



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Instituto de Ciência e Tecnologia

Câmpus de Sorocaba

MARIA CLARA DA SILVA

Avaliação da Padronização entre Estudos de Impacto Ambiental de Empreendimentos de Linha de Transmissão de Energia Elétrica no Brasil

Sorocaba / SP

2022

MARIA CLARA DA SILVA

Avaliação da Padronização entre Estudos de Impacto Ambiental de Empreendimentos de Linha de Transmissão de Energia Elétrica no Brasil

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como parte dos pré-requisitos para a obtenção do título de Engenheiro Ambiental, à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,

Orientador: Profº Drº Gerson Araujo de Medeiros

Sorocaba / SP

2022

S586a

Silva, Maria Clara da

Avaliação da padronização entre estudos de impacto ambiental de empreendimentos de linha de transmissão de energia elétrica no Brasil / Maria Clara da Silva. -- Sorocaba, 2022

41 p. : il., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba

Orientador: Gerson Araujo de Medeiros

1. Engenharia Ambiental. 2. Gestão Ambiental. 3. Impacto Ambiental. 4. Significância Ambiental. 5. Linha de Transmissão de Energia Elétrica. I. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido sabedoria, persistência e paciência durante a elaboração deste trabalho.

Agradeço aos meus pais Apolônia e Carlos, que sempre estiveram ao meu lado me apoiando ao longo de toda a minha trajetória.

Agradeço ao meu irmão Júlio César pela amizade e atenção dedicadas quando precisei.

Agradeço ao professor Gerson, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade.

RESUMO

No Brasil, observa-se uma tendência no crescimento da demanda por energia elétrica, fazendo-se necessário um maior controle dos impactos ambientais potenciais do processo de construção dos componentes do setor elétrico. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi investigar a padronização entre estudos de impacto ambiental relacionados a empreendimentos de linha de transmissão de energia elétrica. A metodologia utilizada foi baseada no levantamento de cinco estudos de impacto ambiental e realizada uma análise sobre os atributos utilizados para ponderar a significância dos impactos ambientais. Os resultados demonstraram que não há uma padronização tanto nos atributos quanto no cálculo da significância do impacto ambiental, sendo possível concluir sobre a relevância de uma padronização para os estudos de impacto ambiental, para se evitar a sua vulnerabilidade por problemas como a exclusão ou diminuição dos efeitos dos impactos ambientais que o empreendimento possa ocasionar no futuro. O Estudo de Impacto Ambiental verifica antecipadamente a viabilidade ambiental do empreendimento, além de possuir o objetivo de prevenir futuros danos ambientais e diminuir impactos ambientais, por meio de medidas mitigadoras e compensatórias.

Palavras-chave: Gestão Ambiental, Setor de Energia Elétrica, Significância Ambiental.

ABSTRACT

In Brazil, there is a growing trend in the demand for electricity, making it necessary to have a greater control of potential environmental impacts of the construction process of components of the electricity sector. Thus, the objective of this study was to investigate the standardization of environmental impact studies related to electric power transmission line projects. The methodology used was based on a survey of five environmental impact studies and an analysis of the attributes used to weight the significance of environmental impacts. The results showed that there is no standardization both in the attributes and in the calculation of the significance of the environmental impact, being possible to conclude on the relevance of a standardization for the environmental impact studies, to avoid their vulnerability to problems such as the exclusion or reduction of the effects of the environmental impacts that the undertaking may cause in the future. The Environmental Impact Study verifies in advance the environmental feasibility of the undertaking, and also has the objective of preventing future environmental damage and reducing environmental impacts, by means of mitigating and compensatory measures.

Keywords: Environmental Management, Electric Power Sector, Environmental Significance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Matriz Energética Brasileira do ano de 2020.....	10
Figura 2. Matriz Elétrica Brasileira do ano de 2020	10
Figura 3. Setor elétrico do Brasil (Produção, Transmissão e Distribuição).	11

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Vantagens e desvantagens da utilização de fontes de energia renovável	14
Tabela 2. Vantagens e desvantagens da utilização de fontes de energia não renovável.....	14
Tabela 3. Informações gerais levantadas sobre os Estudos de Impactos Ambientais.....	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
1.1 OBJETIVOS	12
1.1.1 OBJETIVO GERAL	12
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	13
2.1 FONTES DE ENERGIA E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS	13
2.2 LICENCIAMENTO AMBIENTAL: CONCEITOS E APLICAÇÕES	15
2.3 DETALHES DE UM SISTEMA DE TRANSMISSÃO	21
3. MATERIAIS E MÉTODOS	22
3.1 METODOLOGIA.....	22
3.2 CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE OS EMPREENDIMENTOS DOS EIA SELECIONADOS	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5. CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
ANEXO 1.....	35

1. INTRODUÇÃO

De acordo com José Goldemberg (1998), a disponibilidade energética, o desenvolvimento tecnológico e o crescimento industrial de um país têm uma significativa relação direta. Essa relação deve-se ao fato de que, quanto mais uma determinada sociedade expande seu setor energético, mais conquista o controle sobre a natureza e os recursos disponibilizados pela mesma, acarretando a melhora no padrão de vida, como por exemplo, reduzidas taxas de analfabetismo, mortalidade infantil e fertilidade total, além de expectativa de vida alta.

A disponibilidade energética de varia de um país para outro e depende das fontes de energia disponíveis nos mesmos. O conjunto dessas fontes de energia caracteriza a matriz energética, ou ainda, pode ser entendida como a ilustração do cenário de fontes de energia que uma determinada sociedade possui para atender a população (Coutinho, 2015).

Segundo os dados fornecidos por EIA (2017), a matriz energética dos Estados Unidos, país caracterizado como desenvolvido e maior potência econômica mundial, predomina o uso de combustíveis fósseis, sendo eles, em primeiro lugar o petróleo, em segundo o gás natural e em terceiro o carvão. No entanto, há um crescimento observado na utilização de energias renováveis (EIA, 2017).

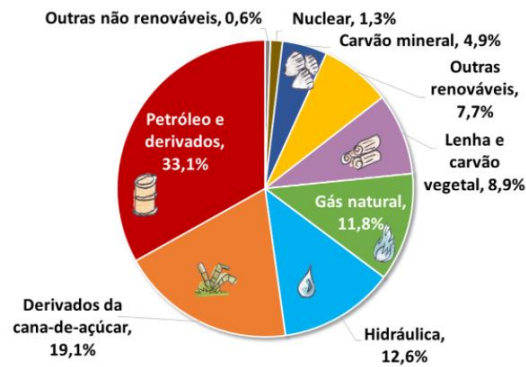
A matriz energética da segunda potência econômica mundial, China, predomina o uso de combustíveis fósseis, como o carvão e petróleo, no entanto, o país já vem desenvolvendo tecnologias para aumentar o uso de energia solar e eólica e inclusive é o principal fabricante de células fotovoltaicas (SCHUTTE *et al*, 2016).

Já no caso da matriz energética da Europa, predomina o uso de fontes de energia renováveis, como a eólica, solar, hidráulica e biomassa. No entanto, há uma parcela da matriz energética desse continente que corresponde ao uso de combustíveis fósseis (ENGADGET, 2021).

A matriz energética do Brasil, evidenciada na Figura 1, se diferencia daquela de Estados Unidos, China e Europa. Nesse país predomina o uso de fontes não

renováveis, atingindo 51,7%, e destacando-se o petróleo e seus derivados (33.1%). As fontes renováveis totalizam 48,3% da matriz energética brasileira.

Figura 1. Matriz Energética Brasileira do ano de 2020



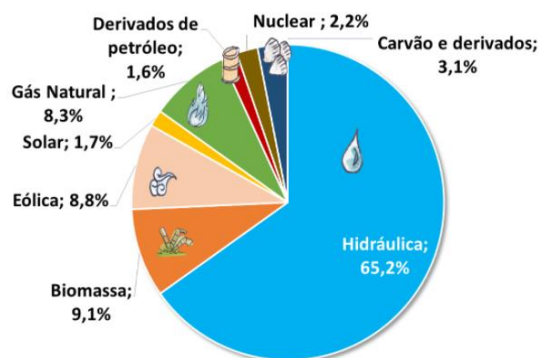
Fonte: (BEN, 2021).

Um dos setores da matriz energética é a matriz elétrica, a qual representa o conjunto de fontes de energia disponíveis exclusivamente para a produção de energia elétrica (EPE, 2021).

Na matriz elétrica brasileira, conforme se pode observar na Figura 2, destaca-se aquela gerada por fonte hidráulica, ou seja, através de usinas hidrelétricas. Em segundo lugar, tem-se a produção de energia por biomassa e em terceiro a energia eólica.

Observa-se que a matriz elétrica brasileira, é caracterizada em sua maior parte, como sendo renovável.

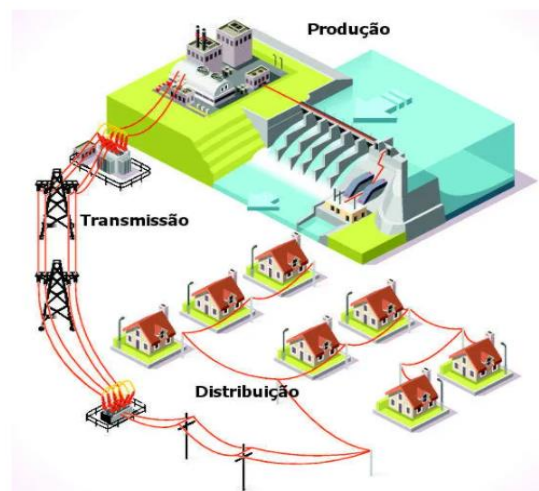
Figura 2. Matriz Elétrica Brasileira do ano de 2020



Fonte: (BEN, 2021).

O setor elétrico do Brasil, ilustrado na Figura 3, é dividido em produção, transmissão e distribuição. A produção corresponde à geração de energia elétrica propriamente dita, a qual pode ser por meio de usinas hidrelétricas, biomassa, usinas eólicas etc. A transmissão dessa energia corresponde ao carregamento da energia elétrica produzida pelas usinas até as subestações, através de linhas de transmissão de alta voltagem por longas distâncias. Nessas subestações a energia é submetida a transformadores com o intuito de aumentar sua voltagem e chegar até o fim do setor. Por fim, a energia elétrica é conduzida e distribuída para as residências e indústrias, por meio de linhas de alta tensão (ALÉM DA ENERGIA, 2020).

Figura 3. Setor elétrico do Brasil (Produção, Transmissão e Distribuição).



Fonte: (RIBEIRO, 2021)

De acordo com o jornal Estadão (2019), a matriz energética brasileira deve se tornar mais renovável até 2040 e o consumo de energia elétrica deve crescer mais de 2% ao ano até esse ano, segundo estimativa feita pelo Grupo BP. O grupo BP explica ainda que tal crescimento esteja associado ao aumento do consumo por parte do setor industrial e das residências, além do processo de urbanização.

Nesse contexto, com a tendência no crescimento da demanda por energia elétrica, é necessário aumentar o controle dos impactos ambientais associados ao processo de construção dos componentes do setor elétrico (MARTINS *et al*, 2008).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem o objetivo de investigar a padronização de cinco estudos de impacto ambiental relacionados a empreendimentos de transmissão de energia elétrica, por meio da análise de atributos para ponderar os impactos ambientais.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar um levantamento bibliográfico sobre os conceitos mais utilizados no procedimento geral de licenciamento ambiental e com ênfase em sistemas de transmissão de energia elétrica no Brasil, incluindo os Estudos de Impactos Ambientais e seus respectivos Relatórios de Impactos Ambientais;
- Analisar os Estudos de Impactos Ambientais selecionados e destacar as principais informações;
- Buscar uma padronização entre os atributos utilizados para ponderar os impactos ambientais nos Estudos de Impactos Ambientais;
- Analisar separadamente o EIA utilizado como referência para expor os pontos fortes.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 FONTES DE ENERGIA E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS

Sabe-se que energia pode ser caracterizada como a capacidade de realizar trabalho. Existem diversas formas e fontes de energia disponíveis no meio ambiente (EPE, 2021).

Exemplos de formas de energia são: energia elástica, energia potencial gravitacional, energia química, energia elétrica, energia cinética etc. Neste trabalho destaca-se a energia cinética e a energia elétrica (EPE, 2021).

A energia cinética é evidenciada quando algo está se movimentando. Por exemplo, em uma usina hidrelétrica a energia cinética da água do rio movimenta as turbinas, transformando esta energia em energia elétrica. Ou quando em uma usina eólica, a energia cinética do vento faz as pás do “cata-vento” girar, transformando esta energia em energia elétrica (EPE, 2021).

Além das formas de energia, existem as fontes de energia, caracterizadas como renovável e não renovável (SOUSA *et al*, 2021).

As fontes de energia renováveis são capazes de se renovar naturalmente, como por exemplo: vento, luz solar, água, biomassa etc. Vale destacar que nem sempre essa fonte é livre de impactos ambientais. Já as fontes de energia não renováveis são aquelas que não possuem a capacidade de se regenerar naturalmente e podem se esgotar, destacando-se o petróleo, gás natural, carvão mineral etc. Nas Tabelas 1 e 2 pode-se observar as vantagens e desvantagens da utilização de algumas fontes renováveis e não renováveis (SOUSA *et al*, 2021).

Tabela 1. Vantagens e desvantagens da utilização de fontes de energia renovável

Fonte de energia	Vantagem	Desvantagem
Energia eólica	É considerada uma fonte limpa por não emitir gases poluentes à atmosfera.	A instalação de aerogeradores eólicos provoca modificação na paisagem e prejudica a rota migratória de aves.
Energia solar	É uma fonte de energia limpa, abundante em diversas áreas e apresenta bom custo-benefício.	O aproveitamento desse tipo de energia ainda requer avanços tecnológicos que viabilizem economicamente seu uso.
Energia hidrelétrica	É uma fonte de energia limpa, com baixo custo operacional e renovação a curto prazo.	Provoca danos ambientais, impactando a biodiversidade e a população residente no local de construção das usinas.
Biomassa	É uma fonte de energia pouco poluente cujos recursos são renováveis a curto prazo.	Seu uso pode impactar os recursos hídricos em virtude da demanda de água utilizada. Pode provocar também aumento do desmatamento para destinação de áreas para agricultura.
Energia das marés	É considerada uma fonte de energia limpa por agredir minimamente o meio ambiente.	Para que seu uso seja viabilizado economicamente, requer avanços tecnológicos.

Fonte: (SOUSA *et al*, 2021)

Tabela 2. Vantagens e desvantagens da utilização de fontes de energia não renovável.

Fonte de energia	Vantagem	Desvantagem
Combustíveis fósseis	Possuem alta eficiência energética: sua queima libera grandes quantidades de energia. Apresenta facilidade na localização de reservatórios, na extração e no processamento. Por isso, são mais baratos do que as fontes alternativas de energia.	O uso intenso desse tipo de fonte de energia tem provocado redução relevante dos reservatórios. A queima desses combustíveis libera gases poluentes à atmosfera, levando à danificação da camada de ozônio e à intensificação o aquecimento global.
Energia nuclear	O uso dessa fonte de energia não libera gases de efeito estufa e não depende de fatores climáticos para viabilizar seu uso.	É uma energia cara em relação às outras fontes energéticas. Seu uso apresenta alto potencial de risco de acidentes nucleares.

Fonte: (SOUSA *et al*, 2021)

2.2 LICENCIAMENTO AMBIENTAL: CONCEITOS E APLICAÇÕES

Segundo a Lei 6.938/81, Resoluções CONAMA nº001/86 e CONAMA nº 237/97, é determinado que os empreendimentos de transmissão de energia elétrica estejam sujeitos ao Licenciamento Ambiental.

Para se entender o procedimento de licenciamento ambiental no Brasil, é necessário inicialmente determinar três conceitos relevantes: impacto e aspecto ambiental, além da avaliação de impacto ambiental.

Impacto ambiental pode ser entendido como a modificação dos atributos do meio ambiente, que pode ser positivo e negativo, resultante de causas naturais ou antrópicas (SÁNCHEZ, 2008). Associado ao impacto ambiental existe o aspecto ambiental, caracterizado como o “elemento das ações, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente” (ISO 14001), ou seja, o aspecto ambiental pode ser entendido como o fato causador de um impacto ambiental. Por exemplo, o aspecto ambiental arar o terreno “morro abaixo” pode causar o impacto ambiental de erosão do solo e assoreamento de rios, córregos e nascentes.

A avaliação de impacto ambiental é caracterizada como o procedimento de verificação de possíveis consequências futuras sobre o meio ambiente (SÁNCHEZ, 2008), ou seja, realiza uma análise sistemática das consequências positivas e negativas, para assim, chegar a uma decisão. Um dos componentes principais que é analisado neste procedimento é a significância de cada impacto ambiental, uma vez que a significância representa o resultado da combinação entre a magnitude de um impacto e a importância do recurso ou componente ambiental afetado (SÁNCHEZ, 2008).

É de grande relevância realizar uma avaliação certa sobre a significância de um dado impacto ambiental, uma vez que cada um apresenta um grau e aspecto diferente. Deve-se levar em consideração, nessa análise, uma sequência de fatores, como a área de influência, os recursos naturais e comunidades atingidas. Portanto, pode-se definir impacto ambiental significativo como uma perda da qualidade

ambiental expressiva ou definitiva de um determinado componente (SÁNCHEZ, 2008).

Outro conceito importante refere-se a Área de Influência, aquela em que há a possibilidade de acontecer alterações no meio ambiente, causadas pelas atividades do empreendimento, tanto permanentes como temporárias, trazendo consequências para o meio físico, biótico e antrópico. Comumente, as atividades dos empreendimentos apresentam três áreas de influência, sendo elas: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) (FOGLIATTI *et al*, 2004).

De acordo com o guia do IBAMA de avaliação do impacto ambiental, para sistemas de transmissão de energia guia - parte I (IBAMA, 2019), pode-se definir Área Diretamente Afetada (ADA) como aquela que sofre diretamente as alterações do processo de implantação e operação do empreendimento. A Área de Influência Direta (AID) corresponde aquela que pode ou não sofrer aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento. Finalmente, a Área de Influência Indireta (AII) é aquela que sofre ou pode sofrer com os impactos indiretos da implantação e operação da atividade.

Neste contexto, pode-se definir licenciamento ambiental como o procedimento administrativo que possui o objetivo de conseguir uma autorização governamental, conhecida como licença ambiental, para exercer uma atividade ou construir um empreendimento/obra que possui potencial de causar um impacto ambiental significativo ao meio ambiente. Dessa forma, esse instrumento de gestão ambiental possibilita um controle prévio para minimizar e acompanhar os impactos causados pela atividade ou empreendimentos (RESOLUÇÃO CONAMA 237/97).

O licenciamento ambiental no Brasil teve início na década de 1970, apenas em alguns estados, como o Rio de Janeiro e São Paulo, sendo um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (SÁNCHEZ, 2008).

O licenciamento ambiental expande a licença ambiental, que pode ser dividida em três categorias: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

A Licença Prévia ou Licença de Localização é aquela inicialmente expedida na fase preliminar do planejamento da atividade, contendo informações como a sua localização e concepção e validando a viabilidade ambiental. Nesta são estabelecidas as premissas básicas e condicionantes que devem ser cumpridas nas fases posteriores. Nessa etapa são exigidos o Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental, que devem ser elaborados e entregues. A Licença de Instalação é a segunda licença expedida e que admite a instalação da atividade ou empreendimento, a qual deve seguir as especificações que contém no plano, programa e projeto aprovado. Nesta devem ser incluídas as informações sobre as medidas de controle ambiental e as demais condicionantes. Por fim, a última licença corresponde a Licença de Operação que admite a operação e funcionamento da atividade ou empreendimento, uma vez que as licenças anteriores foram verificadas (SÁNCHEZ, 2008).

De acordo com o Art. 225 da Constituição Federal de 1988, para a instalação de empreendimento e atividade que possui potencial para causar impacto sobre o meio ambiente, é exigido um estudo prévio de impacto ambiental. Segundo o Art. 2º da Resolução CONAMA Nº 01/1986, o licenciamento da atividade de Linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230KV, dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental (RIMA). Ou seja, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) são obrigatórios no procedimento de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que possam causar significativos impactos ambientais.

Os órgãos públicos responsáveis pelo procedimento de licenciamento ambiental são os órgãos estaduais. Somente quando o órgão estadual declarar não possuir competência pode-se repassar tal atribuição para o poder federal.

De acordo com a Portaria MMA 421/2011 (BRASIL, 2011), o licenciamento ambiental das linhas de transmissão ocorre por meio de dois procedimentos: a) simplificado, no qual é elaborado um Relatório Ambiental Simplificado (RAS); b) ordinário, no qual é elaborado o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). A escolha do procedimento depende do grau de impacto que o empreendimento causará.

O artigo 5º da Portaria 421/2011 (Brasil, 2011) especifica as condições para se eleger o procedimento simplificado. Nesse caso, a área da subestação ou da faixa de servidão da linha de transmissão não deverá provocar remoção da população, influenciar ou afetar unidades de conservação, sítios de reprodução de avifauna, terras indígenas ou quilombolas, e ter sua extensão limitada a 750 km.

Ainda de acordo com essa Portaria (BRASIL, 2011), no Art. 19º é determinado que os empreendimentos que não forem passíveis do procedimento simplificado devem realizar o procedimento ordinário, ou seja, deverá ser apresentado um EIA/RIMA.

O estudo de impacto ambiental é considerado como o mais importante no processo de avaliação de impacto ambiental, pois engloba informações relacionadas à viabilidade ambiental do empreendimento e medidas mitigadoras ou compensatórias para tomada de decisão.

De acordo com o Art. 6º da Resolução CONAMA 01/86, o Estudo de Impacto Ambiental deve conter um diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, incluindo o meio físico (água, solo, ar, recursos minerais, topografia), meio biológico (fauna e flora) e o meio sócio-econômico (uso e ocupação do solo e água, sítios arqueológicos, relações de dependência da sociedade local, recursos ambientais e uso futuro desses recursos). O EIA deve apresentar uma análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas; definir medidas mitigadoras dos impactos negativos, e elaborar um programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos.

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) se caracteriza como um documento com as principais informações contidas no EIA, incluindo a conclusão. De acordo com o Art. 9º dessa mesma Resolução, é determinado que o relatório de impacto ambiental - RIMA deve conter os objetivos e justificativas do projeto; sua descrição, alternativas tecnológicas, as matérias primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e os prováveis efluentes, emissões e resíduos de energia, além dos empregos diretos e indiretos a serem gerados; uma síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto; a descrição dos prováveis impactos ambientais e os métodos, técnicas e critérios adotados para sua

identificação, quantificação e interpretação; a caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência; a descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos; o programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos; e a sua conclusão com a recomendação quanto à alternativa mais favorável.

De acordo com a CODEVASF (2019), quando são levantados os impactos ambientais, devem ser recomendados os planos e programas ambientais. Tais planos são medidas indicadas para mitigar, prevenir e/ou compensar estes impactos ambientais negativos.

Exemplos de planos e programas ambientais que normalmente são empregados no processo de licenciamento ambiental de linhas de transmissão de energia são:

- Programa de Prevenção e Proteção contra Erosão: Este programa possui o intuito de prevenir a erosão, realizando uma definição em campo dos locais que possuem maior risco de erosão e identificando quais as principais atividades que o causam. São propostas medidas para controle e prevenção.
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD): Este programa possui o intuito de recuperar as áreas, para sua condição natural ou a implantação de uma nova vegetação, que foram degradadas pelas atividades de implantação da linha de transmissão de energia elétrica.
- Programa de Gestão das Interferências com as Atividades de Mineração: Este programa possui como intuito o levantamento de prováveis intervenções e impactos negativos da implantação da linha de transmissão de energia elétrica sobre as áreas destinadas a mineração para evitar o conflito de interesses.
- Programa para Liberação da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações: Este programa possui o intuito de preservar a segurança dos trabalhadores e da comunidade que reside ao entorno, de modo que é estabelecido uma área de segurança ao redor da linha de transmissão de energia elétrica a ser implantada.
- Plano Ambiental para a Construção (PAC): Este plano possui o intuito de dar uma direção para a construção e montagem do empreendimento. Nele

contém informações para serem seguidas de modo a evitar os impactos ambientais.

- Programa de Supressão de Vegetação (PSV): Este programa possui o intuito de mitigar os impactos sobre a vegetação nativa e a fauna, diminuindo o máximo que puder o corte das árvores.
- Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal (PSGV): Este programa possui como intuito a coleta de sementes de espécies que estão ameaçadas de extinção e que por ventura durante o processo de supressão de vegetação, sejam retiradas.
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT) e Programa de Educação Ambiental: Estes programas possuem como intuito educar os trabalhadores e a população sobre os impactos que serão causados por uma determinada obra, para que os mesmos contribuam para que sejam evitados.
- Programa de Manejo de Fauna: Este programa possui como intuito diminuir os impactos sobre a fauna durante o processo das obras do empreendimento. Normalmente são empregadas técnicas de afugentamento/resgate e soltura dos animais.
- Programa de Reposição Florestal: Este programa possui como intuito repor a vegetação que foi retirada, em cumprimento com a legislação, para compensar os impactos que foram causados durante o processo de supressão da vegetação.
- Programa de Comunicação Social: Este programa tem como intuito divulgar as informações sobre empreendimento para a população que se localiza no entorno da obra.
- Plano de Compensação Ambiental: Este plano tem como intuito elaborar e aplicar um projeto de compensação ambiental para os impactos ambientais que o empreendimento causará e que não podem ser mitigados.

2.3 DETALHES DE UM SISTEMA DE TRANSMISSÃO

No processo de transmissão podem-se destacar três componentes gerais: isoladores, subestações e torres. As torres são responsáveis por alhear as linhas de transmissão, que de acordo com a cartilha da Comissão Tripartite Permanente de Negociação do Setor Elétrico no Estado de SP, são empreendimentos que possuem grandes dimensões e possuem a finalidade de interligar a origem da energia elétrica até o consumidor final. Os isoladores impedem que a energia se dissipe e sustentam o peso dos cabos. Por fim, as subestações retransmitem e adaptam a energia elétrica para o uso final (MOURA *et al*, 2019).

A construção de um sistema de transmissão de energia elétrica engloba três fases: Planejamento, Implantação e Operação. Cada uma dessas fases gera impactos ambientais e socioeconômicos (CARDOSO, 2014). O presente trabalho teve enfoque na fase de implantação do sistema de transmissão de energia elétrica.

Desta forma, pode-se separar a fase de implantação do sistema de transmissão de energia elétrica nas seguintes subfases: a) implantação de canteiros, na qual são designadas as áreas que serão utilizadas para trabalho da obra e operações; b) a instituição da faixa de servidão, caracterizada pela faixa reservada para os trabalhos de construção, montagem e operação; c) os trabalhos de escavações, concretagens e reaterro das fundações; d) erguer as torres; e) preparar e passar os cabos (ABRADEE, 2021).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizado um levantamento sobre os conceitos mais utilizados no procedimento geral de licenciamento ambiental no Brasil. Feito isto, foi realizado novamente um levantamento sobre esse procedimento, mas com ênfase em sistemas de transmissão de energia elétrica no Brasil, incluindo os Estudos de Impactos Ambientais e seus respectivos Relatórios de Impactos Ambientais, para compor a revisão bibliográfica.

Neste levantamento foram selecionados cinco EIA e seus respectivos RIMA relacionados a empreendimentos do ramo de sistemas de transmissão de energia elétrica, sendo eles:

- a) Linha de Transmissão 500 kV SE Estreito – Se Cachoeira Paulista C1 E C2
- b) Linha de Transmissão 500/230 kV Parnaíba III – Tianguá II – Teresina III e Subestações Associadas;
- c) Linha de Transmissão 500 kV Poções III – Medeiros Neto II – João Neiva 2 e Subestação Associada;
- d) Linha de Transmissão 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações associadas.
- e) Linha de Transmissão 345 kV Santos Dumond 2 – Leopoldina 2 – Lagos C1 – SE Leopoldina 2.

Realizada essa seleção, fez-se uma análise dos EIA, destacando as principais informações, como por exemplo: nome da linha, órgão responsável pelo licenciamento, quais atributos utilizados para ponderar os impactos ambientais e o atributo síntese utilizado, ou seja, o atributo utilizado para tomada de decisão, as quais são apresentadas na Tabela 1.

Em seguida, foi investigado se há uma padronização entre os mesmos utilizados para ponderar os impactos ambientais contemplados nos EIAs relacionados a esse setor e qual é a problemática disso.

Por fim, foi elegido e analisado separadamente um EIA para ser utilizado como referência, no intuito de expor os pontos fortes presentes nesse tipo de documento.

3.2 CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE OS EMPREENDIMENTOS DOS EIA SELECIONADOS

a) Linha de Transmissão 500 kV SE Estreito – Se Cachoeira Paulista C1 E C2

A Linha de Transmissão 500 kV SE Estreito – Se Cachoeira Paulista C1 E C2 possui 375 km de extensão e atravessa 30 municípios, sendo eles, 26 de Minas Gerais e 4 de São Paulo. O objetivo da construção desta linha de transmissão foi fortalecer o Sistema Integrado Nacional (SIN), expandindo-o para as regiões Norte, Sul e Sudeste.

b) Linha de Transmissão 500/230 kV Parnaíba III – Tianguá II – Teresina III e Subestações Associadas;

A Linha de Transmissão 500/230 kV Parnaíba III – Tianguá II – Teresina III e Subestações Associadas possui 414,95 km de extensão e atravessa 16 municípios, sendo eles, 12 cidades do estado do Piauí e 4 do Ceará. O objetivo da construção desta linha de transmissão foi integrar usinas eólicas, e melhorar o escoamento da energia gerada, no Sistema Interligado Nacional (SIN).

c) Linha de Transmissão 500 kV Poções III – Medeiros Neto II – João Neiva 2 e Subestação Associada;

A Linha de Transmissão 500 kV Poções III – Medeiros Neto II – João Neiva 2 e Subestação Associada atravessa 32 municípios, sendo eles, 16 da Bahia, 11 do Espírito Santo e 5 de Minas Gerais. O objetivo da construção desta linha de transmissão foi à ampliação do Sistema Interligado Nacional (SIN) para a área sul da região nordeste até o sudeste.

d) Linha de Transmissão 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações associadas.

A Linha de Transmissão 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações associadas possui 4.445 km de extensão e atravessa 20 municípios dos

Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba. O objetivo da construção desta linha de transmissão foi reforçar a interligação entre as regiões do Ceará e Rio Grande do Norte, e a rede básica do Sistema Interligado Nacional (SIN).

e) Linha de Transmissão 345 kV Santos Dumond 2 – Leopoldina 2 – Lagos C1 – SE Leopoldina 2.

A Linha de Transmissão 345 kV Santos Dumond 2 – Leopoldina 2 – Lagos C1 – SE Leopoldina 2 se apresenta em dois trechos que totalizam 250 km de extensão. O objetivo da construção desta linha de transmissão foi solucionar problemas de atendimento elétrico na Zona da Mata Mineira e Região da Mantiqueira, atravessando 22 municípios, sendo 16 municípios do estado de Minas Gerais e 6 municípios no estado do Rio de Janeiro.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 são apresentados os atributos utilizados para ponderar os impactos ambientais, além da forma de cálculo dos atributos síntese, ou seja, aqueles utilizados para tomada de decisão de cada um dos cinco Estudos de Impactos Ambientais selecionados.

Tabela 3. Informações gerais levantadas sobre os Estudos de Impactos Ambientais

Nome da Linha	Atributos	Atributo Síntese
Linha de Transmissão 345 kV Santos Dumond 2 – Leopoldina 2 – Lagos C1 – SE Leopoldina 2	• Magnitude (M) ○ Abrangência (A) ○ Duração (D) ○ Cumulatividade (C) • Importância (IM) ○ Incidência (I) ○ Reversibilidade (R) ○ Ocorrência (O) • Intensidade (IT) • Natureza (N)	Significância (SG) $SG = M \times IM \times IT \times N$ $SG = (A + D + C) \times (I + R + O) \times IT \times N$
Linha de Transmissão 500 kV SE Estreito – Se Cachoeira Paulista C1 E C2	• Magnitude (M) ○ Abrangência (A) ○ Temporalidade (T) • Probabilidade de ocorrência (PO) • Reversibilidade (R) • Cumulatividade (C) • Sinergia (S)	Importância $I = M + R + C + S$ $I = (A + T) + R + C + S$
Linha de Transmissão 500/230 kV Parnaíba III – Tianguá II – Teresina III e Subestações Associadas	• Magnitude (M) ○ Forma de incidência (FI) ○ Probabilidade de Ocorrência (PO) ○ Prazo de Manifestação (PM) ○ Duração (D) ○ reversibilidade (R) ○ cumulatividade (C) • Natureza (N) • Sensibilidade (S)	Importância (I) $I = s \times n \times M$ $I = s \times n \times (FI + PO + PM + D + R + C)$

Nome da Linha	Atributos	Atributo Síntese
Linha de Transmissão 500 kV Poções III – Medeiros Neto II – João Neiva 2 e Subestação Associada	• Meio impactado (MI) • Natureza (N) • Incidência (I) • Temporalidade (T) • Duração (D) • Ocorrência (O) • Abrangência (A) • Intensidade (IT) • Reversibilidade (R) • Cumulatividade (C) • Sinergia (S)	Importância (I) $I = T + D + O + A + I + R + C + S$
Linha de Transmissão 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações associadas.	• Natureza (N) • Magnitude (M) • Duração (D) • Reversibilidade (R) • Temporalidade (T) • Abrangência (A) • Probabilidade (P)	Relevância $R = N + M + D + R + T + A + P$

Fonte: Autoria Própria

Ao comparar os cinco estudos de impacto ambiental através da Tabela 3, a primeira observação que pode ser feita é que não há uma padronização, tanto nos atributos quanto nos atributos síntese utilizados.

No entanto, constata-se que os estudos possuem atributos em comum, como os atributos “magnitude”, “reversibilidade”, “cumulatividade” e “sinergia”. Esses atributos constam na Resolução CONAMA nº01/1986 como critérios mínimos que devem conter em um EIA. Outro critério mínimo que deve contemplar o grupo de atributos para a ponderação de impactos ambientais é o atributo “Importância”, cujo pode ser obtido através da soma de três outros atributos: incidência, reversibilidade e ocorrência. Os estudos observados possuem esses atributos que compõe a importância, mas não há a presença deste atributo síntese nos mesmos, apenas no EIA “Linha de Transmissão 345 kV Santos Dumond 2 – Leopoldina 2 – Lagos C1 – SE Leopoldina 2”, cujo o atributo é melhor representado.

Essa falta de padronização entre os atributos utilizados na ponderação dos impactos ambientais é uma lacuna no processo de Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil, pois pode gerar uma exclusão ou diminuir os efeitos dos impactos ambientais que o empreendimento pode ocasionar no futuro (MEDEIROS *et.al.*,

2021). A falta de padronização no cálculo da significância de EIA de aterros sanitários brasileiros também foi apontado por Silva & Medeiros (2021). Essa exclusão e diminuição dos efeitos dos impactos ambientais causados pelos empreendimentos também se apresenta como um fator de vulnerabilidade, uma vez que o Estudo de Impacto Ambiental verifica antecipadamente a viabilidade ambiental do empreendimento, além de possuir o objetivo de prevenir futuros danos ambientais e diminuir impactos ambientais, por meio de medidas mitigadoras e compensatórias (PHILIPPI *et. al.*, 2004)

Nessa perspectiva, constata-se ainda que o Estudo de Impacto Ambiental possui considerável relevância, pois assegura o bem estar social e o uso sustentável dos recursos naturais, assim coopera com o desenvolvimento sustentável e o equilíbrio do meio ambiente.

Por outra perspectiva, há essa problemática da padronização que é um ponto que deve ser melhorado na estruturação do EIA, mas há também os pontos fortes presentes nesse tipo de documento.

Foi elegido como referência o EIA Linha de Transmissão 345 kV Santos Dumond 2 – Leopoldina 2 – Lagos C1 – SE Leopoldina 2 como o mais apropriado a se seguir quando necessita-se de um modelo, justificado com a demonstração de seus pontos fortes presentes no documento, a seguir:

- **Concordância entre o empreendimento e os planos e programas propostos:** Como já mencionado, o empreendimento foi caracterizado como de considerável impacto ambiental, então se sabe que terão diversos planos e programas ambientais envolvidos. Para este EIA, conforme se observa na Matriz de Impactos Ambientais (Anexo 1), para cada impacto ambiental levantado, foram propostos no mínimo um plano ou programa ambiental compatível. Destaca-se também que os planos e programas ambientais são aspectos de grande importância neste tipo de documento, uma vez que são previstos na Resolução CONAMA Nº 1 DE 23/01/1986.
- **Apresentação de medidas mitigadoras coerentes com os impactos ambientais levantados:** Conforme se observa de Impactos Ambientais (Anexo 1), são expressas diversas medidas mitigadoras baseadas nos impactos

ambientais levantados. Destaca-se também que as medidas mitigadoras são aspectos de grande importância neste tipo de documento, uma vez que são previstas na Resolução CONAMA Nº 1 DE 23/01/1986.

- **Presença de metodologia para análise dos impactos ambientais:** Conforme consta no documento EIA em questão, foram utilizadas metodologias como: método Delphi, o qual é baseado em uma troca de conhecimentos entre a equipe multidisciplinar até chegar a uma conclusão. Esse método possui como vantagem o levantamento de impactos ambientais e seus resultados com rapidez, organização e de fácil entendimento (FEDRA *et al.*, 1991). Outro método utilizado foi a matriz de interação, mais especificamente o modelo de Leopold *et al.* (1971), admitido no mundo inteiro pela facilidade e possibilidade de contrapor diferentes medidas, além de englobar os diferentes meios (LOHANI *et al.*, 1997; ABBASI e ARYA, 2000). Este método é baseado na elaboração de uma matriz em que as colunas são as interações entre as ações do projeto e as linhas são os impactos ambientais levantados (LOHANI *et al.*, 1997; ABBASI e ARYA, 2000).
- **RIMA:** O relatório de impacto ambiental do EIA em questão se apresenta de forma fácil e prática para entendimento de um público que não possui conhecimentos técnicos no assunto.
- **Equação mais abrangente:** O EIA em questão possui atributos em comum com os outros estudos, mas constata-se que possui uma equação mais simples e sucinta e que melhor abrange a significância do impacto ambiental, uma vez que incorpora mais impactos ambientais sem cometer a falha de utilizar excessivos atributos que podem ser desnecessários e vir a causar problemas no entendimento sobre a avaliação de impactos ambientais.

5. CONCLUSÃO

- ✓ Inicialmente conclui-se que não há padronização tanto nos atributos quanto no cálculo da significância do impacto ambiental nos EIA analisados do setor de transmissão de energia.
- ✓ Conclui-se também que é importante existir uma padronização nessa estrutura do EIA, sempre mantendo o olhar único para cada diferente cenário, pois caso não haja a padronização, há problemas como a exclusão ou diminuição dos efeitos dos impactos ambientais que o empreendimento pode ocasionar no futuro e isso afeta na confiabilidade do documento e consequentemente na sua contribuição para a comunidade brasileira.
- ✓ Conclui-se também que o EIA utilizado como referência poderia ser considerado como um modelo de EIA para o setor de transmissão a ser seguido, pois apesar de possuir uma lacuna a ser preenchida em relação à padronização dos atributos utilizados na ponderação dos impactos ambientais, possui outros pontos fortes, como por exemplo: concordância entre o empreendimento e os planos e programas propostos, apresentação de medidas mitigadoras coerentes com os impactos ambientais levantados, presença de metodologia para análise dos impactos ambientais, RIMA de fácil entendimento e uma equação de significância de impacto ambiental mais abrangente em relação aos outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBASI, S, A.; ARYA, D. S. **Environmental impact assessment: available techniques, emerging trends**. Discovery PublishingHouse, 2000.

ABRADEE. **Sistema interligado**. Disponível em: <http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/sistema-interligado>. Acesso em: 1 de junho de 2021.

ALÉM DA ENERGIA. **Você sabe como funciona o setor elétrico no Brasil?** 2020. Disponível em: <https://www.alemdaenergia.engie.com.br/voce-sabe-como-funciona-o-setor-eletrico-no-brasil/>. Acesso em: 01 de Dezembro de 2021.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3ª ed. Aneel, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**: sistema de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 2000.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Cartilha da comissão tripartite permanente de negociação do setor elétrico no estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br>. Acesso em 1 de junho de 2021.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 001 de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 237 de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.

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.

CARDOSO JR, R. A. F. **Licenciamento Ambiental de Sistemas de Transmissão de Energia Elétrica no Brasil: Estudo de Caso do Sistema de Transmissão do Madeira**. Dissertação de Doutorado - COPPE - UFRJ, Rio de Janeiro, 2014.

CODEVASF. **Planos e Programas Ambientais**. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/acoes-ambientais/regularidade-ambiental/planos-e-programas-ambientais>. Acesso em 1 de junho de 2021.

COUTINHO, M, de O. **Perspectivas Energéticas Brasileiras de 2005 a 2030**. 2015. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

EIA - Estudo de Impacto Ambiental da LT 345KV SANTOS DUMONT 2 – LEOPOLDINA 2 – LAGOS C1 – SE LEOPOLDINA 2, 2021. Disponível em: http://licenciamento.ibama.gov.br/LinhadeTransmissao/LT_345kV_Santos%20Dumont2_Leopoldina2_Lagos_C1_e_SE%20345%20138_kV_Leopoldina2/. Acesso em: 30 de novembro de 2021.

EIA - Estudo de Impacto Ambiental da LT 500 kV SE Estreito – Se Cachoeira Paulista C1 E C2, 2019. Disponível em: http://licenciamento.ibama.gov.br/LinhadeTransmissao/LT%20500%20KV%20SE%20Cachoeira%20Paulista%20-%20SE%20Estreito/EIA_Rev01_vol1-7/EIA_L18_Volumes_1_a_7.pdf. Acesso em: 15 de janeiro de 2022.

EIA - Estudo de Impacto Ambiental da LT 500/230 KV PARNAÍBA III – TIANGUÁ II – TERESINA III E SUBESTAÇÕES ASSOCIADAS, 2018. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/LinhadeTransmissao/LT%20500%20230%20kV%20Parnaiba%20III%20-%20Tiangua%20II%20-%20Teresina%20III%20e%20Subestacoes%20Associadas/>. Acesso em: 30 de novembro de 2021.

EIA - Estudo de Impacto Ambiental da Linha de Transmissão 500 kV Milagres II – Açú III, Seccionamentos e Subestações associadas, 2013. Disponível em: http://licenciamento.ibama.gov.br/LinhadeTransmissao/LT%20500kV%20Milagres%20II%20-%20Acu%20III/EIA/05%20-%20Impactos_rev01.pdf. Acesso em: 15 de janeiro de 2022.

EIA - Estudo de Impacto Ambiental da LT 500 kV Poções III – Medeiros Neto II – João Neiva 2 e Subestação Associada, 2021. Disponível em:

http://licenciamento.ibama.gov.br/LinhadeTransmissao/02001.001772_2021-17_%20LT%20500_KV_POCOES%20III%20-MEDEIROS_NETO_II-%20JOAO_NEIVA_2_e_subestacoes_associadas/. Acesso em: 30 de novembro de 2021.

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Ministério de Minas e Energia. **BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL. 2021**. Disponível em:

<http://shinyepe.brazilsouth.cloudapp.azure.com:3838/ben/>. Acesso em: 01 de dezembro de 2021.

Energy Information Administration (eia). (Estados Unidos). Department Of Energy Organization. **Annual Energy Outlook 2017**. 2017. Disponível em:

https://www.eia.gov/pressroom/presentations/sieminski_01052017.pdf. Acesso em: 01 de dezembro de 2021.

ESTADÃO. Jornal. **Consumo total de energia no Brasil deve crescer 2,2% ao ano até 2040, estima BP**. 2019. Disponível em:

https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2019/02/14/internas_economia,1030618/consumo-total-de-energia-no-brasil-deve-crescer-2-2-ao-ano-ate-2040.shtml. Acesso em: 01 de dezembro de 2021.

ENGADGET. Jornal. **Europe created more energy from renewables than fossil fuels last year**. 2020. Disponível: <https://www.engadget.com/europe-renewables-overtake-fossil-fuels-ember-agora-energiewende-111045685.html>. Acesso em: 01 de dezembro de 2021

ENGADGET. Jornal. **Europe created more energy from renewables than fossil fuels last year**. 2020. Disponível: <https://www.engadget.com/europe-renewables-overtake-fossil-fuels-ember-agora-energiewende-111045685.html>. Acesso em: 01 de dezembro de 2021

FEDRA, K.; WINKELBAUER, L.; PANTULU, V, R. **Expert systems for environmental screening. An application in the lower Mekong basin**. 1991.

Disponível em: <http://pure.iiasa.ac.at/3481/1/RR-91-019.pdf>. Acesso em: 01 de dezembro de 2021.

FOGLIATTI, M. C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. **Avaliação de impactos ambientais**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004.

IBAMA. **Guia para avaliação de impacto ambiental para sistemas de transmissão de energia**, parte I, Brasília, 2019.

GOLDEMBERG, J. Energia e desenvolvimento. **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 12, n. 33, p. 7-15, 1998. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/9402>. Acesso em: 26 jan. 2022.

LEOPOLD, L. B., CLARKE, F. E., HANSHAW, B. B., & BALSLEY, J. R. (1971). **A Procedure for Evaluating Environmental Impact in Geological. Survey Circular 645**, USGS, Washington DC.

LOHANI, B., J.W. Evans, H. Ludwig, R.R. E., Richard A. Carpenter, and S.L. Tu. 1997. **Environmental Impact Assessment for Developing Countries in Asia**. Volume 1 - Overview. 356 pg. Disponível em: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/29779/eia-developing-countries-asia.pdf>. Acesso: 01 de dezembro de 2021.

MARTINS, F. R.; GUARNIERI, R. A.; PEREIRA, E. B. **O aproveitamento da energia eólica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.30, n.1, p.1304-1313, 2008.

MARCOLIN, N. **Rotas da Eletricidade**. Revista Pesquisa Fapesp, edição 118, dezembro, 2005.

MEDEIROS, G, A; SILVA, R, C, da. **Seleção De Critérios Para A Determinação Do Nível De Significância Em Eia/Rima De Aterros Sanitários Pelo Método Ahp**. Conhecimentos Pedagógicos e Conteúdos Disciplinares das Ciências Exatas e da Terra. Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

MOURA, A, P. de.; MOURA, A, A, F, de.; ROCHA, E, P, da.; **Engenharia de sistemas de potência: transmissão de energia elétrica em corrente alternada**, Fortaleza: Edições UFC, 2019.

OLIVEIRA, N, B. **Principais deficiências nos estudos de impacto ambiental EIA/RIMA**. 2015. 21 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão Ambiental). Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2015.

PHILIPPI Jr, A.; ROMÉRO, M, de A.; BRUNA, G, C. **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri: Manole, 2004.

RIBEIRO, A. "**Distribuição de energia elétrica no Brasil**"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/distribuicao-energia-eletrica-no-brasil.htm>. Acesso em 1 de dezembro de 2021.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. Oficina de Textos, 2008.

SCHUTTE, G. R.; DEBONE, V. S. **Trajetória e Desafios da Matriz Energética Chinesa**. v. 4 n. 1, 2016. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/economiaepoliticaspUBLICAS/article/view/4047>. Acesso em: 15 de janeiro de 2022.

SOUSA *et al.* "**Fontes de energia**"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/fontes-energia.htm>. Acesso em 1 de dezembro de 2021.

ANEXO 1

Matriz dos Impactos Ambientais

IMPACTO AMBIENTAL			MAGNITUDE			IMPORTÂNCIA			INTENSIDADE			NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA			PRINCIPAIS MEDIDAS AMBIENTAIS PROPOSTAS	PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS
			Planejamento	Instalação	Operação	Planejamento	Instalação	Operação	Planejamento	Instalação	Operação		Planejamento	Instalação	Operação		
MEIO FÍSICO	1	Interferência no solo	...	8	...	...	7	...	...	A	...	-	...	A	...	(1) Adotar técnicas de controle de erosão de acordo com as características físicas e de uso atual e cobertura vegetal de cada área a ser impactada pelas obras, com atenção especial para áreas de taludes descobertos; (2) Observar as diretrizes para o controle de processos erosivos e de recuperação de áreas degradadas, contidas nos planos e programas ambientais propostos; (3) As obras de drenagem associadas à abertura e à melhoria de acessos deverão ser realizadas sempre que necessário; (4) Após a restauração das áreas impactadas, estas deverão apresentar-se estáveis e esteticamente harmoniosas, integradas à paisagem do entorno, tal como se encontravam antes das obras;	• Programa de Prevenção e Proteção contra Erosão • Plano Ambiental para a Construção (PAC) • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
	2	Interferências com Atividades de Mineração	...	3	3	...	3	3	...	B	B	-	...	MB	MB	(1) Solicitar à ANM o bloqueio da área correspondente à faixa de servidão (FS/ADA) da futura LT, com o intuito de que não sejam abertos novos processos em terras que englobem essa faixa. Será observado o estabelecido no Parecer Normativo PROGE no 500/2008-FMM-LBTI-MP-SDM-JA (DNPM), de 30/09/2008, que trata do conflito entre atividades de exploração de recursos minerais e de geração e transmissão de energias elétrica e define os procedimentos a serem adotados nos casos de pedidos de bloqueio de áreas para atividades minerárias em razão desses projetos.	• Plano Ambiental para a Construção (PAC) • Programa de Gestão das Interferências com as Atividades de Mineração • Programa para Liberação da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações
	3	Interferência no Escoamento Hídrico Superficial	...	8	...	...	7	...	...	A	...	-	...	A	...	(1) Adotar técnicas de controle de erosão de acordo com as características físicas e de uso atual e cobertura vegetal de cada área a ser impactada pelas obras, com atenção especial para áreas de taludes descobertos; (2) Observar as diretrizes para o controle de processos erosivos e de recuperação de áreas degradadas, contidas nos planos e programas ambientais propostos; (3) As obras de drenagem associadas à abertura e à melhoria de acessos deverão ser realizadas sempre que necessário; (4) Após a restauração das áreas impactadas, estas deverão apresentar-se estáveis e esteticamente harmoniosas, integradas à paisagem do entorno, tal como se encontravam antes das obras;	• Programa de Prevenção e Proteção contra Erosão • Plano Ambiental para a Construção (PAC) • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
	4	Interferência na Qualidade das Águas Superficiais	...	6	...	...	7	...	...	A	...	-	...	A	...	(1) Realizar todas as fases da construção (abertura da faixa, escavação, implantação das torres e recomposição) em uma só etapa, de modo a reduzir o tempo da obra no local; (2) Limitar o corte de árvores na faixa de mata ciliar somente à largura estritamente necessária para realização dos serviços; (3) Inspeccionar periodicamente a faixa durante e após a construção, reparando todas as estruturas de controle de erosão e contenção de sedimentos para as drenagens ao término de cada fase da obra; (4) Remover do leito dos rios todo o material e estruturas relacionados com a construção, após seu término; (5) Recuperar o canal e o fundo dos cursos d'água, que estarão mais próximas das áreas de instalação das torres, de maneira que eles retornem, o mais próximo possível, às condições naturais; (6) Estabilizar as margens das drenagens e terras elevadas em áreas adjacentes, através da utilização de medidas de controle de erosão e de cobertura de vegetação, logo após o término da construção, levando em consideração as características dos materiais, as declividades do terreno e as condições hidrológicas locais; (7) Após a restauração das áreas impactadas, estas deverão apresentar-se estáveis e esteticamente harmoniosas, integradas à paisagem do entorno, tal como se encontravam antes das obras;	• Programa de Prevenção e Proteção contra Erosão • Plano Ambiental para a Construção (PAC) • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
	5	Interferência na Qualidade do Ar	...	3	...	...	5	...	...	B	...	-	...	MB	...	(1) Adotar técnicas de controle do material particulado nas áreas de instalação das torres e das vias de acesso (umectação das vias de acesso com caminhões pipa); (2) (3) Realizar manutenção periódica nas máquinas e equipamentos que serão utilizados no decorrer das obras (4) Após a restauração das áreas impactadas, estas deverão apresentar-se estáveis e esteticamente harmoniosas, integradas à paisagem do entorno, tal como se encontravam antes das obras;	• Plano Ambiental para a Construção (PAC)
	6	Interferência no Conforto Acústico	...	3	...	...	5	...	...	B	...	-	...	MB	...	1) Adotar técnicas de controle do conforto acústico nas áreas de instalação das torres e das vias de acesso; (2) Realizar manutenção periódica nas máquinas e equipamentos que serão utilizados no decorrer das obras (3) Após a restauração das áreas impactadas, estas deverão apresentar-se estáveis e esteticamente harmoniosas, integradas à paisagem do entorno, tal como se encontravam antes das obras;	• Plano Ambiental para a Construção (PAC)
MEIO BIÓTICO	7	Perda de Área de Vegetação Nativa	...	5	5	...	9	7	...	A	A	-	...	M	M	(1) Otimizar a microlocalização das estruturas por meio de ajustes pontuais de locação de torres, e em casos específicos de traçado, que priorizem para a instalação de torres e a passagem por áreas sem vegetação nativa ou já degradadas e, quando não for possível, avaliar a possibilidade de alteamento das torres; (2) A instalação da LT deverá seguir as recomendações para a limpeza da faixa de serviço, conforme expressas na NBR-5.422/85, da ABNT, com a supressão limitando-se apenas ao necessário para garantir a instalação e a operação seguras do empreendimento; (3) Viabilizar e otimizar o uso das vias de acesso existentes, evitando ao máximo a abertura de novos acessos em áreas com vegetação nativa; (4) Privilegiar o corte seletivo sempre que possível, reduzindo a faixa com supressão total; (5) Reduzir a supressão ao mínimo necessário, mantendo-se dentro das larguras definidas para cada área, dentro e fora de APP; (6) Utilizar os procedimentos específicos para cada etapa da supressão (pré e pós-corte), para atenuar a interferência na vegetação remanescente, adotando todas as medidas preconizadas no Programa de Supressão de Vegetação; (7) Priorizar a utilização da faixa de serviço para a circulação e transporte de materiais onde não houver acessos existentes; (8) Implementar o Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal, conforme disposto na Instrução Normativa IBAMA 06, de 07/04/2009; (9) Implementar o Programa de Reposição Florestal (PRF), conforme determina a Instrução Normativa MMA 06, de 15/12/2006, e legislação estadual.	• Plano Ambiental para a Construção (PAC) • Programa de Supressão de Vegetação (PSV) • Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal (PSGV) • Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (Componente II – PEAT)

IMPACTO AMBIENTAL		MAGNITUDE			IMPORTÂNCIA			INTENSIDADE			NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA			PRINCIPAIS MEDIDAS AMBIENTAIS PROPOSTAS	PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	
		Planejamento	Instalação	Operação	Planejamento	Instalação	Operação	Planejamento	Instalação	Operação		Planejamento	Instalação	Operação			
MEIO BIÓTICO	8	Alteração no Número de Indivíduos da Fauna	...	5	5	...	9	7	...	A	A	—	...	M	M	(1) Executar, na fase de microlocalização das estruturas, o máximo de desvios possíveis de áreas ocupadas por vegetação nativa de porte arbóreo, minimizando a área de supressão de vegetação nesses locais e, consequentemente, o impacto sobre a fauna, principalmente aquela mais dependente de ambientes florestais. Onde isso não for possível, poderão ser realizados alteamentos das estruturas; (2) Utilizar os procedimentos específicos para cada etapa da supressão (pré e pós-corte), para atenuar a interferência na vegetação remanescente, adotando todas as medidas preconizadas no Programa de Supressão de Vegetação; (3) Utilizar acessos já existentes, visando diminuir a área total de vegetação a ser suprimida e os impactos dela decorrentes, refreando o acesso a novas áreas nativas e coibindo o aumento de atividades predatórias, como a caça e o comércio ilegal de animais; (4) Selecionar a localização dos Canteiros de Obras a serem implantados, privilegiando áreas já degradadas, visando minimizar a supressão da vegetação e o consequente impacto sobre a fauna; (5) Caso as valas permaneçam abertas para instalação das fundações das torres por mais de um dia, deverão ser cercadas e/ou cobertas com tampas de madeira ou com as laterais de rolos de bobina, para evitar quedas e consequentes injúrias e/ou mortes; (6) Informar e sensibilizar os trabalhadores do empreendimento e a população local, através de atividades de Educação Ambiental, quanto à importância da fauna local e do uso dos recursos naturais de forma consciente e sustentável, visando à redução de atividades predatórias, potencializadas pelo aumento do número de pessoas na ADA do empreendimento; (7) Instalar placas sinalizadoras, informando os limites de velocidade e alertando os motoristas sobre a travessia de animais silvestres nos acessos principais ao empreendimento; (8) Instalar sinalizadores anti-colisão para aves nos cabos pára-raios em locais de alta potencialidade de colisão; (9) Conduzir a supressão da vegetação dentro da faixa de forma unidirecional, favorecendo a fuga direcionada dos animais para o encontro de abrigos. Desse modo, esse direcionamento favorecerá as espécies com maior capacidade de deslocamento ao fugirem para áreas com cobertura vegetal isentas de ações impactantes; (10) Execução do Programa de Manejo de Fauna.	• Plano Ambiental para a Construção (PAC) • Programa de Educação Ambiental (Componente I, para os Grupos Sociais, e Componente II, para os Trabalhadores) • Programa de Supressão de Vegetação • Programa de Manejo de Fauna • Programa de Reposição Florestal
	9	Mudança na Estrutura das Comunidades Vegetais	...	8	8	...	7	7	...	A	A	—	...	A	A	(1) Utilizar os procedimentos específicos para cada etapa da supressão (pré e pós-corte), para atenuar a interferência na vegetação remanescente, adotando todas as medidas preconizadas no Programa de Supressão de Vegetação; (2) Privilegiar o corte seletivo sempre que possível, reduzindo a faixa com supressão total; (3) Utilizar acessos já existentes, visando diminuir a área total de vegetação a ser suprimida e os impactos dela decorrentes, refreando o acesso a novas áreas nativas e coibindo o aumento de atividades predatórias, como a caça e o comércio ilegal de animais; (4) Incluir atividades nos Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social para informar e sensibilizar os trabalhadores e as comunidades próximas ao empreendimento da importância da fauna e flora local e do uso dos recursos naturais de forma consciente e sustentável, visando à redução de atividades predatórias, potencializadas pelo aumento do número de pessoas na ADA do empreendimento; (5) Realizar o Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal, conforme disposto na Instrução Normativa IBAMA 06, de 07/04/2009; (6) Realizar o Programa de Reposição Florestal, conforme disposto na Instrução Normativa MMA 06, de 15/12/2006, e Legislação estadual.	• Plano Ambiental para a Construção (PAC) • Programa de Supressão de Vegetação • Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal • Programa de Reposição Florestal • Programa de Educação Ambiental • Programa de Comunicação Social
	10	Mudança na Estrutura das Comunicações Faunísticas	...	...	8	...	...	5	...	...	A	—	...	...	A	(1) Evitar abertura de acessos novos; (2) Preservar a estrutura vegetal para a fauna, mantendo-se espécies diversificadas quanto ao porte (herbáceas, arbóreas e arbustivas) durante o corte seletivo, por exemplo; (3) Acompanhar riqueza, abundância e diversidade de espécies por meio do Programa de Monitoramento da Avifauna, auxiliando na execução de ações específicas para o grupo bioindicador (aves), e visando à sua conservação.	• Programa de Supressão de Vegetação • Programa de Monitoramento da Avifauna • Programa de Reposição Florestal
	11	Alteração na Biodiversidade	...	8	8	...	7	7	...	A	A	—	...	A	A	(1) Utilizar os procedimentos específicos para cada etapa da supressão (pré e pós-corte), para atenuar a interferência na vegetação remanescente, adotando todas as medidas preconizadas no Programa de Supressão de Vegetação; (2) Quando do estabelecimento definitivo do traçado, deve-se atentar para a presença de espécies com algum status de ameaça na faixa passível de supressão, realizando a coleta de material genético das mesmas, conforme preconizado no Programa de Salvamento de Germoplasma; (3) Evitar a mortandade de indivíduos da fauna através das diversas ações de prevenção de acidentes, previstas no Programa de Manejo de Fauna; (4) Incluir atividades nos Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social para informar e sensibilizar os trabalhadores e as comunidades próximas ao empreendimento da importância do uso dos recursos naturais de forma consciente e sustentável, visando à redução de atividades predatórias, potencializadas pela abertura de acessos e aumento do número de pessoas na região; (5) Seguir as recomendações dos Programas: de Supressão de Vegetação; de Salvamento de Germoplasma Vegetal; de Manejo de Fauna e de Monitoramento da Avifauna; (6) Apoiar/incentivar as ações conservacionistas na região, em especial aquelas relacionadas à criação de conectividade entre áreas e apoio à Unidade de Conservação, cuja zona de amortecimento poderá sofrer interferência do empreendimento, através dos recursos da compensação ambiental; (7) Incentivar o intercâmbio de conhecimento com a comunidade científica da região (Universidades e Unidades de Conservação); (8) Execução do Programa de Monitoramento da Avifauna na Fase de Operação.	• Programa de Supressão de Vegetação • Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal • Programa de Manejo de Fauna • Programa de Monitoramento da Avifauna • Programa de Reposição Florestal

IMPACTO AMBIENTAL		MAGNITUDE			IMPORTÂNCIA			INTENSIDADE			NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA			PRINCIPAIS MEDIDAS AMBIENTAIS PROPOSTAS	PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	
		Planejamento	Instalação	Operação	Planejamento	Instalação	Operação	Planejamento	Instalação	Operação		Planejamento	Instalação	Operação			
	12	Interferência em Unidade de Conservação	...	8	8	...	7	7	...	A	A	-	...	A	A	(1) A instalação da LT deverá seguir as recomendações para a limpeza da faixa de serviço, conforme expressas na NBR-5.422/85, da ABNT, limitando-se a supressão vegetal apenas ao necessário para adequar e garantir a segurança na instalação e na operação do empreendimento; (2) Viabilizar e otimizar o uso das vias de acesso existentes, evitando ao máximo a abertura de novos acessos, bem como a passagem excessiva de máquinas e veículos pesados dentro das UCs; (3) Incluir atividades no Programa de Educação Ambiental para informar e sensibilizar os trabalhadores e as comunidades próximas ao empreendimento da importância da preservação ambiental e da existência de Unidades de Conservação; (4) Criar mecanismos de comunicação visando esclarecer dúvidas, recolher preocupações, queixas, sugestões e solicitações, assim como outras questões de interesse dos gestores; (5) Implantar sinalização adequada, providenciando, principalmente, a colocação de placas indicativas sobre atenção para cuidados de travessia de fauna silvestre e limites de velocidade, nos locais em que o uso da faixa e de acessos existentes à mesma for mais intenso. • Reduzir a supressão de vegetação ao mínimo necessário, mantendo-se dentro das larguras definidas para cada área, dentro e fora de APP; (6) Utilizar os procedimentos específicos para cada etapa da supressão (pré e pós-corte), para atenuar a interferência na vegetação remanescente; (7) Priorizar o uso dos acessos existentes e realizar, quando as condições exigirem, a sua melhoria; (8) As estradas vicinais utilizadas durante as obras deverão ser recuperadas ao final da implantação do empreendimento.Implementar o Plano de Compensação Ambiental, conforme disposto na Lei 9.985, de 18 de julho de 2000 (Lei do SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação).	• Programa para Liberação da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações • Plano Ambiental para a Construção (PAC) • Programa de Prevenção e Proteção contra Erosão • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas • Programa de Supressão de Vegetação • Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal • Programa de Manejo da Fauna • Programa de Monitoramento da Avifauna • Programa de Comunicação Social • Programa de Educação Ambiental • Plano de Compensação Ambiental
MEIO SOCIOECONÔMICO	13	Aumento na Oferta de Energia Elétrica	...	...	7	...	...	9	...	...	A	+	...	...	A	(1) Divulgar a importância do empreendimento, no aumento do suprimento energético do Sistema Interligado Nacional (SIN), em especial para os municípios que integram a área de influência do empreendimento e que serão atravessados pela futura LT.	• Programa de Comunicação Social
	14	Criação de expectativas Favoráveis na População	6	6	...	7	7	...	A	M	...	+	M	B	...	(1) Desenvolver ações de Comunicação Social e de Educação Ambiental, visando divulgar o projeto da LT em foco nas propriedades rurais, distritos, subdistritos, povoados e localidades identificadas, bem como nas sedes municipais, criando um canal de comunicação entre empreendedor e sociedade local, de modo que todas as ações previstas nas diferentes etapas do empreendimento sejam apresentadas de forma transparente; (2) Esclarecer o perfil e a quantidade da mão de obra necessária, o tempo de duração das obras, as ações e medidas quanto à aquisição do direito de passagem pelas propriedades, às restrições de uso na faixa, à manutenção e/ou melhoria dos acessos existentes, os impostos gerados e os benefícios reais do empreendimento; (3) Priorizar a contratação de mão de obra local; (4) Esclarecer quaisquer dúvidas quanto à segurança do empreendimento; (5) Criar mecanismos de comunicação visando esclarecer dúvidas, recolher preocupações, queixas, sugestões e solicitações, assim como outras questões de interesse das comunidades locais.	• Programa de Comunicação Social • Programa de Educação Ambiental • Programa para Liberação da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações • Plano Ambiental para a Construção (PAC)
MEIO SOCIOECONÔMICO	15	Criação de Expectativas Desfavoráveis na População	6	6	6	7	7	7	M	A	B	-	B	M	B	(1) Desenvolver ações de Comunicação Social e de Educação Ambiental, visando divulgar o projeto da LT em foco nas propriedades rurais, distritos, subdistritos, povoados e localidades identificadas, bem como nas sedes municipais, criando um canal de comunicação entre empreendedor e sociedade local, de modo que todas as ações previstas nas diferentes etapas do empreendimento sejam apresentadas de forma transparente; (2) Esclarecer o perfil e a quantidade da mão de obra necessária, o tempo de duração das obras, as ações e medidas quanto à aquisição do direito de passagem pelas propriedades, às restrições de uso na faixa, à manutenção e/ou melhoria dos acessos existentes, dos impostos gerados e dos benefícios reais do empreendimento; (3) Priorizar a contratação de mão de obra local; (4) Esclarecer quaisquer dúvidas quanto à segurança do empreendimento, inclusive sobre os possíveis efeitos à saúde humana e os riscos de acidentes elétricos; (5) Criar mecanismos de comunicação visando esclarecer dúvidas, recolher preocupações, queixas, sugestões e solicitações, assim como outras questões de interesse das comunidades locais.	• Programa de Comunicação Social • Programa de Educação Ambiental • Programa para Liberação da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações • Plano Ambiental para a Construção (PAC)
	16	Aumento na Oferta de Postos de Trabalho e Incremento na Economia Regional	6	6	...	7	7	...	B	M	...	+	B	B	...	(1) Priorizar a contratação de trabalhadores locais e residentes nas sedes dos municípios; (2) Dar preferência ao uso e aquisição dos serviços, comércio e insumos locais; (3) Realizar o cadastro dos trabalhadores através de convênios com as Prefeituras dos municípios e empresas atuantes na região do empreendimento; (4) Implantar ações de Comunicação Social e de Educação Ambiental, a fim de promover esclarecimentos à população local quanto à quantidade, ao perfil e à qualificação da mão de obra que será contratada para as obras, bem como às etapas e ações do empreendimento, nas fases de planejamento e instalação. • Treinar a mão de obra contratada nas Normas de Conduta, a partir das atividades da Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT) e de ações previstas pelas empreiteiras, tendo em vista manter uma boa convivência social com a população local; (5) Instalar os canteiros de obras em locais em que haja o mínimo impacto ao meio ambiente e às comunidades locais, contando com o Alvará das Prefeituras Municipais autorizando as instalações.	• Programa de Comunicação Social • Programa de Educação Ambiental • Plano Ambiental para a Construção (PAC)

IMPACTO AMBIENTAL		MAGNITUDE			IMPORTÂNCIA			INTENSIDADE			NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA			PRINCIPAIS MEDIDAS AMBIENTAIS PROPOSTAS	PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	
		Planejamento	Instalação	Operação	Planejamento	Instalação	Operação	Planejamento	Instalação	Operação		Planejamento	Instalação	Operação			
	17	Interferências no Cotidiano da População	6	6	...	7	7	...	B	A	...	—	B	M	...	(1) Divulgar, previamente, todas as ações previstas na implantação da LT, em suas diversas fases; (2) Implementar as seguintes ações de Comunicação Social e de Educação Ambiental: (i) manter a população informada sobre o planejamento das atividades construtivas e mobilização de equipamentos, de modo a mitigar as perturbações em seu cotidiano; (ii) divulgar um número de telefone (Ouvidoria), visando esclarecer dúvidas, recolher preocupações, queixas, sugestões e solicitações, assim como outras questões de interesse das comunidades locais; (iii) realizar ações educativas com os trabalhadores sobre as atividades previstas pelas empreiteiras, centradas na convivência positiva entre eles e as comunidades locais. Essas palestras terão o objetivo de divulgar os procedimentos a serem adotados pelos recém-chegados (trabalhadores e gestores de fora da região), assim como pela população local contratada; (3) Planejar o horário de transporte de pessoal, materiais e equipamentos, evitando-se as horas de pico e noturnas, para não perturbar o sossego das comunidades próximas; (4) Implantar a sinalização adequada e fornecer as informações às comunidades a respeito das alterações nas condições de tráfego nos acessos e, principalmente, providenciar a colocação de placas indicativas sobre o fluxo de pedestres e ciclistas, e limites de velocidade, nos locais onde ele for mais intenso; (5) Instruir os motoristas quanto aos limites de velocidade a serem observados, objetivando maior segurança a todos que utilizam as vias regionais e local; (6) É recomendável que os motoristas a serviço das obras passem por cursos de direção defensiva e de atualização das normas de trânsito. Os veículos das obras poderão optar por vias secundárias, onde o tráfego for menor, desde que respeitados os limites de velocidade, com prioridade aos veículos menores (atenção aos ciclistas) e pedestres; (7) Instalar, complementarmente, controladores de limites de velocidade nos veículos a serviço das obras; (8) Durante a época de estiagem, umidificar os acessos não pavimentados, antes da passagem dos veículos utilizados nas obras, a fim de diminuir o efeito da poeira gerada; (9) Realizar a manutenção periódica dos veículos, máquinas e equipamentos; (10) Orientar os funcionários das obras para que usem Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) — protetores auriculares, botas, capacetes, etc. —, além de uniformes e crachás de identificação, a serem fornecidos pelas construtoras; (11) É recomendável instalar os canteiros de obras em áreas distantes de escolas e unidades de saúde e o mais próximo possível das principais vias de acesso à LT, evitando-se assim a circulação de máquinas, equipamentos e veículos nas vias urbanas e periurbanas; (12) Realizar, quando as condições exigirem, a melhoria das estradas de acesso. Essas melhorias poderão ser executadas juntamente com outras empresas que usufruam as mesmas rodovias; (13) As estradas vicinais utilizadas durante as obras deverão ser recuperadas ao final da implantação do empreendimento.	• Programa de Comunicação Social • Programa de Educação Ambiental • Plano Ambiental para a Construção (PAC) • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
	18	Pressão sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais	...	6	...	...	7	...	...	M	...	—	...	B	...	(1) Realizar a instalação de estrutura sanitária adequada nos canteiros de obras, de acordo com as diretrizes deste EIA e requisitos legais correspondentes; (2) Promover esclarecimentos à população sobre quantidade, perfil e qualificação da mão de obra que será contratada para as obras; (3) Adotar medidas em consonância com as normas técnicas previstas na Lei no 6.514/77 e na Portaria no 3.214/78 – Normas de Segurança e Medicina do Trabalho; (4) Implementar medidas preventivas de manutenção da saúde dos trabalhadores e de saneamento nos canteiros de obras, para evitar a propagação de doenças; (5) Manter entendimentos com o Poder Público dos municípios da AII, caso necessário, com vistas a buscar alternativas que reduzam a pressão que a chegada de população trabalhadora à região poderá provocar sobre os serviços e a infraestrutura de saúde; (6) Seguir as normas e leis trabalhistas com referência à realização de exames admissionais e periódicos dos trabalhadores das obras, tendo em vista controlar o padrão de saúde dessa população e evitar possíveis ocorrências e disseminação de doenças e epidemias; (7) Implementar campanhas temáticas educativas, considerando também as atividades previstas pelas empreiteiras, como o treinamento no Código de Conduta dos Trabalhadores, objetivando conscientizar a população e os trabalhadores da importância do combate às doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) e dos cuidados a serem tomados como prevenção; (8) Manter, nos canteiros de obras, os recursos de primeiros socorros e ambulâncias para remoção e transporte de acidentados. Em casos graves, os pacientes deverão ser removidos para os centros mais bem dotados de recursos hospitalares; (9) Providenciar o transporte dos trabalhadores dos alojamentos até os locais das obras.	• Programa de Comunicação Social • Programa de Educação Ambiental • Plano Ambiental para a Construção (PAC)
MEIO SOCIOECONÔMICO	19	Interferências no Uso e Ocupação do Solo	...	5	5	...	9	9	...	A	A	—	...	M	M	(1) Divulgar todas as ações previstas na implantação da LT e SEs associadas e prestar os devidos esclarecimentos sobre as restrições de uso e ocupação do solo aos proprietários dos imóveis a serem atravessados e de seu entorno; (2) Implementar as ações para o estabelecimento da faixa de servidão administrativa e de indenizações com base em critérios justos e transparentes e contemplando as especificidades das propriedades atingidas, onde se definirão as diretrizes e os critérios necessários para as indenizações.	• Programa de Comunicação Social • Programa de Educação Ambiental • Programa para Liberação da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações
	20	Alteração da Paisagem	...	6	6	...	9	9	...	M	M	—	...	M	M	(1) Divulgar a importância do empreendimento para a região e para o Sistema Interligado Nacional (SIN), através das atividades previstas nos Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental; (2) Evitar locais de remanescentes florestais, proximidades de estradas de maior circulação de veículos e locais de valor paisagístico; (3) Afastar, quando possível, a locação do empreendimento de áreas próximas a aglomerados humanos, objetivando minimizar o impacto visual das torres e cabos.	• Programa de Comunicação Social • Programa de Educação Ambiental • Plano Ambiental para a Construção (PAC)

IMPACTO AMBIENTAL			MAGNITUDE			IMPORTÂNCIA			INTENSIDADE			NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA			PRINCIPAIS MEDIDAS AMBIENTAIS PROPOSTAS	PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS
			Planejamento	Instalação	Operação	Planejamento	Instalação	Operação	Planejamento	Instalação	Operação		Planejamento	Instalação	Operação		
21		Interferências com o Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural	...	5	5	...	7	7	...	A	A	—	...	M	M	(1) Executar o Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (PAIPA); (2) Realizar estudos e prospecções arqueológicas interventivas para localização, levantamento e registros detalhados dos sítios arqueológicos existentes e em situação de risco; (3) Elaborar o Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico (RAIPA) propondo as ações preventivas a serem aplicadas posteriormente; (4) Realizar ajustes pontuais no traçado ou locação das estruturas, se necessário, desviando, dos sítios arqueológicos encontrados, visando preservá-los; (5) Caso os desvios não sejam possíveis, deverá ser realizado o resgate ou salvamento dos sítios arqueológicos localizados, mediante autorização do IPHAN, nos termos da Lei no 3.984/61, e da Instrução Normativa 001/15 desse órgão, por meio da implementação de um Programa de Gestão do Patrimônio Cultural e Arqueológico.	• Programa de Gestão do Patrimônio Cultural e Arqueológico • Programa de Comunicação Social • Programa de Educação Ambiental • Plano Ambiental para a Construção (PAC)