



GUIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL:

Relação Causal de Referência de Usina Hidrelétrica

VERSÃO PRELIMINAR

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

Regis Fontana Pinto

Coordenação-geral de Licenciamento Ambiental de empreendimentos Fluviais e Pontuais Terrestres

Regis Fontana Pinto

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

Silvia Bezerra de Goes

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 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)**

Lilian Martins

Giselle Bianca Silva Fraga

VERSÃO PRELIMINAR



M M A

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

2023

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: cogja.sede@ibama.gov.br
<http://www.ibama.gov.br>

Revisão

Capa e Diagramação

VERSÃO PRELIMINAR

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 de ação 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 constitui tema de interesse de diferentes atores da sociedade e do governo, sejam afetados direta ou indiretamente pelos projetos licenciados. Tal fato tem especial destaque, considerando as dimensões dos projetos licenciados na esfera federal e sua relevância para a sociedade. Nesse sentido, não apenas importa que se busque a eficiência processual, tornando os procedimentos mais céleres e robustos, mas também, formas de melhorar continuamente a efetividade da AIA.

Por conseguinte, o Ibama tem priorizado o aprimoramento dos procedimentos de AIA, com vistas a conferir maior previsibilidade e propiciar mais segurança nas análises técnicas e decisões; aperfeiçoar os termos de referência e, dessa maneira, promover o aumento da 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

Figura 1 - Interação do fluxo do processo de licenciamento ambiental federal e as etapas da AIA.....	11
Figura 2 - Modelo conceitual da relação causal.	13

Lista de Quadros

Quadro 1 Relação de macroatividades e atividades mais comuns de Usina Hidrelétrica	19
Quadro 2 Relação de atividades, aspectos e impactos mais comuns de Usina Hidrelétrica – fase de planejamento.....	22
Quadro 3 Relação de atividades, aspectos e impactos ambientais relacionados a usina hidrelétrica - fase de instalação	23
Quadro 4 Relação de atividades, aspectos e impactos ambientais relacionados à usina hidrelétrica - fase de operação.....	36
Quadro 5 Relação de medidas ambientais por impacto ambiental relacionados à usina hidrelétrica - fase de planejamento	48
Quadro 6 Relação de medidas ambientais por impacto ambiental relacionados à usina hidrelétrica - fase de instalação	50
Quadro 7 Relação de medidas ambientais por impacto ambiental relacionados à usina hidrelétrica - fase de operação.....	66

Sumário

1.	VINCULAÇÃO ENTRE A AIA E O LAF	9
2.	RELAÇÃO CAUSAL: FERRAMENTA PARA A AIA	12
2.1	Descrição do modelo conceitual	12
2.2	Uso da ferramenta e restrições.....	15
3.	RELAÇÃO CAUSAL DE REFERÊNCIA	17
	FASE – MACROATIVIDADE – ATIVIDADE	19
	ATIVIDADE – ASPECTO - IMPACTO.....	21
2.1	ASPECTO – IMPACTO – MEDIDA AMBIENTAL	47
4.	REFERÊNCIAS	78

VERSÃO PRELIMINAR

1. 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):

- **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.
- **Revisão 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;

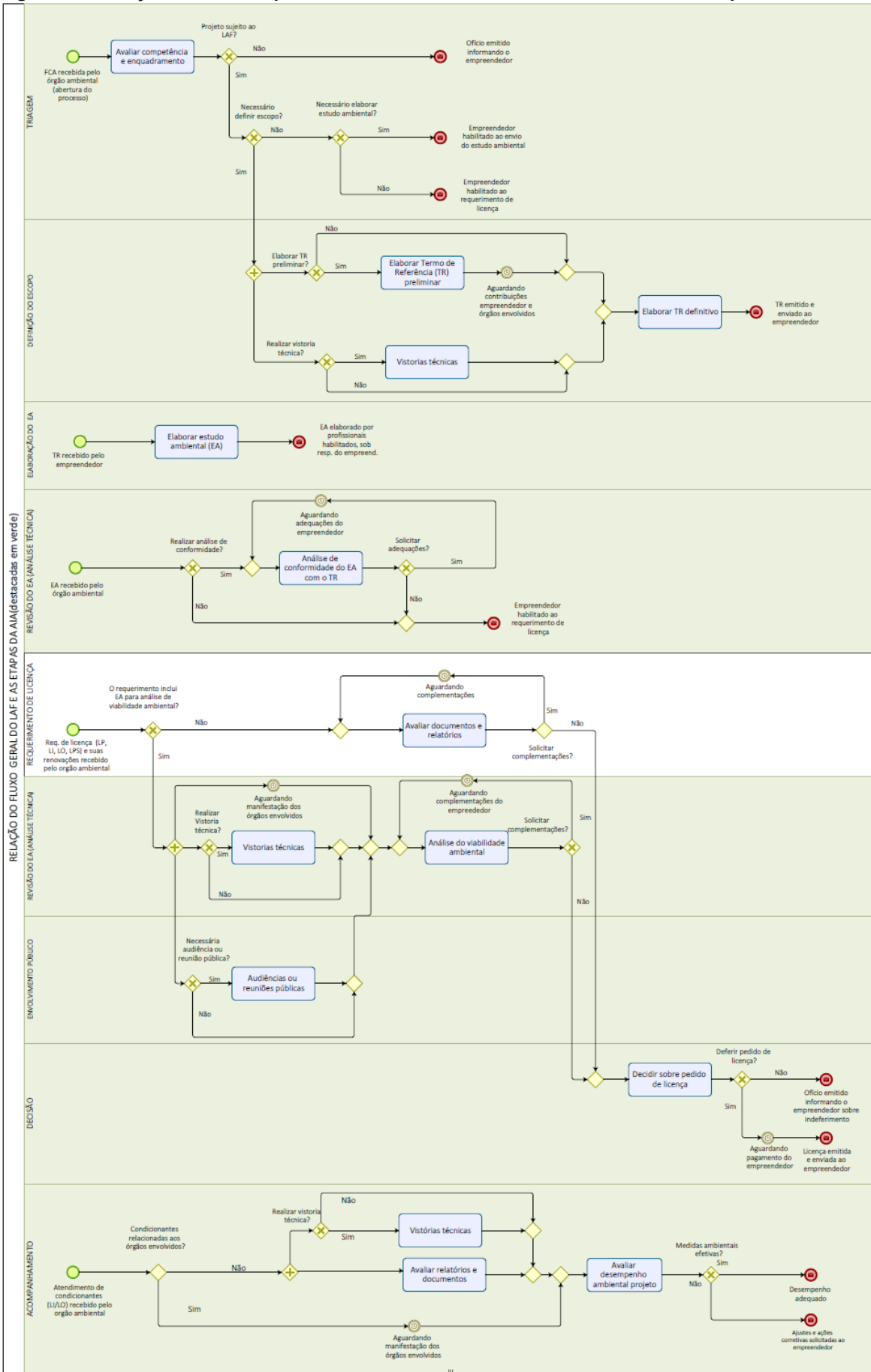
34 • **Acompanhamento:** checar a implementação dos termos e condições de aprovação
35 durante as fases de instalação e operação; monitorar os impactos do projeto e a
36 efetividade das medidas de mitigação; tomar quaisquer medidas necessárias para
37 atenuar problemas; e, se necessário, realizar auditoria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

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

42 A Figura 1 - Interação do fluxo do processo de licenciamento ambiental federal e as
43 etapas da AIA apresenta um diagrama simplificado do fluxo de atividades e decisões do
44 Licenciamento Ambiental Federal (LAF) e suas relações com as etapas de AIA. A legislação
45 também estabelece procedimentos simplificados que não foram representados no diagrama,
46 variando conforme o tipo de projeto. O envolvimento público pode ocorrer em todas as etapas
47 de AIA e na legislação é prevista a consulta pública na revisão do estudo ambiental. As
48 vistorias técnicas previstas nas etapas de revisão do estudo e acompanhamento são
49 facultativas e podem ocorrer em outras etapas de AIA.

VERSÃO PRELIMINAR

Figura 1 - Interação do fluxo do processo de licenciamento ambiental federal e as etapas da AIA



52 2. RELAÇÃO CAUSAL: FERRAMENTA PARA A AIA

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

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

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

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

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

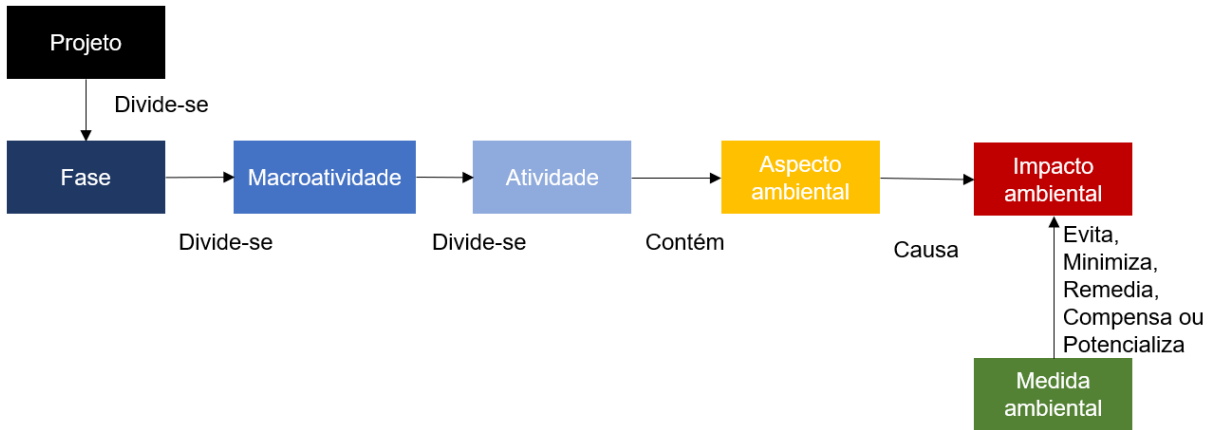
73 Uma das intenções da elaboração deste guia é promover o aumento da efetividade da
74 prática da avaliação de impactos ambientais e, por conseguinte, do licenciamento ambiental
75 de projetos de Usina Hidrelétrica.

76 2.1 Descrição do modelo conceitual

77 A relação causal e as respectivas medidas ambientais foram construídas com base no
78 modelo conceitual apresentado na Figura 2.

79

80 **Figura 2 - Modelo conceitual da relação causal.**



81

82

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

85

86 **Fase**

87 É a etapa temporal de desenvolvimento do projeto. As principais etapas de um projeto
88 incluem planejamento, implantação, operação e desativação.

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

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

94 A fase de desativação compreende as atividades necessárias ao fechamento
95 (inativação) do empreendimento ou a paralisação das atividades. (Sanchez, 2020, pg. 156).

96

97 **Atividade e macroatividade**

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

102

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

106

107

108

109 **Aspecto ambiental**

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

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

118 De acordo com Sánchez (2020, pg. 32), o termo aspecto ambiental foi introduzido pela
119 norma ISO 14.001, que trata dos sistemas de gestão ambiental (SGA), e apresenta a vantagem
120 de diferenciar os mecanismos (aspectos ambientais) das alterações no meio ambiente
121 (impacto ambiental) resultantes desses mecanismos.

122

123

124 **Impacto ambiental**

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

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

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

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

142

143 **Relação causal**

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

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

148

149 **Medidas ambientais**

150 São ações que visam evitar, minimizar, remediar e compensar os impactos negativos
151 e potencializar os positivos (JESUS et al., 2013) e devem ser focadas nos impactos
152 significativos.

153 Não é efetivo nem constitui um bom uso dos recursos ter dezenas de medidas
154 ambientais voltadas a impactos menores e nenhuma para os mais significativos (JESUS et al.,
155 2013).

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

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

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

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

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

172 **2.2 Uso da ferramenta e restrições**

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

- 176 • Focalizada: o processo deve concentrar-se em fatores chave e nos efeitos
177 ambientais significativos; ou seja, nas questões que têm de ser consideradas
178 na decisão.
- 179 • Adaptativa: o processo deve ser ajustado à realidade, às questões e às
180 circunstâncias das propostas em análise sem comprometer a integridade do

181 processo; também deve ser iterativo, incorporando as lições aprendidas ao
182 longo do ciclo de vida da proposta.

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

189 As relações causais de referência relacionadas neste documento limitam-se a
190 apresentar os prováveis impactos ambientais que podem ocorrer em determinado tipo de
191 projeto. O entendimento dessa limitação é fundamental para a utilização adequada dessa
192 ferramenta. Nesse contexto, por exemplo, a mera repetição de um impacto na relação causal
193 não o torna significativo, apenas indica que decorre de mais de uma atividade ou de uma
194 mesma atividade recorrente, nas diferentes fases. Ainda nesse contexto, também é importante
195 entender que, este guia não tem a pretensão de substituir o entendimento das particularidades
196 de cada projeto, tampouco, visa substituir as análises realizadas por equipe multidisciplinar e
197 orientada para boas práticas na avaliação de impactos ambientais.

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

206

207

208

209 3. RELAÇÃO CAUSAL DE REFERÊNCIA

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

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

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

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

243 **Alternativas do projeto**
244

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

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

- 254 • núcleos populacionais, áreas urbanas ou com previsão para expansão urbana;
- 255 • Áreas Especiais de Interesse Turístico (AEIT);
- 256 • Áreas de lazer e turismo;
- 257 • patrimônio natural, arqueológico, histórico e cultural;
- 258 • vegetação nativa;
- 259 • unidades de conservação e demais áreas legalmente protegidas;
- 260 • vegetação primária ou secundária nos estágios avançado de regeneração da
261 mata atlântica;
- 262 • presença de espécies da fauna e flora ameaçadas ou endêmicas;
- 263 • locais de reprodução e de alimentação de espécies com relevância para
264 conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras, endêmicas);
- 265 • patrimônio espeleológico.

266 Alternativas de projeto relacionadas à dimensão, tecnologia, concepção, prazo,
267 técnicas construtivas e procedimentos operacionais também são consideradas na avaliação
268 de impacto ambiental de Usina Hidrelétrica, visando evitar ou minimizar os impactos ambiental
269 decorrentes. Alguns exemplos dessas alternativas foram relacionados no item **Erro! Fonte de
270 referência não encontrada. Erro! Fonte de referência não encontrada.** deste guia.
271

273 **FASE – MACROATIVIDADE – ATIVIDADE**

274

275

276 **O Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta as atividades mais comuns
 277 relacionadas à Usina Hidrelétrica, agrupando-as em macroatividades e fases do projeto.
 278 Salienta-se que se trata de um quadro sintético e exemplificativo que não tem a pretensão de
 279 delimitar ou esgotar as atividades relacionadas ao tipo de projeto.

280 O controle de vazão, uma das principais atividades realizadas durante a operação da
 281 Usina Hidrelétrica, tem por objetivo estabilizar variações sazonais e/ou oriundas de manobras
 282 de vertedouros.

283

284 **Quadro 1 Relação de macroatividades e atividades mais comuns de Usina Hidrelétrica**

Fase	Macroatividades	Atividades
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
		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 das principais estruturas do empreendimento	Implantação e operação dos canteiros industriais
		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		

Fase	Macroatividades	Atividades	
		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	
	Preparação da bacia de acumulação	Circulação de veículos e transporte de materiais, de trabalhadores e equipamentos	
		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			

285

286

287

288

289 ATIVIDADE – ASPECTO - IMPACTO

290

291

292

293

294

295

296 As relações causais de referência de Usina Hidrelétrica, incluindo atividades, aspectos
297 e impactos ambientais para as etapas de planejamento, instalação e operação, são
298 apresentadas no Quadro 2 Relação de atividades, aspectos e impactos mais comuns de Usina
299 Hidrelétrica – fase de planejamento Quadro 3 Relação de atividades, aspectos e impactos
300 ambientais relacionados a usina hidrelétrica - fase de e Quadro 4 Relação de atividades,
301 aspectos e impactos ambientais relacionados à usina hidrelétrica - fase de operação,
302 respectivamente. As atividades são apresentadas em ordem alfabética para propiciar um
303 melhor suporte à consulta.

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

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

318

319

320

321

322

323

324

325

326

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

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	
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	
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	
		Ocorrência de incêndios florestais	
	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
		Remoção da vegetação	Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna
	Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna		
	Perda de indivíduos da flora		

327

328

329

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

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	
Aquisição de bens de consumo, insumos e serviços	Alteração na dinâmica econômica local	Aumento da arrecadação tributária	
		Incremento do mercado 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	
	Deslocamento compulsório de população	Perda de área de preservação permanente, Reserva Legal e área de uso restrito	Aumento da vulnerabilidade socioeconômica
			Aumento do custo de vida dos atingidos
			Desestruturação das relações familiares, sociais, econômicas e de vizinhança
			Desterritorialização
			Dificuldade no acesso ao serviço e infraestrutura pública
			Frustração de expectativas, conflitos e insegurança
			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	
		Valorização imobiliária	
Cadastramento físico-fundiário	Restrição de uso da terra para consolidação da APP	Frustração de expectativas, conflitos e insegurança	
		Frustração de expectativas, conflitos e insegurança	
Circulação de veículos e transporte de materiais, de trabalhadores e equipamentos	Atropelamento de fauna	Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna	
	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		

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	
	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			
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
Geração de materiais excedentes (Bota-fora)		Perda de beleza cênica	
		Assoreamento de corpos hídricos	
		Deterioração da qualidade da água*	
		Indução de processos erosivos	
		Perda de beleza cênica	
Geração de material particulado e poluentes		Perda do banco de sementes e das características físico, químicas e/ou microbiológicas do solo	
		Restrições para uso e consumo de água	
		Deterioração da qualidade do ar	
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		
Interceptação de cursos d'água	Assoreamento de corpos hídricos		
	Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação		
	Perda de habitat		

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
		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	Aumento da arrecadação tributária
		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)
		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
		Valorização imobiliária
	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
		Aumento da incidência de doenças transmissíveis

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
	Geração de efluentes	Contaminação do solo
		Deterioração da qualidade da água subterrânea*
		Deterioração da qualidade da água*
		Incômodo à população
		Restrições para uso e consumo de água
		Eutrofização
	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		
Geração de ruídos	Eutrofização	
	Proliferação de cianobactérias	
	Alteração de comportamento da fauna	
Geração de vibração	Incômodo à população	
	Perturbação e fuga da fauna	
Derrocamento	Geração de materiais excedentes (Bota-fora)	Danificação de estruturas ou bens materiais
		Incômodo à população
		Alteração da morfologia do canal fluvial
		Assoreamento de corpos hídricos
		Deterioração da qualidade da água*
		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	
	Geração de ruídos	Perda do banco de sementes e das características físico, químicas e/ou microbiológicas do solo
		Restrições para uso e consumo de água
		Alteração de comportamento da fauna
	Geração de vibração	Incômodo à população
Perturbação e fuga da fauna		
Danificação de estruturas ou bens materiais		
Suspensão de sedimentos	Incômodo à população	
	Perturbação e fuga da fauna	
		Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota aquática

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
		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
	Ultralancamento	Danificação de estruturas ou bens materiais
		Ocorrência de acidentes
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*
		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

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
	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
	Uso de maquinário utilizado em outros ambientes	Bioinvasão
	Exploração de jazidas terrestres	alteração da paisagem
	Alteração da drenagem natural	Perda de beleza cênica
		Perda, restrição e prejuízos às atividades de lazer e turísticas
	Geração de materiais excedentes (Bota-fora)	Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
		Assoreamento de corpos hídricos
		Deterioração da qualidade da água*
		Indução de processos erosivos
	Geração de material particulado e poluentes	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	Deterioração da qualidade do ar
		Incômodo à população
	Geração de vibração	Incômodo à população
		Perturbação e fuga da fauna
		Danificação de estruturas ou bens materiais
	Manejo de solo, areia e rocha	Incômodo à população
		Perturbação e fuga da fauna
		Danificação de estruturas ou bens materiais
		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		
Remoção/movimentação da cobertura superficial (<i>topsoil</i>) e subsuperficial	Perturbação e fuga da fauna	
	Restrições para uso e consumo de água	
	Perda de indivíduos da flora	
Ultralançamento	Perda do banco de sementes e das características físico, químicas e/ou microbiológicas do solo	
	Danificação de estruturas ou bens materiais	
Restrição de uso	Ocorrência de acidentes	
	Aumento de segurança dos usuários do rio	

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Implantação de área de segurança para navegação		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
		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*
		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	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	
	alteração da paisagem	Perda de beleza cênica

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	
Implantação e operação dos canteiros industriais	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	
	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	
	Geração de material particulado e poluentes	Proliferação de cianobactérias	
		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
			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	

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
		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*
		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 no fluxo de embarcações	Aumento da ocorrência de acidentes
		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
	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

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
	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 enseadeiras, 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
		Aporte e suspensão de sedimentos
	Conversão de curso de água em área seca	Deterioração da qualidade da água*
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
		Perturbação e fuga da fauna
	Formação de lagoas marginais, poças temporárias e exposição do leito do rio	Restrições para uso e consumo de água
		Perda de beleza cênica
Geração de materiais excedentes (Bota-fora)	Perda de habitat	
	Perda ou restrição de atividades minerárias	
	Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira	
	Alteração de comportamento da ictiofauna	
	Aprisionamento da ictiofauna	
Geração de material particulado e poluentes	Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna	
	Assoreamento de corpos hídricos	
	Deterioração da qualidade da água*	
	Indução de processos erosivos	
Geração de ruídos	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	
Operação de desvio do rio	Deterioração da qualidade do ar	
	Incômodo à população	
	Incômodo à população	
	Perturbação e fuga da fauna	
	Alteração da morfologia do canal fluvial	
Alteração da hidrodinâmica	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	

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
		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		
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
	Ultralancamento	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	

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
		Eutrofização
		Proliferação de cianobactérias
	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/Esca vação 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
	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

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
	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
		Perda de sítio de reprodução e alimentação da fauna
	Remoção/movimentação da cobertura superficial (<i>topsoil</i>) e subsuperficial	Assoreamento de corpos hídricos
		Bioinvasão
		Degradação do patrimônio espeleológico
		Indução de processos erosivos
		Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna
		Perda de habitat
		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

333

334

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

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	
Circulação de veículos e transporte de materiais, de trabalhadores e equipamentos	Atropelamento de fauna	Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna	
	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	
Controle de vazão	Abertura e fechamento de comportas de vertedouros	Aprisionamento da ictiofauna	
		Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna	
	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		
	Proliferação de cianobactérias		
	Alteração do nível do lençol freático	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*	
		Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos	
		Inutilização de fossas e poços	
		Inviabilização de área produtiva	

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
		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 ou restrição de atividades econômicas e/ou de subsistência
		Redução da disponibilidade hídrica
	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
		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
		Melhora das condições e redução do tempo e custo do deslocamento
		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
		Proliferação de macrófitas aquáticas
		Restrições para uso e consumo de água
		Eutrofização

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
		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
	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 Piora da acessibilidade ao rio Proliferação de macrófitas aquáticas Restrições para uso e consumo de água
Demolição/Desinfecção/Desinfestação	Alteração da drenagem natural	Assoreamento de corpos hídricos Indução de processos erosivos
	Geração de efluentes	Aumento da incidência de doenças transmissíveis Contaminação do solo

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
		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
	Geração de resíduos sólidos	Incômodo à população
		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
	Geração de ruídos	Incômodo à população
	Geração de vibração	Danificação de estruturas ou bens materiais
		Incômodo à população
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

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
		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
		Perda de beleza cênica
	Alteração da qualidade e condições de vida da população afetada	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
		Redução da biodiversidade
		Redução de estoques pesqueiros
		Redução do fluxo gênico
	Alteração do nível d'água	Alteração da estrutura, composição e funcionamento da biota terrestre
		Alteração do microclima
		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
		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

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
		Melhora da acessibilidade ao rio
		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
		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
		Proliferação de cianobactérias
	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

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental		
Formação de paliteiros		Deterioração da qualidade da água*		
		Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação		
		Perda de beleza cênica		
		Perda de habitat		
		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				
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		
		Restrições para uso e consumo de água		
		Eutrofização		
		Proliferação de cianobactérias		
Transformação de ambiente lótico em lântico/semilântico		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		
		Restrições para uso e consumo de água		

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
		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, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
	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
		Perda ou restrição de atividades minerárias
		Perda, restrição e prejuízos à atividade pesqueira
	Alteração do nível do lençol freático	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

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
		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
		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
		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	Alteração de comportamento da ictiofauna
		Aprisionamento da ictiofauna

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	
	e/ou parada das turbinas	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	
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			
	Geração e disposição de material vegetal	Emissão de gases do efeito estufa	
Manutenção/limpeza das estruturas	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	
Operação da área administrativa da usina	Geração de efluentes	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	
		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	

Atividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
		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
	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
		Perturbação e fuga da fauna
		Restrições para uso e consumo de água

337

338

339

VERSÃO PRELIMINAR

340

341 2.1 ASPECTO – IMPACTO – MEDIDA AMBIENTAL

342

343

344

345

346 Os Quadro 5 Relação de medidas ambientais por impacto ambiental relacionados à
347 usina hidrelétrica - fase de planejamento Quadro 6 Relação de medidas ambientais por
348 impacto ambiental relacionados à usina hidrelétrica - fase de instalação Quadro 7 Relação de
349 medidas ambientais por impacto ambiental relacionados à usina hidrelétrica - fase de
350 operação apresentam as medidas ambientais exemplificativas para evitar, minimizar,
351 remediar/corrigir ou compensar os impactos ambientais negativos ou potencializar os impactos
352 ambientais positivos que podem ocorrer nas etapas de planejamento, instalação e operação
353 das Usinas Hidrelétricas, respectivamente. As medidas são apresentadas por impacto e etapa
354 do projeto.

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

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

368

369

370

371

372

373

374

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

Impacto ambiental	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
	Realizar reuniões preparatórias e audiências públicas
Incremento do conhecimento técnico e científico	Depositar espécimes em coleções didáticas ou científicas, preferencialmente locais
	Divulgar dados e informações da região, contextualizando sua obtenção no âmbito do processo de licenciamento ambiental
Indução à paralisação de produção agrícola e de melhorias nas propriedades cadastradas	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
	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
	Recomendar aos proprietários cadastrados que as atividades produtivas e melhorias continuem sendo realizadas até a conclusão da desapropriação/indenização/relocação

Impacto ambiental	Medida ambiental
Lesão e/ou morte de indivíduos da fauna	Adotar boas práticas no manejo que evitem estresse e morte acidental
	Adotar boas práticas no manejo que evitem estresse e morte acidental
	Definir a direção de corte da vegetação
	Depositar espécimes em coleções didáticas ou científicas, preferencialmente locais
Ocorrência de incêndios florestais	Articulação com brigadas de incêndios
	Priorizar o uso de acessos já existentes
	Realizar ações de comunicação social
Ocupação especulativa de terras/imóveis (ocupações recentes)	Realizar ações de comunicação social voltadas à população visando inibir a especulação imobiliária
	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
Perda de indivíduos da flora	Adotar os critérios estabelecidos na OTN nº 01/2022
	Definir a direção de corte
	Depositar espécimes em coleções didáticas ou científicas, preferencialmente locais
Valorização imobiliária	Realizar ações de comunicação social voltadas à população visando inibir a especulação imobiliária
	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

378

379

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

Impacto ambiental	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
Alteração da morfologia do canal fluvial	Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse
	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
	Reutilizar o material gerado
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
Alteração, interrupção ou perda do deslocamento natural e das rotas migratórias da ictiofauna	Realizar ações compensatórias
Aprisionamento da ictiofauna	Resgate e soltura de peixes
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
	Reparar e indenizar danos em estruturas e propriedades
	Atração de fauna e proliferação de vetores
Minimizar a geração de resíduos sólidos	
Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores	

Impacto ambiental	Medida ambiental
Aumento da arrecadação tributária	-
Aumento da demanda por habitação	<p>Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores</p> <p>Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)</p> <p>Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local</p>
Aumento da extração ilegal de produtos da flora	<p>Adotar medidas de fiscalização patrimonial</p> <p>Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes</p> <p>Instalar placas de advertência ou de alertas em relação a crimes ambientais (ex.: uso de fogo, desmatamento, biopirataria, tráfico de fauna e flora, etc.)</p> <p>Priorizar o uso de acessos já existentes</p> <p>Realizar ações de educação ambiental</p>
Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda	<p>Aumentar a conectividade dos ecossistemas impactados</p> <p>Priorizar a interferência em áreas antropizadas (p.e: acessos; estruturas de apoio; canteiros, etc)</p> <p>Recuperar a vegetação</p> <p>Recuperar as áreas degradadas</p>
Aumento da incidência de doenças transmissíveis	<p>Apoiar o serviço público de saúde</p> <p>Apoiar serviço e infraestrutura pública a depender da indicação de análise de suficiência - relação demanda x serviço</p> <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>Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores</p> <p>Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento. Exemplo: Regras de convivência, código de conduta</p> <p>Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população</p> <p>Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)</p> <p>Instalar caixa separadora/bacia de contenção</p> <p>Instalar serviço médico no canteiro de obra</p> <p>Medidas protetivas para a população e de controle de insetos</p> <p>Minimizar a geração de efluentes</p> <p>Minimizar a geração de resíduos sólidos</p> <p>Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p>
Aumento da matéria orgânica no solo	<p>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</p> <p>Evitar enterrio de resíduos de supressão de vegetação</p>

Impacto ambiental	Medida ambiental
	<p>Realizar a compostagem da matéria orgânica para uso na produção de mudas e em vias para arborização e paisagismo</p> <p>Utilizar os resíduos vegetais na recuperação das áreas degradadas ou processamento para aproveitamento econômico</p>
Aumento da ocorrência de acidentes	<p>Articulação institucional com entes envolvidos na administração das vias públicas para definir medidas socioambientais</p> <p>Determinar aos trabalhadores o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI)</p> <p>Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população</p> <p>Evitar trânsito de veículos de passageiros e de equipamentos de grande porte em áreas urbanas em locais e horários de maior circulação</p> <p>Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade</p> <p>Implantar/manter sinalização náutica</p> <p>Implantar/melhorar a estrutura de apoio à navegação e/ou acessos ao rio</p> <p>Priorizar o uso de acessos já existentes</p> <p>Realizar a capacitação dos barqueiros</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p> <p>Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores</p>
Aumento da oferta de produtos florestais	<p>Controlar a cadeia de custódia da madeira</p> <p>Instalar serraria própria, carvoaria, picador</p> <p>Realizar a coleta, acondicionamento e destinação ambientalmente adequada do material vegetal (finalidades sociais, uso interno, comerciais, doações)</p>
Aumento da pressão sobre os recursos naturais	<p>Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes</p> <p>Instalar placas de advertência ou de alertas em relação a crimes ambientais (ex.: uso de fogo, desmatamento, biopirataria, tráfico de fauna e flora, etc.)</p> <p>Priorizar o uso de acessos já existentes</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p> <p>Realizar ações de educação ambiental</p> <p>Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores</p>
Aumento da renda média local	-
Aumento da violência e da criminalidade	<p>Apoiar ações dos estados e municípios atingidos mediante acordos formais</p> <p>Apoiar serviço e infraestrutura pública a depender da indicação de análise de suficiência - relação demanda x serviço</p> <p>Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável</p> <p>Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores</p> <p>Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento. Exemplo: Regras de convivência, código de conduta</p> <p>Disponibilizar passagens para retorno ao local de origem dos trabalhadores demitidos</p> <p>Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)</p>

Impacto ambiental	Medida ambiental
	<p>Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p>
Aumento da vulnerabilidade socioeconômica	<p>Apoiar a recomposição de renda</p> <p>Apoiar o serviço público de assistência social</p> <p>Fornecer assistência psicossocial às famílias atingidas que apresentam alguma vulnerabilidade</p>
Aumento de acidentes com animais peçonhentos	<p>Afugentamento, realocação, resgate, reabilitação e destinação (indivíduos impossibilitados de soltura) da fauna, realizada por equipes especializadas</p> <p>Realizar limpeza dos pátios de armazenagem</p>
Aumento de gravidez na adolescência	<p>Apoiar ações dos estados e municípios atingidos mediante acordos formais</p> <p>Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores</p> <p>Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento. Exemplo: Regras de convivência, código de conduta</p> <p>Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p>
Aumento de ociosidade de infraestrutura de equipamentos sociais	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
Aumento de preços de produtos e serviços	<p>Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)</p> <p>Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local</p>
Aumento de pressão sobre o recurso pesqueiro	<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>Realizar ações de educação ambiental</p>
Aumento de segurança dos usuários do rio	Realizar ações de comunicação social
Aumento do assédio, exploração e violência sexual (todos os segmentos)	<p>Apoiar ações dos estados e municípios atingidos mediante acordos formais</p> <p>Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores</p> <p>Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento. Exemplo: Regras de convivência, código de conduta</p> <p>Disponibilizar passagens para retorno ao local de origem dos trabalhadores demitidos</p> <p>Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)</p> <p>Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p>

Impacto ambiental	Medida ambiental
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) Realizar ações de comunicação social
Bioinvasão	Evitar o uso de solo de áreas de pastagens e/ou com espécies exóticas em áreas de recuperação Identificar a origem do solo a ser utilizado Realizar ações de comunicação social 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 econômico na cadeia produtiva da madeira	-
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 Reutilizar o material gerado Uso e manejo adequado dos produtos de desinfecção e desinfestação
Danificação de estruturas ou bens materiais	Adotar medidas específicas de segurança (ex.: espaçamento, recuo, explosão gradativa)

Impacto ambiental	Medida ambiental
	Reparar o dano ou indenizar
	Reparar ou indenizar
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 (<i>in situ</i> e/ou <i>ex situ</i>), 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
Desterritorialização	Viabilizar recomposição do modo de vida e de identidade/pertencimento com o novo território
Desvalorização imobiliária	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
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
	Uso e manejo adequado dos produtos de desinfecção e desinfestação
Deterioração da qualidade da água*	Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica

Impacto ambiental	Medida ambiental
	<p>Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos</p> <p>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</p> <p>Evitar enterrio de resíduos de supressão de vegetação</p> <p>Instalar caixa separadora/bacia de contenção</p> <p>Minimizar a geração de efluentes</p> <p>Minimizar a geração de resíduos sólidos</p> <p>Remediar áreas contaminadas</p> <p>Uso e manejo adequado de substâncias contaminantes</p>
Deterioração da qualidade do ar	<p>Adotar técnicas que minimizem as emissões atmosféricas (ex. instalação de filtros e catalizadores)</p> <p>Fornecer equipamentos ambulatoriais específicos para crises respiratórias aos postos de saúde da circunvizinhança das obras</p> <p>Realizar manutenção e/ou substituição de máquinas e/ou equipamentos</p> <p>Substituir os equipamentos com novas tecnologias que minimizem a geração de material particulado</p>
Deterioração das estradas e acessos	<p>Articulação institucional com entes envolvidos na administração das vias públicas para definir medidas socioambientais</p> <p>Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade</p> <p>Recuperar, manter e melhorar as vias deterioradas</p>
Dificuldade no acesso ao serviço e infraestrutura pública	<p>Apoiar o serviço e infraestrutura pública</p> <p>Construir/reparar a infraestrutura impactada</p> <p>Promover discussões sobre as medidas socioambientais, acordando as responsabilidades do empreendedor e demais entes governamentais</p>
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	<p>Controlar a cadeia de custódia da madeira</p> <p>Realizar a coleta, acondicionamento e destinação ambientalmente adequada do material vegetal (finalidades sociais, uso interno, comerciais, doações)</p>
Disseminação de zoonoses	<p>Determinar aos trabalhadores o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI)</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p>
Emissão de gases do efeito estufa	<p>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</p> <p>Utilizar os resíduos vegetais na recuperação das áreas degradadas ou processamento para aproveitamento econômico</p>
Encarecimento de serviços autônomos	Capacitar a população para os serviços
Formação de área potencial turístico e de lazer	-
Frustração de expectativas, conflitos e insegurança	<p>Apoiar ações dos estados e municípios atingidos mediante acordos formais</p> <p>Cercar e sinalizar a APP</p>

Impacto ambiental	Medida ambiental
	<p>Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores</p> <p>Delimitar e estabelecer ordenamento territorial da Área de Preservação Permanente (APP)</p> <p>Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento. Exemplo: Regras de convivência, código de conduta</p> <p>Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população</p> <p>Disponibilizar o caderno de preços e a cópia da avaliação da propriedade aos proprietários afetados</p> <p>Disponibilizar passagens para retorno ao local de origem dos trabalhadores demitidos</p> <p>Disponibilizar serviço de mediação de conflitos</p> <p>Disponibilizar serviço de mediação de conflitos intrafamiliares</p> <p>Executar medidas que evitam permanência dos migrantes na região, conforme impacto "ocupação desordenada" (aspecto Afluxo populacional)</p> <p>Fornecer assistência jurídica aos conflitos fundiários</p> <p>Implantar/manter sinalização náutica</p> <p>Informar aos proprietários, posseiros e comunidades atingidas sobre as etapas do licenciamento ambiental, cronograma dos cadastramentos, fases e critérios de negociação</p> <p>Manter comunicação com os Órgãos competentes (ex. Ana, Aneel, capitania dos portos, prefeituras)</p> <p>Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local</p> <p>Realizar a regularização fundiária</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p> <p>Realizar ações de comunicação social relacionadas à segurança de barragem</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>Realizar ações de educação ambiental</p> <p>Realizar ações de organização e controle para os dias de pagamento dos trabalhadores</p>
Incômodo à população	<p>Adequada operação e manutenção do sistema</p> <p>Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população</p> <p>Estabelecer horário para realização das obras e fluxo de veículos das obras próximo às moradias</p> <p>Evitar trânsito de veículos de passageiros e de equipamentos de grande porte em áreas urbanas em locais e horários de maior circulação</p> <p>Evitar trânsito de veículos de passageiros e de equipamentos de grande porte no período noturno</p> <p>Fornecer equipamentos ambulatoriais específicos para crises respiratórias aos postos de saúde da circunvizinhança das obras</p> <p>Implantar cortina verde</p> <p>Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade</p>

Impacto ambiental	Medida ambiental
	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
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 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
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

Impacto ambiental	Medida ambiental
	<p>Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento. Exemplo: Regras de convivência, código de conduta</p> <p>Disponibilizar passagens para retorno ao local de origem dos trabalhadores demitidos</p> <p>Instalar serviço médico no canteiro de obra</p> <p>Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p>
Inviabilização de área produtiva	<p>Aquisição da propriedade inviabilizada</p> <p>Realocar famílias atingidas</p>
Inviabilização de benfeitoria e propriedades	<p>Reparar ou indenizar</p>
Isolamento de comunidades	<p>Construir/melhorar vias de acessos/obras de arte</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>Evitar realização da atividade em período reprodutivo de espécies de relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas)</p> <p>Identificar, sinalizar e proteger os ninhos</p> <p>Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade</p> <p>Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade em trechos críticos</p> <p>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</p> <p>Priorizar o uso de acessos já existentes</p> <p>Realizar ações compensatórias</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p> <p>Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores</p> <p>Realizar ações de sensibilização da população e usuários dos acessos</p> <p>Realizar o manejo e controle de espécie exótica e invasora</p> <p>Resgatar e translocar colmeias</p>
Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna	<p>Depositar espécimes em coleções didáticas ou científicas, preferencialmente locais</p> <p>Recolher e destinar carcaças de peixes</p>
Melhora das condições de navegabilidade	-
Melhora das condições e redução do tempo e custo do deslocamento	-
Mortandade de peixes	<p>Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica</p> <p>Depositar espécimes em coleções didáticas ou científicas, preferencialmente locais</p> <p>Identificação e controle das fontes de poluição</p>

Impacto ambiental	Medida ambiental
	<p>Instalar caixa separadora/bacia de contenção</p> <p>Minimizar a geração de efluentes</p> <p>Priorizar o resgate de peixe em áreas críticas</p> <p>Recolher e destinar carcaças de peixes</p> <p>Resgate e soltura de peixes</p>
Ocorrência de acidentes	Adotar medidas específicas de segurança (ex.: espaçamento, recuo, explosão gradativa)
Ocorrência de incêndios florestais	<p>Adotar medidas de fiscalização patrimonial</p> <p>Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes</p> <p>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</p> <p>Implantar e manter aceiros</p> <p>Implementar plano de ação para incêndios florestais</p> <p>Instalar placas de advertência ou de alertas em relação a crimes ambientais (ex.: uso de fogo, desmatamento, biopirataria, tráfico de fauna e flora, etc.)</p> <p>Manter o acesso livre de material combustível</p> <p>Priorizar o uso de acessos já existentes</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p> <p>Realizar ações de educação ambiental</p> <p>Realizar limpeza de áreas suprimidas, implantação e manutenção de aceiros</p> <p>Treinar pessoal para combate de incêndios florestais</p> <p>Utilizar os resíduos vegetais na recuperação das áreas degradadas ou processamento para aproveitamento econômico</p>
Ocupação e uso irregular do imóvel (vandalismo, ponto de usuário de drogas)	<p>Adotar medidas de fiscalização patrimonial</p> <p>Destinar para uso público</p> <p>Promover discussões sobre as medidas socioambientais, acordando as responsabilidades do empreendedor e demais entes governamentais</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p>
Ocupação especulativa de terras/imóveis (ocupações recentes)	<p>Adotar critérios diferenciados para o tratamento indenizatório de residentes originais em relação aos ocupantes especulativos</p> <p>Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes</p> <p>Apoiar revisão e/ou elaboração de plano diretor municipal</p> <p>Esclarecer a população local sobre problemas derivados da ocupação irregular</p> <p>Realizar ações de comunicação social voltadas aos migrantes na região</p>
Ocupação irregular e desordenada	<p>Apoiar ações dos estados e municípios atingidos mediante acordos formais</p> <p>Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes</p> <p>Apoiar revisão e/ou elaboração de plano diretor municipal</p> <p>Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável</p>

Impacto ambiental	Medida ambiental
	<p>Disponibilizar passagens para retorno ao local de origem dos trabalhadores demitidos</p> <p>Divulgar à população da área de influência as oportunidades de trabalho no empreendimento, informando o perfil e vagas disponíveis</p> <p>Oferecer condições de retorno ao local de origem do migrante não absorvido pelo mercado de trabalho</p> <p>Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local</p> <p>Priorizar o uso de acessos já existentes</p> <p>Realizar ações de comunicação social voltadas aos migrantes na região</p>
Perda de área de preservação permanente, Reserva Legal e área de uso restrito	Realizar ações compensatórias
Perda de áreas extrativistas	<p>Realizar ações compensatórias</p> <p>Recuperar as áreas degradadas</p>
Perda de beleza cênica	<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 resíduos sólidos</p> <p>Realizar ações compensatórias</p> <p>Recuperar as áreas degradadas</p>
Perda de habitat	<p>Aumentar a conectividade dos ecossistemas impactados</p> <p>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</p> <p>Garantir uma vazão adequada do curso d'água para a manutenção das condições ecológicas necessárias para à manutenção do desempenho biológico das espécies</p> <p>Realizar ações compensatórias</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p> <p>Recuperar as áreas degradadas</p> <p>Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse</p>
Perda de indivíduos da flora	<p>Articulação com universidades e/ou empresas de pesquisa agropecuária/florestal</p> <p>Instalar placas de advertência ou de alertas em relação a crimes ambientais (ex.: uso de fogo, desmatamento, biopirataria, tráfico de fauna e flora, etc.)</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> <p>Recuperar as áreas degradadas</p> <p>Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse</p> <p>Utilizar o <i>topsoil</i> preferencialmente na recuperação das áreas degradadas</p>
Perda de patrimônio simbólico/cultural/religioso	Construir cemitério respeitando as questões culturais e religiosas das famílias

Impacto ambiental	Medida ambiental
Perda de sítio de reprodução e alimentação da fauna	<p>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</p> <p>Executar e/ou apoiar projetos conservacionistas (<i>in situ</i> e/ou <i>ex situ</i>), especialmente aqueles relacionados com as espécies de relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas</p> <p>Realizar ações compensatórias</p> <p>Recuperar as áreas degradadas</p>
Perda do banco de sementes e das características físico, químicas e/ou microbiológicas do solo	<p>Recuperar as áreas degradadas</p> <p>Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse</p> <p>Utilizar o <i>topsoil</i> preferencialmente na recuperação das áreas degradadas</p>
Perda ou restrição de atividades econômicas e/ou de subsistência	<p>Apoiar o empreendedorismo</p> <p>Indenização pecuniária</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>
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>
Redução da biodiversidade	Aumentar a conectividade dos ecossistemas impactados

Impacto ambiental	Medida ambiental
	<p>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</p> <p>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</p> <p>Executar e/ou apoiar projetos conservacionistas (<i>in situ</i> e/ou <i>ex situ</i>), especialmente aqueles relacionados com as espécies de relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas</p> <p>Realizar ações compensatórias</p> <p>Recuperar as áreas degradadas</p> <p>Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse</p>
Redução da capacidade de sequestro de carbono	Realizar ações compensatórias
Redução de oferta de serviços autônomos	Capacitar a população para os serviços
Redução do fluxo gênico	<p>Aumentar a conectividade dos ecossistemas impactados</p> <p>Executar e/ou apoiar projetos conservacionistas (<i>in situ</i> e/ou <i>ex situ</i>), especialmente aqueles relacionados com as espécies de relevância para conservação (ameaçadas, com risco de extinção local, raras ou endêmicas) que foram impactadas</p> <p>Promover o intercâmbio genético de populações isoladas</p> <p>Realizar ações compensatórias</p> <p>Recuperar as áreas degradadas</p>
Restrições para uso e consumo de água	<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>Evitar enterrio de resíduos de supressão de vegetação</p> <p>Instalar caixa separadora/bacia de contenção</p> <p>Manter ou implementar outras fontes de abastecimento de água, uso ou consumo</p> <p>Minimizar a geração de efluentes</p> <p>Minimizar a geração de resíduos sólidos</p> <p>Realizar ações compensatórias</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p> <p>Remediar áreas contaminadas</p>
Retração do mercado de bens e serviços	Articulação institucional prévia voltada para o desenvolvimento regional sustentável
Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos	<p>Aplicar nos trabalhadores as vacinas necessárias com recursos próprios</p> <p>Apoiar o serviço público de gerenciamento de resíduos</p> <p>Apoiar serviço e infraestrutura pública a depender da indicação de análise de suficiência - relação demanda x serviço</p> <p>Buscar alternativas de destinação não utilizando a infraestrutura pública</p>

Impacto ambiental	Medida ambiental
	<p>Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos</p> <p>Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores</p> <p>Estabelecer acordo com o município destinatário, caso utilize aterro sanitário público</p> <p>Implantar estrutura de tratamento para o empreendimento</p> <p>Instalar serviço médico no canteiro de obra</p> <p>Minimizar a geração de resíduos sólidos</p> <p>Priorizar a contratação de mão-de-obra local, potencializando a medida com capacitação da população local</p> <p>Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores</p> <p>Realizar ações de organização e controle para os dias de pagamento dos trabalhadores</p>
Sofrimento psicológico	<p>Apoiar o serviço público de assistência social</p> <p>Disponibilizar assistência religiosa no ato da exumação</p> <p>Fornecer assistência psicossocial às famílias atingidas que apresentam alguma vulnerabilidade</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p>
Superação de expectativas acerca da extensão dos benefícios estipulados pelo empreendedor	-
Valorização imobiliária	<p>Construir alojamento com infraestrutura de serviços e lazer dentro dos canteiros de obra/vila dos trabalhadores</p>
Eutrofização	<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>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</p> <p>Evitar a deposição de galhadas próximo a nascentes e corpos hídricos</p> <p>Evitar enterrio de resíduos de supressão de vegetação</p> <p>Implantar estrutura de tratamento para o empreendimento</p> <p>Implantar obra de infraestrutura para melhorar as condições da qualidade da água</p> <p>Instalar caixa separadora/bacia de contenção</p> <p>Minimizar a geração de efluentes</p> <p>Minimizar a geração de resíduos sólidos</p> <p>Realizar a compostagem da matéria orgânica para uso na produção de mudas e em vias para arborização e paisagismo</p> <p>Utilizar os resíduos vegetais na recuperação das áreas degradadas ou processamento para aproveitamento econômico</p>
Proliferação de cianobactérias	<p>Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica</p>

Impacto ambiental	Medida ambiental
	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
	Restringir captação de água quando atingido o limite da legislação
	Viabilizar captação/fonte alternativa

382

383

VERSÃO PRELIMINAR

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

Impacto ambiental	Medida ambiental
Alteração da comunidade ictiofaunística	Realizar ações compensatórias
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
	Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse
Alteração da morfologia do canal fluvial	Executar atividades de recuperação do corpo d'água
	Implantar medidas de controle da velocidade da água
Alteração de comportamento da ictiofauna	Evitar manobras de risco para a ictiofauna
	Priorizar o resgate de peixe em áreas críticas
Alteração do microclima	-
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	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
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	
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

Impacto ambiental	Medida ambiental
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores
Atração de ictiofauna	-
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 (<i>in situ</i> e/ou <i>ex situ</i>), 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 gentrificação	-
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
	Minimizar a geração de resíduos sólidos
	Realizar ações de comunicação social
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
	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

Impacto ambiental	Medida ambiental
	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
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)
Bioinvasão	Realizar ações de comunicação social
	Realizar ações de educação ambiental dos trabalhadores
	Realizar o manejo e controle de espécie exótica e invasora
	Utilizar mecanismos de controle de seleção de espécies associado ao Sistema de Transposição de Peixes
Conflito em área de remanso do reservatório	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população
	Disponibilizar serviço de mediação de conflitos para construção das medidas de mitigação
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 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
Conflito relacionado ao uso da água	Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população
	Realizar ações compensatórias
	Realizar ações de comunicação social
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
	Minimizar a geração de efluentes
	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

Impacto ambiental	Medida ambiental
	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 (<i>in situ</i> e/ou <i>ex situ</i>), 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 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 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 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

Impacto ambiental	Medida ambiental
	<p>Suprimir a vegetação e rebrota na área de inundação</p> <p>Uso e manejo adequado dos produtos de desinfecção e desinfestação</p>
Deterioração da qualidade do ar	<p>Adotar técnicas que minimizem as emissões atmosféricas (ex. instalação de filtros e catalizadores)</p> <p>Fornecer equipamentos ambulatoriais específicos para crises respiratórias aos postos de saúde da circunvizinhança das obras</p> <p>Realizar manutenção e/ou substituição de máquinas e/ou equipamentos</p> <p>Substituir os equipamentos com novas tecnologias que minimizem a geração de material particulado</p>
Deterioração das estradas e acessos	<p>Articulação institucional com entes envolvidos na administração das vias públicas para definir medidas socioambientais</p> <p>Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade</p> <p>Recuperar, manter e melhorar as vias deterioradas</p>
Dificuldade para o escoamento da produção	<p>Construir/melhorar vias de acessos/obras de arte</p> <p>Realizar ações compensatórias</p>
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	<p>Aplicar regra de enchimento do reservatório (tempo de enchimento conforme modelagem matemática de qualidade da água)</p> <p>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</p> <p>Evitar enterrio de resíduos de supressão de vegetação</p> <p>Identificação e controle das fontes de poluição</p> <p>Utilizar os resíduos vegetais na recuperação das áreas degradadas ou processamento para aproveitamento econômico</p>
Formação de área potencial turístico e de lazer	<p>Apoiar projetos municipais de incentivo ao lazer e turismo</p> <p>Capacitar a população para os serviços</p>
Frustração de expectativas, conflitos e insegurança	<p>Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população</p> <p>Disponibilizar serviço de mediação de conflitos</p> <p>Implantar/manter sinalização náutica</p> <p>Manter comunicação com os Órgãos competentes (ex. Ana, Aneel, capitania dos portos, prefeituras)</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p> <p>Realizar ações de comunicação social voltadas ao controle artificial de vazão das usinas</p>
Ganho da beleza cênica	<p>-</p> <p>Recuperar as áreas degradadas</p>
Incômodo à população	<p>Adequada operação e manutenção do sistema</p> <p>Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população</p> <p>Estabelecer horário para realização das obras e fluxo de veículos das obras próximo às moradias</p> <p>Evitar trânsito de veículos de passageiros e de equipamentos de grande porte em áreas urbanas em locais e horários de maior circulação</p> <p>Evitar trânsito de veículos de passageiros e de equipamentos de grande porte no período noturno</p>

Impacto ambiental	Medida ambiental
	<p>Fornecer equipamentos ambulatoriais específicos para crises respiratórias aos postos de saúde da circunvizinhança das obras</p> <p>Implantar cortina verde</p> <p>Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p> <p>Realizar umectação de vias de acesso e áreas utilizadas na obra</p>
Incômodo à população e aos animais domésticos pela proliferação de insetos	<p>Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos</p> <p>Disponibilizar assistência técnica veterinária</p> <p>Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população</p> <p>Medidas protetivas para a população e de controle de insetos</p> <p>Minimizar a geração de resíduos sólidos</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p>
Indução de processos erosivos	<p>Executar ações de proteção e minimização de solo exposto</p> <p>Implantar sistemas de dissipação de energia e de contenção da erosão</p> <p>Recuperar as áreas degradadas</p> <p>Reparar e indenizar danos em estruturas e propriedades</p>
Interferência em sistemas de captação de água superficial e lançamento de efluentes	<p>Construir/reparar a infraestrutura impactada</p> <p>Promover discussões sobre as medidas socioambientais, acordando as responsabilidades do empreendedor e demais entes governamentais</p>
Interrupção ou piora das condições e rotas de navegação	<p>Adequar/substituir as embarcações e/ou petrechos de pesca dos pescadores afetados</p> <p>Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população</p> <p>Evitar e remover paliteiros</p> <p>Executar atividade de desassoreamento</p> <p>Implantar medidas de controle da velocidade da água</p> <p>Implantar sistema de transposição de embarcações</p> <p>Implantar/manter sinalização náutica</p> <p>Implantar/melhorar a estrutura de apoio à navegação e/ou acessos ao rio</p> <p>Realizar a capacitação dos barqueiros</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p> <p>Suprimir preventivamente a vegetação</p>
Interrupção/lentidão no tráfego de veículos	<p>Articulação institucional com entes envolvidos na administração das vias públicas para definir medidas socioambientais</p> <p>Construir/melhorar vias de acessos/obras de arte</p> <p>Evitar trânsito de veículos de passageiros e de equipamentos de grande porte em áreas urbanas em locais e horários de maior circulação</p> <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>

Impacto ambiental	Medida ambiental
Inutilização de fossas e poços	Implantar sistema de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, em articulação com o poder público local Implantar sistema individual alternativo de saneamento
Inviabilização de área produtiva	Aquisição da propriedade inviabilizada Realocar famílias atingidas
Isolamento de comunidades	Construir/melhorar vias de acessos/obras de arte Realizar ações compensatórias Realocar as comunidades
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 Implantar sinalização e dispositivos de redução de velocidade Priorizar o uso de acessos já existentes 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
Lesão e/ou morte de indivíduos da ictiofauna	Depositar espécimes em coleções didáticas ou científicas, preferencialmente locais Estabelecer regra de operação protetiva para a ictiofauna Evitar manobras de risco para a ictiofauna Evitar realizar a atividade no período de piracema Inspeccionar o canal de fuga quanto à 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 da acessibilidade ao rio	-
Melhora das condições de navegabilidade	- Apoiar projetos municipais de incentivo ao lazer e turismo
Melhora das condições e redução do tempo e custo do deslocamento	Realizar ações compensatórias
Melhora nas condições de uso de água	-
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

Impacto ambiental	Medida ambiental
Ocorrência de acidentes	Apoiar as ações de fiscalização realizadas pelos órgãos competentes
	Delimitar áreas restritas por meio de sinalização náutica
	Realizar ações de comunicação social
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 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 fertilidade natural do solo	-
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
	Evitar e remover paliteiros
	Preservar algumas áreas de paliteiros
	Realizar ações compensatórias
	Recuperar a Área de Preservação Permanente (APP)
	Recuperar as áreas degradadas
	Resgatar germoplasma e realizar transplante das espécies de interesse
Perda de indivíduos da flora	Realizar ações compensatórias

Impacto ambiental	Medida ambiental
	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
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

Impacto ambiental	Medida ambiental
	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
Perturbação e fuga da fauna	-
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
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
	Remover e destinar adequadamente os bancos de macrófitas
Redução da biodiversidade	Executar e/ou apoiar projetos conservacionistas (<i>in situ</i> e/ou <i>ex situ</i>), 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
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 (<i>in situ</i> e/ou <i>ex situ</i>), 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)

Impacto ambiental	Medida ambiental
	<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>Disponibilizar canais de comunicação acessíveis à população</p> <p>Evitar e remover paliteiros</p> <p>Identificação e controle das fontes de poluição</p> <p>Manter comunicação com os Órgãos competentes (ex. Ana, Aneel, capitania dos portos, prefeituras)</p> <p>Manter ou implementar outras fontes de abastecimento de água, uso ou consumo</p> <p>Minimizar a geração de efluentes</p> <p>Minimizar a geração de resíduos sólidos</p> <p>Realizar ações compensatórias</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p> <p>Recuperar poços e cacimbas existentes ou instalar novos</p> <p>Viabilizar área alternativa com balneabilidade adequada</p>
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	<p>Coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos</p> <p>Estabelecer acordo com o município destinatário, caso utilize aterro sanitário público</p> <p>Implantar estrutura de tratamento para o empreendimento</p> <p>Minimizar a geração de resíduos sólidos</p>
Eutrofização	<p>Aplicar regra de enchimento do reservatório (tempo de enchimento conforme modelagem matemática de qualidade da água)</p> <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>Identificação e controle das fontes de poluição</p> <p>Implantar estrutura de tratamento para o empreendimento</p> <p>Minimizar a geração de efluentes</p> <p>Minimizar a geração de resíduos sólidos</p> <p>Realizar ações de comunicação social</p> <p>Realizar ações de educação ambiental</p> <p>Recuperar a Área de Preservação Permanente (APP)</p> <p>Suprimir a vegetação e rebrota na área de inundação</p>
Proliferação de cianobactérias	<p>Aplicar regra de enchimento do reservatório (tempo de enchimento conforme modelagem matemática de qualidade da água)</p> <p>Coleta, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes de acordo com regulamentação específica</p>

Impacto ambiental	Medida ambiental
	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

386
387
388
389
390
391

VERSÃO PRELIMINAR

4. 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: 09 set. 2020.

BOYLE, J.; BARNES, J.I.; 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: 11 set. 2020.

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: 04 set. 2020.

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: 08 mai. 2023.

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: 04 set. 2020.

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: 24 set. 2021.

IAIA. **Scoping**. Fargo, USA: International Association for Impact Assessment, 2018. Disponível em: https://www.iaia.org/uploads/pdf/Fastips_18%20Scoping.pdf. Acesso em: 04 set. 2020. (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: 04 set. 2020.

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: 11 set. 2020.

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: 11 set. 2020.

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 fev. 2023.

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

UNU; UNEP; RMIT. **Environmental Impact Assesment: Course Module**. Disponível em: <http://www.raymondsumouniversity.com/eia-local/copyright.html>. U2007. Acesso em: 09 set. 2020.

VERSÃO PRELIMINAR

