



GUIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Relação Causal de Referência
de Usina Hidrelétrica

Presidência da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministério do Meio Ambiente

Maria Osmarina Marina da Silva Vaz de Lima

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
e dos Recursos Naturais Renováveis

Rodrigo Agostinho

Diretoria de Licenciamento Ambiental

Claudia Jeanne da Silva Barros

Coordenação-geral de Licenciamento
Ambiental de empreendimentos Fluviais e
Pontuais Terrestres (CGTef)

Eduardo Wagner da Silva

Coordenação de Licenciamento Ambiental
de Hidrelétricas, Obras e Estruturas
Fluviais (Cohid)

Silvia Bezerra de Goes

Coordenação de Assuntos Estratégicos de
Licenciamento Ambiental (Coaes)

Frederico Queiroda do Amaral

Elaboração

Adriano Goncalves Caceres

Alessandra Cabral Leite Duim

Amandda Carolline Cavalvante

Ana Cristian Do Nascimento Fonseca

Bruno Rocha Coutinho

Carlos Eduardo Afonso Goncalves

Diego de Lima Souza

Eduardo Trazzi Martins

Eliese Cristina De Oliveira

Felipe De Carvalho Cid

Henrique Breda Arakawa

Henrique Marques Ribeiro da Silva

Hugo Leonardo Oliveira Chaves

Janaína Medeiros da Silva

Liana Neves Salles Nascimento Silva

Luiz Fernando Suffiati

Marilia Nogueira Da Gama

Matheus Pereira Goncalves

Matheus Ribeiro Coura

Olivia Padilha Fonseca

Rhuan Anibal de Souza Gomes

Silvia Bezerra De Goes

Vanessa Braga Do Nascimento

Vicente Xavier Compte

Apoio Técnico e Redação Coordenação de
Assuntos Estratégicos (Coaes)

Carolina Alves Lemos

Giselle Bianca Silva Fraga

Lilian Martins





Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Diretoria de Licenciamento Ambiental

GUIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

**Relação Causal de Referência
de Usina Hidrelétrica**

Edição

Centro Nacional de Monitoramento e Informações Ambientais

Coordenação de Gestão da Informação Ambiental

SCEN, Trecho 2, Edifício-Sede do Ibama, Bloco C

CEP: 70818-900, Brasília/DF

Telefone: (61) 3316-1206

E-mail: cogia.sede@ibama.gov.br

<http://www.ibama.gov.br>

Revisão

Aline Fonseca Carvalho

Capa e Diagramação

José Roberto Americo Collaço

Imagem da capa

Adobe Stock - 693273157

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

159 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
Guia de avaliação de impacto ambiental [recurso eletrônico] : relação
causal de referência de Usina Hidrelétrica. – Brasília, DF : Ibama, 2026.
114 p. : il. color.

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-5799-068-1

1. Guia de referência. 2. Análise de impactos. 3. Regularização.
4. Política ambiental. I. Título.

CDU 504:502.14

IBAMA
Biblioteca Nacional do Meio Ambiental
Júlia G. de Menezes – CRB1/3001



APRESENTAÇÃO

A **Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)**, Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, estabelece como um de seus instrumentos a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), por meio da qual busca identificar, mitigar e avaliar os potenciais impactos socioambientais de obras, atividades ou projetos de significativo impacto ambiental.

Outro instrumento da PNMA é o licenciamento ambiental, que consiste em procedimento administrativo cuja finalidade é regular as **atividades potencialmente poluidoras ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental (art. 10, Lei nº 6.938/1981)**.

No Brasil, a AIA está associada ao licenciamento ambiental, servindo como aparato técnico para subsidiar a tomada de decisão do órgão licenciador quanto à viabilidade ambiental do projeto.

O Ibama é o órgão executor do Licenciamento Ambiental Federal (LAF). Assim, cabe ao Instituto regular a instalação, ampliação, operação e desativação de atividades e projetos cuja competência de licenciar é da União.

O LAF é tema de interesse de diferentes atores da sociedade e do governo, afetados direta ou indiretamente pelos projetos licenciados. Não obstante a diversidade de opiniões e interesses envolvidos, as críticas convergem no sentido de exigir a melhoria da efetividade dos resultados e celeridade no processo.

Por conseguinte, o Ibama tem priorizado o aprimoramento dos procedimentos de AIA, com vistas a conferir maior previsibilidade e segurança técnica nas análises e decisões; aperfeiçoar os termos de referência e, dessa maneira, aumentar a qualidade dos estudos ambientais, bem como otimizar a utilização dos recursos (tempo, custo e pessoal).

A **Diretoria de Licenciamento Ambiental (Dilic/Ibama)**, por meio da Coordenação de Assuntos Estratégicos (Coaes) e do apoio da Divisão de Capacitação de Recursos e Projetos Especiais (DCPE/Ibama), desenvolveu o Projeto Guia de AIA (Portaria nº 795/2020 Ibama; SEI 7243808 e 7220630), que tem por objetivo melhorar e fortalecer o licenciamento ambiental federal, por meio da publicação de um guia que oriente sobre as etapas de AIA.

O Guia de AIA foi subdividido em produtos, permitindo a publicação dos resultados ao longo da execução do Projeto:

Produto a.1 - Triagem

Produto a.2 - Escopo

Produto a.3 - Elaboração do estudo ambiental

Produto a.4 - Revisão do estudo ambiental

Produto a.5 - Decisão

Produto a.6 - Acompanhamento

Produto b.1 - Relação Causal

Produto b.2 - Detalhamento dos programas ambientais

Produto b.3 - Termo de Referência

Produto b.4 - Estrutura do Plano de Gestão Ambiental



Os **produtos "a" (1 a 6)** correspondem às principais etapas de AIA e serão aplicáveis a todos os tipos de projeto. Os **produtos "b" (1 a 4)** serão desenvolvidos por tipo de atividade ou projeto, a saber: Rodovia, Ferrovia, Sistemas de Transmissão, Usina Hidrelétrica, Usina Termelétrica, Porto, Petróleo e Gás Produção (Pesquisa Sísmica, Perfuração e Produção) e mineração, que correspondem às principais tipologias licenciadas pelo Ibama, perfazendo cerca de 70% dos projetos submetidos à avaliação do Instituto.

Ressalta-se que os produtos, bem como a sequência de publicação, estão sujeitos a alterações.

Este documento apresenta a Relação Causal de Referência de Usina Hidrelétrica. O documento foi dividido em três capítulos: Vinculação entre AIA e LAF; Relação causal: ferramenta para AIA; e Relação causal de referência.

É importante salientar que este guia tem o propósito apenas de servir de referência. Não deve ser entendido como uma norma ou manual prescritivo, ou que esgote as possibilidades. As relações causais apresentadas correspondem às percepções gerais daqueles que contribuíram com sua elaboração. Da mesma forma, as divisões empregadas, nas relações causais, assim se deram por uma questão de clareza e organização. É importante ter claro que as divisões não são estanques e que as decisões tomadas para um empreendimento em uma fase influenciarão os impactos previstos e a sua gestão nas fases seguintes.



Lista de Figuras e quadros

- 11** Figura 1 — Fluxo do processo de licenciamento ambiental federal e as etapas da AIA — Parte 1
- 12** Figura 2 — Fluxo do processo de licenciamento ambiental federal e as etapas da AIA — Parte 2
- 14** Figura 3 — Modelo conceitual da relação causal.
- 21** Quadro 1 — Relação de macroatividades e atividades mais comuns de Usina Hidrelétrica
- 24** Quadro 2 — Relação de atividades, aspectos e impactos mais comuns de Usina Hidrelétrica - fase de planejamento
- 25** Quadro 3 — Relação de atividades, aspectos e impactos ambientais relacionados a usina hidrelétrica - fase de instalação
- 47** Quadro 4 — Relação de atividades, aspectos e impactos ambientais relacionados à usina hidrelétrica - fase de Operação
- 68** Quadro 5 — Relação de medidas ambientais por impacto ambiental relacionados à usina hidrelétrica - fase de Planejamento
- 70** Quadro 6 — Relação de medidas ambientais por impacto ambiental relacionados à usina hidrelétrica - fase de Instalação
- 95** Quadro 7 — Relação de medidas ambientais por impacto ambiental relacionados à usina hidrelétrica - fase de operação



SUMÁRIO

5 APRESENTAÇÃO

9 VINCULAÇÃO ENTRE A AIA E O LAF

13 RELAÇÃO CAUSAL: FERRAMENTA PARA A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

14 2.1 descrição do modelo conceitual

17 2.2 uso da ferramenta e restrições

19 RELAÇÃO CAUSAL DE REFERÊNCIA

21 3.1. fase – macroatividade - atividade

24 3.2. atividade – aspecto ambiental – impacto ambiental

67 3.3. impacto e medida ambiental

113 REFERÊNCIAS

VINCULAÇÃO ENTRE A AIA E O LAF

O licenciamento ambiental e a avaliação de impacto ambiental são instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL,1981).

A legislação brasileira estabelece que o licenciamento ambiental é um procedimento administrativo destinado a licenciar atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores, ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental (BRASIL, 2011).

De acordo com a associação internacional de impactos ambientais (IAIA, 2009), a AIA é entendida como um processo de identificação, previsão, avaliação e mitigação dos impactos relevantes de uma proposta de desenvolvimento, antes que decisões fundamentais sejam tomadas e compromissos assumidos.

Embora sejam instrumentos distintos, a AIA e o licenciamento ambiental compartilham o mesmo objetivo final: **compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com o meio ambiente ecologicamente equilibrado.**

As relações entre AIA e licenciamento ambiental foram aprimoradas no arcabouço legal que segue a Política Nacional de Meio Ambiente, de forma que o licenciamento de atividades e projetos de significativo impacto ambiental no Brasil, atualmente, utiliza-se dos componentes e etapas da AIA, que dependem da legislação de cada país, porém, a maior parte dos sistemas de AIA apresentam a seguinte estrutura comum (UNU, 2007):



Imagem: COHID/IBAMA

Triagem: decidir se o projeto deve ou não ser submetido ao processo de AIA e, em caso positivo, em qual nível de detalhe;

Definição de escopo: identificar as questões ambientais relevantes, associadas ao projeto, que necessitam ser avaliadas. O resultado dessa análise é consolidado no Termo de Referência, para a elaboração do estudo ambiental;

Elaboração do estudo ambiental: descrever os resultados da AIA para os tomadores de decisão e demais partes interessadas. O estudo contém a declaração dos impactos ambientais relevantes da atividade ou empreendimento e as medidas ambientais para evitar, reduzir, compensar os impactos negativos e potencializar os positivos.

Análise do estudo ambiental: examinar a adequação do estudo de AIA para saber se atende ao Termo de Referência e se fornece informações necessárias aos tomadores de decisão;

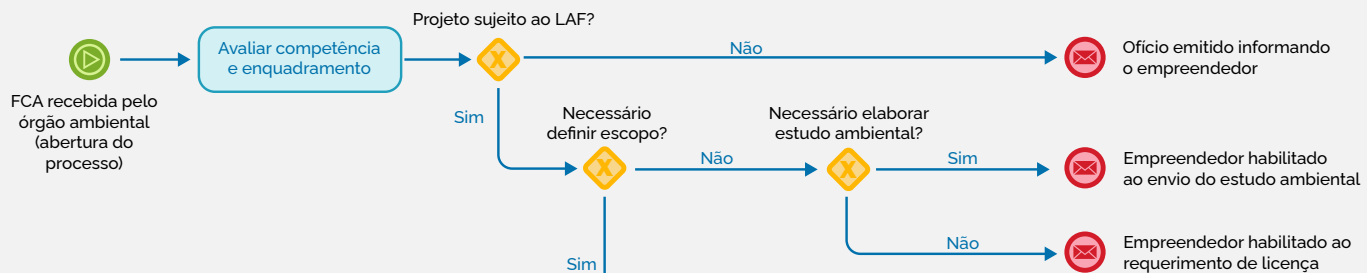
Tomada de decisão: aprovar ou rejeitar o projeto e estabelecer os termos e as condições sob as quais pode avançar;

Acompanhamento: checar a implementação dos termos e condições de aprovação durante as fases de instalação e operação; monitorar os impactos do projeto e a efetividade das medidas de mitigação; tomar quaisquer medidas necessárias para atenuar problemas; e, se necessário, realizar auditoria e avaliação para fortalecer futuras aplicações de AIA;

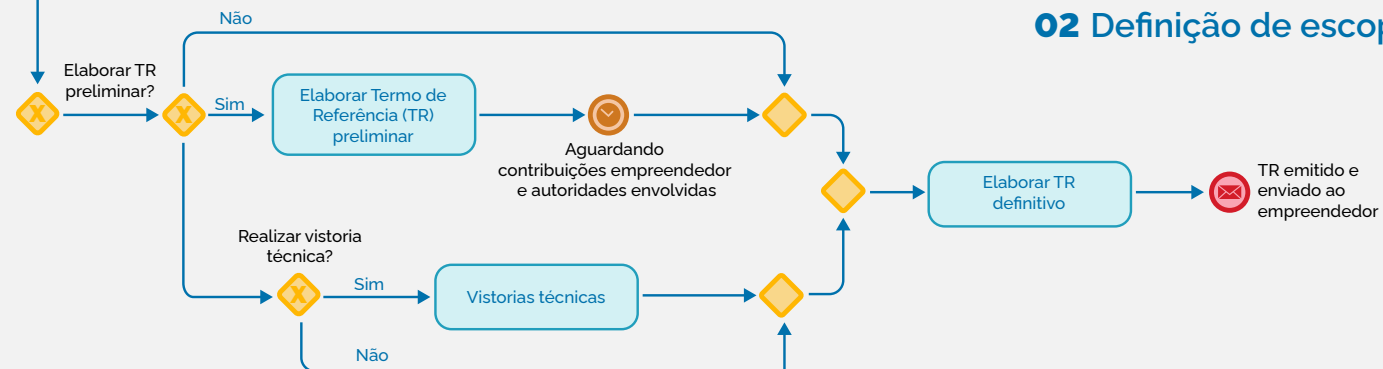
Envolvimento público: informar ao público sobre a proposta do projeto e buscar a contribuição das pessoas interessadas ou diretamente afetadas. O envolvimento público pode ocorrer ao longo do processo de AIA e Instalação do empreendimento.

As **Figuras 1 e 2**, apresentam um diagrama simplificado do fluxo de atividades e decisões do Licenciamento Ambiental Federal (LAF) e suas relações com as etapas de AIA. A legislação também estabelece procedimentos simplificados que não foram representados no diagrama, variando conforme o tipo de projeto. O envolvimento público pode ocorrer em todas as etapas de AIA e na legislação é prevista a consulta pública na revisão do estudo ambiental. As vistorias técnicas previstas nas etapas de revisão do estudo e acompanhamento são facultativas e podem ocorrer em outras etapas de AIA.

01 Triagem



02 Definição de escopo



03 Elaboração do EA



04 Revisão do EA (análise técnica)

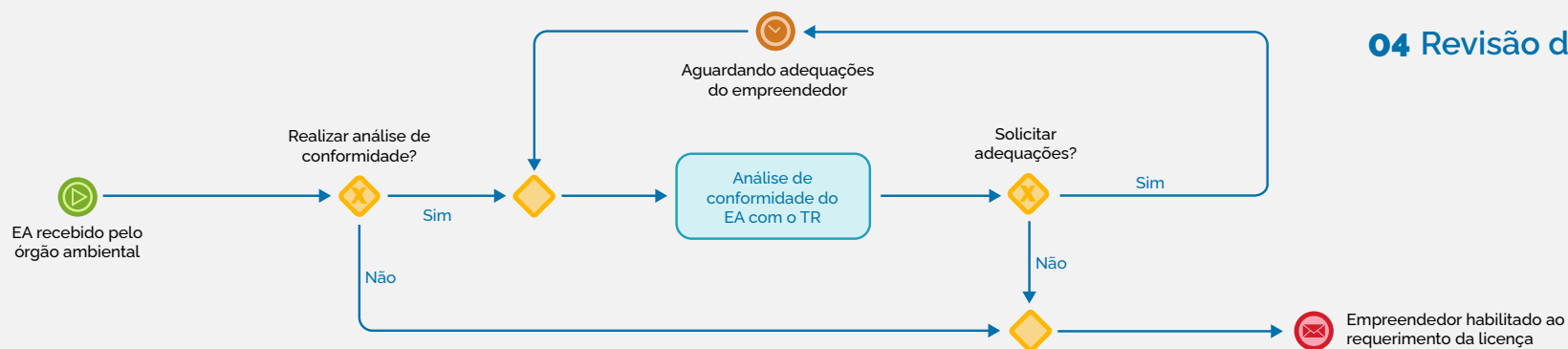


Figura 1 – Fluxo do processo de licenciamento ambiental federal e as etapas da AIA – Parte 1

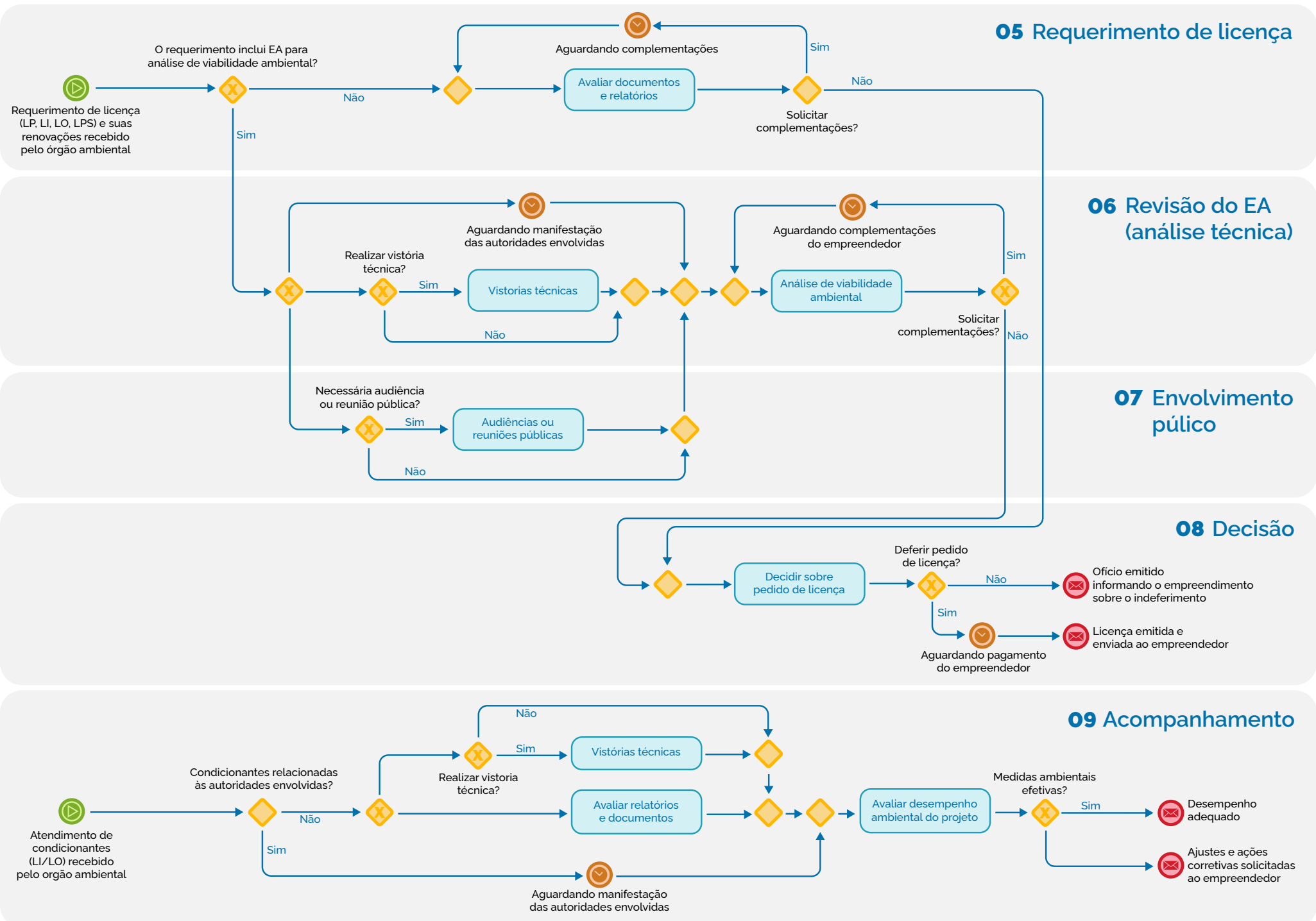


Figura 2 – Fluxo do processo de licenciamento ambiental federal e as etapas da AIA – Parte 2



RELAÇÃO CAUSAL: FERRAMENTA PARA A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

A Avaliação de Impacto Ambiental conta com uma série de ferramentas que auxiliam na identificação dos impactos, por conseguinte, na tomada de decisão. Algumas dessas ferramentas têm como premissa a sistematização e utilização do conhecimento acumulado sobre as atividades habitualmente relacionadas a um tipo de projeto, bem como sobre os prováveis impactos gerados por essas atividades.

Para além das boas práticas em AIA, a sistematização do conhecimento é uma ferramenta de gestão que vem sendo incorporada ao contexto da Administração Pública, com a finalidade de assegurar a qualidade dos serviços prestados à população e melhorar o desempenho organizacional (BATISTA,2012).

Este documento apresenta uma ferramenta elaborada pelo Ibama, denominada **Relação Causal**, que tem por finalidade de contribuir com o trabalho dos profissionais envolvidos em AIA de projetos de Usina Hidrelétrica. Esta ferramenta é constituída pelas relações causais de referência (atividade-aspecto-impacto) e medidas ambientais exemplificativas.

Em linhas gerais, consiste em um modelo mental que permite, a partir da identificação das atividades, extrair os aspectos ambientais associados e, então, os impactos ambientais potencialmente gerados.

A relação causal de Usina Hidrelétrica foi construída a partir do registro e da sistematização do conhecimento acumulado e da experiência dos analistas ambientais na avaliação de impacto ambiental desses tipos de projeto.

Uma das intenções da elaboração deste guia é **promover o aumento da efetividade da prática da avaliação de impactos ambientais** e, por conseguinte, do licenciamento ambiental de projetos de Usina Hidrelétrica.

2.1 Descrição do modelo conceitual

A relação causal e as respectivas medidas ambientais foram construídas com base no modelo conceitual apresentado na **Figura 3**.

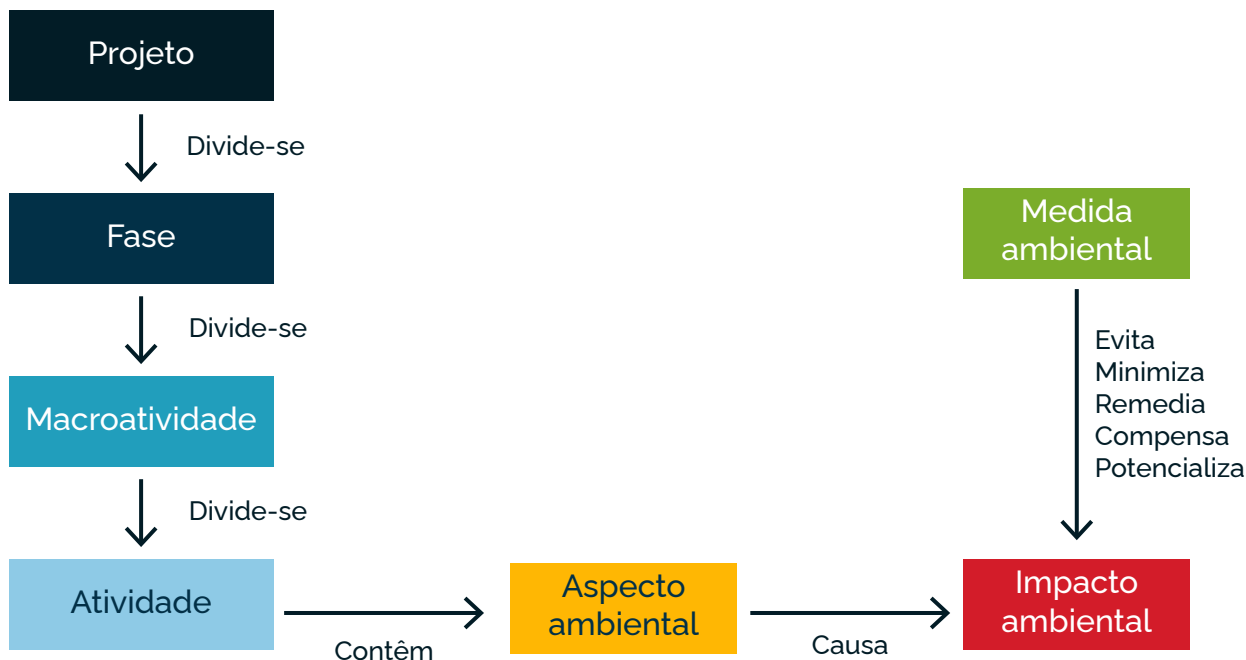


Figura 3 — Modelo conceitual da relação causal.

Os elementos que compõem o modelo conceitual são detalhados a seguir com a finalidade de proporcionar o melhor entendimento da ferramenta.

Fase

É a **etapa temporal** de desenvolvimento do projeto. As principais etapas de um projeto incluem **planejamento, instalação, operação e desativação**.

A fase de planejamento engloba a execução dos estudos técnicos, ambientais e econômicos, incluindo algumas atividades de levantamento de dados em campo.

A fase de instalação compreende as atividades necessárias à construção de instalações e à preparação para o início do funcionamento do projeto. A fase de operação inclui as atividades realizadas durante o funcionamento do projeto.

A fase de desativação compreende as atividades necessárias ao fechamento (inativação) do empreendimento ou a paralisação das atividades. (SÁNCHEZ, 2020, p. 156).



Atividade e macroatividade

Um conjunto de atividades realizadas para uma mesma finalidade forma a macroatividade. Sua utilização auxilia no entendimento do projeto e permite que as atividades sejam descritas com o grau de detalhamento necessário para a compreensão dos mecanismos e impactos ambientais correspondentes.

Atividade consiste em **toda ação necessária ao planejamento, à instalação, à operação e à desativação de um projeto**. Uma atividade implica dispor de recursos físicos, humanos e financeiros para sua execução. Representa as causas dos impactos ambientais.



Aspecto ambiental

Corresponde a um **elemento ou característica das atividades de um projeto**, que causa alguma expressão no meio ambiente. É inerente à atividade, ocorrendo independentemente das características ambientais locais ou regionais. Por exemplo, a geração de ruído é inerente ao funcionamento de máquinas e equipamentos e ocorrerá independentemente das características ambientais da área.

Os aspectos ambientais representam os **mecanismos ou processos de ligação entre a causa (atividade) e a consequência (impacto)**. Uma atividade pode expressar mais de um aspecto ambiental que, por sua vez, pode gerar diferentes impactos ambientais.

De acordo com Sánchez (2020, p. 32), o termo aspecto ambiental foi introduzido pela norma ISO 14.001, que trata dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), e apresenta a vantagem de diferenciar os mecanismos (aspectos ambientais) das alterações no meio ambiente (impacto ambiental) resultantes desses mecanismos.



Impacto ambiental

Corresponde a qualquer **modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica**, que resulte ou possa resultar, **direta ou indiretamente**, das atividades, produtos ou serviços de um empreendimento.

O impacto ambiental (consequência) resulta da interação dos aspectos ambientais da atividade (causa) sobre o ambiente receptor (componente). **Um mesmo impacto ambiental pode estar relacionado a mais de um aspecto ambiental**.

Como boa prática, a declaração dos impactos ambientais relacionados neste documento inclui o receptor ou componente ambiental afetado (água, ar, solo, fauna, flora, saúde, segurança, serviços públicos, economia e finanças, trabalho e renda entre outros) e o sentido da alteração (perda, redução, aumento entre outros) sobre esse receptor. Essas diretrizes tornam o enunciado conciso e autoexplicativo.

O levantamento inclui impactos diretos e indiretos, porém todos foram conectados diretamente aos aspectos ambientais correspondentes, sem explicitar a relação de ordem entre os impactos. Não foram declarados os impactos ambientais sobre os bens e direitos tutelados (territórios indígenas e quilombolas, bens culturais acautelados entre outros) pelos órgãos potencialmente envolvidos previstos nas normativas vigentes, embora os impactos listados possam afetá-los.



Relação causal

São as relações de causa e consequência que se estabelecem entre as atividades e os impactos ambientais, podendo explicitar ou não os mecanismos e processos que os unem.

Os aspectos ambientais foram incluídos nas relações causais apresentadas neste documento como forma de explicitar essa ligação.



Medidas ambientais

São ações que visam **evitar, minimizar, remediar e compensar os impactos negativos e potencializar os positivos** (JESUS et al., 2013) e devem ser focadas nos impactos significativos. Não é efetivo nem constitui um bom uso dos recursos ter dezenas de medidas ambientais voltadas a impactos menores e nenhuma para os mais significativos (JESUS et al., 2013).

A hierarquia da mitigação estabelece a seguinte preferência no controle dos impactos ambientais:

- Evitar impactos negativos na maior extensão possível;
- Minimizar (ou reduzir) o que não pode ser evitado;
- Remediar (ou restaurar) o que não pode ser reduzido;
- Compensar o que não pode ser remediado;
- Potencializar impactos positivos.

Conforme a hierarquia de mitigação, realizada por meio de busca de alternativas do projeto, evitar os impactos adversos tem preferência sobre os demais tipos de medida.

As alternativas do projeto, um dos pilares da avaliação de impacto ambiental, inclui alterações da localização, dimensão, tecnologia, concepção, prazo ou procedimento operacional (JESUS et al., 2015). Na prática, alguns tipos de alterações do projeto se aplicam melhor em certos tipos de projetos do que em outros.

Ressalta-se que as ações de monitoramento não constituem medidas ambientais. O monitoramento ambiental deve ser conduzido para avaliar se as medidas ambientais são efetivas, caso contrário, devem ser alteradas (JESUS et al., 2013).

2.2 Uso da ferramenta e restrições

Há princípios que regem a boa prática de AIA que devem ser aplicados em conjunto, de forma harmônica. O uso dessa ferramenta requer tal entendimento e atenção especial para os seguintes princípios (IAIA, 2009):

Focalizada: o processo deve concentrar-se em fatores chave e nos efeitos ambientais significativos; ou seja, nas questões que têm de ser consideradas na decisão.

Adaptativa: o processo deve ser ajustado à realidade, às questões e às circunstâncias das propostas em análise sem comprometer a integridade do processo; também deve ser iterativo, incorporando as lições aprendidas ao longo do ciclo de vida da proposta.

Classificar um impacto como significativo pode ter caráter bastante subjetivo, uma vez que a importância atribuída aos impactos ambientais depende do entendimento, valor e percepção de cada pessoa. O potencial de impacto ambiental de um projeto depende de suas **peculiaridades e da vulnerabilidade ou da importância dos componentes ambientais** da localização do projeto (SÁNCHEZ, 2013). Portanto, a significância dos impactos ambientais de um projeto pode ser definida somente no caso concreto (BOYLE et al., 2016).

As relações causais de referência relacionadas neste documento limitam-se a apresentar os **prováveis impactos ambientais que podem ocorrer em determinado tipo de projeto**. O entendimento dessa limitação é fundamental para a utilização adequada dessa ferramenta. Nesse contexto, por exemplo, a mera repetição de um impacto na relação causal não o torna significativo, apenas indica que decorre de mais de uma atividade ou de uma mesma atividade recorrente, nas diferentes fases. Ainda nesse contexto, também é importante entender que este guia não tem a pretensão de substituir o entendimento das particularidades de cada projeto,

tampouco visa substituir as análises realizadas por equipe multidisciplinar e orientada para boas práticas na avaliação de impactos ambientais.

A relação de causa e efeito de referência, apresentada a seguir, **pode ser utilizada como ferramenta de apoio para a identificação preliminar dos prováveis impactos ambientais de um projeto.** Essa atividade antecede a seleção das questões ambientais relevantes, que é realizada nas etapas de definição de escopo e elaboração dos estudos ambientais. A experiência e a multidisciplinaridade da equipe envolvida, o conhecimento do projeto e do meio ambiente onde este se insere e o envolvimento público são essenciais para a identificação adequada dos impactos de um projeto e não podem ser substituídas por esta ferramenta.



Imagem: COHID/IBAMA



RELAÇÃO CAUSAL DE REFERÊNCIA

O sistema de geração de energia elétrica consiste no sistema de transformação em energia elétrica de qualquer outra forma de energia, seja qual for a sua origem, e suas instalações de uso exclusivo, até a subestação de transmissão e de distribuição de energia elétrica. Entre os diversos tipos de sistemas de geração de energia elétrica, a usina hidrelétrica compreende o conjunto de instalações e equipamentos destinados à **transformação do potencial hidráulico** em energia elétrica (BRASIL, 2015).

As usinas hidrelétricas podem ser compostas, entre outras estruturas, pelo canal de fuga, casa de força e vertedouro, tomada d'água, conduto forçado, comportas, diques, canal de derivação, barragem, reservatório e trecho de vazão reduzida (TVR). A Lei nº 12.334/2020 define o reservatório como "acumulação não natural de água, de substâncias líquidas ou de mistura de líquidos e sólidos". A mesma Lei define barragem como "qualquer estrutura construída dentro ou fora de um curso permanente ou temporário de água, em talvegue ou em cava exaurida com dique, para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas" (BRASIL, 2020). Já o TVR corresponde ao trecho do curso de água compreendido entre a barragem ou o canal de adução e a seção do curso natural na qual as vazões são restituídas (MMA, 2011).

Além das instalações principais, esse tipo de projeto pode incluir estruturas complementares, tais como trechos e subestações de energia para interligação com o sistema de distribuição e transmissão de energia elétrica. **As relações causais de referência relacionadas a estas estruturas complementares não foram incluídas neste guia, pois serão publicadas em guias específicos.** Quando houver dissonância quanto aos termos utilizados nos guias relativos às estruturas complementares, deverá prevalecer o termo empregado na relação causal apresentada neste guia.

As estruturas de apoio para implantação dos projetos de usinas hidrelétricas podem incluir vias de acesso, jazidas, área de deposição de material excedente (ADME) ou bota fora, ensecadeiras (corta-rio, aterro de conquista, balsa, entre outros), estruturas do canteiro industrial (central de concreto, britagem, sistema de drenagem, oficinas, serralherias, combustíveis, área de lavagem de equipamentos / pátio de máquina/ drenagem interna, central de resíduos, ETE, ETA, SAO etc.), alojamento (vestiário, refeitório, lavanderia, ETA, ETE, sistema de drenagem, centro de lazer, ambulatório médico, abastecimento de energia -gerador/rede, depósito para resíduos etc.) e vila dos trabalhadores (com estrutura de equipamentos sociais).

Alternativas do projeto

As alternativas do projeto são um dos pilares da avaliação de impacto ambiental e inclui alterações da **localização, dimensão, tecnologia, concepção, prazo ou procedimento operacional**.

A avaliação de impacto ambiental de Usina Hidrelétrica inclui a análise de alternativas locais visando evitar a ocorrência de impactos ambientais adversos, principalmente sobre áreas de alto grau de importância. A seguir, é apresentado um rol não exaustivo de áreas socioambientais sensíveis que usualmente são consideradas nos exames de alternativas locais desse tipo de projeto, incluindo a infraestrutura de apoio necessária a sua implantação:

- Núcleos populacionais, áreas urbanas ou com previsão para expansão urbana;
- Áreas Especiais de Interesse Turístico (AEIT);
- Áreas de lazer e turismo;
- Patrimônio natural, arqueológico, histórico e cultural;
- Vegetação nativa;
- Unidades de conservação e demais áreas legalmente protegidas;
- Vegetação primária ou secundária nos estágios avançados de regeneração da mata atlântica;
- Presença de espécies da fauna e flora ameaçadas ou endêmicas;
- Locais de reprodução e alimentação de espécies com relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras, endêmicas);
- Patrimônio espeleológico.

Alternativas de projeto relacionadas à dimensão, tecnologia, concepção, prazo, técnicas construtivas e procedimentos operacionais também são consideradas na avaliação de impacto ambiental de Usina Hidrelétrica, visando evitar ou minimizar os impactos ambientais decorrentes. Alguns exemplos dessas alternativas foram relacionados no item 3.1 deste guia.

3.1. FASE – MACROATIVIDADE - ATIVIDADE

O **Quadro 1** apresenta as atividades mais comuns relacionadas à Usina Hidrelétrica, agrupando-as em macroatividades e fases do projeto. Salienta-se que se trata de um quadro sintético e exemplificativo que não tem a pretensão de delimitar ou esgotar as atividades relacionadas ao tipo de projeto.

Quadro 1 – Relação de macroatividades e atividades mais comuns de Usina Hidrelétrica

FASE	MACROATIVIDADE	ATIVIDADE
Planejamento	Execução de estudos preliminares	Trabalhos de campo (amostragens, coletas, capturas e visitas a domicílios e a instituições locais)
		Realização e divulgação do cadastro socioeconômico
		Confecção de planos, programas e projetos
Instalação	Liberação de áreas	Cadastramento físico-fundiário
		Aquisição de terras, bens e imóveis
		Circulação de veículos e transporte de materiais, de trabalhadores e equipamentos
		Demolição/Desinfecção/Desinfestação
		Reconformação e Interrupção de Acessos
		Supressão de vegetação
	Mobilização e operação da infraestrutura de apoio	Aquisição de bens de consumo, insumos e serviços
		Contratação de mão de obra
		Circulação de veículos e transporte de materiais, de trabalhadores e equipamentos
		Terraplanagem/Escavação em solo e rocha
		Implantação e operação das estruturas do alojamento
		Implantação e operação dos canteiros industriais

Instalação	Implantação das principais estruturas do empreendimento	Aquisição de bens de consumo, insumos e serviços
		Contratação de mão de obra
		Circulação de veículos e transporte de materiais, de trabalhadores e equipamentos
		Terraplanagem/Escavação em solo e rocha
		Remoção de estrutura provisórias por detonação
		Construção das estruturas principais
		Derrocamento
		Dragagem
		Exploração de jazidas terrestres
		Implantação/operação das estruturas de apoio para frentes de obra
		Lançamento de ensecadeiras, drenagem e bombeamento da área ensecada
		Remoção de ensecadeiras e de estruturas provisórias
		Operação de desvio do rio
	Implantação de área de segurança para navegação	
	Implantação, adequação e manutenção de acessos terrestres e fluviais	Terraplanagem/Escavação em solo e rocha
		Instalação, melhoria e manutenção de obras de arte
		Derrocamento
		Dragagem
		Instalação, melhoria e manutenção de estruturas de transporte fluvial

Instalação	Preparação da bacia de acumulação	Circulação de veículos e transporte de materiais, de trabalhadores e equipamentos
		Demolição/Desinfecção/Desinfestação
		Terraplanagem/Escavação em solo e rocha
	Desmobilização de mão de obra e estruturas da obra	Circulação de veículos e transporte de materiais, de trabalhadores e equipamentos
		Demolição/Desinfecção/Desinfestação
		Desmobilização de mão de obra
Operação	Enchimento do reservatório até o Nível de Água (NA) máximo operacional	Formação do reservatório
		Formação do Trecho de Vazão Reduzida (TVR)
	Manutenção das estruturas e do reservatório	Circulação de veículos e transporte de materiais, de trabalhadores e equipamentos
		Implantação de área de segurança para navegação
		Manutenção das áreas de entorno, apoio e vias de acesso da usina
		Manutenção/limpeza das estruturas
		Operações de desassoreamento do reservatório
	Desmobilização de mão de obra e estruturas da obra	Circulação de veículos e transporte de materiais, de trabalhadores e equipamentos
		Demolição/Desinfecção/Desinfestação
		Desmobilização de mão de obra
	Operação da usina	Circulação de veículos e transporte de materiais, de trabalhadores e equipamentos
		Controle de vazão
		Manobras operacionais
		Operação da área administrativa da usina

3.2. ATIVIDADE – ASPECTO AMBIENTAL – IMPACTO AMBIENTAL

As relações causais de referência de Usina Hidrelétrica, incluindo atividades, aspectos e impactos ambientais para as etapas de planejamento, instalação e operação, são apresentadas no **Quadro 2**, **Quadro 3** e **Quadro 4**, respectivamente. As atividades são apresentadas em ordem alfabética para propiciar um melhor suporte à consulta.

Não foram incluídos os impactos ambientais sobre os bens e direitos tutelados (terras indígenas e quilombolas, bens culturais acatados entre outros) pelos órgãos potencialmente envolvidos previstos nas normativas vigentes, embora os impactos listados possam afetá-los.

Os quadros seguintes apresentam os impactos diretos e indiretos, porém sem apresentar a vinculação entre eles. Para reduzir a complexidade, optou-se por vincular os impactos ambientais indiretos ao aspecto ambiental ao qual se vincula o impacto direto. Esse é o caso, por exemplo, do impacto direto “Deterioração da qualidade da água subterrânea”, vinculado a vários aspectos ambientais e que pode causar o impacto indireto “Restrições para uso e consumo de água”. Também é o caso do impacto ambiental direto “Deterioração da qualidade da água”, vinculado a vários aspectos ambientais, que pode causar os seguintes impactos indiretos: “Restrições para uso e consumo de água”; “Aumento da incidência de doenças transmissíveis”; “Eutrofização”; “Proliferação de cianobactérias”; “Proliferação de macrófitas aquáticas”; “Mortandade de peixes”; “Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira” e “Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos”.

Quadro 2 – Relação de atividades, aspectos e impactos mais comuns de Usina Hidrelétrica – fase de planejamento

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Confecção de planos, programas e projetos	Geração de expectativa	Estímulo à mobilização/organização da sociedade civil
		Frustração de expectativas, conflitos e insegurança
Realização e divulgação do cadastro socioeconômico	Geração de expectativa	Frustração de expectativas, conflitos e insegurança
		Indução à paralisação de produção agrícola e de melhorias nas propriedades cadastradas
		Ocupação especulativa de terras/imóveis (ocupações recentes)
		Valorização imobiliária

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Trabalhos de campo (amostragens, coletas, capturas e visitas a domicílios e a instituições locais)	Facilitação de acesso e trânsito de pessoas	Aumento da pressão sobre os recursos naturais
	Geração de expectativa	Aumento da pressão sobre os recursos naturais
		Aumento de preços de produtos e serviços
		Estímulo à mobilização/organização da sociedade civil
		Frustração de expectativas, conflitos e insegurança
		Ocupação especulativa de terras/imóveis (ocupações recentes)
	Valorização imobiliária	
	Obtenção de dados primários e geração de informação	Incremento do conhecimento técnico e científico
		Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna

Quadro 3 — Relação de atividades, aspectos e impactos ambientais relacionados a usina hidrelétrica - fase de instalação

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Aquisição de bens de consumo, insumos e serviços	Alteração na dinâmica econômica local	Aumento da arrecadação tributária
		Incremento do mercado de bens e serviços
		Inflação local de bens e serviços
Aquisição de terras, bens e imóveis	Alteração do uso e ocupação do solo	Desvalorização imobiliária
		Frustração de expectativas, conflitos e insegurança
		Inviabilização de área produtiva
		Inviabilização de benfeitoria e propriedades
		Perda de área de preservação permanente, Reserva Legal e área de uso restrito

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Aquisição de terras, bens e imóveis	Deslocamento compulsório de população	Aumento da vulnerabilidade socioeconômica
		Aumento do custo de vida dos atingidos
		Desestruturação das relações familiares, sociais, econômicas e de vizinhança
		Estímulo à mobilização/organização da sociedade civil
		Dificuldade no acesso ao serviço e infraestrutura pública
		Frustração de expectativas, conflitos e insegurança
		Interrupção das relações tradicionais e culturais com o território
		Interrupção temporária das atividades produtivas e de subsistência
		Inviabilização de área produtiva
		Isolamento de comunidades
		Perda ou restrição de atividades econômicas e/ou de subsistência
	Sofrimento psicológico	
	Processo negocial	Frustração de expectativas, conflitos e insegurança
		Ocupação especulativa de terras/imóveis (ocupações recentes)
		Sofrimento psicológico
Superação de expectativas acerca da extensão dos benefícios estipulados pelo empreendedor		
Restrição de uso da terra para consolidação da APP	Valorização imobiliária	
Cadastramento físico-fundiário	Geração de expectativa	Frustração de expectativas, conflitos e insegurança

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Circulação de veículos e transporte de materiais, de trabalhadores e equipamentos	Atropelamento de fauna	Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna
	Facilitação de acesso e trânsito de pessoas	Aumento da pressão sobre os recursos naturais Aumento da ocorrência de Incêndios Florestais
	Fluxo de veículos leves e pesados	Aumento da ocorrência de acidentes
		Deterioração das estradas e acessos
		Incômodo à população
	Interrupção/lentidão no tráfego de veículos	
	Geração de material particulado e poluentes	Deterioração da qualidade do ar Incômodo à população
	Geração de ruídos	Incômodo à população Perturbação e fuga da fauna
	Geração de vibração	Danificação de estruturas ou bens materiais
		Incômodo à população
Perturbação e fuga da fauna		
Construção das estruturas principais	Alteração da hidrodinâmica	Alteração da morfologia do canal fluvial
		Alteração, interrupção ou perda do deslocamento natural e das rotas migratórias da ictiofauna
		Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Melhora das condições de navegabilidade
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Construção das estruturas principais	Alteração da paisagem	Formação de área potencial turístico e de lazer
		Frustração de expectativas, conflitos e insegurança
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Perda de beleza cênica
	Geração de materiais excedentes (Bota-fora)	Assoreamento de corpos hídricos
		Deterioração da qualidade da água
		Indução de processos erosivos
		Perda de beleza cênica
		Perda do banco de sementes e das características físico, químicas e/ou microbiológicas do solo
		Restrições para uso e consumo de água
	Geração de material particulado e poluentes	Deterioração da qualidade do ar
		Incômodo à população
	Geração de ruídos	Incômodo à população
		Perturbação e fuga da fauna
	Geração de vibração	Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro
		Conflito por áreas de pesca
		Danificação de estruturas ou bens materiais
		Incômodo à população
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Perturbação e fuga da fauna
Iluminação artificial	Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro	
	Conflito por áreas de pesca	
	Incômodo à população	
	Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira	

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Construção das estruturas principais	Interceptação de cursos d'água	Alteração, interrupção ou perda do deslocamento natural e das rotas migratórias da ictiofauna
		Assoreamento de corpos hídricos
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Perda de habitat
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
	Suspensão de sedimentos	Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro
		Conflito por áreas de pesca
		Deterioração da qualidade da água
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Perturbação e fuga da fauna
		Restrições para uso e consumo de água
	Contratação de mão de obra	Absorção pelo empreendimento de mão-de-obra das atividades autônomas e tradicionais urbanas e rurais
Desarticulação de atividades tradicionais		
Redução de oferta de serviços autônomos		
Encarecimento de serviços autônomos		
Afluxo populacional		Aumento da demanda por habitação
		Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Aumento da ocorrência de acidentes
		Aumento da pressão sobre os recursos naturais
		Aumento da violência e da criminalidade
		Aumento de gravidez na adolescência
		Aumento de preços de produtos e serviços
		Aumento do assédio, exploração e violência sexual (todos os segmentos)

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Contratação de mão de obra	Afluxo populacional	Aumento do uso de drogas e alcoolismo
		Desabastecimento de produtos básicos
		Frustração de expectativas, conflitos e insegurança
		Interrupção/lentidão no tráfego de veículos
		Ocupação especulativa de terras/imóveis (ocupações recentes)
		Ocupação irregular e desordenada
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
	Geração de emprego	Aumento da arrecadação tributária
		Aumento da renda média local
		Aumento de preços de produtos e serviços
Incremento do mercado de bens e serviços		
Demolição/ Desinfecção/ Desinfestação	Alteração da drenagem natural	Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
	Exposição de substâncias contaminantes	Contaminação do solo
		Deterioração da qualidade da água subterrânea
		Deterioração da qualidade da água
		Restrições para uso e consumo de água
	Exumação e traslado de corpos de cemitérios/ covas isoladas	Perda de patrimônio simbólico/cultural/religioso
		Sofrimento psicológico
	Geração de efluentes	Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Contaminação do solo
		Deterioração da qualidade da água subterrânea
		Deterioração da qualidade da água

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Demolição/ Desinfecção/ Desinfestação	Geração de efluentes	Incômodo à população
		Restrições para uso e consumo de água
		Eutrofização
		Proliferação de cianobactérias
	Geração de material particulado e poluentes	Deterioração da qualidade do ar
		Incômodo à população
	Geração de resíduos sólidos	Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Contaminação do solo
		Deterioração da qualidade da água subterrânea
		Deterioração da qualidade da água
		Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos
		Perda de beleza cênica
		Restrições para uso e consumo de água
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
		Eutrofização
		Proliferação de cianobactérias
Geração de ruídos	Alteração de comportamento da fauna	
	Incômodo à população	
	Perturbação e fuga da fauna	
Geração de vibração	Danificação de estruturas ou bens materiais	
	Incômodo à população	
Derrocamento	Geração de materiais excedentes (Bota-fora)	Alteração da morfologia do canal fluvial
		Assoreamento de corpos hídricos
		Deterioração da qualidade da água
		Indução de processos erosivos

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Derrocamento	Geração de materiais excedentes (Bota-fora)	Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna
		Melhora das condições de navegabilidade
		Perda de beleza cênica
		Perda de habitat
		Perda do banco de sementes e das características físico, químicas e/ou microbiológicas do solo
		Restrições para uso e consumo de água
	Geração de ruídos	Alteração de comportamento da fauna
		Incômodo à população
		Perturbação e fuga da fauna
	Geração de vibração	Danificação de estruturas ou bens materiais
		Incômodo à população
		Perturbação e fuga da fauna
	Suspensão de sedimentos	Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota aquática
		Deterioração da qualidade da água
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Perda, restrição e prejuízos às atividades de lazer e turísticas
		Perturbação e fuga da fauna
	Ultralançamento	Restrições para uso e consumo de água
		Danificação de estruturas ou bens materiais
Ocorrência de acidentes		

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Desmobilização de mão de obra	Alteração na dinâmica econômica local	Aumento da violência e da criminalidade
		Aumento do desemprego
		Desvalorização imobiliária
		Diminuição da arrecadação tributária
		Diminuição da renda média local
		Ocupação irregular e desordenada
	Retração do mercado de bens e serviços	
Desocupação de imóveis de posse do empreendedor	Ocupação e uso irregular do imóvel (vandalismo, ponto de usuário de drogas)	
Emigração	Aumento de ociosidade de infraestrutura de equipamentos sociais	
	Retração do mercado de bens e serviços	
Dragagem	Alteração da hidrodinâmica	Alteração da morfologia do canal fluvial
		Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Melhora das condições de navegabilidade
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Perturbação e fuga da fauna
	Alteração da morfologia de fundo	Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Melhora das condições de navegabilidade
		Perda de habitat
	Geração de materiais excedentes (Bota-fora)	Alteração da morfologia do canal fluvial
		Assoreamento de corpos hídricos
		Contaminação do solo
		Deterioração da qualidade da água

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Dragagem	Geração de materiais excedentes (Bota-fora)	Indução de processos erosivos
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna
		Melhora das condições de navegabilidade
		Perda de beleza cênica
		Perda de habitat
		Perda do banco de sementes e das características físico, químicas e/ou microbiológicas do solo
		Restrições para uso e consumo de água
	Suspensão de sedimentos	Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota aquática
		Deterioração da qualidade da água
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Perda, restrição e prejuízos às atividades de lazer e turísticas
		Perturbação e fuga da fauna
Uso de maquinário utilizado em outros ambientes	Bioinvasão	
Exploração de jazidas terrestres	Alteração da paisagem	Perda de beleza cênica
		Perda, restrição e prejuízos às atividades de lazer e turísticas
	Alteração da drenagem natural	Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
	Geração de materiais excedentes (Bota-fora)	Assoreamento de corpos hídricos
		Deterioração da qualidade da água
Indução de processos erosivos		

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Exploração de jazidas terrestres	Geração de materiais excedentes (Bota-fora)	Perda de beleza cênica
		Perda do banco de sementes e das características físico, químicas e/ou microbiológicas do solo
		Restrições para uso e consumo de água
	Geração de material particulado e poluentes	Deterioração da qualidade do ar
		Incômodo à população
	Geração de ruídos	Incômodo à população
		Perturbação e fuga da fauna
	Geração de vibração	Danificação de estruturas ou bens materiais
		Incômodo à população
		Perturbação e fuga da fauna
	Manejo de solo, areia e rocha	Assoreamento de corpos hídricos
		Deterioração da qualidade da água subterrânea
		Deterioração da qualidade da água
		Indução de processos erosivos
		Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna
		Perda de habitat
		Perturbação e fuga da fauna
		Restrições para uso e consumo de água
	Remoção/movimentação da cobertura superficial (topsoil) e subsuperficial	Perda de indivíduos da flora
		Perda do banco de sementes e das características físico, químicas e/ou microbiológicas do solo
Ultralançamento	Danificação de estruturas ou bens materiais	
	Ocorrência de acidentes	

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	
Implantação de área de segurança para navegação	Restrição de uso	Aumento de segurança dos usuários do rio	
		Conflito por áreas de pesca	
		Frustração de expectativas, conflitos e insegurança	
Implantação e operação das estruturas do alojamento	Alteração da paisagem	Perda de beleza cênica	
	Alteração na dinâmica econômica local	Aumento da arrecadação tributária	
		Incremento do mercado de bens e serviços	
	Circulação de pessoas e trabalhadores	Aumento da pressão sobre os recursos naturais	
		Aumento da violência e da criminalidade	
		Aumento do assédio, exploração e violência sexual (todos os segmentos)	
		Frustração de expectativas, conflitos e insegurança	
		Introdução/aumento da incidência de doenças transmissíveis	
	Geração de efluentes	Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos	
		Aumento da incidência de doenças transmissíveis	
		Contaminação do solo	
		Deterioração da qualidade da água subterrânea	
		Deterioração da qualidade da água	
		Incômodo à população	
		Restrições para uso e consumo de água	
	Geração de material particulado e poluentes	Eutrofização	
		Proliferação de cianobactérias	
		Deterioração da qualidade do ar	
			Incômodo à população

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	
Implantação e operação das estruturas do alojamento	Geração de resíduos sólidos	Atração de fauna e proliferação de vetores	
		Aumento da incidência de doenças transmissíveis	
		Contaminação do solo	
		Deterioração da qualidade da água subterrânea	
		Deterioração da qualidade da água	
		Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos	
		Restrições para uso e consumo de água	
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos	
		Proliferação de cianobactérias	
	Geração de ruídos	Incômodo à população Perturbação e fuga da fauna	
	Geração de vibração	Danificação de estruturas ou bens materiais Incômodo à população Perturbação e fuga da fauna	
	Iluminação artificial	Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro Conflito por áreas de pesca Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira Perturbação e fuga da fauna	
	Implantação e operação dos canteiros industriais	Alteração da paisagem	Perda de beleza cênica
		Alteração da drenagem natural	Assoreamento de corpos hídricos Indução de processos erosivos
		Alteração na dinâmica econômica local	Aumento da arrecadação tributária
			Incremento do mercado de bens e serviços

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Implantação e operação dos canteiros industriais	Circulação de pessoas e trabalhadores	Aumento da pressão sobre os recursos naturais
		Aumento da violência e da criminalidade
		Aumento do assédio, exploração e violência sexual (todos os segmentos)
		Frustração de expectativas, conflitos e insegurança
		Introdução/aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
	Geração de efluentes	Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Contaminação do solo
		Deterioração da qualidade da água subterrânea
		Deterioração da qualidade da água
		Mortandade de peixes
		Restrições para uso e consumo de água
		Eutrofização
	Proliferação de cianobactérias	
	Geração de material particulado e poluentes	Deterioração da qualidade do ar
		Incômodo à população
	Geração de resíduos sólidos	Atração de fauna e proliferação de vetores
		Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Contaminação do solo
		Deterioração da qualidade da água subterrânea
		Deterioração da qualidade da água
Restrições para uso e consumo de água		

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	
Implantação e operação dos canteiros industriais	Geração de resíduos sólidos	Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos	
		Eutrofização	
		Proliferação de cianobactérias	
	Geração de ruídos	Incômodo à população	
		Perturbação e fuga da fauna	
	Geração de vibração	Danificação de estruturas ou bens materiais	
		Incômodo à população	
		Perturbação e fuga da fauna	
	Iluminação artificial	Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro	
		Conflito por áreas de pesca	
		Incômodo à população	
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira	
		Perturbação e fuga da fauna	
	Implantação/ operação das estruturas de apoio para frentes de obra	Circulação de pessoas e trabalhadores	Aumento da pressão sobre os recursos naturais
			Aumento da violência e da criminalidade
			Aumento do assédio, exploração e violência sexual (todos os segmentos)
Frustração de expectativas, conflitos e insegurança			
Introdução/aumento da incidência de doenças transmissíveis			
Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos			
Geração de efluentes		Aumento da incidência de doenças transmissíveis	
		Contaminação do solo	
		Deterioração da qualidade da água subterrânea	
		Deterioração da qualidade da água	

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Implantação/ operação das estruturas de apoio para frentes de obra	Geração de efluentes	Restrições para uso e consumo de água
		Eutrofização
		Proliferação de cianobactérias
	Geração de resíduos sólidos	Atração de fauna e proliferação de vetores
		Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Contaminação do solo
		Deterioração da qualidade da água subterrânea
		Deterioração da qualidade da água
		Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos
		Restrições para uso e consumo de água
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
		Eutrofização
		Proliferação de cianobactérias
		Instalação, melhoria e manutenção de estruturas de transporte fluvial
Aumento da pressão sobre os recursos naturais		
Bioinvasão		
Indução de processos erosivos		
Melhora das condições e redução do tempo e custo do deslocamento		
Perturbação e fuga da fauna		
Instalação, melhoria e manutenção de obras de arte	Alteração da hidrodinâmica	Indução de processos erosivos
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Melhora das condições de navegabilidade

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Instalação, melhoria e manutenção de obras de arte	Facilitação de acesso e trânsito de pessoas	Aumento da pressão sobre os recursos naturais
		Bioinvasão
		Melhora das condições e redução do tempo e custo do deslocamento
		Ocorrência de incêndios florestais
		Ocupação irregular e desordenada
		Perda de indivíduos da flora
	Interceptação de cursos d'água	Assoreamento de corpos hídricos
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Perda de habitat
	Suspensão de sedimentos	Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota aquática
		Deterioração da qualidade da água
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Perda, restrição e prejuízos às atividades de lazer e turísticas
		Perturbação e fuga da fauna
		Restrições para uso e consumo de água
Lançamento de ensecadeiras, drenagem e bombeamento da área ensecada	Alteração da hidrodinâmica	Alteração da morfologia do canal fluvial
		Alteração, interrupção ou perda do deslocamento natural e das rotas migratórias da ictiofauna
		Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Melhora das condições de navegabilidade
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Lançamento de ensecadeiras, drenagem e bombeamento da área ensecada	Aporte e suspensão de sedimentos	Deterioração da qualidade da água
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Perturbação e fuga da fauna
		Restrições para uso e consumo de água
	Conversão de curso de água em área seca	Perda de beleza cênica
		Perda de habitat
		Perda ou restrição de atividades minerárias
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
	Formação de lagoas marginais, poças temporárias e exposição do leito do rio	Alteração de comportamento da ictiofauna
		Aprisionamento da ictiofauna
		Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna
	Geração de materiais excedentes (Bota-fora)	Assoreamento de corpos hídricos
		Deterioração da qualidade da água
		Indução de processos erosivos
		Perda de beleza cênica
Perda do banco de sementes e das características físico, químicas e/ou microbiológicas do solo		
Geração de material particulado e poluentes	Restrições para uso e consumo de água	
	Deterioração da qualidade do ar	
Geração de ruídos	Incômodo à população	
	Incômodo à população	
	Perturbação e fuga da fauna	
Operação de desvio do rio	Alteração da hidrodinâmica	Alteração da morfologia do canal fluvial
		Alteração, interrupção ou perda do deslocamento natural e das rotas migratórias da ictiofauna
		Assoreamento de corpos hídricos

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Operação de desvio do rio	Alteração da hidrodinâmica	Indução de processos erosivos
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Melhora das condições de navegabilidade
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
Remoção de ensecadeiras e de estruturas provisórias	Aporte e suspensão de sedimentos	Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro
		Conflito por áreas de pesca
		Deterioração da qualidade da água
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Perturbação e fuga da fauna
		Restrições para uso e consumo de água
	Geração de materiais excedentes (Bota-fora)	Assoreamento de corpos hídricos
		Deterioração da qualidade da água
		Indução de processos erosivos
		Perda de beleza cênica
		Perda do banco de sementes e das características físico, químicas e/ou microbiológicas do solo
		Restrições para uso e consumo de água
	Geração de ruídos	Incômodo à população
		Perturbação e fuga da fauna
	Geração de vibração	Danificação de estruturas ou bens materiais
		Incômodo à população
Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna		
Perturbação e fuga da fauna		

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Remoção de estrutura provisórias por detonação	Geração de vibração	Danificação de estruturas ou bens materiais
		Incômodo à população
		Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna
		Perturbação e fuga da fauna
	Ultralançamento	Danificação de estruturas ou bens materiais
		Ocorrência de acidentes
Supressão de vegetação	Alteração da drenagem natural	Alteração da morfologia do canal fluvial
		Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
	Contato com animais silvestres	Aumento da ocorrência de acidentes
		Disseminação de zoonoses
	Facilitação de acesso e trânsito de pessoas	Aumento da extração ilegal de produtos da flora
		Aumento da pressão sobre os recursos naturais
		Ocorrência de incêndios florestais
	Geração e disposição de material vegetal	Aumento da matéria orgânica no solo
		Aumento da oferta de produtos florestais
		Aumento de acidentes com animais peçonhentos
		Aumento do mercado ilegal
		Conflito econômico na cadeia produtiva da madeira
		Deterioração da qualidade da água
		Disponibilização de madeira protegida
		Emissão de gases do efeito estufa
		Ocorrência de incêndios florestais
		Restrições para uso e consumo de água
		Eutrofização
		Proliferação de cianobactérias

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Supressão de vegetação	Interferência sobre a cobertura vegetal	Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota terrestre
		Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda
		Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro
		Conflito por áreas de pesca
		Degradação do patrimônio espeleológico
		Desaparecimento local de espécies
		Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna
		Perda de áreas extrativistas
		Perda de beleza cênica
		Perda de habitat
		Perda de indivíduos da flora
		Perda de sítio de reprodução e alimentação da fauna
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Redução da biodiversidade
Redução da capacidade de sequestro de carbono		
Redução do fluxo gênico		
Terraplanagem/ Escavação em solo e rocha	Alteração da paisagem	Perda de beleza cênica
		Perda, restrição e prejuízos às atividades de lazer e turísticas
	Alteração da drenagem natural	Assoreamento de corpos hídricos
		Degradação do patrimônio espeleológico
		Indução de processos erosivos
	Alteração de taludes e margens	Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
		Perda de habitat
		Perda, restrição e prejuízos às atividades de lazer e turísticas

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Terraplanagem/ Escavação em solo e rocha	Geração de materiais excedentes (Bota-fora)	Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
		Perda de beleza cênica
		Perda do banco de sementes e das características físico, químicas e/ou microbiológicas do solo
	Geração de material particulado e poluentes	Deterioração da qualidade do ar
		Incômodo à população
	Geração de ruídos	Alteração de comportamento da fauna
		Incômodo à população
		Perturbação e fuga da fauna
	Geração de vibração	Danificação de estruturas ou bens materiais
		Incômodo à população
		Perturbação e fuga da fauna
	Movimento de massa	Assoreamento de corpos hídricos
		Degradação do patrimônio espeleológico
		Indução de processos erosivos
		Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna
		Perda de beleza cênica
		Perda de habitat
	Remoção/ movimentação da cobertura superficial (topsoil) e subsuperficial	Perda de sítio de reprodução e alimentação da fauna
		Assoreamento de corpos hídricos
Bioinvasão		
Degradação do patrimônio espeleológico		
Indução de processos erosivos		
Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna		

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Terraplanagem/ Escavação em solo e rocha	Remoção/ movimentação da cobertura superficial (topsoil) e subsuperficial	Perda de habitat
		Perda de indivíduos da flora
		Perda do banco de sementes e das características físico, químicas e/ou microbiológicas do solo
		Perturbação e fuga da fauna
	Ultralaçamento	Danificação de estruturas ou bens materiais
		Ocorrência de acidentes

Quadro 4 — Relação de atividades, aspectos e impactos ambientais relacionados à usina hidrelétrica - fase de Operação

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Circulação de veículos e transporte de materiais, de trabalhadores e equipamentos	Atropelamento de fauna	Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna
		Aumento da ocorrência de acidentes
	Fluxo de veículos leves e pesados	Deterioração das estradas e acessos
		Incômodo à população
		Interrupção/lentidão no tráfego de veículos
		Deterioração da qualidade do ar
	Geração de material particulado e poluentes	Incômodo à população
		Incômodo à população
	Geração de ruídos	Perturbação e fuga da fauna
		Danificação de estruturas ou bens materiais
	Geração de vibração	Incômodo à população
		Perturbação e fuga da fauna
Controle de vazão	Abertura e fechamento de comportas de vertedouros	Aprisionamento da ictiofauna
		Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Controle de vazão	Alteração da hidrodinâmica	Alteração da morfologia do canal fluvial
		Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Melhora das condições de navegabilidade
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
	Alteração de conectividade fluvial	Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Deterioração da qualidade da água
		Mortandade de peixes
		Perda de sítios de reprodução, recrutamento e alimentação da ictiofauna
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Proliferação de macrófitas aquáticas
		Redução da biodiversidade
		Redução da população de espécies nativas
		Restrições para uso e consumo de água
		Eutrofização
	Alteração do nível do lençol freático	Proliferação de cianobactérias
		Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota terrestre
		Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Danificação de estruturas ou bens materiais
Deterioração da qualidade da água subterrânea		

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Controle de vazão	Alteração do nível do lençol freático	Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos
		Inutilização de fossas e poços
		Inviabilização de área produtiva
		Perda de habitat
		Perda de indivíduos da flora
		Perda ou restrição de atividades econômicas e/ou de subsistência
		Perda ou restrição de atividades minerárias
		Restrições para uso e consumo de água
	Alteração do pulso natural de inundação a jusante	Alteração dos gatilhos fisiológicos indicadores de migração reprodutiva (piracema)
		Frustração de expectativas, conflitos e insegurança
		Inviabilização de área produtiva
		Perda de fertilidade natural do solo
		Perda de sítios de reprodução, recrutamento e alimentação da ictiofauna
		Perda ou restrição de atividades econômicas e/ou de subsistência
	Alteração hidrossedimentológica	Aumento de sedimentação no reservatório
		Deterioração da qualidade da água
Indução de processos erosivos		
Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação		

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Controle de vazão	Alteração hidrossedimentológica	Redução da carga de sedimentos a jusante da barragem
		Redução dos nutrientes presentes na água a jusante
		Restrições para uso e consumo de água
	Alteração nas condições de navegação	Aumento da ocorrência de acidentes
		Desestruturação das relações familiares, sociais, econômicas e de vizinhança
		Dificuldade para o escoamento da produção
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Isolamento de comunidades
		Perda de embarcações e petrechos de pesca
		Piora das condições e aumento do tempo e custo do deslocamento
	Formação de lagoas marginais, poças temporárias e exposição do leito do rio a montante e a jusante	Aprisionamento da ictiofauna
		Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Deterioração da qualidade da água
		Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos
		Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna
		Mortandade de peixes
		Perda de habitat
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
Piora da acessibilidade ao rio		

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Controle de vazão	Formação de lagoas marginais, poças temporárias e exposição do leito do rio a montante e a jusante	Proliferação de macrófitas aquáticas
		Restrições para uso e consumo de água
		Eutrofização
		Proliferação de cianobactérias
	Indução de sismos	Danificação de estruturas ou bens materiais
		Incômodo à população
	Inversão térmica da coluna d'água	Deterioração da qualidade da água
		Mortandade de peixes
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Restrições para uso e consumo de água
		Eutrofização
		Proliferação de cianobactérias
	Oscilação na rotação/ velocidade e/ou parada das turbinas	Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna
	Variação do nível d'água a jusante	Aumento da ocorrência de acidentes
		Indução de processos erosivos
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Melhora das condições de navegabilidade
		Melhora nas condições de uso de água
		Perda de embarcações e petrechos de pesca
		Piora das condições e aumento do tempo e custo do deslocamento
Restrições para uso e consumo de água		

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Controle de vazão	Variação do nível d'água a montante	Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota terrestre
		Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Aumento da ocorrência de acidentes
		Conflito em área de remanso do reservatório
		Deterioração da qualidade da água
		Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos
		Indução de processos erosivos
		Interferência em sistemas de captação de água superficial e lançamento de efluentes
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Melhora das condições de navegabilidade
		Melhora nas condições de uso de água
		Perda de embarcações e petrechos de pesca
		Perda ou restrição de atividades minerárias
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Demolição/ Desinfecção/ Desinfestação
Geração de efluentes	Indução de processos erosivos	
	Aumento da incidência de doenças transmissíveis	
	Contaminação do solo	

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Demolição/ Desinfecção/ Desinfestação	Geração de efluentes	Deterioração da qualidade da água subterrânea
		Deterioração da qualidade da água
		Incômodo à população
		Restrições para uso e consumo de água
		Eutrofização
		Proliferação de cianobactérias
	Geração de material particulado e poluentes	Deterioração da qualidade do ar
		Incômodo à população
	Geração de resíduos sólidos	Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Contaminação do solo
		Deterioração da qualidade da água subterrânea
		Deterioração da qualidade da água
		Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos
		Restrições para uso e consumo de água
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
	Geração de ruídos	Incômodo à população
Geração de vibração	Danificação de estruturas ou bens materiais	
	Incômodo à população	

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Desmobilização de mão de obra	Alteração na dinâmica econômica local	Aumento da violência e da criminalidade
		Aumento do desemprego
		Desvalorização imobiliária
		Diminuição da arrecadação tributária
		Diminuição da renda média local
		Ocupação irregular e desordenada
	Retração do mercado de bens e serviços	
	Desocupação de imóveis de posse do empreendedor	Ocupação e uso irregular do imóvel (vandalismo, ponto de usuário de drogas)
	Emigração	Aumento de ociosidade de infraestrutura de equipamentos sociais
Retração do mercado de bens e serviços		
Formação do reservatório	Acúmulo de matéria orgânica e nutrientes na água	Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Deterioração da qualidade da água
		Emissão de gases do efeito estufa
		Mortandade de peixes
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Proliferação de macrófitas aquáticas
		Restrições para uso e consumo de água
		Eutrofização
		Proliferação de cianobactérias
	Alteração da hidrodinâmica	Alteração da morfologia do canal fluvial
		Alteração, interrupção ou perda do deslocamento natural e das rotas migratórias da ictiofauna

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Formação do reservatório	Alteração da hidrodinâmica	Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Melhora das condições de navegabilidade
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
	Alteração da paisagem	Frustração de expectativas, conflitos e insegurança
		Ganho da beleza cênica
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
	Alteração da qualidade e condições de vida da população afetada	Perda de beleza cênica
		Aumento da ocorrência de acidentes
		Desestruturação das relações familiares, sociais, econômicas e de vizinhança
		Dificuldade para o escoamento da produção
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Isolamento de comunidades
		Limitação e/ou inviabilização dos acessos terrestres
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Piora das condições e aumento do tempo e custo do deslocamento
	Alteração de conectividade fluvial pelo barramento	Alteração, interrupção ou perda do deslocamento natural e das rotas migratórias da ictiofauna
Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação		
Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira		

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Formação do reservatório	Alteração de conectividade fluvial pelo barramento	Redução da biodiversidade
		Redução de estoques pesqueiros
		Redução do fluxo gênico
	Alteração do nível d'água	Alteração da comunidade ictiofaunística
		Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota terrestre
		Alteração do microclima
		Aumento da disponibilidade hídrica a montante
		Aumento da gentrificação
		Danificação de estruturas ou bens materiais
		Degradação do patrimônio espeleológico
		Desaparecimento local de espécies
		Deterioração da qualidade da água
		Formação de área potencial turístico e de lazer
		Formação de áreas úmidas
		Ganho da beleza cênica
		Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos
		Indução de processos erosivos
		Interferência em sistemas de captação de água superficial e lançamento de efluentes
		Inundação de áreas não previstas
		Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna
Melhora da acessibilidade ao rio		

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Formação do reservatório	Alteração do nível d'água	Ocupação irregular e desordenada
		Perda de habitat
		Perda de indivíduos da flora
		Perda de sítios de reprodução, recrutamento e alimentação da ictiofauna
		Perda ou restrição de atividades minerárias
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Perda, restrição e prejuízos às atividades de lazer e turísticas
		Piora da acessibilidade ao rio
		Redução da biodiversidade
		Redução do fluxo gênico
	Restrições para uso e consumo de água	
	Alteração do nível do lençol freático	Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota terrestre
		Danificação de estruturas ou bens materiais
		Degradação do patrimônio espeleológico
		Deterioração da qualidade da água subterrânea
		Inutilização de fossas e poços
		Inviabilização de área produtiva
		Perda de habitat
		Perda de indivíduos da flora

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Formação do reservatório	Alteração do nível do lençol freático	Perda ou restrição de atividades econômicas e/ou de subsistência
		Perda ou restrição de atividades minerárias
		Restrições para uso e consumo de água
	Diminuição da conectividade entre margens	Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda
		Desestruturação das relações familiares, sociais, econômicas e de vizinhança
	Duração do tempo de enchimento	Deterioração da qualidade da água
		Mortandade de peixes
		Ocupação irregular e desordenada
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Proliferação de macrófitas aquáticas
		Restrições para uso e consumo de água
		Eutrofização
	Eliminação de barreira geográfica natural	Bioinvasão
	Formação de lagoas marginais, poças temporárias e exposição do leito do rio a jusante	Alteração de comportamento da ictiofauna
		Aprisionamento da ictiofauna
		Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro
Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna		

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Formação do reservatório	Formação de paliteiros	Alteração de habitat
		Deterioração da qualidade da água
		Formação de local de crescimento e abrigo para alguns grupos da biota aquática
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Perda de beleza cênica
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Perda, restrição e prejuízos às atividades de lazer e turísticas
		Proliferação de macrófitas aquáticas
		Restrições para uso e consumo de água
	Indução de sismos	Danificação de estruturas ou bens materiais
		Degradação do patrimônio espeleológico
		Incômodo à população
		Ocorrência de desabamentos e de colapso de estruturas geológicas
	Insularização	Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota terrestre
		Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda
		Desaparecimento local de espécies
	Inversão térmica da coluna d'água	Deterioração da qualidade da água
		Mortandade de peixes
Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira		

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Formação do reservatório	Inversão térmica da coluna d'água	Restrições para uso e consumo de água
		Eutrofização
		Proliferação de cianobactérias
	Transformação de ambiente lótico em lêntico/semilêntico	Alteração da comunidade ictiofaunística
		Assoreamento de corpos hídricos
		Aumento da atividade turística
		Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro
		Bioinvasão
		Conflito por áreas de pesca
		Desaparecimento local de espécies
		Deterioração da qualidade da água
		Formação de área potencial turístico e de lazer
		Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos
		Mortandade de peixes
		Ocupação irregular e desordenada
		Perda de habitat
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Perda, restrição e prejuízos às atividades de lazer e turísticas
		Proliferação de macrófitas aquáticas
Redução da biodiversidade		

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	
Formação do reservatório	Transformação de ambiente lótico em lântico/semilântico	Restrições para uso e consumo de água	
		Sedimentação de ovos e larvas de ictiofauna	
		Eutrofização	
		Proliferação de cianobactérias	
	Variação do nível d'água a jusante	Aumento da ocorrência de acidentes	
		Indução de processos erosivos	
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação	
		Perda de embarcações e petrechos de pesca	
		Perda de sítio de reprodução e alimentação da fauna	
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira	
		Piora da acessibilidade ao rio	
		Piora das condições e aumento do tempo e custo do deslocamento	
	Formação do Trecho de Vazão Reduzida (TVR)	Alteração da hidrodinâmica	Alteração da morfologia do canal fluvial
			Alteração, interrupção ou perda do deslocamento natural e das rotas migratórias da ictiofauna
Assoreamento de corpos hídricos			
Indução de processos erosivos			
Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação			
Melhora das condições de navegabilidade			
Perda de sítios de reprodução, recrutamento e alimentação da ictiofauna			
Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira			

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Formação do Trecho de Vazão Reduzida (TVR)	Alteração do nível d'água	Alteração de comportamento da ictiofauna
		Ampliação da atividade mineraria irregular e especulativa
		Aprisionamento da ictiofauna
		Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro
		Conflito por áreas de pesca
		Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna
		Perda de habitat
	Alteração do nível do lençol freático	Perda ou restrição de atividades minerárias
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota terrestre
		Deterioração da qualidade da água subterrânea
		Inviabilização de área produtiva
		Perda de habitat
		Perda de indivíduos da flora
		Perda ou restrição de atividades econômicas e/ou de subsistência
		Redução da disponibilidade hídrica
		Restrições para uso e consumo de água

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Formação do Trecho de Vazão Reduzida (TVR)	Alteração nas condições de navegação	Aumento da ocorrência de acidentes
		Desestruturação das relações familiares, sociais, econômicas e de vizinhança
		Dificuldade para o escoamento da produção
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Isolamento de comunidades
		Perda de embarcações e petrechos de pesca
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Piora das condições e aumento do tempo e custo do deslocamento
	Oscilação dos níveis d'água no TVR	Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota aquática
		Aprisionamento da ictiofauna
		Assoreamento de corpos hídricos
		Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Conflito relacionado ao uso da água
		Deterioração da qualidade da água
		Frustração de expectativas, conflitos e insegurança
		Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos
		Indução de processos erosivos
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Inviabilização de área produtiva
		Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Formação do Trecho de Vazão Reduzida (TVR)	Oscilação dos níveis d'água no TVR	Perda de beleza cênica
		Perda de habitat
		Perda de sítio de reprodução e alimentação da fauna
		Perda ou restrição de atividades econômicas e/ou de subsistência
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Proliferação de macrófitas aquáticas
		Restrições para uso e consumo de água
Implantação de área de segurança para navegação	Restrição de uso	Aumento de segurança dos usuários do rio
		Frustração de expectativas, conflitos e insegurança
Manobras operacionais	Abertura e fechamento de comportas de vertedouros	Aprisionamento da ictiofauna
		Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro
		Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna
		Ocorrência de acidentes
	Oscilação na rotação/ velocidade e/ou parada das turbinas	Alteração de comportamento da ictiofauna
		Aprisionamento da ictiofauna
		Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna
	Passagem de peixes pelas turbinas	Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna
	Turbilhonamento no canal de fuga	Atração de ictiofauna
		Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro
Ocorrência de acidentes		

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Manutenção das áreas de entorno, apoio e vias de acesso da usina	Contato com animais silvestres	Aumento da ocorrência de acidentes
	Geração de resíduos sólidos	Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Contaminação do solo
		Deterioração da qualidade da água subterrânea
		Deterioração da qualidade da água
		Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos
		Perda de beleza cênica
		Restrições para uso e consumo de água
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
		Eutrofização
Proliferação de cianobactérias		
Manutenção/ limpeza das estruturas	Geração e disposição de material vegetal	Emissão de gases do efeito estufa
	Geração de biomassa (mexilhão, macrófitas)	Contaminação do solo
		Deterioração da qualidade da água subterrânea
		Restrições para uso e consumo de água
	Utilização de agrotóxico	Deterioração da qualidade da água
		Restrições para uso e consumo de água
	Geração de efluentes	Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Contaminação do solo
		Deterioração da qualidade da água subterrânea
		Deterioração da qualidade da água

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Operação da área administrativa da usina	Geração de efluentes	Incômodo à população
		Restrições para uso e consumo de água
		Eutrofização
		Proliferação de cianobactérias
	Geração de resíduos sólidos	Atração de fauna e proliferação de vetores
		Aumento da incidência de doenças transmissíveis
		Contaminação do solo
		Deterioração da qualidade da água subterrânea
		Deterioração da qualidade da água
		Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos
		Restrições para uso e consumo de água
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
		Eutrofização
		Proliferação de cianobactérias
Operações de desassoreamento do reservatório	Alteração da hidrodinâmica	Alteração da morfologia do canal fluvial
		Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Operações de desassoreamento do reservatório	Suspensão de sedimentos	Assoreamento de corpos hídricos
		Deterioração da qualidade da água
		Frustração de expectativas, conflitos e insegurança
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Proliferação de cianobactérias
		Perturbação e fuga da fauna
		Restrições para uso e consumo de água

3.3. IMPACTO E MEDIDA AMBIENTAL

Os **Quadro 5**, **Quadro 6** e **Quadro 7** apresentam as medidas ambientais exemplificativas para evitar, minimizar, remediar/corrigir ou compensar os impactos ambientais negativos ou potencializar os impactos ambientais positivos que podem ocorrer nas etapas de planejamento, instalação e operação das Usinas Hidrelétricas, respectivamente. As medidas são apresentadas por impacto e etapa do projeto.

As medidas são **exemplificativas**, ou seja, não têm a pretensão de exaurir as possíveis ações de mitigação dos potenciais impactos ambientais decorrentes desse tipo de projeto. Ademais a aplicabilidade de cada medida ambiental tem relação direta com a atividade e aspecto ambiental à qual se vincula o impacto ambiental a ser mitigado, conforme apresentado no item anterior.

Entre os impactos ambientais, alguns podem não ser mitigáveis ou a sua mitigação extrapola a esfera de atuação do licenciamento ambiental federal, como por exemplo, os impactos "Incremento do mercado de bens e serviços", "Aumento da arrecadação tributária", "Aumento de preços de produtos e serviços", "Encarecimento dos serviços autônomos", "Aumento da gentrificação", "Valorização imobiliária", "Ocupação especulativa de terras/imóveis (ocupações recentes)", "Desvalorização imobiliária". Quando o impacto se enquadrar em algumas dessas condições, isso deve ser indicada no estudo ambiental, no caso concreto, para subsidiar a tomada de decisão do órgão ambiental.

Ressaltamos que alguns impactos apresentados não terão suas respectivas medidas ambientais exemplificadas nos **quadros 5, 6 e 7** pois ainda não tiveram sua discussão consolidada, das quais serão adicionadas em versão futura do Guia de AIA para Usina Hidrelétrica.

Quadro 5 — Relação de medidas ambientais por impacto ambiental relacionados à usina hidrelétrica - fase de Planejamento

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Aumento da pressão sobre os recursos naturais	Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes
	Priorizar o uso de acessos já existentes
	Realizar ações de comunicação social
Aumento de preços de produtos e serviços	Realizar ações de comunicação social, informando sobre as fases do licenciamento ambiental, características do projeto, possíveis impactos, medidas mitigadoras, cronograma de execução das atividades previstas entre outras informações relevantes
Estímulo à mobilização/ organização da sociedade civil	Envolver a comunidade afetada na elaboração dos planos e programas ambientais, incluindo a discussão de possíveis medidas mitigadoras mutuamente aceitáveis
	Realizar ações de comunicação social, informando sobre as fases do licenciamento ambiental, características do projeto, possíveis impactos, medidas mitigadoras, cronograma de execução das atividades previstas entre outras informações relevantes
Frustração de expectativas, conflitos e insegurança	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população
	Envolver a comunidade afetada na elaboração dos planos e programas ambientais, incluindo a discussão de possíveis medidas mitigadoras mutuamente aceitáveis
	Informar aos interessados sobre os objetivos e etapas do cadastro socioeconômico, destacando que este não gera direitos e obrigações para as pessoas cadastradas e para o empreendedor e sobre as possibilidades de alteração do projeto do empreendimento
	Promover discussões sobre as medidas socioambientais, acordando as responsabilidades do empreendedor e demais entes governamentais
	Realizar ações de comunicação social, informando sobre as fases do licenciamento ambiental, características do projeto, possíveis impactos, medidas mitigadoras, cronograma de execução das atividades previstas entre outras informações relevantes
	Realizar reuniões preparatórias e audiências públicas

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Incremento do conhecimento técnico e científico	<p>Depositar espécimes em coleções didáticas ou científicas, preferencialmente locais</p> <p>Divulgar dados e informações da região, contextualizando sua obtenção no âmbito do processo de licenciamento ambiental</p>
Indução à paralisação de produção agrícola e de melhorias nas propriedades cadastradas	<p>Informar aos interessados sobre os objetivos e etapas do cadastro socioeconômico, destacando que este não gera direitos e obrigações para as pessoas cadastradas e para o empreendedor e sobre as possibilidades de alteração do projeto do empreendimento</p> <p>Realizar ações de comunicação social, informando sobre as fases do licenciamento ambiental, características do projeto, possíveis impactos, medidas mitigadoras, cronograma de execução das atividades previstas entre outras informações relevantes</p> <p>Recomendar aos proprietários cadastrados que as atividades produtivas e melhorias continuem sendo realizadas até a conclusão da desapropriação/ indenização/realocação</p>
Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna	Adotar boas práticas no manejo que evitem estresse e morte acidental
Ocupação especulativa de terras/imóveis (ocupações recentes)	<p>Realizar ações de comunicação social voltadas à população visando inibir a especulação imobiliária</p> <p>Realizar ações de comunicação social, informando sobre as fases do licenciamento ambiental, características do projeto, possíveis impactos, medidas mitigadoras, cronograma de execução das atividades previstas entre outras informações relevantes</p>
Valorização imobiliária	<p>Realizar ações de comunicação social voltadas à população visando inibir a especulação imobiliária</p> <p>Realizar ações de comunicação social, informando sobre as fases do licenciamento ambiental, características do projeto, possíveis impactos, medidas mitigadoras, cronograma de execução das atividades previstas entre outras informações relevantes</p>

Quadro 6 — Relação de medidas ambientais por impacto ambiental relacionados à usina hidrelétrica - fase de Instalação

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota aquática	Realizar ações compensatórias
Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota terrestre	Realizar ações compensatórias
	Recuperar a vegetação
	Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse
Alteração da morfologia do canal fluvial	Aplicar técnicas preventivas e corretivas para estabilização das encostas (ex. terraceamento, hidrossemeadura, cortina atirantada)
	Dispor material lenhoso de forma a não interromper ou alterar a drenagem natural
	Evitar a instalação de bota-fora próximo de corpos hídricos
	Executar atividades de recuperação do corpo d'água
	Implantar medidas de controle da velocidade da água
	Implantar sistemas de dissipação de energia e de contenção da erosão
	Recuperar as áreas degradadas
	Reparar e indenizar danos em estruturas e propriedades
Alteração de comportamento da fauna	Evitar realização da atividade em período reprodutivo de espécies de relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas)
	Utilizar máquinas, equipamentos, produtos, métodos, procedimentos e/ou técnicas para prevenção e minimização da emissão de ruídos
Alteração de comportamento da ictiofauna	Priorizar o resgate de peixe em áreas críticas

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Alteração, interrupção ou perda do deslocamento natural e das rotas migratórias da ictiofauna	Realizar ações compensatórias
Aprisionamento da ictiofauna	Resgate e soltura de peixes de espécies nativas
Assoreamento de corpos hídricos	Aplicar técnicas preventivas e corretivas para estabilização das encostas (ex. terraceamento, hidrossemeadura, cortina atirantada)
	Dispor material lenhoso de forma a não interromper ou alterar a drenagem natural
	Evitar a instalação de bota-fora próximo de corpos hídricos
	Executar ações de proteção e minimização de solo exposto
	Executar atividades de recuperação do corpo d'água
	Implantar medidas de controle da velocidade da água
	Implantar sistemas de dissipação de energia e de contenção da erosão
	Recuperar as áreas degradadas
Atração de fauna e proliferação de vetores	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores
Aumento da demanda por habitação	Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores
	Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)
	Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Aumento da extração ilegal de produtos da flora	Adotar medidas de fiscalização patrimonial
	Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes
	Instalar placas de advertência ou de alertas em relação a crimes ambientais (ex.: uso de fogo, desmatamento, biopirataria, tráfico de fauna e flora, etc.)
	Priorizar o uso de acessos já existentes
	Realizar ações de educação ambiental
Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda	Aumentar a conectividade dos ecossistemas impactados
	Priorizar a interferência em áreas antropizadas (p.e: acessos; estruturas de apoio; canteiros, etc)
	Recuperar a vegetação
	Recuperar as áreas degradadas
Aumento da incidência de doenças transmissíveis	Apoiar o serviço público de saúde
	Apoiar serviço e infraestrutura pública a depender da indicação de análise de suficiência - relação demanda x serviço
	Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica
	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores
	Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento. Exemplo: Regras de convivência, código de conduta
	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população
	Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Aumento da incidência de doenças transmissíveis	Instalar caixa separadora/bacia de contenção
	Instalar serviço médico no canteiro de obra
	Medidas protetivas para a população e de controle de insetos
	Minimizar a geração de efluentes
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local
	Realizar ações de comunicação social
Aumento da matéria orgânica no solo	Dispor o resíduo vegetal em pequenos montes na superfície do solo em áreas degradadas (Prad), áreas de revegetação de APP, e nas bordas de APP florestadas
	Evitar enterrio de resíduos de supressão de vegetação
	Realizar a compostagem da matéria orgânica para uso na produção de mudas e em vias para arborização e paisagismo
	Utilizar os resíduos vegetais na recuperação das áreas degradadas ou processamento para aproveitamento econômico
Aumento da ocorrência de acidentes	Articulação institucional com entes envolvidos na administração das vias públicas para definir medidas socioambientais
	Determinar aos trabalhadores o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI)
	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população
	Evitar trânsito de veículos de passageiros e de equipamentos de grande porte em áreas urbanas em locais e horários de maior circulação
	Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade
	Implantar/manter sinalização náutica

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Aumento da ocorrência de acidentes	Implantar/melhorar a estrutura de apoio à navegação e/ou acessos ao rio
	Priorizar o uso de acessos já existentes
	Realizar a capacitação dos barqueiros
	Realizar ações de comunicação social
	Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores
Aumento da ocorrência de Incêndios Florestais	Articulação com brigadas de incêndios
	Priorizar o uso de acessos já existentes
	Realizar ações de comunicação social
Aumento da oferta de produtos florestais	Controlar a cadeia de custódia da madeira
	Instalar serraria própria, carvoaria, picador
	Realizar a coleta, acondicionamento e destinação ambientalmente adequada do material vegetal (finalidades sociais, uso interno, comerciais, doações)
Aumento da pressão sobre os recursos naturais	Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes
	Instalar placas de advertência ou de alertas em relação a crimes ambientais (ex.: uso de fogo, desmatamento, biopirataria, tráfico de fauna e flora, etc.)
	Priorizar o uso de acessos já existentes
	Realizar ações de comunicação social
	Realizar ações de educação ambiental
Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro em áreas não afetadas	Promover ações de capacitação e de assistência técnica para manter a viabilidade da atividade impactada ou apoiar o desenvolvimento de outras atividades
	Realizar ações compensatórias aos pescadores afetados
	Realizar ações de educação ambiental

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Aumento da renda média local	Realizar ações de qualificação e contratação de mão de obra e serviços locais
Aumento da violência e da criminalidade	Apoiar ações dos estados e municípios atingidos mediante acordos formais
	Apoiar serviço e infraestrutura pública a depender da indicação de análise de suficiência - relação demanda x serviço
	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
	Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores
	Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento. Exemplo: Regras de convivência, código de conduta
	Disponibilizar passagens para retorno ao local de origem dos trabalhadores demitidos
	Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)
	Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local
	Realizar ações de comunicação social
Aumento da vulnerabilidade socioeconômica	Apoiar a recomposição de renda
	Apoiar o serviço público de assistência social
	Fornecer assistência psicossocial
Aumento de acidentes com animais peçonhentos	Afugentamento, realocação, resgate, reabilitação e destinação (indivíduos impossibilitados de soltura) da fauna, realizada por equipes especializadas
	Realizar limpeza dos pátios de armazenagem
Aumento de gravidez na adolescência	Apoiar ações dos estados e municípios atingidos mediante acordos formais
	Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Aumento de gravidez na adolescência	Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento. Exemplo: Regras de convivência, código de conduta
	Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)
	Realizar ações de comunicação social
Aumento de ociosidade de infraestrutura de equipamentos sociais	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
Aumento de preços de produtos e serviços	Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)
	Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local
Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro	Promover ações de capacitação e de assistência técnica para manter a viabilidade da atividade impactada ou apoiar o desenvolvimento de outras atividades
	Realizar ações compensatórias aos pescadores afetados
	Realizar ações de educação ambiental
Aumento de segurança dos usuários do rio	Realizar ações de comunicação social
Aumento do assédio, exploração e violência sexual (todos os segmentos)	Apoiar ações dos estados e municípios atingidos mediante acordos formais
	Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores
	Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento. Exemplo: Regras de convivência, código de conduta
	Disponibilizar passagens para retorno ao local de origem dos trabalhadores demitidos

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Aumento do assédio, exploração e violência sexual (todos os segmentos)	Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)
	Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local
	Realizar ações de comunicação social
Aumento do custo de vida dos atingidos	Corrigir os benefícios/compensações em andamento de acordo com o custo de vida
Aumento do desemprego	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
	Promover ações para recolocação no mercado de trabalho da mão-de-obra (recontratação, capacitação continuada, aproveitamento das ofertas local e regional, orientação técnico jurídica, articulação com entes públicos e/ou privados)
Aumento do mercado ilegal	Controlar a cadeia de custódia da madeira
Aumento do uso de drogas e alcoolismo	Apoiar ações dos estados e municípios atingidos mediante acordos formais
	Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores
	Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento. Exemplo: Regras de convivência, código de conduta
	Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)
Bioinvasão	Evitar o uso de solo de áreas de pastagens e/ou com espécies exóticas em áreas de recuperação
	Higienização e desinfecção dos equipamentos e maquinário utilizados nos corpos d'água
	Identificar a origem do solo a ser utilizado
	Realizar ações de comunicação social

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Bioinvasão	Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores
	Realizar o manejo e controle de espécie exótica e invasora
	Tratar o solo que será utilizado em áreas de recuperação
Conflito por áreas de pesca	Apoiar ações de ordenamento do uso sustentável dos recursos pesqueiros
	Auxiliar no estabelecimento de acordos de pesca
	Criar canal de comunicação direto com os pescadores, considerando as entidades representativas, colônia de pesca e associação local de pescadores
	Disponibilizar serviço de mediação de conflitos para construção das medidas de mitigação
Contaminação do solo	Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica
	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Instalar caixa separadora/bacia de contenção
	Minimizar a geração de efluentes
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores
	Recuperar as áreas degradadas
	Remediar áreas contaminadas
Danificação de estruturas ou bens materiais	Adotar medidas específicas de segurança (ex.: espaçamento, recuo, explosão gradativa)
	Reparar o dano ou indenizar
	Reparar ou indenizar

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Degradação do patrimônio espeleológico	Coletar o material espeleológico para fins de tombamento científico
	Realizar a compensação conforme legislação específica de proteção espeleológica
	Realizar ações compensatórias
Desabastecimento de produtos básicos	Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)
	Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local
Desaparecimento local de espécies	Criar ou ampliar áreas protegidas com qualidade suficiente para alimentação e reprodução de espécies com relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas
	Executar ações de reintrodução de indivíduos de espécies com risco de extinção local em áreas próximas ao empreendimento em ambientes similares ao que foi impactado
	Executar e/ou apoiar projetos conservacionistas (in situ e/ou ex situ), especialmente aqueles relacionados com as espécies de relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas
	Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse
Desarticulação de atividades tradicionais	Desenvolver projetos para fortalecimento de atividades tradicionais
	Fomentar e fortalecer a organização comunitária e empreendedorismo
Desestruturação das relações familiares, sociais, econômicas e de vizinhança	Envolver a comunidade afetada na elaboração dos planos e programas ambientais, incluindo a discussão de possíveis medidas mitigadoras mutuamente aceitáveis
	Oferecer opção de escolha de área de realocação aos atingidos, considerando as relações com a cidade, vizinhança, modo de vida e a agregação familiar
Desvalorização imobiliária	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Deterioração da qualidade da água subterrânea*	Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica
	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Instalar caixa separadora/bacia de contenção
	Minimizar a geração de efluentes
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Remediar áreas contaminadas
	Uso e manejo adequado de substâncias contaminantes
Deterioração da qualidade da água*	Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica
	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Dispor o resíduo vegetal em pequenos montes na superfície do solo em áreas degradadas (Prad), áreas de revegetação de APP, e nas bordas de APP florestadas
	Evitar enterrio de resíduos de supressão de vegetação
	Instalar caixa separadora/bacia de contenção
	Minimizar a geração de efluentes
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
Deterioração da qualidade do ar	Adotar técnicas que minimizem as emissões atmosféricas (ex. instalação de filtros e catalizadores)
	Fornecer equipamentos ambulatoriais específicos para crises respiratórias aos postos de saúde da circunvizinhança das obras

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Deterioração da qualidade do ar	Realizar manutenção e/ou substituição de máquinas e/ou equipamentos
	Substituir os equipamentos com novas tecnologias que minimizem a geração de material particulado
Deterioração das estradas e acessos	Articulação institucional com entes envolvidos na administração das vias públicas para definir medidas socioambientais
	Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade
	Recuperar, manter e melhorar as vias deterioradas
Dificuldade no acesso ao serviço e infraestrutura pública	Apoiar o serviço e infraestrutura pública
	Construir/reparar a infraestrutura impactada
	Promover discussões sobre as medidas socioambientais, acordando as responsabilidades do empreendedor e demais entes governamentais
Diminuição da arrecadação tributária	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
Diminuição da renda média local	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
Disponibilização de madeira protegida	Controlar a cadeia de custódia da madeira
	Realizar a coleta, acondicionamento e destinação ambientalmente adequada do material vegetal (finalidades sociais, uso interno, comerciais, doações)
Disseminação de zoonoses	Determinar aos trabalhadores o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI)
	Realizar ações de comunicação social
Emissão de gases do efeito estufa	Dispor o resíduo vegetal em pequenos montes na superfície do solo em áreas degradadas (Prad), áreas de revegetação de APP, e nas bordas de APP florestadas
	Utilizar os resíduos vegetais na recuperação das áreas degradadas ou processamento para aproveitamento econômico
Encarecimento de serviços autônomos	Capacitar a população para os serviços

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Eutrofização	Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica
	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Dispor o resíduo vegetal em pequenos montes na superfície do solo em áreas degradadas (Prad), áreas de revegetação de APP, e nas bordas de APP florestadas
	Evitar a deposição de galhadas próximo a nascentes e corpos hídricos
	Evitar enterrio de resíduos de supressão de vegetação
	Implantar estrutura de tratamento para o empreendimento
	Implantar obra de infraestrutura para melhorar as condições da qualidade da água
	Instalar caixa separadora/bacia de contenção
	Minimizar a geração de efluentes
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Realizar a compostagem da matéria orgânica para uso na produção de mudas e em vias para arborização e paisagismo
	Utilizar os resíduos vegetais na recuperação das áreas degradadas ou processamento para aproveitamento econômico
Frustração de expectativas, conflitos e insegurança	Apoiar ações dos estados e municípios atingidos mediante acordos formais
	Cercar e sinalizar a APP
	Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores
	Delimitar e estabelecer ordenamento territorial da Área de Preservação Permanente (APP)
	Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento. Exemplo: Regras de convivência, código de conduta
	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Frustração de expectativas, conflitos e insegurança	Disponibilizar o caderno de preços e a cópia da avaliação da propriedade aos proprietários afetados
	Disponibilizar passagens para retorno ao local de origem dos trabalhadores demitidos
	Disponibilizar serviço de mediação de conflitos
	Disponibilizar serviço de mediação de conflitos intrafamiliares
	Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)
	Fornecer assistência jurídica aos conflitos fundiários
	Implantar/manter sinalização náutica
	Informar aos proprietários, posseiros e comunidades atingidas sobre as etapas do licenciamento ambiental, cronograma dos cadastramentos, fases e critérios de negociação
	Manter comunicação com os Órgãos competentes (ex. Ana, Aneel, capitania dos portos, prefeituras)
	Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local
	Realizar a regularização fundiária
	Realizar ações de comunicação social
	Realizar ações de comunicação social relacionadas à segurança de barragem
	Realizar ações de comunicação social, informando sobre as fases do licenciamento ambiental, características do projeto, possíveis impactos, medidas mitigadoras, cronograma de execução das atividades previstas entre outras informações relevantes
	Realizar ações de educação ambiental
Realizar ações de organização e controle para os dias de pagamento dos trabalhadores	

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Incômodo à população	Adequada operação e manutenção do sistema
	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população
	Estabelecer horário para realização das obras e fluxo de veículos das obras próximo às moradias
	Evitar trânsito de veículos de passageiros e de equipamentos de grande porte em áreas urbanas em locais e horários de maior circulação
	Evitar trânsito de veículos de passageiros e de equipamentos de grande porte no período noturno
	Fornecer equipamentos ambulatoriais específicos para crises respiratórias aos postos de saúde da circunvizinhança das obras
	Fornecer equipamentos ambulatoriais específicos para crises respiratórias aos postos de saúde da circunvizinhança das obras
	Implantar cortina verde
	Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade
	Realizar ações de comunicação social
	Realizar umectação de vias de acesso e áreas utilizadas na obra
	Utilizar defletores ou lâmpadas com feixe de luz concentrada
	Utilizar máquinas, equipamentos, produtos, métodos, procedimentos e/ou técnicas para prevenção e minimização da emissão de ruídos
Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população
	Medidas protetivas para a população e de controle de insetos
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Realizar ações de comunicação social

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Incremento do mercado de bens e serviços	Desenvolver projetos para fortalecimento de cadeias produtivas regionais
	Fomentar e fortalecer a organização comunitária e empreendedorismo
	Priorizar a aquisição de produtos e o uso de serviços locais
Indução de processos erosivos	Aplicar técnicas preventivas e corretivas para estabilização das encostas (ex. terraceamento, hidrossemeadura, cortina atirantada)
	Dispor material lenhoso de forma a não interromper ou alterar a drenagem natural
	Executar ações de proteção e minimização de solo exposto
	Implantar sistemas de dissipação de energia e de contenção da erosão
	Recuperar as áreas degradadas
	Reparar e indenizar danos em estruturas e propriedades
Interrupção das relações tradicionais e culturais com o território	Viabilizar recomposição do modo de vida e de identidade/pertencimento com o novo território
Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população
	Evitar instalação de estrutura que estrangule o canal de navegação e dificulte o fluxo de embarcações
	Implantar medidas de controle da velocidade da água
	Implantar sistema de transposição de embarcações
	Implantar/manter sinalização náutica
	Realizar ações de comunicação social
Interrupção temporária das atividades produtivas e de subsistência	Indenização pecuniária

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Interrupção/lentidão no tráfego de veículos	Apoiar serviço e infraestrutura pública a depender da indicação de análise de suficiência - relação demanda x serviço
	Articulação institucional com entes envolvidos na administração das vias públicas para definir medidas socioambientais
	Construir/melhorar vias de acessos/obras de arte
	Evitar trânsito de veículos de passageiros e de equipamentos de grande porte em áreas urbanas em locais e horários de maior circulação
	Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade
	Realizar ações de comunicação social
Introdução/aumento da incidência de doenças transmissíveis	Apoiar ações dos estados e municípios atingidos mediante acordos formais
	Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores
	Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento. Exemplo: Regras de convivência, código de conduta
	Disponibilizar passagens para retorno ao local de origem dos trabalhadores demitidos
	Instalar serviço médico no canteiro de obra
	Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local
Inviabilização de área produtiva	Aquisição da propriedade inviabilizada
	Realocar famílias atingidas
Inviabilização de benfeitoria e propriedades	Reparar ou indenizar
Isolamento de comunidades	Construir/melhorar vias de acessos/obras de arte
	Realocar as comunidades

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna	Afugentamento, realocação, resgate, reabilitação e destinação (indivíduos impossibilitados de soltura) da fauna, realizada por equipes especializadas
	Disponibilizar assistência técnica veterinária
	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população
	Evitar realização da atividade em período reprodutivo de espécies de relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas)
	Identificar, sinalizar e proteger os ninhos
	Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade
	Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade em trechos críticos
	Instalar mecanismos e/ou estruturas visando a transposição facilitada e segura da via pela fauna, adequando-os às características biológicas e comportamentais das espécies e/ou grupos-alvo da mitigação
	Priorizar o uso de acessos já existentes
	Realizar ações compensatórias
	Realizar ações de comunicação social
	Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores
	Realizar ações de sensibilização da população e usuários dos acessos
	Realizar corte com direcionamento de queda das árvores
	Realizar o manejo e controle de espécie exótica e invasora
Resgatar e translocar colmeias	
Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna	Depositar espécimes em coleções didáticas ou científicas, preferencialmente locais
	Recolher e destinar carcaças de peixes

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Mortandade de peixes	Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica
	Depositar espécimes em coleções didáticas ou científicas, preferencialmente locais
	Identificação e controle das fontes de poluição
	Instalar caixa separadora/bacia de contenção
	Minimizar a geração de efluentes
	Priorizar o resgate de peixe em áreas críticas
	Recolher e destinar carcaças de peixes
Ocorrência de acidentes	Resgate e soltura de peixes de espécies nativas
Ocorrência de acidentes	Adotar medidas específicas de segurança (ex.: espaçamento, recuo, explosão gradativa)
	Adotar medidas de fiscalização patrimonial
Ocorrência de incêndios florestais	Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes
	Dispor o resíduo vegetal em pequenos montes na superfície do solo em áreas degradadas (Prad), áreas de revegetação de APP, e nas bordas de APP florestadas
	Implantar e manter aceiros
	Implementar plano de ação para incêndios florestais
	Instalar placas de advertência ou de alertas em relação a crimes ambientais (ex.: uso de fogo, desmatamento, biopirataria, tráfico de fauna e flora, etc.)
	Manter o acesso livre de material combustível
	Priorizar o uso de acessos já existentes
	Realizar ações de comunicação social
Realizar ações de educação ambiental	

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Ocorrência de incêndios florestais	Realizar limpeza de áreas suprimidas, implantação e manutenção de aceiros
	Treinar pessoal para combate de incêndios florestais
	Utilizar os resíduos vegetais na recuperação das áreas degradadas ou processamento para aproveitamento econômico
Ocupação e uso irregular do imóvel (vandalismo, ponto de usuário de drogas)	Adotar medidas de fiscalização patrimonial
	Destinar para uso público
	Promover discussões sobre as medidas socioambientais, acordando as responsabilidades do empreendedor e demais entes governamentais
	Realizar ações de comunicação social
Ocupação especulativa de terras/imóveis (ocupações recentes)	Adotar critérios diferenciados para o tratamento indenizatório de residentes originais em relação aos ocupantes especulativos
	Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes
	Apoiar revisão e/ou elaboração de plano diretor municipal
	Esclarecer a população local sobre problemas derivados da ocupação irregular
	Realizar ações de comunicação social voltadas aos migrantes na região
Ocupação irregular e desordenada	Apoiar ações dos estados e municípios atingidos mediante acordos formais
	Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes
	Apoiar revisão e/ou elaboração de plano diretor municipal
	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
	Disponibilizar passagens para retorno ao local de origem dos trabalhadores demitidos
	Divulgar à população da área de influência as oportunidades de trabalho no empreendimento, informando o perfil e vagas disponíveis
	Oferecer condições de retorno ao local de origem do migrante não absorvido pelo mercado de trabalho

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Ocupação irregular e desordenada	Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local
	Priorizar o uso de acessos já existentes
	Realizar ações de comunicação social voltadas aos migrantes na região
Perda de área de preservação permanente, Reserva Legal e área de uso restrito	Realizar ações compensatórias
Perda de áreas extrativistas	Realizar ações compensatórias
	Recuperar as áreas degradadas
Perda de beleza cênica	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Realizar ações compensatórias
	Recuperar as áreas degradadas
Perda de habitat	Aumentar a conectividade dos ecossistemas impactados
	Criar ou ampliar áreas protegidas com qualidade suficiente para alimentação e reprodução de espécies com relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas
	Garantir uma vazão adequada do curso d'água para a manutenção das condições ecológicas necessárias para à manutenção do desempenho biológico das espécies
	Realizar ações compensatórias
	Realizar ações de comunicação social
	Recuperar as áreas degradadas
	Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Perda de indivíduos da flora	Articulação com universidades e/ou empresas de pesquisa agropecuária/florestal
	Instalar placas de advertência ou de alertas em relação a crimes ambientais (ex.: uso de fogo, desmatamento, biopirataria, tráfico de fauna e flora, etc.)
	Realizar a compensação por perda de vegetação nativa e intervenção em área de preservação permanente
	Realizar ações de comunicação social
	Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores
	Recuperar as áreas degradadas
	Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse
	Utilizar o topsoil preferencialmente na recuperação das áreas degradadas
Perda de patrimônio simbólico/cultural/religioso	Construir cemitério respeitando as questões culturais e religiosas das famílias
Perda de sítio de reprodução e alimentação da fauna	Criar ou ampliar áreas protegidas com qualidade suficiente para alimentação e reprodução de espécies com relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas
	Executar e/ou apoiar projetos conservacionistas (in situ e/ou ex situ), especialmente aqueles relacionados com as espécies de relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas
	Realizar ações compensatórias
	Recuperar as áreas degradadas
Perda do banco de sementes e das características físico, químicas e/ou microbiológicas do solo	Recuperar as áreas degradadas
	Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse
	Utilizar o topsoil preferencialmente na recuperação das áreas degradadas
Perda ou restrição de atividades econômicas e/ou de subsistência	Apoiar o empreendedorismo
	Indenização pecuniária
	Promover ações de capacitação e de assistência técnica para manter a viabilidade da atividade impactada ou apoiar o desenvolvimento de outras atividades

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Perda ou restrição de atividades minerárias	Realizar ações compensatórias
Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira	<p>Auxiliar na discussão da redistribuição dos sítios pesqueiros existentes ou de novos sítios</p> <p>Evitar a instalação de alojamentos próximo ao corpo d'água principal</p> <p>Fomentar e fortalecer a organização comunitária e empreendedorismo</p> <p>Promover ações de capacitação e de assistência técnica para manter a viabilidade da atividade impactada ou apoiar o desenvolvimento de outras atividades</p> <p>Realizar ações compensatórias aos pescadores afetados</p> <p>Recuperar a Área de Preservação Permanente (APP)</p>
Perda, restrição e prejuízos às atividades de lazer e turísticas	<p>Construir/reparar a infraestrutura impactada</p> <p>Realizar ações compensatórias</p> <p>Recuperar as áreas degradadas</p>
Perturbação e fuga da fauna	<p>Evitar realização da atividade em período reprodutivo de espécies de relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas)</p> <p>Realizar ações compensatórias</p> <p>Utilizar máquinas, equipamentos, produtos, métodos, procedimentos e/ou técnicas para prevenção e minimização da emissão de ruídos</p> <p>Utilizar máquinas, equipamentos, produtos, métodos, procedimentos e/ou técnicas para prevenção e minimização da emissão de vibração</p> <p>Utilizar técnicas que minimizam o aporte de sedimentos no corpo d'água</p>
Proliferação de cianobactérias	<p>Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica</p> <p>Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos</p> <p>Instalar caixa separadora/bacia de contenção</p> <p>Minimizar a geração de efluentes</p> <p>Minimizar a geração de resíduos sólidos</p>

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Proliferação de cianobactérias	Restringir captação de água quando atingido o limite da legislação
	Viabilizar captação/fonte alternativa
Redução da biodiversidade	Aumentar a conectividade dos ecossistemas impactados
	Criar ou ampliar áreas protegidas com qualidade suficiente para alimentação e reprodução de espécies com relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas
	Executar ações de reintrodução de indivíduos de espécies com risco de extinção local em áreas próximas ao empreendimento em ambientes similares ao que foi impactado
	Executar e/ou apoiar projetos conservacionistas (in situ e/ou ex situ), especialmente aqueles relacionados com as espécies de relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas
	Realizar ações compensatórias
	Recuperar as áreas degradadas
Redução da capacidade de sequestro de carbono	Realizar ações compensatórias
	Recuperar as áreas degradadas
Redução de oferta de serviços autônomos	Capacitar a população para os serviços
Redução do fluxo gênico	Aumentar a conectividade dos ecossistemas impactados
	Executar e/ou apoiar projetos conservacionistas (in situ e/ou ex situ), especialmente aqueles relacionados com as espécies de relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas
	Promover o intercâmbio genético de populações isoladas que antes do empreendimento eram conectadas
	Realizar ações compensatórias

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Restrições para uso e consumo de água	Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica
	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Evitar enterrio de resíduos de supressão de vegetação
	Instalar caixa separadora/bacia de contenção
	Manter ou implementar outras fontes de abastecimento de água, uso ou consumo
	Minimizar a geração de efluentes
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Realizar ações compensatórias
Retração do mercado de bens e serviços	Realizar ações de comunicação social
	Remediar áreas contaminadas
Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
	Aplicar nos trabalhadores as vacinas necessárias com recursos próprios
	Apoiar o serviço público de gerenciamento de resíduos
	Apoiar serviço e infraestrutura pública a depender da indicação de análise de suficiência - relação demanda x serviço
	Buscar alternativas de destinação não utilizando a infraestrutura pública
	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores
	Estabelecer acordo com o município destinatário, caso utilize aterro sanitário público
	Implantar estrutura de tratamento para o empreendimento
	Instalar serviço médico no canteiro de obra
Minimizar a geração de resíduos sólidos	

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos	Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local
	Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores
	Realizar ações de organização e controle para os dias de pagamento dos trabalhadores
Sofrimento psicológico	Apoiar o serviço público de assistência social
	Disponibilizar assistência religiosa no ato da exumação
	Fornecer assistência psicossocial
	Fornecer assistência psicossocial às famílias atingidas que apresentam alguma vulnerabilidade
	Realizar ações de comunicação social
Valorização imobiliária	Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores

Quadro 7 — Relação de medidas ambientais por impacto ambiental relacionados à usina hidrelétrica - fase de operação

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota aquática	Priorizar o resgate de peixe em áreas críticas
Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota terrestre	Afugentamento, realocação, resgate, reabilitação e destinação (indivíduos impossibilitados de soltura) da fauna, realizada por equipes especializadas
	Realizar ações compensatórias
	Recuperar a Área de Preservação Permanente (APP)
	Recuperar a vegetação
	Recuperar as áreas degradadas
Alteração da morfologia do canal fluvial	Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse
	Executar atividades de recuperação do corpo d'água
	Implantar medidas de controle da velocidade da água

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Alteração de comportamento da ictiofauna	Evitar manobras de risco para a ictiofauna
	Priorizar o resgate de peixe em áreas críticas
Alteração de habitat	Evitar e remover paliteiros
	Preservar algumas áreas de paliteiros
Alteração dos gatilhos fisiológicos indicadores de migração reprodutiva (piracema)	Definir regras operacionais
Alteração, interrupção ou perda do deslocamento natural e das rotas migratórias da ictiofauna	Realizar a transposição de peixes
	Realizar ações compensatórias
Ampliação da atividade minerária irregular e especulativa	Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes
	Requerer o bloqueio de áreas na Agência Nacional de Mineração (ANM)
Aprisionamento da ictiofauna	Estabelecer procedimentos operacionais que reduzam o risco de aprisionamento de peixes
	Instalar sistemas de proteção da ictiofauna
	Prever a construção de acessos adequados às áreas de resgate
	Priorizar o resgate de peixe em áreas críticas
	Realizar adequações estruturais na bacia de dissipação ou canais de restituição
	Resgate e soltura de peixes de espécies nativas
Assoreamento de corpos hídricos	Executar ações de proteção e minimização de solo exposto
	Executar atividade de desassoreamento
	Executar atividades de recuperação do corpo d'água
	Implantar medidas de controle da velocidade da água
	Implantar sistemas de dissipação de energia e de contenção da erosão
	Priorizar o resgate de peixe em áreas críticas
	Recuperar as áreas degradadas
	Reparar e indenizar danos em estruturas e propriedades
	Resgate e soltura de peixes

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Atração de fauna e proliferação de vetores	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores
Aumento da atividade turística	Capacitar a população para os serviços
	Realizar ações de comunicação social
Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda	Executar e/ou apoiar projetos conservacionistas (in situ e/ou ex situ), especialmente aqueles relacionados com as espécies de relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas
	Promover o intercâmbio genético de populações isoladas
	Realizar ações compensatórias
	Recuperar a vegetação
Aumento da incidência de doenças transmissíveis	Apoiar o serviço público de saúde
	Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica
	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Disponibilizar assistência técnica veterinária
	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população
	Identificação e controle das fontes de poluição
	Medidas protetivas para a população e de controle de insetos
	Minimizar a geração de efluentes
Aumento da ocorrência de acidentes	Articulação institucional com entes envolvidos na administração das vias públicas para definir medidas socioambientais
	Determinar aos trabalhadores o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI)
	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Aumento da ocorrência de acidentes	Evitar trânsito de veículos de passageiros e de equipamentos de grande porte em áreas urbanas em locais e horários de maior circulação
	Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade
	Implantar/manter sinalização náutica
	Priorizar o uso de acessos já existentes
	Realizar a capacitação dos barqueiros
	Realizar ações de comunicação social
	Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores
Aumento da violência e da criminalidade	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
	Disponibilizar passagens para retorno ao local de origem dos trabalhadores demitidos
Aumento de ociosidade de infraestrutura de equipamentos sociais	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro	Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes
	Delimitar áreas restritas por meio de sinalização náutica
	Promover ações de capacitação e de assistência técnica para manter a viabilidade da atividade impactada ou apoiar o desenvolvimento de outras atividades
	Realizar ações compensatórias aos pescadores afetados
	Realizar ações de comunicação social
	Realizar ações de educação ambiental
Aumento de sedimentação no reservatório	Executar atividade de desassoreamento
	Utilizar alternativas tecnológicas que não ocasionem retenção de sedimentos
Aumento de segurança dos usuários do rio	Adotar medidas de fiscalização patrimonial
	Implantar/manter sinalização náutica
	Realizar ações de comunicação social

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Aumento do desemprego	<p>Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável</p> <p>Promover ações para recolocação no mercado de trabalho da mão-de-obra (recontratação, capacitação continuada, aproveitamento das ofertas local e regional, orientação técnico jurídica, articulação com entes públicos e/ou privados)</p>
Bioinvasão	<p>Realizar ações de comunicação social</p> <p>Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores</p> <p>Realizar inspeção e desinfecção periódicas em embarcações, máquinas e equipamentos de uso pelo empreendedor</p> <p>Realizar o manejo e controle de espécie exótica e invasora</p> <p>Utilizar mecanismos de controle de seleção de espécies associado ao Sistema de Transposição de Peixes</p>
Conflito em área de remanso do reservatório	<p>Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população</p> <p>Disponibilizar serviço de mediação de conflitos para construção das medidas de mitigação</p>
Conflito por áreas de pesca	<p>Apoiar ações de ordenamento do uso sustentável dos recursos pesqueiros</p> <p>Auxiliar no estabelecimento de acordos de pesca</p> <p>Criar canal de comunicação direto com os pescadores, considerando as entidades representativas, colônia de pesca e associação local de pescadores</p> <p>Disponibilizar canal de comunicação direto com os pescadores, considerando as entidades representativas, colônia de pesca e associação local de pescadores</p> <p>Disponibilizar serviço de mediação de conflitos para construção das medidas de mitigação</p>
Conflito relacionado ao uso da água	<p>Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população</p> <p>Realizar ações compensatórias</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p>
Contaminação do solo	<p>Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica</p> <p>Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos</p> <p>Minimizar a geração de efluentes</p>

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Contaminação do solo	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores
	Remediar áreas contaminadas
Danificação de estruturas ou bens materiais	Aplicar medidas de proteção à infraestrutura
	Realocar estruturas impactadas
	Reparar o dano ou indenizar
Degradação do patrimônio espeleológico	Coletar o material espeleológico para fins de tombamento científico
	Realizar ações compensatórias
Desaparecimento local de espécies	Criar ou ampliar áreas protegidas com qualidade suficiente para alimentação e reprodução de espécies com relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas
	Executar ações de reintrodução de indivíduos de espécies com risco de extinção local em áreas próximas ao empreendimento em ambientes similares ao que foi impactado
	Executar e/ou apoiar projetos conservacionistas (in situ e/ou ex situ), especialmente aqueles relacionados com as espécies de relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas
	Realizar ações compensatórias
	Recuperar a vegetação
	Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse
Desestruturação das relações familiares, sociais, econômicas e de vizinhança	Construir infraestrutura que mantenha a conexão preexistente entre as comunidades
	Construir/melhorar vias de acessos/obras de arte
	Realizar ações compensatórias
Desvalorização imobiliária	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
Deterioração da qualidade da água	Aplicar regra de enchimento do reservatório (tempo de enchimento conforme modelagem matemática de qualidade da água)
	Articulação institucional para evitar lançamento de esgoto no rio sem tratamento

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Deterioração da qualidade da água	Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica
	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Evitar e remover paliteiros
	Minimizar a geração de efluentes
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Recolher e destinar carcaças de peixes
	Remediar áreas contaminadas
	Suprimir a vegetação e rebrota na área de inundação Uso e manejo adequado dos produtos de desinfecção e desinfestação
Deterioração da qualidade da água subterrânea	Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica
	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Minimizar a geração de efluentes
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Remediar áreas contaminadas Uso e manejo adequado dos produtos de desinfecção e desinfestação
Deterioração da qualidade do ar	Adotar técnicas que minimizem as emissões atmosféricas (ex. instalação de filtros e catalizadores)
	Fornecer equipamentos ambulatoriais específicos para crises respiratórias aos postos de saúde da circunvizinhança das obras
	Realizar manutenção e/ou substituição de máquinas e/ou equipamentos
	Substituir os equipamentos com novas tecnologias que minimizem a geração de material particulado
Deterioração das estradas e acessos	Articulação institucional com entes envolvidos na administração das vias públicas para definir medidas socioambientais
	Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade
	Recuperar, manter e melhorar as vias deterioradas

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Dificuldade para o escoamento da produção	Construir/melhorar vias de acessos/obras de arte
	Realizar ações compensatórias
Diminuição da arrecadação tributária	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
Diminuição da renda média local	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
Emissão de gases do efeito estufa	Aplicar regra de enchimento do reservatório (tempo de enchimento conforme modelagem matemática de qualidade da água)
	Dispor o resíduo vegetal em pequenos montes na superfície do solo em áreas degradadas (Prad), áreas de revegetação de APP, e nas bordas de APP florestadas
	Evitar enterrio de resíduos de supressão de vegetação
	Identificação e controle das fontes de poluição
	Utilizar os resíduos vegetais na recuperação das áreas degradadas ou processamento para aproveitamento econômico
Eutrofização	Aplicar regra de enchimento do reservatório (tempo de enchimento conforme modelagem matemática de qualidade da água)
	Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica
	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Identificação e controle das fontes de poluição
	Implantar estrutura de tratamento para o empreendimento
	Minimizar a geração de efluentes
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Realizar ações de comunicação social
	Realizar ações de educação ambiental
	Recuperar a Área de Preservação Permanente (APP)
Suprimir a vegetação e rebrota na área de inundação	

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Formação de área potencial turístico e de lazer	Apoiar projetos municipais de incentivo ao lazer e turismo
	Capacitar a população para os serviços
Frustração de expectativas, conflitos e insegurança	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população
	Disponibilizar serviço de mediação de conflitos
	Implantar/manter sinalização náutica
	Manter comunicação com os Órgãos competentes (ex. Ana, Aneel, capitania dos portos, prefeituras)
	Realizar ações de comunicação social
	Realizar ações de comunicação social voltadas ao controle artificial de vazão das usinas
Incômodo à população	Adequada operação e manutenção do sistema
	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população
	Estabelecer horário para realização das obras e fluxo de veículos das obras próximo às moradias
	Evitar trânsito de veículos de passageiros e de equipamentos de grande porte em áreas urbanas em locais e horários de maior circulação
	Evitar trânsito de veículos de passageiros e de equipamentos de grande porte no período noturno
	Fornecer equipamentos ambulatoriais específicos para crises respiratórias aos postos de saúde da circunvizinhança das obras
	Implantar cortina verde
	Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade
	Realizar ações de comunicação social
	Realizar umectação de vias de acesso e áreas utilizadas na obra
Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Disponibilizar assistência técnica veterinária
	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos	Medidas protetivas para a população e de controle de insetos
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Realizar ações de comunicação social
Indução de processos erosivos	Executar ações de proteção e minimização de solo exposto
	Implantar sistemas de dissipação de energia e de contenção da erosão
	Recuperar as áreas degradadas
	Reparar e indenizar danos em estruturas e propriedades
Interferência em sistemas de captação de água superficial e lançamento de efluentes	Construir/reparar a infraestrutura impactada
	Promover discussões sobre as medidas socioambientais, acordando as responsabilidades do empreendedor e demais entes governamentais
Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação	Adequar/substituir as embarcações e/ou petrechos de pesca dos pescadores afetados
	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população
	Evitar e remover paliteiros
	Executar atividade de desassoreamento
	Implantar medidas de controle da velocidade da água
	Implantar sistema de transposição de embarcações
	Implantar/manter sinalização náutica
	Implantar/melhorar a estrutura de apoio à navegação e/ou acessos ao rio
	Realizar a capacitação dos barqueiros
	Realizar ações de comunicação social
Interrupção/lentidão no tráfego de veículos	Articulação institucional com entes envolvidos na administração das vias públicas para definir medidas socioambientais
	Construir/melhorar vias de acessos/obras de arte
	Evitar trânsito de veículos de passageiros e de equipamentos de grande porte em áreas urbanas em locais e horários de maior circulação

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Interrupção/lentidão no tráfego de veículos	<p>Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p>
Inundação de áreas não previstas	<p>Indenização pecuniária</p> <p>Realocar as comunidades</p> <p>Realocar estruturas impactadas</p> <p>Redelimitar e recuperar a Área de Preservação Permanente (APP)</p>
Inutilização de fossas e poços	<p>Implantar sistema de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, em articulação com o poder público local</p> <p>Implantar sistema individual alternativo de saneamento</p>
Inviabilização de área produtiva	<p>Aquisição da propriedade inviabilizada</p> <p>Realocar famílias atingidas</p>
Isolamento de comunidades	<p>Construir/melhorar vias de acessos/obras de arte</p> <p>Realizar ações compensatórias</p> <p>Realocar as comunidades</p>
Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna	<p>Afugentamento, realocação, resgate, reabilitação e destinação (indivíduos impossibilitados de soltura) da fauna, realizada por equipes especializadas</p> <p>Disponibilizar assistência técnica veterinária</p> <p>Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população</p> <p>Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade</p> <p>Priorizar o uso de acessos já existentes</p> <p>Realizar a compensação por perda de vegetação nativa e intervenção em área de preservação permanente</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p> <p>Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores</p>
Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna	<p>Depositar espécimes em coleções didáticas ou científicas, preferencialmente locais</p> <p>Estabelecer regra de operação protetiva para a ictiofauna</p> <p>Evitar manobras de risco para a ictiofauna</p>

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna	Evitar realizar a atividade no período de piracema
	Inspeccionar o canal de fuga quanto á presença de cardumes
	Instalar sistemas de proteção da ictiofauna
	Optar por turbinas "fish friendly"
	Realizar adaptações estruturais no vertedouro e bacia de dissipação
	Realizar manobras para afastamento da ictiofauna das áreas de risco
	Recolher e destinar carcaças de peixes
Limitação e/ou inviabilização dos acessos terrestres	Construir/melhorar vias de acessos/obras de arte
Melhora das condições de navegabilidade	Apoiar projetos municipais de incentivo ao lazer e turismo
Mortandade de peixes	Depositar espécimes em coleções didáticas ou científicas, preferencialmente locais
	Identificação e controle das fontes de poluição
	Priorizar o resgate de peixe em áreas críticas
	Realizar ações compensatórias
	Recolher e destinar carcaças de peixes
	Resgate e soltura de peixes
Ocorrência de acidentes	Resgate e soltura de peixes de espécies nativas
	Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes
	Delimitar áreas restritas por meio de sinalização náutica
Ocupação e uso irregular do imóvel (vandalismo, ponto de usuário de drogas)	Realizar ações de comunicação social
	Adotar medidas de fiscalização patrimonial
	Destinar para uso público
	Promover discussões sobre as medidas socioambientais, acordando as responsabilidades do empreendedor e demais entes governamentais
	Realizar ações de comunicação social

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Ocupação irregular e desordenada	Adotar medidas de fiscalização patrimonial
	Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes
	Apoiar revisão e/ou elaboração de plano diretor municipal
	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
	Cercar e sinalizar a APP
	Disponibilizar passagens para retorno ao local de origem dos trabalhadores demitidos
	Estimular a vizinhança da Área de Preservação permanente (APP) na proteção desta
	Realizar ações de comunicação social
	Realizar ações de educação ambiental
	Recuperar a Área de Preservação Permanente (APP)
Perda de beleza cênica	Evitar e remover paliteiros
	Realizar ações compensatórias
	Recuperar as áreas degradadas
	Suprimir preventivamente a vegetação
Perda de embarcações e petrechos de pesca	Realizar ações de comunicação social
	Reparar o dano ou indenizar
Perda de habitat	Afugentamento, realocação, resgate, reabilitação e destinação (indivíduos impossibilitados de soltura) da fauna, realizada por equipes especializadas
	Aumentar a conectividade dos ecossistemas impactados
	Criar ou ampliar áreas protegidas com qualidade suficiente para alimentação e reprodução de espécies com relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas
	Depositar espécimes em coleções didáticas ou científicas, preferencialmente locais
	Realizar ações compensatórias
	Recuperar a Área de Preservação Permanente (APP)
	Recuperar as áreas degradadas
	Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Perda de indivíduos da flora	Realizar ações compensatórias
	Recuperar a Área de Preservação Permanente (APP)
	Recuperar a vegetação
	Recuperar as áreas degradadas
	Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse
Perda de sítio de reprodução e alimentação da fauna	Medidas de proteção ou/e translocação dos ninhos de espécies sensíveis
	Realizar o resgate dos ovos, incubação dos ovos resgatados e soltura no ambiente natural dos filhotes recém eclodidos
Perda de sítios de reprodução, recrutamento e alimentação da ictiofauna	Fomentar a recuperação das Áreas de Proteção Ambiental (APP) nas áreas impactadas pela operação da usina, mediante articulação com os proprietários lindeiros
	Manter a vazão que permita a conexão entre a calha do rio e a área reprodutiva
	Medidas de proteção de espécies sensíveis
	Preservar potenciais sítios reprodutivos da ictiofauna
	Realizar ações compensatórias
Perda ou restrição de atividades econômicas e/ou de subsistência	Apoiar o desenvolvimento de cadeias produtivas
	Apoiar o empreendedorismo
	Indenização pecuniária
	Promover ações de capacitação e de assistência técnica para manter a viabilidade da atividade impactada ou apoiar o desenvolvimento de outras atividades
	Realizar ações compensatórias
	Realocar estruturas impactadas
Perda ou restrição de atividades minerárias	Disponibilizar tratamento social aos trabalhadores
	Readequar os equipamentos de mineração
	Realizar ações compensatórias
	Rebaixar o lençol freático da área de mineração
	Remanejar para outras áreas com potencial produtivo

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira	Adequar/substituir as embarcações e/ou petrechos de pesca dos pescadores afetados
	Auxiliar na discussão da redistribuição dos sítios pesqueiros existentes ou de novos sítios
	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população
	Evitar e remover paliteiros
	Fomentar e fortalecer a organização comunitária e empreendedorismo
	Identificação e controle das fontes de poluição
	Promover ações de capacitação e de assistência técnica para manter a viabilidade da atividade impactada ou apoiar o desenvolvimento de outras atividades
	Promover discussões sobre as medidas socioambientais, acordando as responsabilidades do empreendedor e demais entes governamentais
	Realizar ações compensatórias aos pescadores afetados
	Realizar ações de comunicação social
Perda, restrição e prejuízos às atividades de lazer e turísticas	Construir/reparar a infraestrutura impactada
	Evitar e remover paliteiros
	Promover ações de capacitação e de assistência técnica para manter a viabilidade da atividade impactada ou apoiar o desenvolvimento de outras atividades
	Realizar ações compensatórias
Suprimir preventivamente a vegetação	
Piora da acessibilidade ao rio	Construir/melhorar vias de acessos/obras de arte
	Implantar/melhorar a estrutura de apoio à navegação e/ou acessos ao rio
	Realizar ações de comunicação social
Piora das condições e aumento do tempo e custo do deslocamento	Construir/melhorar vias de acessos/obras de arte
	Implantar mecanismos simples de transposição de embarcações
	Realizar ações compensatórias

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Proliferação de cianobactérias	Aplicar regra de enchimento do reservatório (tempo de enchimento conforme modelagem matemática de qualidade da água)
	Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica
	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Identificação e controle das fontes de poluição
	Minimizar a geração de efluentes
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Restringir captação de água quando atingido o limite da legislação
	Viabilizar captação/fonte alternativa
Proliferação de macrófitas aquáticas	Aplicar regra de enchimento do reservatório (tempo de enchimento conforme modelagem matemática de qualidade da água)
	Depositar espécimes em coleções didáticas ou científicas, preferencialmente locais
	Evitar e remover paliteiros
	Identificação e controle das fontes de poluição
Redução da biodiversidade	Executar e/ou apoiar projetos conservacionistas (in situ e/ou ex situ), especialmente aqueles relacionados com as espécies de relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas
	Realizar ações compensatórias
	Recuperar as áreas degradadas
Redução da disponibilidade hídrica	Aprofundar os poços
	Definir regras operacionais
	Manter ou implementar outras fontes de abastecimento de água, uso ou consumo
	Promover discussões sobre as medidas socioambientais, acordando as responsabilidades do empreendedor e demais entes governamentais

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Redução da população de espécies nativas	Realizar ações compensatórias
Redução de estoques pesqueiros	Realizar a transposição de peixes
	Repovoamento
Redução do fluxo gênico	Executar e/ou apoiar projetos conservacionistas (in situ e/ou ex situ), especialmente aqueles relacionados com as espécies de relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas
	Realizar a transposição de peixes
	Realizar ações compensatórias
	Recuperar as áreas degradadas
Redução dos nutrientes presentes na água a jusante	Realizar ações compensatórias
Restrições para uso e consumo de água	Aplicar regra de enchimento do reservatório (tempo de enchimento conforme modelagem matemática de qualidade da água)
	Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica
	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população
	Evitar e remover paliteiros
	Identificação e controle das fontes de poluição
	Manter comunicação com os Órgãos competentes (ex. Ana, Aneel, capitania dos portos, prefeituras)
	Manter ou implementar outras fontes de abastecimento de água, uso ou consumo
	Minimizar a geração de efluentes
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
Realizar ações compensatórias	

IMPACTO	MEDIDA AMBIENTAL
Restrições para uso e consumo de água	Realizar ações de comunicação social
	Recuperar poços e cacimbas existentes ou instalar novos
	Viabilizar área alternativa com balneabilidade adequada
Retração do mercado de bens e serviços	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
Sedimentação de ovos e larvas de ictiofauna	Realizar ações compensatórias
Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos	Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
	Estabelecer acordo com o município destinatário, caso utilize aterro sanitário público
	Implantar estrutura de tratamento para o empreendimento
	Minimizar a geração de resíduos sólidos

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 14001**: Sistema da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

BATISTA, F. F. **Modelo de gestão do conhecimento para a administração pública brasileira**: como implementar a gestão do conhecimento para produzir resultados em benefício do cidadão/Fábio Ferreira Batista. – Brasília: Ipea, 2012. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_modelodegestao_vol01.pdf. Acesso em: 06 abr. 2026.

BOYLE, J.; BARNES, J.L.; BINGHAM, C. **Assessing Significance in Impact Assessment of Projects**. Fargo, USA: International Association for Impact Assessment, 2016. (Fastips nº 14). Disponível em: https://www.iaia.org/uploads/pdf/Fastips_14%20Significance_1.pdf. Acesso em: 06 abr. 2026.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em: 06 abr. 2026.

BRASIL. **Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010**. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4o da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12334.htm. Acesso em: 06 abr. 2026.

BRASIL. **Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011**. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília, DF: Presidência da República, 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm. Acesso em: 06 abr. 2026.

BRASIL. **Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015.** Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea “h”, e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União. Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8437.htm. Acesso em: 06 abr. 2026.

FONSECA, A. **Introduction to the Handbook of Environmental Impact Assessment.** Em: Handbook of Environmental Impact Assessment. p. 480. 2023.

IAIA. **What is Impact Assessment?** Fargo, USA: International Association for Impact Assessment, 2009. <https://iaia.org/wp-content/uploads/2025/03/What-is-Impact-Assessment.pdf> Acesso em: 06 abr. 2026.

IAIA. **Scoping.** Fargo, USA: International Association for Impact Assessment, 2018. Disponível em: https://www.iaia.org/uploads/pdf/Fastips_18%20Scoping.pdf. Acesso em: 06 abr. 2026. (Environment Institute of Australia and New Zealand)

IAIA. **Princípios da Melhor Prática em avaliação do Impacto Ambiental.** USA: International Association for Impact Assessment, 2009. Disponível em: https://www.iaia.org/uploads/pdf/IAIA_Principios_pt.pdf. Acesso em: 06 abr. 2026.

JESUS, J.; BINGHAM, C.; CANTER, L.; PARTIDÁRIO, M.; CASHMORE, M.; CROAL, P.; FUGGLE, R.; KESH KAMAT, S. **Mitigation in Impact Assessment.** Fargo, USA: International Association for Impact Assessment, 2013. (Fastips nº 6). Disponível em: https://iaia.org/uploads/pdf/Fastips_6Mitigation.pdf. Acesso em: 06 abr. 2026.

JESUS, J.; BINGHAM, C.; CROAL, P.; FUGGLE, R. **Alternative in Impact EIA.** Fargo, USA: International Association for Impact Assessment, 2015. (Fastips nº 11). Disponível em: https://www.iaia.org/uploads/pdf/FasTips_11_AlternativesinProjectEIA.pdf. Acesso em: 06 abr. 2026.

MMA. **Resolução nº 129, de 29 de junho de 2011.** Estabelece diretrizes gerais para a definição de vazões mínimas remanescentes. Brasília, DF: Ministério de Meio Ambiente, 2011. Disponível: <https://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%20129.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2026.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental:** conceitos e métodos. 3 ed. São Paulo: Oficina de textos, 2020.

