



GUIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Relação Causal de Referência de Sistema
de Transmissão de Energia



Presidência da República

Jair Messias Bolsonaro

Ministério do Meio Ambiente

Ricardo Salles

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Eduardo Bim

Diretoria

Jônatas Souza da Trindade

Coordenação-Geral de Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Lineares Terrestres

Claudia Jeanne da Silva Barros

Coordenação de Licenciamento Ambiental de Dutos e Sistemas de Transmissão de Energia

Liceros Alves dos Reis

Elaboração

Coordenação de Licenciamento Ambiental de Dutos e Sistemas de Transmissão de Energia

Alysson Bezerra Ramos

Ariana Iochie Moraes Arimura

Beatriz Magno Moreira

Bruno Carvalho Melo

Bruno Felipe De Mello

Demostenes Augusto Alves de Moraes

Diogo Goncalves Zeni

Gisela Maria da Silva Mello

Guilherme Vendramini Pereira

Henrique Marques de Oliveira

Leticia Aparecida Gomes de Almeida

Lilia de Oliveira

Rafael Cavalcanti de Albuquerque Ajuz

Rita de Cassia Pereira

Telma Bento de Moura

Thiago Martins Bosch

Vinicius Arthico Demori

Redação

Diretoria de Licenciamento Ambiental

Lilian Martins

Giselle Bianca Silva Fraga

Apoio

Divisão de Captação de Recursos Especiais

Leandro Hartleben Cordeiro

GUIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Relação Causal de Referência de Sistema
de Transmissão de Energia

PRODUÇÃO EDITORIAL

Centro Nacional de Monitoramento e Informações Ambientais

Pedro Alberto Bignelli

Coordenação de Gestão da Informação Ambiental

Rosana de Souza Ribeiro

Revisão

Maria José Teixeira

Diagramação

Carlos José

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

SCEN, Trecho 2, Edifício-Sede do Ibama

Cx. Postal 09566

CEP 70818-900, Brasília, DF

Telefone: (61) 3316-1212

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 uma atividade ou projeto.

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 se constitui em tema de interesse de diferentes atores da sociedade e do Governo, direta e indiretamente afetados por projetos de desenvolvimento. Não obstante a diversidade de opiniões e interesses envolvidos, as críticas convergem no sentido de exigir a melhoria da efetividade dos resultados e celeridade no processo.

Por conseguinte, o Ibama tem priorizado o aprimoramento dos procedimentos de AIA, com vistas

a aumentar a previsibilidade e segurança técnica nas análises e decisões; aperfeiçoar os termos de referência e, por conseguinte, aumentar a qualidade dos estudos ambientais, bem como otimizar a utilização dos recursos (tempo, custo e pessoal).

A Diretoria de Licenciamento Ambiental (Dilic/Ibama), com o 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 (perfuração, petróleo e gás) Produção, Petróleo e Gás (sísmica 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.

Isso posto, este documento apresenta a Relação Causal de Referência para Sistemas de Transmissão de Energia.

O documento foi dividido em três capítulos: Vinculação entre AIA e LAF; Relação causal: ferramenta para AIA; e Relação causal de referência.

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	12
Figura 3 - Relação da fase, macroatividade e atividade relativa a sistema de transmissão de energia.	18

Lista de Quadros

Quadro 1 - Relação de atividades, aspectos ambientais e impactos ambientais relativos a sistemas de transmissão de energia – etapa de planejamento	19
Quadro 2 - Relação de atividades, aspectos e impactos ambientais relativos a sistemas de transmissão de energia – etapa de implantação	19
Quadro 3 - Relação de atividades, aspectos e impactos ambientais relativos a sistemas de transmissão de energia – etapa de operação	24
Quadro 4 - Relação de aspectos ambientais, impactos ambientais e medidas ambientais relativos a sistemas de transmissão de energia	26

Sumário

1. VINCULAÇÃO ENTRE AIA E LAF	9
2. RELAÇÃO CAUSAL: FERRAMENTA PARA A AIA.....	12
2.1 Descrição do modelo conceitual.....	12
2.2 Uso da ferramenta e restrições	14
3. RELAÇÃO CAUSAL DE REFERÊNCIA.....	16
3.1 Fase macroatividade-atividade	17
3.2 Atividade – aspecto ambiental-impacto ambiental.....	19
3.3 Impacto ambiental – medida ambiental	25
4. REFERÊNCIAS	35

1. Vinculação entre AIA e 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 um projeto, antes que decisões fundamentais sejam tomadas e compromissos assumidos (IAIA, 2009).

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, se utiliza 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

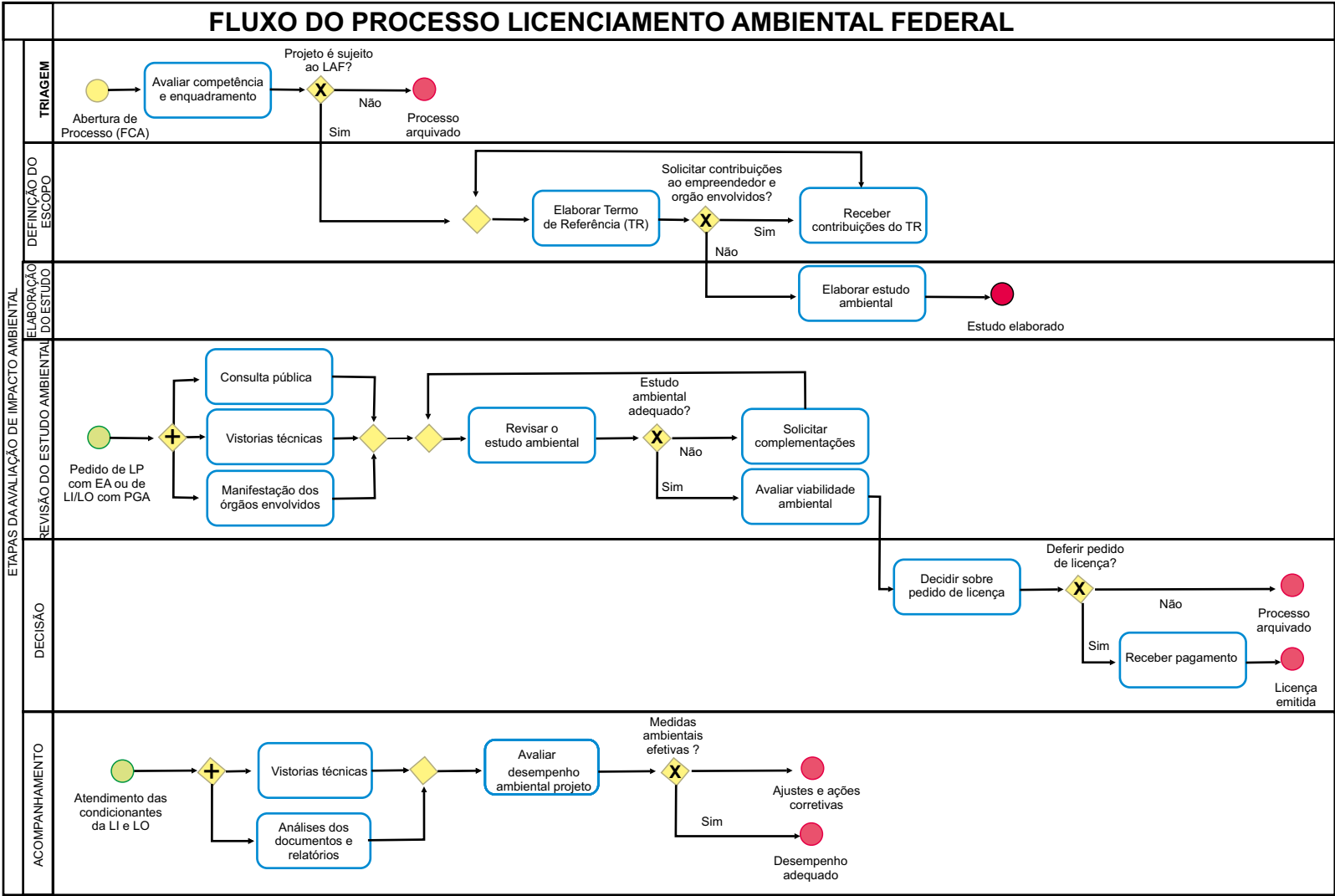
ao projeto, que necessitam ser avaliadas. O resultado dessa análise é consolidado no termo de referência, para a elaboração do estudo ambiental;

- **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;
- **Acompanhamento:** checar a implementação dos termos e condições de aprovação durante as fases de instalação e operação; monitorar os impactos do projeto e a efetividade das medidas de mitigação; tomar quaisquer medidas necessárias para atenuar problemas; e, se necessário, realizar auditoria e avaliação para fortalecer futuras aplicações de AIA;
- **Envolvimento público:** informar ao público sobre a proposta do projeto e buscar a contribuição das pessoas interessadas ou diretamente afetadas. O envolvimento público pode ocorrer ao longo do processo

de AIA, embora tenda a se concentrar nas fases de definição de escopo e revisão do estudo.

A Figura 1 apresenta um diagrama simplificado do fluxo de atividades e decisões do Licenciamento Ambiental Federal (LAF) e suas relações com as etapas de AIA. A legislação também estabelece procedimentos simplificados que não foram representados no

diagrama, variando conforme o tipo de projeto. O envolvimento público pode ocorrer em todas as etapas de AIA e na legislação é prevista a consulta pública na revisão do estudo ambiental (por exemplo: Audiência Pública e Reunião Técnica Informativa). As vistorias técnicas previstas nas etapas de revisão do estudo e acompanhamento são facultativas e podem ocorrer em outras etapas de AIA.



2. Relação Causal: Ferramenta para AIA

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

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

Este documento apresenta uma ferramenta elaborada pelo Ibama, denominada Relação Causal, que tem por finalidade facilitar o trabalho dos profissionais envolvidos em AIA de projetos de sistemas de transmissão. Essa ferramenta é constituída pelas relações causais de referência (atividade-aspecto-

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

A relação causal de sistemas de transmissão foi construída a partir do registro e da sistematização do conhecimento acumulado e da experiência dos analistas ambientais na avaliação de impacto ambiental desse tipo de projeto.

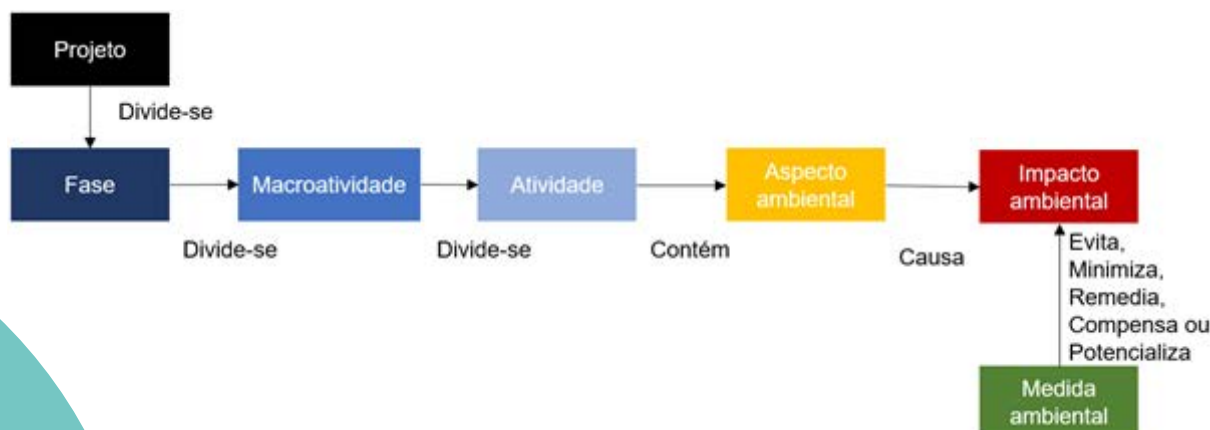
Acredita-se que o uso desta ferramenta promove maior efetividade ao licenciamento ambiental de projetos de sistemas de transmissão.

2.1 Descrição do modelo conceitual

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

Os elementos que compõem o modelo

Figura 2 - Modelo conceitual da relação causal.



conceitual são detalhados a seguir, com a finalidade de proporcionar o melhor entendimento da ferramenta.

Fase

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

A fase de planejamento engloba a execução dos estudos ambientais, que inclui algumas atividades de levantamento de dados em campo. A fase de instalação compreende as atividades necessárias à construção do projeto. A fase de operação inclui as atividades realizadas durante a operação do projeto. A fase de desativação compreende as atividades necessárias ao fechamento (inativação) do projeto.

Atividade e macroatividade

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

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

Aspecto ambiental

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

Os aspectos ambientais representam o mecanismo de ligação entre a causa (atividade)

e a consequência (impacto). Uma atividade pode expressar mais de um aspecto ambiental que, por sua vez, pode gerar diferentes impactos ambientais.

De acordo com Sánchez (2013), o termo aspecto ambiental foi introduzido pela norma ISO 14.001, que trata dos sistemas de gestão ambiental (SGA), e apresenta a vantagem de diferenciar os mecanismos (aspectos ambientais) das alterações no meio ambiente (impacto ambiental) resultantes desses mecanismos.

Impacto ambiental

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

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

Como boa prática, a declaração dos impactos ambientais relacionados neste documento inclui o receptor ou componente ambiental afetado (água, ar, solo, fauna) e o sentido da alteração (perda, redução, aumento) sobre esse receptor. Essas diretrizes tornam o enunciado conciso e autoexplicativo.

O levantamento inclui impactos diretos e indiretos, porém todos foram conectados diretamente aos aspectos ambientais correspondentes, sem explicitar a relação de ordem entre os impactos. Não foram declarados os impactos ambientais específicos dos temas tutelados pelos órgãos envolvidos, embora os impactos listados possam afetar esses temas.

Relação causal

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

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

De acordo com Sánchez (2013), a inclusão de aspectos ambientais na identificação dos impactos de AIA pode ser útil para as empresas que já dispõem de sistema de gestão ambiental (SGA) ou que pretendem implantar.

Medidas ambientais

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

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

A hierarquia da mitigação estabelece a seguinte preferência no controle dos impactos ambientais (JESUS et al., 2013):

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

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

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

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

2.2 Uso da ferramenta e restrições

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

- Focalizada: o processo deve concentrar-se em fatores-chave e nos efeitos ambientais significativos, ou seja, nas questões que têm de ser consideradas na decisão.
- Adaptativa: o processo deve ser ajustado à realidade, às questões e às circunstâncias das propostas em análise, sem comprometer a integridade do processo; também deve ser iterativo, incorporando as lições aprendidas ao longo do ciclo de vida da proposta.

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

As relações causais de referência relacionadas neste documento limitam-se a apresentar os prováveis impactos ambientais que podem ocorrer em determinado tipo de projeto. O entendimento dessa limitação é fundamental para a utilização adequada dessa ferramenta. Nesse contexto, por exemplo, a mera repetição de um impacto na relação causal não o torna significativo, apenas indica que decorre de

mais de uma atividade ou de uma mesma atividade recorrente, nas diferentes fases.

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

Já as medidas ambientais relacionadas podem ser consideradas na elaboração do estudo ambiental

e do Plano de Gestão Ambiental (PGA).

As medidas ambientais apresentadas neste documento, bem como os demais itens da relação causal, têm caráter exemplificativo. Assim, a depender das características do ambiente afetado e do projeto proposto, pode-se optar por não aplicar algumas das medidas listadas, bem como incluir medidas, ou seja, este produto não dispensa a necessidade de executar a AIA no caso concreto.

É importante destacar que no modelo conceitual as medidas estão conectadas aos prováveis impactos ambientais. Porém, essas medidas podem ser executadas antes, durante e/ou ao final da atividade e não estão restritas a uma fase do projeto.

3. Relação Causal de Referência

Os sistemas de transmissão de energia elétrica, por meio de linhas de transmissão, subestações e equipamentos associados, transportam energia elétrica com o objetivo de integrar: sistema de geração de energia elétrica a outro sistema de transmissão, até as subestações distribuidoras; dois ou mais sistemas de transmissão ou distribuição; conexão de consumidores livres ou autoprodutores; interligações internacionais; instalações de transmissão ou distribuição para suprimento temporário (BRASIL, 2011).

Este tipo de empreendimento possui relativa flexibilidade locacional. Assim, a definição de um melhor trajeto para as linhas de transmissão e o local para as subestações é o principal enfoque na Avaliação de Impacto Ambiental de Sistemas de Transmissão, tendo por objetivo evitar os impactos socioambientais previstos pela não afetação de áreas socioambientais sensíveis (JESUS et al., 2015). Essa premissa é observada desde a seleção da melhor alternativa de corredor de passagem, na fase de planejamento inicialmente conduzida pela Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE), passando pelos estudos do empreendedor, até a revisão de seu projeto executivo, realizada pelo Ibama na etapa que antecede a decisão sobre a licença de instalação.

A seguir, um rol não exaustivo de áreas socioambientais sensíveis que usualmente são consideradas nos exames de alternativas para projeto:

- vegetação nativa;
- unidades de conservação da natureza e

- demais áreas legalmente protegidas;
- áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade;
- rotas e áreas de concentração de aves migratórias;
- corpos d'água, áreas úmidas e áreas de preservação permanente;
- áreas de elevada declividade ou de quebras abruptas do relevo;
- patrimônio espeleológico;
- poligonais de recursos minerais;
- áreas de beleza cênica;
- patrimônio arqueológico, histórico e cultural;
- patrimônio paleontológico;
- terras indígenas;
- terras quilombolas;
- áreas de comunidades tradicionais;
- assentamentos rurais;
- núcleos populacionais;
- áreas urbanas ou com previsão para expansão;
- áreas agrícolas com uso e ocupação incompatíveis com o projeto;
- aeródromos e áreas de prática de voo livre.

Estão incluídas no conceito de projeto de sistema de transmissão de energia elétrica as instalações necessárias para sua execução, o que inclui áreas de apoio e vias de acesso.

3.1 Fase macroatividade-atividade

A Figura 3 apresenta as atividades mais comuns relacionadas ao sistema de transmissão de energia, agrupando-as em macroatividade e fase do projeto.

Destaca-se que não foram incluídas as questões relacionadas à desativação do projeto, considerando que tal fase não é recorrente em tais empreendimentos licenciados pelo Ibama.

Figura 3 - Relação da fase macroatividade e atividade relativa a sistema de transmissão de energia.

3.2 Atividade – aspecto ambiental-impacto ambiental

As relações causais de referência para os sistemas de transmissão de energia, incluindo atividades, aspectos e impactos ambientais para as

etapas de planejamento, implantação e operação, são apresentadas no Quadro 1, Quadro 2 e Quadro 3, respectivamente. As atividades são apresentadas em ordem alfabética.

Quadro 1 - Relação de atividades, aspectos ambientais e impactos ambientais relativos a sistemas de transmissão de energia - etapa de planejamento.

Atividade	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Execução de estudos preliminares	Disponibilização e circulação de informação	Criação de expectativas negativas, conflitos e insegurança
		Criação de expectativas positivas
	Interferência sobre a fauna	Geração de conhecimento científico sobre a fauna local
		Lesão e morte de indivíduos da fauna

Quadro 2 - Relação de atividades, aspectos e impactos ambientais relativos a sistemas de transmissão de energia - etapa de implantação.

Atividade	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Aquisição de bens, insumos e serviços	Dinamização da economia	Criação de expectativas positivas
		Incremento do mercado de bens e serviços
Avaliação fundiária	Disponibilização e circulação de informação	Criação de expectativas negativas, conflitos e insegurança
		Criação de expectativas positivas
Construção de edificações	Geração de efluentes	Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
	Geração de material particulado	Incômodo à população
	Geração de resíduos sólidos	Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
	Geração de ruídos e vibrações	Incômodo à população
		Perturbação da fauna
	Vazamento de substâncias contaminantes	Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo

Atividade	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Construção de edificações e operação das unidades de apoio	Geração de efluentes	Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
	Geração de material particulado	Incômodo à população
	Geração de resíduos sólidos	Aumento da fauna sinantrópica
		Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
	Geração de ruídos e vibrações	Deterioração dos bens materiais
		Incômodo à população
		Perturbação da fauna
Desmobilização da mão de obra	Vazamento de substâncias contaminantes	Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo
	Geração de desemprego	Criação de expectativas negativas, conflitos e insegurança
		Retração do mercado de bens e serviços
	Migração de pessoas e trabalhadores	Criação de expectativas negativas, conflitos e insegurança
Desmobilização das áreas de apoio	Exposição do solo	Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
	Geração de efluentes	Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
	Geração de resíduos sólidos	Aumento da fauna sinantrópica
		Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
	Vazamento de substâncias contaminantes	Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo

Atividade	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Escavação em solo e rocha	Alteração do escoamento superficial	Assoreamento de corpos hídricos
		Degradação do patrimônio espeleológico
		Degradação do patrimônio paleontológico
		Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
	Geração de materiais excedentes (bota-fora)	Indução de processos erosivos
		Assoreamento de corpos hídricos
		Degradação do patrimônio espeleológico
		Degradação do patrimônio paleontológico
	Geração de material particulado	Indução de processos erosivos
		Incômodo à população
	Geração de ruídos e vibrações	Deterioração dos bens materiais
		Incômodo à população
		Perturbação da fauna
	Permanência de cavas expostas	Indução de processos erosivos
		Ocorrência de acidentes
		Lesão e morte de indivíduos da fauna
Fundações	Geração de efluentes	Deterioração dos bens materiais
		Ocorrência de acidentes
		Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
	Geração de resíduos sólidos	Contaminação do solo
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
		Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
	Geração de ruídos e vibrações	Contaminação do solo
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
		Deterioração dos bens materiais
	Vazamento de substâncias contaminantes	Incômodo à população
		Perturbação da fauna
		Deterioração e contaminação da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
Lançamento de cabos	Geração de resíduos sólidos	Contaminação do solo
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
		Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
	Inserção de obstáculo na paisagem	Lesão e morte de indivíduos da fauna
Liberação da área	Disponibilização e circulação de informação	Criação de expectativas negativas, conflitos e insegurança
		Criação de expectativas positivas
	Restrição de uso e de ocupação do solo	Criação de expectativas negativas, conflitos e insegurança
		Desvalorização imobiliária
		Inviabilização de benfeitorias e propriedades
		Restrição de atividades econômicas
Manutenção de equipamentos e estruturas	Geração de efluentes	Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
		Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo

Atividade	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Mobilização e permanência de mão de obra	Geração de emprego	Criação de expectativas positivas
		Incremento do mercado de bens e serviços
	Migração de pessoas e trabalhadores	Aumento da taxa de criminalidade
		Aumento da taxa de incidência de doenças
		Aumento da taxa de incidência prostituição/exploração sexual
		Aumento do uso de drogas e alcoolismo
		Criação de expectativas negativas e conflitos
		Criação de expectativas positivas
		Incômodo à população
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
Montagem das torres	Geração de resíduos sólidos	Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
	Inserção de obstáculo na paisagem	Ocorrência de acidentes
		Degradação da beleza cênica da paisagem
Montagem dos equipamentos	Geração de resíduos sólidos	Lesão e morte de indivíduos da fauna
		Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo
	Vazamento de substâncias contaminantes	Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
		Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
Movimentação, operação e manutenção de veículos e equipamentos	Geração de efluentes	Contaminação do solo
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
		Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
	Geração de material particulado	Contaminação do solo
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
	Geração de resíduos sólidos	Incômodo à população
		Aumento da fauna sinantrópica
		Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
	Geração de ruídos e vibrações	Contaminação do solo
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
		Degradação do patrimônio espeleológico
		Degradação do patrimônio paleontológico
		Deterioração dos bens materiais
		Incômodo à população
	Geração de tráfego	Perturbação da fauna
		Lesão e morte de indivíduos da fauna
		Ocorrência de acidentes
		Incômodo à população
	Vazamento de substâncias contaminantes	Deterioração da infraestrutura viária e acessos
		Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo

Atividade	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Supressão de vegetação	Alteração do escoamento superficial	Assoreamento de corpos hídricos
		Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Indução de processos erosivos
	Contato com animais silvestres	Ocorrência de acidentes
	Facilitação de acesso e trânsito de pessoas	Aumento da extração ilegal de produtos da flora
		Aumento da incidência de queimadas
		Caça e tráfico de animais silvestres
	Geração de material vegetal	Acúmulo de material vegetal
	Interferência sobre a cobertura vegetal	Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda
		Lesão e morte de indivíduos da fauna
Perda de indivíduos da flora		
Perda do patrimônio espeleológico		
Terraplenagem	Alteração do escoamento superficial	Assoreamento de corpos hídricos
		Degradação do patrimônio espeleológico
		Degradação do patrimônio paleontológico
		Deterioração e contaminação da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Indução de processos erosivos
	Demanda por material de empréstimo	Assoreamento de corpos hídricos
		Degradação do patrimônio espeleológico
		Degradação do patrimônio paleontológico
		Incremento do mercado de bens e serviços
		Indução de processos erosivos
	Geração de materiais excedentes (bota-fora)	Assoreamento de corpos hídricos
		Degradação do patrimônio espeleológico
		Degradação do patrimônio paleontológico
		Incremento do mercado de bens e serviços
		Indução de processos erosivos
Geração de material particulado	Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos	
	Incômodo à população	

Quadro 3 - Relação de atividades, aspectos e impactos ambientais relativos a sistemas de transmissão de energia - etapa de operação.

Atividade	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Manutenção de equipamentos e estruturas	Geração de efluentes	Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo
	Geração de resíduos sólidos	Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo
		Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos
	Vazamento de substâncias contaminantes	Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo
Manutenção e utilização de acessos e faixa de servidão	Alteração do escoamento superficial	Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
	Exposição do solo	Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
	Facilitação de acesso e trânsito de pessoas	Lesão e morte de indivíduos da fauna
		Aumento da extração ilegal de produtos da flora
		Aumento da incidência de queimadas
		Ocorrência de acidentes
		Aumento da ocupação desordenada
		Deterioração da infraestrutura viária e acessos
		Caça e tráfico de animais silvestres
Operação do sistema de transmissão	Alteração do escoamento superficial	Assoreamento de corpos hídricos
		Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Indução de processos erosivos
	Geração de campo eletromagnético	Criação de expectativas negativas, conflitos e insegurança
		Interferência eletromagnética em equipamentos eletrônicos
	Geração de ruídos e vibrações	Incômodo à população
		Perturbação da fauna
	Inserção de obstáculo na paisagem	Ocorrência de acidentes
		Degradação da beleza cênica da paisagem
		Criação de expectativas negativas, conflitos e insegurança
		Lesão e morte de indivíduos da fauna
	Vazamento de substâncias contaminantes	Deterioração e contaminação da qualidade das águas superficiais/subterrâneas
		Contaminação do solo
Supressão de vegetação	Alteração do escoamento superficial	Assoreamento de corpos hídricos
		Indução de processos erosivos
	Contato com animais silvestres	Ocorrência de acidentes
	Geração de material vegetal	Acúmulo de material vegetal
	Interferência sobre a cobertura vegetal	Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda
		Aumento da incidência de queimadas
		Lesão e morte de indivíduos da fauna
		Perda de indivíduos da flora

3.3 Impacto ambiental – medida ambiental

A relação de medidas ambientais exemplificativas para o tratamento de impactos ambientais decorrentes dos sistemas de transmissão de energia

é apresentada no Quadro 4. Os impactos estão em ordem alfabética e incluem os aspectos ambientais. Os programas ambientais estão em discussão e serão publicados posteriormente.

Quadro 4 - Relação de aspectos ambientais, impactos ambientais e medidas ambientais relativos a sistemas de transmissão de energia.

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida ambiental
Geração de material vegetal	Acúmulo de material vegetal	Dispor material vegetal no local determinado pelo proprietário no interior da propriedade.
		Dispor os resíduos vegetais na faixa de serviço, com ou sem trituração/picotamento.
		Orientar os proprietários quanto aos tipos de uso, tanto locais quanto externos, do material vegetal.
Alteração do escoamento superficial Demanda por material de empréstimo Exposição do solo Geração de materiais excedentes (bota-fora)	Assoreamento de corpos hídricos	Evitar instalar aterros em áreas alagadas ou alagáveis.
		Utilizar técnicas construtivas adequadas para acesso em áreas alagáveis ou alagadas.
		Dispor o material excedente da terraplenagem e da escavação do solo e rocha, de forma que não interrompa ou altere a drenagem natural.
		Dispor o material lenhoso resultante da supressão de vegetação, de forma que não interrompa ou altere a drenagem natural.
		Implantar técnicas de dissipação de energia para reduzir os processos erosivos.
		Remover o acúmulo de sedimentos no corpo hídrico.
		Controlar os processos erosivos e o carreamento de solos.
		Readequar a drenagem natural.
Facilitação de acesso e trânsito de pessoas	Aumento da extração ilegal de produtos da flora	Recuperar as áreas degradadas.
		Considerar como linha de ação de educação ambiental.
Geração de resíduos sólidos	Aumento da fauna sinantrópica	Gerenciar os resíduos sólidos sob a seguinte ordem de prioridade: não gerar, reduzir, reutilizar, tratar e dispor adequadamente os rejeitos.
		Orientar os trabalhadores sobre a destinação adequada de resíduos sólidos.

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida ambiental
Interferência sobre a cobertura vegetal	Aumento da fragmentação da paisagem e incidência de efeito de borda	Não instalar praças de lançamento de cabos no interior de fragmentos de vegetação nativa.
		Instalar somente torres autoportantes em fragmento florestal.
		Realizar o alteamento de torres, nos locais em que o empreendimento interceptar fragmentos florestais, de modo a guardar a distância de segurança cabo-vegetação, visando evitar a supressão seletiva de vegetação.
		Realizar o corte semimecanizado e unidirecional, priorizando o direcionamento da queda para o interior da faixa de serviço.
		Realizar o cercamento e a identificação de áreas com vegetação nativa, de unidades de conservação ou de outras áreas legalmente protegidas, contíguas às áreas de apoio.
		Obedecer aos limites da área de supressão de vegetação estabelecidos para a faixa de serviço.
Facilitação de acesso e trânsito de pessoas Interferência sobre a cobertura vegetal	Aumento da incidência de queimadas	Realizar reposição florestal.
		Evitar roçagem na faixa de servidão.
		Realizar o alteamento de torres, nos locais em que o empreendimento interceptar fragmentos de vegetação nativa, em áreas de potencial ocorrência de queimadas.
		Considerar como linha de ação de educação ambiental.
Migração de pessoas e trabalhadores	Aumento da taxa de criminalidade	Obedecer aos limites da área de supressão de vegetação estabelecidos para a faixa de serviço.
		Realizar o manejo da vegetação.
		Contratar mão de obra local.
Migração de pessoas e trabalhadores	Aumento da taxa de incidência de doenças	Instalar alojamento dentro dos canteiros.
		Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento.
		Contratar mão de obra local.
		Instalar canteiros de obra e/ou alojamento em municípios com maior infraestrutura.
		Instalar alojamento dentro dos canteiros de obra.
Migração de pessoas e trabalhadores	Aumento da taxa de incidência de prostituição/exploração sexual	Instalar serviço médico no canteiro de obra.
		Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento.
		Contratar mão de obra local.
		Instalar alojamento dentro dos canteiros de obra.
Migração de pessoas e trabalhadores	Aumento da taxa de incidência de prostituição/exploração sexual	Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento.

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida ambiental
Migração de pessoas e trabalhadores	Aumento do uso de drogas e alcoolismo	Contratar mão de obra local.
		Instalar alojamento dentro dos canteiros de obra.
		Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento.
Facilitação de acesso e trânsito de pessoas	Caça e tráfico de animais silvestres	Considerar como linha de ação de educação ambiental.
Alteração do escoamento superficial Geração de efluentes Geração de resíduos sólidos Vazamento de substâncias contaminantes	Contaminação e deterioração da qualidade das águas superficiais/subterrâneas	Evitar instalar aterros em áreas alagadas ou alagáveis.
		Utilizar técnicas construtivas adequadas em áreas alagáveis ou alagadas.
		Minimizar a geração de efluentes
		Armazenar, tratar e destinar os efluentes de forma adequada.
		Gerenciar os resíduos sólidos sob a seguinte ordem de prioridade: não gerar, reduzir, reutilizar, tratar e dispor adequadamente os rejeitos.
		Substituir e/ou reparar o veículo ou equipamento defeituoso.
		Instalar caixa separadora de água e óleo e bacia de contenção, realizando sua manutenção periodicamente.
		Realizar abastecimento, lavagem e troca de óleo de equipamentos em locais apropriados.
		Realizar lavagem do tambor dos caminhões somente nos canteiros autorizados, em áreas apropriadas para tratamento do efluente.
		Orientar os trabalhadores sobre a destinação adequada de resíduos sólidos.
		Realizar treinamento de emergência.
		Prover os canteiros de obras, as frentes de obras e os transportes que contenham substâncias contaminantes com kit de emergências ambientais.
		Remediar as áreas contaminadas.

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida ambiental
Geração de efluentes Geração de resíduos sólidos Vazamento de substâncias contaminantes	Contaminação do solo	Minimizar a geração de efluentes.
		Armazenar, tratar e destinar os efluentes de forma adequada.
Geração de resíduos sólidos		Gerenciar os resíduos sólidos sob a seguinte ordem de prioridade: não gerar, reduzir, reutilizar, tratar e dispor adequadamente os rejeitos.
		Orientar os trabalhadores sobre a destinação adequada de resíduos sólidos.
		Instalar caixa separadora de água e óleo e bacia de contenção, realizando sua manutenção periodicamente.
		Realizar abastecimento, lavagem e troca de óleo de equipamentos em locais apropriados.
Vazamento de substâncias contaminantes		Realizar lavagem do tambor dos caminhões somente nos canteiros autorizados, em áreas apropriadas para tratamento do efluente.
		Substituir e/ou reparar o veículo ou equipamento defeituoso.
		Realizar treinamento de emergência.
		Prover os canteiros de obra, as frentes de obras e os transportes que contenham substâncias contaminantes com kit de emergências ambientais.
	Criação de expectativas negativas, conflitos e insegurança	Remediar as áreas contaminadas.
		Contratar mão de obra local.
		Disponibilizar a cartilha com metodologia de cálculo da avaliação fundiária e o caderno de preços às prefeituras.
		Disponibilizar a cartilha com metodologia de cálculo da avaliação fundiária, o caderno de preços e a cópia da avaliação da propriedade aos proprietários das áreas de servidão administrativa e desapropriação.
Migração de pessoas e trabalhadores		Esclarecer as pessoas que residem ou trabalham na faixa quanto aos limites de exposição definidos pela Anel.
Restrição de uso e ocupação do solo		Esclarecer aos proprietários das áreas de servidão administrativa e desapropriação sobre as fases de obra e licenciamento e as possibilidades de mudança no traçado.
Disponibilização e circulação de informação		Divulgar informações sobre o empreendimento.
Geração de desemprego		Manter página na internet com informações atualizadas sobre o empreendimento.
Geração de campo eletromagnético		Disponibilizar canal de comunicação.
Inserção de obstáculo na paisagem		Divulgar a Linha Verde do Ibama.
		Divulgar a realização de audiências públicas.

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida ambiental
Geração de emprego Disponibilização e circulação de informação Migração de pessoas e trabalhadores Dinamização da economia	Criação de expectativas positivas	Priorizar a aquisição de bens e o uso de serviços locais.
		Contratar mão de obra local.
		Divulgar à população da área de influência as oportunidades de trabalho no empreendimento, informando o perfil e vagas disponíveis.
		Ofertar ações de capacitação, informação, orientação e apoio aos trabalhadores locais, no sentido de potencializar a empregabilidade da população local junto ao empreendimento.
		Disponibilizar a cartilha com metodologia de cálculo da avaliação fundiária e o caderno de preços às prefeituras.
		Disponibilizar a cartilha com metodologia de cálculo da avaliação fundiária, o caderno de preços e a cópia da avaliação da propriedade aos proprietários das áreas de servidão administrativa e desapropriação.
		Esclarecer aos proprietários das áreas de servidão administrativa e desapropriação sobre as fases de obra e licenciamento e as possibilidades de mudança no traçado.
		Divulgar informações sobre o empreendimento.
		Manter página na internet com informações atualizadas sobre o empreendimento.
		Disponibilizar canal de comunicação.
Alteração do escoamento superficial Demanda por material de empréstimo Geração de materiais excedentes (bota-fora) Geração de ruídos e vibrações	Degradação do patrimônio espeleológico	Evitar/minimizar a supressão de vegetação na área de influência de cavidade natural.
		Recuperar a cavidade natural.
		Compensar conforme o Decreto nº 6.640/08 no caso de impacto negativo irreversível à cavidade.
		Observar orientações do Manual Sismografia aplicadas ao patrimônio espeleológico (Cecav).
Alteração do escoamento superficial Demanda por material de empréstimo Geração de materiais excedentes (bota-fora) Geração de ruídos e vibrações	Degradação do patrimônio paleontológico	Executar salvamento paleontológico.
Geração de ruídos e vibrações Ultralancamento de materiais	Deterioração de bens materiais	Reparar ou indenizar os proprietários.
Restrição de uso e ocupação do solo	Desvalorização imobiliária	Indenizar os proprietários das áreas de servidão administrativa e desapropriação.

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida ambiental
Facilitação de acesso e trânsito de pessoas Geração de tráfego	Deterioração da infraestrutura viária e acessos	Priorizar o uso de acessos já existentes.
		Instalar lava-rodas nas áreas de apoio.
		Utilizar cobertura em veículos quando transportarem solo em estradas e vias urbana.
		Recuperar e manter os acessos utilizados.
Interferência sobre a fauna	Geração de conhecimento científico sobre a fauna local	Divulgar o conhecimento sobre as espécies, gerado na execução dos estudos.
		Observar as diretrizes dos Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção ou do Patrimônio Espeleológico (PANs) que possam ser aplicadas ao licenciamento.
Geração de material particulado Migração de pessoas e trabalhadores Geração de ruídos e vibrações Geração de tráfego	Incômodo à população	Limitar o horário de realização de obras próximas a residências e núcleos urbanos e rurais.
		Instalar barreiras acústicas.
		Cobrir os caminhões transportadores de materiais com lona.
		Reduzir a velocidade dos veículos das obras em vias não pavimentadas.
		Instalar sinalização e redutores de velocidade nas vias de acesso utilizados na obra.
		Realizar umectação de vias de acesso utilizados na obra.
		Substituir e/ou reparar o veículo ou equipamento defeituoso.
		Divulgar informações sobre as obras.
		Disponibilizar canal de comunicação.
		Divulgar a Linha Verde do Ibama.
Geração de emprego Demanda por material de empréstimo Dinamização da economia Geração de materiais excedentes (bota-fora)	Incremento do mercado de bens e serviços	Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento.
		Implantar medidas de incentivo à permanência dos trabalhadores nos canteiros de obra.
		Priorizar a aquisição de bens e o uso de serviços locais.
		Divulgar informações sobre a obra.
		Prestar orientação e apoio técnico aos fornecedores locais.

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida ambiental
Alteração do escoamento superficial Demanda por material de empréstimo Exposição do solo Geração de materiais excedentes (bota-fora) Permanência de cavas expostas	Indução de processos erosivos	Dispor o material excedente da terraplenagem e da escavação do solo e rocha, de forma que não interrompa ou altere a drenagem natural. Dispor o material lenhoso resultante da supressão de vegetação, de forma que não interrompa ou altere a drenagem natural. Implantar técnicas de dissipação de energia para reduzir os processos erosivos. Executar ações de proteção e minimização de solo exposto. Readequar a drenagem natural. Controlar os processos erosivos e o carreamento de solos. Recuperar as áreas degradadas.
Restrição de uso e ocupação do solo	Inviabilização de benfeitorias e propriedades	Realocar as benfeitorias inviabilizadas. Apoiar a recomposição de atividades produtivas. Indenizar. Informar os critérios para inviabilização da propriedade.

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida ambiental
Interferência sobre a cobertura vegetal Interferência sobre a fauna Permanência de cavas expostas Inserção de obstáculo na paisagem Geração de tráfego Facilitação de acesso e trânsito de pessoas	Lesão ou morte de indivíduos da fauna	Levantamento com dados primários somente quando for necessário.
		Coleta de espécimes somente quando for necessária.
		Utilização de métodos menos invasivos.
		Instalar barreiras de isolamento e cobrir a cava durante as escavações em solo e rocha.
		Instalar mecanismos antipouso em casos específicos.
		Realizar a manutenção dos sinalizadores.
		Afugentar a fauna antes de iniciar a supressão de vegetação.
		Isolar os ninhos de espécies ameaçadas de extinção localizados na área de supressão e somente realizar a atividade após os ninhos abandonarem o ninho.
		Resgatar ninhos de espécies nativas e de interesse (não ameaçadas de extinção).
		Resgatar e translocar indivíduos da fauna.
		Providenciar tratamento médico-veterinário para animais feridos.
		Priorizar o uso de acessos já existentes.
		Instalar redutores de velocidade nos acessos com potencial ocorrência de acidentes com a fauna.
		Sinalizar os acessos com potencial ocorrência de acidentes com a fauna.
		Orientar os motoristas sobre acidentes com a fauna.
Ultralancamento de materiais Permanência de cavas expostas Contato com animais silvestres Facilitação de acesso e trânsito de pessoas Inserção de obstáculo na paisagem Geração de tráfego	Ocorrência de acidentes	Realizar reposição florestal.
		Melhorar a qualidade ambiental da paisagem por meio da recuperação de áreas de preservação permanente ou formação de corredores ecológicos.
		Priorizar o uso de acessos já existentes.
		Instalar lava-rodas nas áreas de apoio.
		Instalar redutores de velocidade e placas de sinalização nas vias utilizadas como acesso.
		Instalar sinalização de advertência nas estruturas implantadas.
		Utilizar cobertura em veículos quando transportarem solo em estradas e vias urbanas.
		Informar a população afetada sobre a realização da atividade de escavação em solo e rocha.
		Instalar sinalização de advertência e barreiras de isolamento durante as escavações em solo e rocha.
		Orientar os motoristas sobre direção defensiva.
		Desenvolver atividades de ensino-aprendizagem, a partir de situações concretas do trabalhador e do empreendimento.
		Disponibilizar canal de comunicação.
		Divulgar a Linha Verde do Ibama.

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medida ambiental
Interferência sobre a cobertura vegetal	Perda de indivíduos da flora	Resgatar e translocar indivíduos da flora ameaçados de extinção. Resgatar germoplasma das espécies de interesse. Realizar reposição florestal.
Interferência sobre a cobertura vegetal	Perda do patrimônio espeleológico	Evitar/minimizar a supressão de vegetação na área de influência das cavidades naturais. Recuperar as cavidades naturais. Compensar, conforme o Decreto nº 6.640/08, no caso de impacto negativo irreversível à cavidade natural.
Geração de ruídos e vibrações	Perturbação da fauna	Evitar a realização de obras no período reprodutivo. Limitar o horário de realização de obras.
Restrição de uso e ocupação do solo	Restrição de atividades econômicas	Indenizar. Orientar sobre as restrições de uso do solo e as atividades compatíveis com a servidão.
Geração de desemprego Migração de pessoas e trabalhadores	Retração do mercado de bens e serviços	Informar cronograma da obra para a população local.
Migração de pessoas e trabalhadores Geração de resíduos sólidos Geração de efluentes Geração de materiais excedentes (bota-fora)	Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos	Contratar mão de obra local. Instalar alojamento dentro dos canteiros de obras. Instalar canteiros de obra e/ou alojamento em municípios com maior infraestrutura. Instalar serviço médico no canteiro de obras. Aplicar as vacinas necessárias nos trabalhadores da obra, com recursos próprios. Armazenar, tratar e destinar os efluentes de forma adequada. Gerenciar os resíduos sólidos sob a seguinte ordem de prioridade: não gerar, reduzir, reutilizar, tratar e dispor adequadamente os rejeitos. Priorizar a instalação de canteiros de obra e/ou alojamento em região com adequada infraestrutura de coleta, tratamento e destinação.

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.

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: Ministério do Meio Ambiente, 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em: 04 set. 2020.

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. **Portaria nº 421, de 26 de outubro de 2011**. Dispõe sobre o licenciamento e a regularização ambiental federal de sistemas de transmissão de energia elétrica e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2011. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/PT0421-261011.PDF>. Acesso em: 28 set. 2020.

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.

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.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2013.

UNU; UNEP; RMIT. **Environmental Impact Assesment: Course Module**. Disponível em: <http://www.raymondsumouniversity.com/eia-local/copyright.html>. U2007. Acesso em: 09 set. 20.



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

