualidade ambiental atual.

Uma vez considerada a implantação do projeto e a execução das medidas de controle da qualidade ambiental que serão propostas, bem como o desenvolvimento dos programas ambientais, deverá ser feita uma nova avaliação do impacto global do projeto na sua área de inserção, considerando sempre a perspectiva de efeitos cumulativos sinérgicos da implantação de empreendimentos elétricos em uma bacia hidrográfica, com vistas a se aferir a viabilidade ambiental do projeto proposto.

### **9.1 Prognósticos das condições ambientais na ausência do empreendimento**

Este tópico é uma síntese realizada a partir das tarefas constituintes do item precedente – diagnóstico – devendo representar um quadro sintético das tendências ambientais futuras da região.

### **9.2 Prognósticos das condições ambientais com o empreendimento**

Avaliação e discussão de todos os aspectos ambientais do empreendimento envolvendo, inclusive, os impactos não quantificáveis de forma precisa, ou seja, aqueles que deverão sofrer uma análise apenas qualitativa, e a avaliação quantitativa com maior profundidade dos impactos mais importantes gerados pelo empreendimento na área diretamente afetada, em função da suscetibilidade ambiental diagnosticada. Os resultados deverão surgir da comparação entre os fatores ambientais mais significativos e as ações a serem geradas pelo empreendimento.



## **10. CONCLUSÃO**

Expor as conclusões dos estudos e levantamentos elaborados e informar claramente se o empreendimento é viável ambientalmente naquele local.

Em caso de requerimento de LP em conjunto com a LI apresentar o Plano Básico Ambiental (PBA – com os programas ambientais todos detalhados) e o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório Artificial (Pacuera).

## **11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Citação da bibliografia utilizada como consulta na elaboração dos estudos, constando o autor, ano de publicação, editora, dentre outros. Outras fontes utilizadas não publicadas deverão ser referenciadas.

## **12. EQUIPE TÉCNICA**

Apresentação da equipe técnica contratada pela empresa, contendo, para todos os profissionais: o nome completo, CPF, formação profissional, número de registro no respectivo Conselho de Classe, nº de Anotação de Responsabilidade Técnica (relativa a cada área do conhecimento) e seu comprovante de pagamento.

Apresentação dos dados da empresa de consultoria contratada constando: Razão Social e CNPJ. Na via oficial a ser entregue no IEMA, ao lado da identificação, deverão constar as assinaturas dos profissionais responsáveis, bem como dos coordenadores do estudo.

## **13. ANEXOS**

Anexos considerados pertinentes e que se refiram ao estudo ambiental da atividade deverão ser incorporados neste capítulo e referenciados ao longo do texto dos referidos estudos.

Todas as cartas, projetos e estudos devem estar assinados por profissionais habilitados, de acordo com suas atribuições nos órgãos de classes competentes.

Ressaltamos que de acordo a localização e abrangência do empreendimento, deverão ser apresentadas as seguintes documentações, de acordo com a legislação específica:

- a) Laudo de vistoria florestal emitido pelo Instituto de Defesa Agropecuária Florestal do Espírito Santo (IDAF);



- b) Autorização do IEMA para os procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, resgate, captura/coleta, transporte e destinação), conforme IN IEMA nº 005/2021;

#### **14. RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA**

A elaboração do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) deverá refletir as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental. As informações técnicas devem ser expressas em linguagem acessível ao público geral, ilustradas por mapas em escalas adequadas, quadros, gráficos ou outras técnicas de comunicação visual de modo que possam entender claramente as possíveis consequências ambientais do projeto e de suas alternativas, comparando as vantagens e as desvantagens de cada uma delas.

O Relatório de Impacto Ambiental deverá conter basicamente:

- a) Os objetivos e as justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais em desenvolvimento e/ou implementação;
- b) Descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais. Especificar para cada uma delas, na fase de construção e operação a área de influência, previsão das matérias-primas e da mão-de-obra, as fontes de energia, as emissões e resíduos, as perdas de energia, os empregos diretos e indiretos, permanentes e temporários a serem gerados, a relação custo-benefício de ônus e benefícios sociais/ambientais do projeto e da área de influência;
- c) Síntese dos resultados dos estudos sobre o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;
- d) Descrição dos impactos ambientais analisados. Considerar o projeto, as suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicar os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;
- e) Caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência. Comparar as diferentes situações de adoção do projeto e de suas alternativas, bem como a hipótese de sua não realização;
- f) Descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionar aqueles que não puderem ser evitados e o grau de alteração esperado;
- g) Programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;
- h) Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral);



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos*  
*Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA*

- i) O RIMA deverá indicar a composição da equipe autora dos trabalhos, deve conter além do nome de cada profissional, seu título, número de registro na respectiva entidade de classe e indicação dos itens de sua responsabilidade técnica.

MANUATA



**ANEXO I DO TR**

**PARAMETROS PARA AVALIAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA E DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS**

**Massa de água**

	parâmetro	unidade	resultado	metodologia	responsável pela análise / contato	OBS	
	Horário da amostragem em campo	hora:minuto					
	Temperatura da água	°C					
	Profundidade	m					
	Oxigênio Dissolvido	mg/L					
	Saturação do oxigênio dissolvido	%					
	DBO, 5 dias a 20°C	mg/L					
	Salinidade	‰					
	Condutividade	mS/cm					
	Alcalinidade	meq/L					
	Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL					
	Turbidez	UNT					
	Óleos e graxas	mg/L					
	Cor aparente	mg Pt/L					
	Cor real	mg Pt/L					
	pH	Unidade de pH					
	Clorofila a	µg/L					
	Densidade de cianobactérias	cel/mL					
	Sólidos dissolvidos totais	mg/L					
	nutrientes	Carbono orgânico dissolvido	mg/L C				
		Carbono orgânico total	mg/L C				
		Nitrogênio Kjeldhal	mg/L N				
		Nitrito	mg/L N				
		Nitrato	mg/L N				
Nitrogênio Amoniacal total		mg/L N					
Orto-fosfato		mg/L P					
Fósforo dissolvido		mg/L P					
Fósforo total		mg/L P					
Razão C:N:P							
Razão C:N							
Razão N:P							
inorgânicos		Alumínio dissolvido	mg/L Al				
	Antimônio	mg/L Sb					
	Arsênio total	mg/L As					
	Bário total	mg/L Ba					
	Berílio total	mg/L Be					
	Boro total	mg/L B					
	Cádmio total	mg/L Cd					
	Chumbo total	mg/L Pb					
	Cianeto livre	mg/L CN					
	Cloreto total	mg/L Cl					
	Cloro residual total	mg/L Cl					
	Cobalto total	mg/L Co					
	Cobre dissolvido	mg/L Cu					
	Cromo total	mg/L Cr					
	Ferro dissolvido	mg/L Fe					
	Fluoreto total	mg/L F					
	Lítio total	mg/L Li					
	Manganês total	mg/L Mn					
	Mercúrio total	mg/L Hg					
	Níquel total	mg/L Ni					
	Prata total	mg/L Ag					
	Selênio total	mg/L Se					
	Sulfato total	mg/L SO4					
	Sulfeto (H2S não dissociado)	mg/L S					
	Urânio total	mg/L U					
	Vanádio total	mg/L V					
	Zinco total	mg/L Zn					



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
**Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**  
**Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA**

orgânicos	Acrilamida	µg/L			
	Alacloro	µg/L			
	Aldrin + Dieldrin	µg/L			
	Atrazina	µg/L			
	Benzeno	mg/L			
	Benzidina	µg/L			
	Benzo(a)antraceno	µg/L			
	Benzo(a)pireno	µg/L			
	Benzo(b)fluoranteno	µg/L			
	Benzo(k)fluoranteno	µg/L			
	Carbaril	µg/L			
	Clordano (cis+trans)	µg/L			
	2-Clorofenol	µg/L			
	Criseno	µg/L			
	2,4-D	µg/L			
	Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	µg/L			
	Dibenzo(a,h)antraceno	µg/L			
	1,2-Dicloroetano	mg/L			
	1,1-Dicloroetano	mg/L			
	2,4-Diclorofenol	µg/L			
	Diclorometano	mg/L			
	DDT (p,p'-DDT+p,p'-DDE+p,p'-DDD)	µg/L			
	Dodecacloro pentaciclodecano	µg/L			
	Endossulfan (?+?+sulfato)	µg/L			
	Endrin	µg/L			
	Estireno	mg/L			
	Etilbenzeno	µg/L			
	Fenóis totais (substâncias que reagem com 4 aminoantipirina)	mg/L C6H5OH			
	Glifosato	µg/L			
	Gution	µg/L			
	Heptacloro epóxido + Heptacloro	µg/L			
	Hexaclorobenzeno	µg/L			
	Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/L			
	Lindano (?-HCH)	µg/L			
	Malation	µg/L			
	Metolacloro	µg/L			
	Metoxicloro	µg/L			
	Paration	µg/L			
	PCBs - Bifenilas policloradas	µg/L			
	Pentaclorofenol	mg/L			
	Simazina	µg/L			
	Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno	mg/L LAS			
	2,4,5-T	µg/L			
	Tetracloroeto de carbono	mg/L			
	Tetracloroetano	mg/L			
Tolueno	µg/L				
Toxafeno	µg/L				
2,4,5-TP	µg/L				
Tributilestanho	µg/L TBT				
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	mg/L				
Tricloroetano	mg/L				
2,4,6-Triclorofenol	mg/L				
Trifluralina	µg/L				
Xileno	µg/L				
3,3-Diclorobenzidina	µg/L				



**Sedimento**

	variável	unidade	resultado	metodologia	responsável pela análise / contato	OBS
nutrientes	Granulometria					
	Carbono orgânico Total	mg/L C				
	Nitrogênio Kjeldhal	mg/L N				
	Fósforo total	mg/L P				
	Razão C:N:P					
	Razão C:N					
inorgânicos	Razão N:P					
	Alumínio dissolvido	mg/L Al				
	Antimônio	mg/L Sb				
	Arsênio total	mg/L As				
	Bário total	mg/L Ba				
	Berílio total	mg/L Be				
	Boro total	mg/L B				
	Cádmio total	mg/L Cd				
	Chumbo total	mg/L Pb				
	Cianeto livre	mg/L CN				
	Cloreto total	mg/L Cl				
	Cloro residual total	mg/L Cl				
	Cobalto total	mg/L Co				
	Cobre dissolvido	mg/L Cu				
	Cromo total	mg/L Cr				
	Ferro dissolvido	mg/L Fe				
	Fluoreto total	mg/L F				
	Lítio total	mg/L Li				
	Manganês total	mg/L Mn				
	Mercurio total	mg/L Hg				
	Níquel total	mg/L Ni				
	Prata total	mg/L Ag				
	Selênio total	mg/L Se				
	Sulfato total	mg/L SO <sub>4</sub>				
	Sulfeto (H <sub>2</sub> S não dissociado)	mg/L S				
	Urânio total	mg/L U				
	Vanádio total	mg/L V				
	Zinco total	mg/L Zn				



**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**  
**Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**  
**Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA**

orgânicos	Acrilamida	µg/L			
	Alacloro	µg/L			
	Aldrin + Dieldrin	µg/L			
	Atrazina	µg/L			
	Benzeno	mg/L			
	Benzidina	µg/L			
	Benzo(a)antraceno	µg/L			
	Benzo(a)pireno	µg/L			
	Benzo(b)fluoranteno	µg/L			
	Benzo(k)fluoranteno	µg/L			
	Carbaril	µg/L			
	Clordano (cis+trans)	µg/L			
	2-Clorofenol	µg/L			
	Criseno	µg/L			
	2,4-D	µg/L			
	Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	µg/L			
	Dibenzo(a,h)antraceno	µg/L			
	1,2-Dicloroetano	mg/L			
	1,1-Dicloroetano	mg/L			
	2,4-Diclorofenol	µg/L			
	Diclorometano	mg/L			
	DDT (p,p'-DDT+p,p'-DDE+p,p'-DDD)	µg/L			
	Dodecacloro pentaciclodecano	µg/L			
	Endossulfan (?+?+sulfato)	µg/L			
	Endrin	µg/L			
	Estireno	mg/L			
	Etilbenzeno	µg/L			
	Fenóis totais (substâncias que reagem com 4 aminoantipirina)	mg/L C6H5OH			
	Glifosato	µg/L			
	Gution	µg/L			
	Heptacloro epóxido + Heptacloro	µg/L			
	Hexaclorobenzeno	µg/L			
	Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/L			
	Lindano (?-HCH)	µg/L			
	Malation	µg/L			
	Metolacloro	µg/L			
	Metoxicloro	µg/L			
	Paration	µg/L			
	PCBs - Bifenilas policloradas	µg/L			
	Pentaclorofenol	mg/L			
	Simazina	µg/L			
	Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno	mg/L LAS			
	2,4,5-T	µg/L			
Tetracloroeto de carbono	mg/L				
Tetracloroetano	mg/L				
Tolueno	µg/L				
Toxafeno	µg/L				
2,4,5-TP	µg/L				
Tributilestanho	µg/L TBT				
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB+1,2,4-TCB)	mg/L				
Tricloroetano	mg/L				
2,4,6-Triclorofenol	mg/L				
Trifluralina	µg/L				
Xileno	µg/L				
3,3-Diclorobenzidina	µg/L				





**ANEXO III DO TR**

**ORIENTAÇÕES PARA PREENCHIMENTO DA LISTA DE FAUNA**

- Família: informar o nome da família a que a espécie pertence.
  - Espécie: nome científico da espécie.
  - Nome comum: informar o nome usual da espécie se houver.
  - Forma de registro: visualização, pegada, fezes, coleta, armadilha, etc. Deverá ser preenchido apenas para as espécies que foram amostradas no diagnóstico ambiental da região.
  - Dados Secundários: referenciar a fonte (estudos ambientais, teses, dissertações, entrevistas, etc.). Apresentar referências bibliográficas das fontes de dados secundários no estudo e/ou a metodologia utilizada nas entrevistas se for o caso.
  - Habitat: indicar a fitofisionomia onde a espécie foi amostrada.
  - Coordenadas Geográficas: informar as coordenadas no Datum *Sirgas 2000*. As coordenadas deverão vir plotadas em um mapa de uso e ocupação do solo para melhor visualização dos pontos de observação.
  - Status de Conservação: Regionalmente extinta (RE), Criticamente em Perigo (CP), Em perigo (EP), Vulnerável (VU), Deficiente em Dados (DD).
  - Lista de Espécies Ameaçadas: marcar um X na lista onde a espécie encontra-se presente.
  - Destaque: endêmica (EN)\*, raras (RA), não descritas previamente para a área estudada (NDP), não descrita pela ciência (NDC), passíveis de serem utilizadas como indicadoras ambientais (IA), espécie migratória (MI), cinegéticas (CIN), com potencial epidemiológico (EPI) e exóticas (EX).
- \* Informação da área geográfica de endemismo da espécie: ex: mata atlântica, Espírito Santo, norte do Espírito Santo, restinga, etc.
- Data: informar a data de amostragem da espécie.
  - Biometria (Ictiofauna): informar o peso (g) e comprimento padrão (cm) dos indivíduos.



#### **ANEXO IV DO TR**

#### **ORIENTAÇÕES BÁSICAS A REALIZAÇÃO DE ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS**

**1.** Essas orientações estabelecem diretrizes básicas para a realização do levantamento espeleológico da área de influência de empreendimentos potencialmente lesivos ao Patrimônio Espeleológico, levando-se em consideração o princípio da precaução.

**2.** A prospecção exocárstica deverá ser realizada em toda a extensão da área afetada pelo empreendimento, para avaliar a ocorrência ou não de cavidades.

**3.** Os caminhamentos realizados para a prospecção devem contemplar todas as feições geomorfológicas típicas associadas às cavernas (geomorfologia cárstica), além de serem registrados e comprovados por meio das rotas armazenadas no GPS.

**4.** Caso ocorram cavidades nessas áreas, elas deverão ser identificadas, com suas características básicas descritas:

- Coordenadas geográficas das cavidades existentes obtidos com equipamento de GPS, em graus decimais, Datum *Sirgas 2000* e a partir da captura de sinais advindos de um mínimo de 4 unidades bem distribuídas na constelação dos satélites, no ponto onde se localiza as bases topográficas “zero” das entradas da cavidade.
- Denominação local;
- Município, nome da fazenda ou da região em que se insere;
- Dados de identificação do proprietário da área onde a caverna está inserida;
- Altitude;
- Topografia detalhada da cavidade;
- Projeção horizontal da área de influência (mínimo 250 metros);
- Descrição das entradas e formas de acessos;
- Classificação da caverna quanto aos aspectos hidrológicos e morfológicos;
- Registro fotográfico.

**5.** Para a realização do Diagnóstico Ambiental da área de ocorrência de cavernas deverão ser realizados estudos temáticos para os meios bióticos e abióticos como:

- Caracterização das unidades estratigráficas onde se insere a caverna;



- Caracterização estrutural, com referência e identificação da ocorrência de falhas, dobras, fraturas e planos de acamamento;
- Sedimentologia clástica e química da rocha encaixante;
- Identificação de áreas de risco geotécnico, com ênfase nas zonas de ocorrência de blocos abatidos e tetos ou paredes com rachaduras (locais passíveis de monitoramento);
- Identificação de processos erosivos nas áreas próximas ao patrimônio espeleológico e que apresentem potencial de risco à sua integridade;
- Descrição e caracterização dos espeleotemas (frágeis, raros) e demais depósitos sedimentares (aluviais e coluviais);
- Caracterização das feições exocársticas ou pseudo-cársticas;
- Descrição da dinâmica dos processos geomorfológicos ativos na cavidade;
- Caracterização da morfologia endocárstica;
- Descrição da área de ocorrência, tipo, geometria, litologia, estrutura geológica, propriedade física, hidrodinâmica e outros aspectos do(s) aquífero(s);
- Caracterização das áreas e dos processos de recarga, circulação e descarga do(s) aquífero(s);
- Inventário dos pontos de absorção d'água;
- Indicação da direção dos fluxos das águas subterrâneas;
- Descrição e controle altimétrico dos corpos d'água, lago subterrâneo, sumidouro, surgência, ressurgência, com identificação de hipóteses de origem;
- Avaliação das relações existentes entre as águas subterrâneas e superficiais, assim como as de outros aquíferos;
- Identificação dos níveis de poluição e de prováveis fontes poluidoras (locais passíveis de monitoramento);
- Drenagens superficiais identificáveis (perene / intermitente);
- Levantamento de informações fluviométricas;
- Caracterização do sistema hidrodinâmico, identificando: as áreas com diferentes comportamentos frente às enchentes (risco de enchentes, elevação do nível de base);



- Caracterização físico-química e bacteriológica dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, em cavernas utilizadas para turismo;
- Descrição e caracterização dos jazimentos e respectivos fósseis encontrados no interior e/ou na área de influência da caverna;
- Riscos potenciais à integridade dos fósseis ou jazimentos, principalmente, em relação às atividades hidrelétricas;
- Dados climáticos das áreas externas com dados históricos das estações mais próximas;
- Levantamento fisionômico e florístico na área de influência da caverna, com detalhamento às proximidades das entradas e claraboias, dolinas;
- Levantamento qualitativo e quantitativo da fauna cavernícola considerando a sazonalidade climática, utilizando técnicas consagradas (busca ativa, puçá e covo);
- Levantamento da quiropterofauna, por amostragem, utilizando, no mínimo, rede de neblina;
- Identificação de espécies migratórias, ameaçadas, raras, endêmicas e nocivas ao ser humano;
- Caracterização das interações ecológicas da fauna cavernícola e desta com o ambiente externo;
- Na existência de uma ou mais comunidades na área de estudo que mantenha inter-relação com as cavidades naturais existentes, deverão ser levantados e analisados de forma integrada os seguintes estudos:
  - ✓ Apresentar descrição dessa comunidade;
  - ✓ Descrição das condições atuais de uso e ocupação do solo, das águas superficiais e subterrâneas;
  - ✓ Descrição do potencial econômico, científico, educacional, turístico e/ou recreativo das cavidades;
  - ✓ Descrição das manifestações culturais que ocorram nas proximidades e no interior da caverna como: cultos religiosos, vestígios de caça e pesca, visitação turística;



- ✓ Na existência de sítios arqueológicos na área de estudo, esses deverão ser caracterizados e descritos, indicando provável dinâmica deposicional, seguindo as normas e diretrizes do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

6. Como produto desse levantamento deverá ser apresentado, em escala de detalhe que permitam uma visualização:

- Mapa de Situação do Empreendimento contemplado no mínimo, os seguintes dados:
- Topografia detalhada da área do empreendimento com indicação das curvas de nível;
- Caminhamentos percorridos;
- Feições geológicas e geomorfológicas (cársticas e/ou pseudo-cársticas) como dolinas, sumidouros, ressurgências;
- Vias de acesso e os corpos d'água;
- Índícios arqueológicos e paleontológicos;
- Cota de máxima de inundação, localização da barragem, da câmara de carga e da casa de força, no caso de empreendimentos hidrelétricos;
- Linha do empreendimento e poligonal da área de estudo; no caso de empreendimentos lineares;
- Lavra atual, pit final, área do polígono do Decreto de Lavra; no caso de empreendimentos minerários;
- Área do receptivo e demais estruturas turísticas como banheiros, estacionamentos, restaurantes, entre outros.