



## ***Relatório Ambiental Simplificado (RAS)***

**Linha de Transmissão (LT) 500 kV SE Serra das Almas I – SE  
Serra das Almas II e subestações associadas**

**Capítulo 5 – Avaliação de Impacto Ambiental**

**Brasília/DF  
Março de 2022**

## SUMÁRIO

<b>5.</b>	<b>AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....</b>	<b>1</b>
5.1	IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS .....	1
5.1.1	Métodos.....	2
5.1.2	Critérios Utilizados para a Classificação dos Impactos .....	4
5.1.2.1	Tipo de efeito.....	6
5.1.2.2	Definição da magnitude do impacto .....	7
5.1.2.2.1	Abrangência .....	7
5.1.2.2.2	Temporalidade.....	7
5.1.2.2.3	Duração.....	8
5.1.2.2.4	Resultado da Magnitude.....	8
5.1.2.3	Definição da importância do impacto .....	9
5.1.2.3.1	Forma .....	9
5.1.2.3.2	Probabilidade de ocorrência .....	9
5.1.2.3.3	Reversibilidade .....	10
5.1.2.3.4	Cumulatividade.....	10
5.1.2.3.5	Sinergismo.....	11
5.1.2.3.6	Mitigação/Otimização .....	12
5.1.2.3.7	Resultado da importância .....	12
5.1.2.4	Definição da significância do impacto.....	13
5.1.2.5	Natureza das medidas .....	13
5.1.2.6	Grau de mitigação/Otimização das medidas.....	14
5.1.2.7	Fases do empreendimento para a instalação da medida .....	14
5.1.2.8	Eficácia da recomendação.....	14
5.1.2.9	Resumo dos critérios para classificação dos impactos.....	15
5.1.3	Riscos e Tipos de Acidentes Relacionados ao Empreendimento .....	15
5.1.4	Descrição das Ações Geradoras de Impactos Ambientais.....	16
5.1.4.1	Fase de Planejamento .....	17
5.1.4.2	Fase de Instalação .....	18
5.1.4.3	Fase de Operação .....	20
5.2	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	21
5.2.1	Identificação dos Impactos .....	21
5.2.1.1	Meio Físico .....	22
5.2.1.1.1	Alteração da qualidade ambiental do solo (1).....	22
5.2.1.1.2	Alteração da qualidade das águas superficiais (2) .....	26
5.2.1.1.3	Instalação e/ou aceleração de processos morfodinâmicos (3) .....	31
5.2.1.1.4	Aumento nos níveis de ruído ambiente na fase de instalação (4) .....	35
5.2.1.1.5	Alteração na qualidade do ar (5).....	39
5.2.1.2	Fauna .....	42
5.2.1.2.1	Aumento do Risco de Acidentes com Espécimes da Fauna (6) .....	42
5.2.1.2.2	Perda e Alteração de Habitat (7) .....	46
5.2.1.2.3	Aumento da Pressão da Caça e Tráfego de Animais Silvestres (8) .....	50
5.2.1.2.4	Possibilidade de Colisão da Avifauna (9) .....	53
5.2.1.2	Flora .....	56
5.2.1.2.1	Perda de cobertura vegetal nativa (10) .....	56
5.2.1.3	Meio Socioeconômico .....	61
5.2.1.3.1	Geração de postos de trabalho e renda (11).....	61
5.2.1.3.2	Incremento na atração demográfica (12).....	63

---

5.2.1.3.3	Interferência no cotidiano da população (13) .....	65
5.2.1.3.4	Dinamização da economia regional (14) .....	68
5.2.1.3.5	Aumento da demanda por serviços públicos (15) .....	70
5.2.1.3.6	Elevação da arrecadação tributária (16) .....	72
5.2.1.3.7	Interferência no uso e ocupação do solo (17) .....	74
5.3	MATRIZ DE AVALIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	76

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. PESOS ATRIBUÍDOS AO TIPO DE EFEITO DO IMPACTO. ....	6
TABELA 2. PESOS ATRIBUÍDOS À ABRANGÊNCIA DO IMPACTO. ....	7
TABELA 3. PESOS ATRIBUÍDOS À TEMPORALIDADE DO IMPACTO. ....	8
TABELA 4 . PESOS ATRIBUÍDOS À DURAÇÃO DO IMPACTO. ....	8
TABELA 5. CLASSES DE MAGNITUDE. ....	9
TABELA 6. PESOS ATRIBUÍDOS À FORMA DO IMPACTO. ....	9
TABELA 7. PESOS ATRIBUÍDOS À PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DO IMPACTO.....	10
TABELA 8. PESOS ATRIBUÍDOS À REVERSIBILIDADE.....	10
TABELA 9. PESOS ATRIBUÍDOS À CUMULATIVIDADE. ....	11
TABELA 10. PESOS ATRIBUÍDOS AO SINERGISMO.....	11
TABELA 11. PESOS ATRIBUÍDOS À MITIGAÇÃO/OTIMIZAÇÃO. ....	12
TABELA 12. CLASSES DE IMPORTÂNCIA. ....	13
TABELA 13. CLASSES DE SIGNIFICÂNCIA. ....	13
TABELA 14. RESUMO DOS CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTOS. ....	15
TABELA 15. LISTAGEM DE IMPACTOS IDENTIFICADOS. ....	22
TABELA 16. MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	77

## 5. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Descrição dos prováveis impactos ambientais e socioeconômicos da implantação e operação do sistema de transmissão de energia elétrica, considerando o projeto, suas alternativas, quando couber, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios para sua identificação, quantificação e interpretação;

Devem ser identificados e classificados os tipos de acidentes possíveis relacionados ao empreendimento nas fases de instalação e operação; Caracterização da qualidade ambiental atual e futura da área de influência, realizando prognósticos e considerando os impactos potenciais e a interação dos diferentes fatores ambientais;

Para fins de comprovação do enquadramento o RAS deverá demonstrar expressamente o atendimento aos critérios do art. 5º da portaria 421.

### 5.1 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS

De acordo com a Resolução CONAMA nº 001/86, o conceito oficial de impacto ambiental pode ser entendido como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais”. Desta forma, o impacto ambiental pode ser entendido como qualquer alteração produzida pelos homens e suas atividades, nas relações constitutivas do ambiente, que excedam a capacidade de absorção desse meio.

Diante deste conceito e ao analisar as consequências da implantação e operação de um empreendimento linear, como linhas de transmissão e distribuição, é perceptível que ocorre um rompimento no equilíbrio atual do meio ambiente. Esta ruptura gera uma nova relação entre os aspectos ambientais daquele meio, produzindo assim um novo equilíbrio e, conseqüentemente, impactos ambientais.

É necessário, portanto, identificar e analisar as principais alterações geradas, visando a proposição de ações/medidas que objetivam tornar o novo cenário ambiental o mais positivo e menos impactado possível, respeitando o novo equilíbrio entre os fatores ambientais de forma que haja uma promoção da inserção do empreendimento proposto.

O processo de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), segundo Sánchez (2020), pode ser definido como “um conjunto de procedimentos concatenados de maneira lógica, com a finalidade de analisar a viabilidade ambiental de projetos e fundamentar uma decisão a

respeito". A principal função da AIA é a de auxiliar no processo decisório. Trata-se de prevenir danos – e prevenção requer previsão, ou antecipação da provável situação futura (Milaré e Benjamin, 1993).

A partir deste conceito, a avaliação dos impactos - a qual busca identificar, qualificar e quantificar, quando passíveis de mensuração, os impactos a serem gerados - deve ser realizada para cada um dos fatores ambientais, segundo as áreas de estudo, e estar de acordo com os diagnósticos ambientais efetuados para cada uma delas.

Para isso, foram explicitados os métodos e técnicas adotados para a identificação, interpretação e valoração dos impactos e para a interpretação e análise de suas interações. Durante a avaliação, cada impacto ambiental identificado foi ordenado e descrito individualmente, de acordo com os diferentes meios (físico, biótico e socioeconômico) e com a fase de ocorrência (planejamento, implantação e operação) de seus agentes causadores, suas ações geradoras e/ou outros impactos.

Além disso, é importante proceder ao "rastreamento" de cada impacto identificado, com vista a detectar plenamente os limites espaciais e temporais de sua ocorrência, bem como seus reflexos sobre outros fatores ambientais e suas inter-relações com outros impactos.

Como as medidas mitigadoras ou compensatórias de alguns impactos podem, também, implicar em novos impactos, os quais também devem ser objetos de avaliação, as análises feitas são inter-relacionadas e seus resultados constituem um prognóstico da qualidade ambiental da área de estudo proposta. Dessa forma, busca-se reduzir, ao máximo, o grau de incerteza da ocorrência do impacto ou de sua magnitude.

### **5.1.1 MÉTODOS**

A etapa de Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais é considerada fundamental para que o estudo ambiental seja um documento abrangente e de referência, tanto para a análise técnica pelas autoridades licenciadoras quanto para a futura gestão ambiental do empreendimento. É importante lembrar que avaliar os impactos é uma forma de classificá-los, separando os mais importantes dos demais (SANCHEZ, 2008).

A identificação e a avaliação de impactos decorrentes de uma determinada atividade envolvem uma análise integrada de todos os componentes que interagem com a mesma. Essa etapa tem por objetivo qualificar os efeitos de um empreendimento sobre o meio ambiente, por meio da análise e valoração da relação entre as atividades, estruturas, e os aspectos ambientais.

Munn (1975) resume como atributo desejável de um método a sua capacidade de atender às seguintes funções na avaliação de impactos ambientais: identificação, predição, interpretação, comunicação e monitoramento.

A identificação dos impactos ambientais, efetivos ou potenciais, para o empreendimento foi realizada com o emprego do método de *Checklist* (Lista de Verificação), associado a uma Matriz de Identificação de Impactos (SÁNCHEZ, 2006). Neste último, são relacionadas as ações geradoras de impactos ambientais associadas às diferentes fases do empreendimento e, a partir da avaliação da relação de causa e efeito, são listados os impactos ambientais que poderão se desenvolver com base nessas ações.

Por fim, para a descrição detalhada dos impactos ambientais, aplicou-se, também, o método *ad hoc*, que é baseado na reunião de técnicos especialistas nos respectivos meios de estudo: físico, biótico e socioeconômico. Esses profissionais detêm conhecimento teórico e empírico relativo aos efeitos ambientais das ações geradoras identificadas sobre os componentes ambientais, aspectos e impactos analisados.

A avaliação de impactos ambientais considerou, ainda, os critérios de qualificação da Resolução CONAMA nº 01/86, onde a previsão da magnitude e a interpretação da importância dos impactos são obtidas por meio da análise quali-quantitativa dos seguintes parâmetros:

- Abrangência,
- Temporalidade,
- Duração,
- Tipo de efeito,
- Forma,
- Magnitude,
- Probabilidade de ocorrência,
- Reversibilidade,
- Cumulatividade,
- Sinergismo e
- Mitigabilidade.

O modelo de classificação de impactos proposto para o presente estudo consiste em uma adaptação da proposta metodológica da Matriz de Leopold (LEOPOLD *et al*, 1971). Os valores de pontuação de magnitude e importância dos impactos, estabelecidos de forma arbitrária no modelo de LEOPOLD (*op cit*), aqui resultam da avaliação dos parâmetros de análise acima relacionados a partir da atribuição de escores.

Nesta proposta de matriz de interação, procura-se estabelecer a relação causa/efeito das atividades previstas nas diversas fases do empreendimento com o meio ambiente, assim como verificar de que maneira atuarão sobre os diversos aspectos ambientais, gerando impactos que poderão ser positivos ou negativos.

Esta matriz apresentará as relações possíveis entre os diferentes componentes bióticos, abióticos e antrópicos identificados na área de estudo com os fatores capazes de gerar

impactos e riscos de maneira primária ou direta, ou seja, as atividades, as estruturas e os resíduos derivados do empreendimento em suas fases de planejamento, instalação e operação.

A AIA será realizada com base em duas peças anteriores muito importantes que compõem o estudo ambiental, a saber: a caracterização do empreendimento e o diagnóstico ambiental da área, sendo todo o processo de AIA baseado nestes documentos de referência. Portanto, para o licenciamento do empreendimento proposto, esse processo possui as seguintes etapas:

- Descrição das ações geradoras de impacto do empreendimento, considerando as atividades tecnológicas executadas nas fases de planejamento, implantação e operação;
- Identificação dos impactos ambientais potenciais do empreendimento;
- Identificação e descrição das atividades tecnológicas e humanas geradoras de cumulatividade e sinergismo com outros empreendimentos congêneres em licenciamento ou implantação/operação na região de inserção da LT 500 kV Serra das Almas;
- Descrição detalhada dos impactos ambientais identificados e classificação de seus atributos em relação aos critérios descritivos estabelecidos na Resolução CONAMA nº 01/86;
- Indicação e descrição das respectivas medidas preventivas, mitigadoras, de controle, compensatórias ou otimizadoras propostas;
- Elaboração de um quadro síntese da avaliação dos impactos ambientais identificados, incluindo as seguintes informações: fase, aspectos ambientais, atributos, magnitude e importância.
- Elaboração de uma matriz de impactos, a qual indicará a interação dos aspectos ambientais com as atividades do empreendimento (ações geradoras de impacto) e os impactos ambientais decorrentes (com suas respectivas valorações de magnitude e importância).

Com os resultados obtidos da AIA, serão elaborados os itens finais do estudo ambiental, a saber: Prognóstico Ambiental, Medidas Mitigadoras e Compensatórias, Programas Ambientais e Conclusão. Ressalta-se, ainda, que a AIA é realizada considerando-se as seguintes fases do empreendimento: planejamento, implantação e operação.

### **5.1.2 CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA A CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS**

A qualificação dos impactos é efetuada para dimensioná-los a partir de atributos (parâmetros) estabelecidos em função do contexto em que estão inseridos, considerando o fator ambiental e as operações as quais se referem. O objetivo desta qualificação é padronizar a análise e a classificação, por meio da base comum fator/impacto,



considerando-se as fases de ocorrência (planejamento, implantação e operação) e as seguintes características e atributos, cuja aplicação do modelo de AIA proposto considera:

## I. Magnitude

A magnitude de um impacto mensura o grau de alteração ambiental, considerando como parâmetros para sua aferição a abrangência, a temporalidade e a duração do impacto:

- **Abrangência:** este parâmetro indica se o impacto ambiental é limitado ao local, ao entorno, ou à região de inserção do empreendimento proposto, conforme a espacialidade de sua área de interferência, de forma a avaliar a área de alcance de um efeito ambiental;
- **Temporalidade:** está associado ao tempo que o impacto levará para se desenvolver após a ação geradora: curto, médio ou longo prazo;
- **Duração:** a duração de um impacto indica o tempo de persistência do efeito ambiental, classificando o impacto em temporário, cíclico ou permanente.

## II. Importância

A importância de um impacto em relação ao contexto ambiental analisado, é obtida por meio dos parâmetros de: forma, probabilidade de ocorrência, reversibilidade, cumulatividade, sinergismo e mitigabilidade.

- **Forma:** Indica se o impacto ambiental é direto/primário (gerado diretamente por uma ação do empreendimento) ou indireto/secundário (gerado a partir de outros impactos ou de interações de caráter sinérgico);
- **Probabilidade de ocorrência:** os impactos ambientais potenciais associados às situações de risco devem ser avaliados segundo sua probabilidade de ocorrência, indicando a possibilidade que um efeito ambiental (benéfico ou adverso) tem de se desenvolver em decorrência de uma ação geradora: certa, provável ou pouco provável;
- **Reversibilidade:** se relaciona com a possibilidade de se evitar ou reparar o dano ambiental causado pelo impacto e refere-se à possibilidade de retorno das condições ambientais à situação original, quando aplicadas as medidas e programas de controle de minimização de impactos, classificando o impacto em reversível ou irreversível;
- **Cumulatividade:** avalia o somatório dos efeitos ambientais das ações correlatas ou distintas dentro de um mesmo contexto espacial ao longo do tempo. A avaliação do potencial de acumulação é classificada como cumulativa e não cumulativa;

- **Sinergismo:** avalia o potencial de multiplicação dos efeitos ambientais, a partir de prováveis interações dentro de uma cadeia de impactos, onde o impacto pode ser classificado em sinérgico e não sinérgico;
- **Mitigabilidade:** representa quanto o impacto pode ser mitigado (no caso de impacto negativo) ou otimizado (no caso de impacto positivo) com as medidas mitigadoras/otimizadoras, respectivamente, ou por meio de planos e programas ambientais.

A **Significância** de um impacto consiste na combinação dos resultados de **magnitude** e **importância** descritos acima, a fim de sintetizar a sua relevância para o ambiente e empreendimento proposto:

- **Magnitude:** refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse fator. O grau de alteração ambiental provocado pelo impacto (magnitude do impacto) pode ser classificado em baixo, médio ou alto;
- **Importância:** refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando relacionada, estritamente, com a relevância da perda ambiental. A importância de um impacto pode ser classificada em baixa, média e alta.

### 5.1.2.1 Tipo de efeito

O tipo de efeito classifica o impacto quanto à sua natureza, avaliando se suas características são benéficas ou prejudiciais ao meio ambiente. O impacto pode ser classificado como:

- **Positivo:** quando o efeito ambiental tem caráter benéfico; e
- **Negativo:** quando o efeito ambiental tem caráter adverso ou prejudicial ao meio ambiente.

Tanto para o efeito positivo quanto para o negativo foram atribuídos pesos 1 (um), pois a relevância dos dois em relação ao efeito ambiental é a mesma. Os mesmos são diferenciados quanto ao fato de serem positivos (+) ou negativos (-). Dessa forma, este parâmetro não influirá diretamente sobre a significância do impacto, mas não pode ser desconsiderado na análise qualitativa, por isso não foi retirado do modelo. A Tabela 1 mostra os pesos atribuídos ao tipo de efeito do impacto.

**Tabela 1. Pesos atribuídos ao tipo de efeito do impacto.**

Tipo de Efeito	Peso
Positivo	+1
Negativo	-1

### 5.1.2.2 Definição da magnitude do impacto

A magnitude do impacto, no modelo proposto, é resultado da soma dos valores absolutos atribuídos aos parâmetros relacionados a seguir. Como todos os parâmetros possuem a mesma importância no modelo final, o peso total de cada uma de suas classes somadas dá 10 (dez). Quando algum dos parâmetros não é aplicável ao impacto, atribuiu-se valor 0 (zero).

#### 5.1.2.2.1 Abrangência

A abrangência avalia a área de alcance de um impacto ambiental. Sua classificação se dá de acordo os critérios de delimitação da área de estudo, conforme apresentado a seguir:

- **Local:** quando limitado à área provável a ser diretamente afetada;
- **Entorno:** quando limitado ao entorno da área provável a ser diretamente afetada;
- **Regional:** quando relacionado à área provável de ser indiretamente afetada.

O peso da abrangência do impacto está associado às áreas de estudo do mesmo, sendo que quanto maior a abrangência maior será o seu peso. A Tabela 2 mostra os pesos atribuídos à abrangência do impacto.

**Tabela 2. Pesos atribuídos à abrangência do impacto.**

Abrangência	Peso
Local	1
Entorno	3
Regional	6

#### 5.1.2.2.2 Temporalidade

A temporalidade de um impacto avalia o tempo em que o efeito ambiental de uma determinada ação se desenvolverá, sendo classificada em:

- **Curto prazo:** quando se desenvolve em um prazo de até um ano após início da ação geradora;
- **Médio prazo:** quando se desenvolve em um prazo de um a três anos após o início da ação geradora; e
- **Longo prazo:** quando o seu desenvolvimento leva mais de três anos após o início da ação geradora.

O peso da temporalidade do impacto está associado ao tempo que o mesmo levará para se desenvolver após a ação geradora, sendo que quanto maior for o tempo para o seu desencadeamento, menor será o seu peso.

Esse critério parte da premissa que quanto maior o tempo entre a previsão do impacto e a sua ocorrência, maior será o tempo para a implementação de medidas para prevenção e mitigação do efeito. A Tabela 3 mostra os pesos atribuídos à temporalidade do impacto.

**Tabela 3. Pesos atribuídos à temporalidade do impacto.**

Temporalidade	Peso
Curto Prazo	6
Médio Prazo	3
Longo Prazo	1

### 5.1.2.2.3 Duração

A duração de um impacto indica o tempo de persistência do efeito ambiental causado por ele, podendo ser classificada em:

- **Temporária:** quando a alteração possui caráter transitório, associada a uma fase específica do empreendimento;
- **Cíclica:** quando a alteração está relacionada a fatores climáticos (sazonalidade) e pode ocorrer em diferentes fases ou períodos do empreendimento; e
- **Permanente:** quando a alteração é definitiva e permanece durante toda a vida útil do empreendimento, ou mesmo a transcende.

O peso da duração do impacto está relacionado ao tempo de permanência do efeito ambiental, sendo que quanto maior a sua duração, maior será o seu peso. A Tabela 4 mostra os pesos atribuídos à duração do impacto.

**Tabela 4 . Pesos atribuídos à duração do impacto.**

Duração	Peso
Temporária	1
Cíclica	3
Permanente	6

### 5.1.2.2.4 Resultado da Magnitude

Ao considerar a avaliação dos três parâmetros descritos acima (abrangência, temporalidade e duração) com três faixas de classificação em uma distribuição simétrica, chegou-se a um total de 27 possibilidades, com a pontuação variando entre no mínimo 3 e no máximo 18, por meio da soma simples dos valores obtidos em cada variável.

Com base nesse modelo, o grau de alteração ambiental provocado pelo impacto (magnitude do impacto) foi classificado em Baixo, Médio ou Alto, considerando a escala de classificação apresentada na Tabela 5.

**Tabela 5. Classes de Magnitude.**

<b>Classificação da Magnitude</b>	<b>Resultado</b>
Baixa	3 – 7
Média	8 – 13
Alta	14 – 18

### 5.1.2.3 Definição da importância do impacto

A importância do impacto, no modelo proposto, é resultado da soma dos valores absolutos atribuídos aos parâmetros relacionados a seguir. Da mesma forma que a Magnitude, os parâmetros para a Importância também possuem a mesma relevância dentro do modelo, logo, o peso total para cada uma de suas classes somadas também resulta em 10 (dez). Quando algum dos parâmetros não é aplicável ao impacto, atribuiu-se valor 0 (zero).

#### 5.1.2.3.1 Forma

A forma de desenvolvimento de um impacto está relacionada à origem do mesmo, sendo classificada em:

- **Direta ou Primária:** quando o impacto resulta diretamente das atividades do empreendimento; e
- **Indireta ou Secundária:** quando o impacto resulta de impactos indiretos ou da interação de um ou mais impactos, por meio dos processos de cumulatividade e sinergia.

Dessa forma, o impacto primário gerado diretamente por uma ação do empreendimento, possui peso superior em relação a um impacto secundário, gerado a partir de outros impactos ou de interações de caráter sinérgico. A Tabela 6 mostra os pesos atribuídos à forma do impacto.

**Tabela 6. Pesos atribuídos à forma do impacto.**

<b>Forma</b>	<b>Peso</b>
Direta	6
Indireta	4

#### 5.1.2.3.2 Probabilidade de ocorrência

A probabilidade de ocorrência de um impacto avalia o grau de certeza de que o efeito do mesmo apareça ou não. Portanto, a probabilidade de ocorrência indica, com base no diagnóstico ambiental da área de estudo e nas características do empreendimento, a possibilidade que um efeito ambiental (positivo ou negativo) tem de se desenvolver, em decorrência das atividades de implantação e operação do empreendimento. A probabilidade de ocorrência do impacto é classificada em:

- **Certa:** quando não há dúvida acerca da ocorrência do impacto;
- **Provável:** quando as chances de um impacto se desenvolver forem altas; e
- **Pouco provável:** quando as chances de um impacto se desenvolver forem baixas.

Nesse sentido, quanto maior a probabilidade de desenvolvimento do impacto, maior será o seu peso. A Tabela 7 mostra os pesos atribuídos à probabilidade de ocorrência do impacto.

**Tabela 7. Pesos atribuídos à probabilidade de ocorrência do impacto.**

Probabilidade	Peso
Certa	6
Provável	3
Pouco provável	1

### 5.1.2.3.3 Reversibilidade

A reversibilidade de um impacto se relaciona com a possibilidade de se evitar ou reparar o dano ambiental causado por ele, sendo classificada em:

- **Reversível:** quando o impacto pode ser evitado ou quando o dano ambiental pode ser reparado e o componente ambiental afetado retorna às condições originais, uma vez cessada a ação geradora do impacto; e
- **Irreversível:** quando o impacto não pode ser evitado ou reparado e, independentemente de ações de mitigação, os efeitos negativos permanecem e o componente ambiental afetado não retorna às condições originais, uma vez cessada a ação geradora do impacto.

Dessa forma, os efeitos ambientais de um impacto reversível serão menos expressivos do que aqueles causados por um impacto irreversível, o qual recebe um peso maior, conforme Tabela 8.

**Tabela 8. Pesos atribuídos à reversibilidade.**

Reversibilidade	Peso
Reversível	4
Irreversível	6

### 5.1.2.3.4 Cumulatividade

A cumulatividade avalia o potencial de acumulação dos efeitos ambientais gerados pelas ações de implantação e operação do empreendimento. Em outras palavras, a cumulatividade tem como objetivo avaliar o somatório dos efeitos ambientais das ações correlatas ou distintas dentro de um mesmo contexto espacial ao longo do tempo. A avaliação do potencial de acumulação do impacto deverá ser realizada de forma qualitativa, sendo classificada como:

- **Cumulativa:** quando os efeitos de um impacto forem oriundos de duas ou mais atividades, o que pode aumentar a abrangência do impacto; e
- **Não cumulativa:** quando os efeitos de um impacto forem derivados de apenas uma ação geradora, sem somar com outras atividades do empreendimento em licenciamento ou outros em implantação/operação.

Desse modo, o impacto com potencial de cumulatividade possui peso maior em relação àquele não cumulativo. A Tabela 9 mostra os pesos atribuídos à cumulatividade.

**Tabela 9. Pesos atribuídos à cumulatividade.**

Cumulatividade	Peso
Cumulativa	6
Não Cumulativa	4

Caso o impacto seja caracterizado como cumulativo, é muito importante que seja evidenciado na análise do impacto quais são as atividades do empreendimento cujos efeitos se mostram cumulativos, resultando em um mesmo impacto.

#### 5.1.2.3.5 Sinergismo

O sinergismo avalia o potencial de multiplicação dos efeitos ambientais, a partir de prováveis interações dentro de uma cadeia de impactos, podendo resultar em novos impactos ou mesmo atenuar ou potencializar os efeitos de um impacto já existente. Um impacto pode ser classificado como:

- **Sinérgico:** quando apresenta potencial de multiplicação dos efeitos ambientais (ou até mesmo criação de novos impactos), a partir de prováveis interações dentro de uma cadeia de impactos; e
- **Não sinérgico:** quando não apresenta potencial de multiplicação dos efeitos ambientais.

Desse modo, o critério de atribuição de peso leva em conta se o impacto é ou não sinérgico. O impacto sinérgico possui peso superior àquele que não apresenta efeitos de sinergia. A Tabela 10 mostra os pesos atribuídos ao sinergismo.

**Tabela 10. Pesos atribuídos ao sinergismo.**

Sinergismo	Peso
Sinérgico	6
Não Sinérgico	4

Caso o impacto seja caracterizado como sinérgico, é muito importante que seja evidenciado na análise do impacto quais são os efeitos de multiplicação que configuram o sinergismo.

### 5.1.2.3.6 Mitigação/Otimização

A mitigabilidade diz respeito à possibilidade de se implantar medidas preventivas, de controle, correção ou compensação para eliminação ou redução dos efeitos de um impacto ambiental negativo, sendo classificada em:

- **Mitigável:** quando os efeitos ambientais de um impacto negativo podem ser reduzidos, mediante a adoção de medidas preventivas, de controle ou correção; e
- **Não mitigável:** quando os efeitos ambientais de um impacto negativo não podem ser reduzidos.

Por sua vez, a otimização consiste, exatamente, no oposto da mitigação, logo, refere-se à capacidade de se implantar medidas que tornem possível a ampliação, extrapolação ou expansão dos efeitos causados por um impacto ambiental positivo, sendo classificada em:

- **Otimizável:** quando os efeitos ambientais de um impacto positivo podem ser ampliados mediante a adoção de medidas otimizadoras; e
- **Não otimizável:** quando os efeitos ambientais de um impacto positivo não podem ser ampliados.

Desse modo, o impacto mitigável possui peso inferior em relação àquele que não pode ser mitigado, enquanto o impacto otimizável possui peso superior em relação àquele que não pode ser otimizado. Isso constitui uma relação antagônica entre essas duas classificações, que é refletida na Tabela 11, por meio dos pesos atribuídos a cada uma.

**Tabela 11. Pesos atribuídos à mitigação/otimização.**

Mitigação	Otimização	Peso
Mitigável	Não otimizável	4
Não Mitigável	Otimizável	6

### 5.1.2.3.7 Resultado da importância

Tomando-se por base a avaliação dos parâmetros descritos acima (tipo de efeito, forma, probabilidade de ocorrência, reversibilidade, cumulatividade, sinergismo e mitigação/otimização) com faixas de classificação considerando entre dois ou três pesos, em uma distribuição simétrica, chegou-se a um total de 576 possibilidades, com a pontuação variando entre o mínimo de 21 e o máximo de 36, por meio da soma simples dos valores obtidos em cada variável.

Com base nesse modelo, a importância de um impacto pode ser classificada em Baixa, Média ou Alta, considerando-se a escala de classificação apresentada na Tabela 12.



**Tabela 12. Classes de Importância.**

Classificação da Importância	Resultado
Baixa	21 – 26
Média	27 – 32
Alta	33 – 36

#### 5.1.2.4 Definição da significância do impacto

Ao longo da avaliação de impacto ambiental, poderão ser identificados impactos de elevada importância, mas de baixa magnitude, ou variações do tipo. Portanto, após definir e avaliar todos os critérios até o momento expostos, é importante que os mesmos resultem em uma estrutura que permita identificar se a forma com que certo impacto se comporta é significativa ou não no âmbito socioambiental.

Ainda, conforme Beanlands & Duinker (1983): “a questão da significância das perturbações antropogênicas no ambiente natural constitui o próprio coração da avaliação de impacto ambiental. De qualquer ponto de vista, técnico conceitual ou filosófico, o foco da avaliação de impacto em algum momento converge para um julgamento da significância dos impactos previstos”.

Assim, forma-se a significância de um impacto ambiental, que tem como objetivo a hierarquização e o suporte à decisão, com vista à implementação de ações preventivas, mitigadoras, de controle ou compensatórias. Dessa forma, esse estudo propõe que os resultados de magnitude e importância resultem no quão significativo o impacto é para o empreendimento e o meio em que irá se instalar.

Na Tabela 13 é apresentado como esses critérios interagem gerando classes de significância.

**Tabela 13. Classes de Significância.**

Significância			
Importância	Magnitude		
	Alta	Média	Baixa
Alta	Significativo	Significativo	Marginal
Média	Significativo	Marginal	Insignificante
Baixa	Marginal	Insignificante	Insignificante

#### 5.1.2.5 Natureza das medidas

A natureza de uma medida pode ser classificada em:

- **Preventiva:** quando ela se antecipa à ocorrência do impacto, ou seja, atua sobre a atividade causadora do impacto de forma a reduzi-lo ou eliminá-lo antes do seu efeito (impacto) ocorrer;

- **De controle:** são aquelas cuja ação não ocorre sobre o fator causador de impacto, ou seja, são direcionadas para o impacto, de forma a controlá-lo e evitar ou minimizar o nível de alteração ambiental;
- **De remediação:** são aquelas relacionadas com riscos e acidentes ambientais. Por exemplo, um plano de contingência para vazamentos de combustíveis;
- **Compensatória:** são aquelas adotadas quando existe a possibilidade de compensação dos danos causados pelo impacto de outra forma que a original; e
- **Potencializadora/Otimizadora:** são aquelas aplicadas sobre impactos ambientais positivos, que visam ampliar o efeito positivo do impacto.

#### 5.1.2.6 Grau de mitigação/Otimização das medidas

O grau de mitigação/otimização de uma medida pode ser classificado em:

- **Alto:** quando a capacidade de mitigação ou otimização dos efeitos do impacto é elevada e praticamente certa de ocorrer;
- **Médio:** quando a capacidade de mitigação dos impactos negativos ou otimização dos impactos positivos é moderada; e
- **Baixo:** quando a capacidade de mitigação ou potencialização dos impactos é pequena.

#### 5.1.2.7 Fases do empreendimento para a instalação da medida

As fases do empreendimento são divididas em:

- **Planejamento:** fase na qual se desenvolve o projeto do empreendimento, incluindo estudo de localização do mesmo. Nela ocorre a determinação dos objetivos e metas, como também a coordenação de meios e recursos para atingi-los;
- **Implantação:** fase na qual ocorre o estabelecimento e fixação do empreendimento no local escolhido; e
- **Operação:** fase na qual o empreendimento entra em atividade e funcionamento.

#### 5.1.2.8 Eficácia da recomendação

As medidas apresentadas possuem capacidades de intervenção diferentes, variando, assim, o grau de eficácia das recomendações. Dessa forma, esse estudo considera os seguintes graus de eficácia:

- **Minimiza:** voltado para impactos negativos, essa recomendação tem a capacidade de reduzir a ocorrência do impacto identificado;
- **Maximiza:** aplicado em impactos positivos, essa recomendação tem a capacidade de potencializar o efeito desse impacto, buscando expandir a sua abrangência;

- **Neutraliza:** indicado para impactos negativos, essa recomendação tem a capacidade de anular os seus efeitos; e
- **Compensa:** para impactos negativos que não podem ser minimizados e/ou neutralizado, essa medida busca formas de compensar os efeitos dos mesmos.

### 5.1.2.9 Resumo dos critérios para classificação dos impactos

A partir da descrição dos critérios para a classificação dos impactos apresenta-se abaixo a seguinte tabela resumo (Tabela 14):

**Tabela 14. Resumo dos critérios de classificação de impactos.**

Magnitude	Importância	Tipos de Efeito	Significância	Natureza das Medidas	Fases do Empreendimento	Eficácia da Recomendação
Abrangência	Forma	Positivo	Importância	Preventiva	Planejamento	Minimiza
Temporalidade	Reversibilidade	Negativo	x	De controle	Implantação	Maximiza
Duração	Cumulatividade		Magnitude	Compensatória	Operação	Neutraliza
Resultado da Magnitude	Probabilidade de Ocorrência			Potencializadora/Otimizadora		Compensa
	Sinergia			De Remediação		
	Mitigabilidade					

### 5.1.3 RISCOS E TIPOS DE ACIDENTES RELACIONADOS AO EMPREENDIMENTO

Para a operação da linha de transmissão de energia, um dos riscos mais notáveis é o de incêndios e explosões. Apesar da maturidade da tecnologia e da aplicação de técnicas de gerenciamento de riscos, tais eventos, considerados raros, podem ocorrer causando perdas substanciais (BANDEIRA, 2007).

Quanto aos riscos relacionados à segurança do trabalho, BORDIGNON (2017) salienta que quando da implantação de LTs, as fases que envolvem a supressão manual da vegetação são eminentemente críticas, por apresentarem riscos de injúrias graves aos trabalhadores, que precisam ser adequadamente treinados a fim de manipularem as ferramentas e conhecerem as corretas técnicas de manejo da vegetação.

A utilização laboral de motosserra é regida pela NR 12, que em seu Anexo V, indica que todos os operadores de motosserra devem ter treinamentos para utilização segura do equipamento, além da prática regular de descanso, a fim de evitar a exaustão física e do correto uso de equipamentos de segurança individual (BORDIGNON, 2017). Além disso a Norma estabelece que o equipamento deve passar por procedimentos periódicos de manutenção.

Um risco adicional da atividade de supressão advém quando esta é realizada em área adjacente a de outra LT pré-existente e energizada, quando deve ser redobrado o cuidado

na derrubada de árvores (BORDIGNON opus cit.). Quando da execução das fundações das praças de montagem das torres, os riscos associados variam em relação às estruturas utilizadas. De modo geral, nessa etapa os riscos mais comuns são aqueles relacionados à queda de materiais, desabamento de paredes das fundações (tubulões), acidentes com veículos, incluindo caminhão betoneira, prensagem dos membros, tombamento do equipamento e queda das pessoas (BORDIGNON opus cit.).

BORDIGNON (2017) destaca que a montagem das torres é uma etapa de alto risco, com alta probabilidade de ocorrência de acidentes. Os riscos mais inerentes nesta etapa são: queda de materiais e pessoas, falha nas ferramentas e procedimentos, esmagamento e amputações de dedos, esgotamento físico em função do esforço manual empregado no içamento dos blocos pré-montados sobre os mastros presos no montante da fundação. Ainda durante as atividades de içamento, deve-se considerar o risco de queda de peças, por falha nas amarrações e o rompimento de cordas em razão do atrito entre a corda e as estruturas metálicas com cantos vivos.

O lançamento dos cabos gera perigos e expõe os funcionários ao risco de queda em altura, queda de materiais e equipamentos, cortes ou ferimentos com o contato com os cabos etc. Essa atividade se torna extremamente perigosa quando acontece uma travessia entre linhas de transmissão ou distribuição e uma delas está energizada. Todas as travessias ou interferências transpostas pela linha devem ser protegidas com empacadoras (BORDIGNON opus cit.).

Ressalta-se que os riscos e tipos de acidentes relacionados ao empreendimento anteriormente apresentados são indicativos, devendo ser analisados e complementados, conforme as atividades executadas por cada empreiteira, a qual, antes do início das obras, deverá submeter à aprovação do empreendedor o seu Plano de Atendimento a Emergências (PAE), programa de detalhamento relacionado à segurança do trabalho e não ao licenciamento ambiental, propriamente dito.

Cada empreiteira deverá, na elaboração de seu PAE, explicitar, para cada hipótese acidental, quais medidas de prevenção deverão ser adotadas, como: uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI); treinamentos em utilização de motosserras; direção consciente; técnicas de manuseio de produtos perigosos (óleo) etc.

#### **5.1.4 DESCRIÇÃO DAS AÇÕES GERADORAS DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

A compreensão das ações humanas e tecnológicas empregadas nas diferentes fases de um empreendimento precedem a adequada identificação dos impactos ambientais potenciais e efetivos gerados pelo mesmo. Os estudos para identificação dos impactos ambientais que serão potencialmente ou efetivamente gerados tiveram como ponto de partida as ações já desempenhadas na fase de planejamento, quando da elaboração dos

estudos de engenharia e meio ambiente, e as ações previstas para as fases de instalação e operação do empreendimento.

#### 5.1.4.1 Fase de Planejamento

A Fase de Planejamento envolve as etapas iniciais prévias à implantação de um empreendimento, na qual são realizados estudos preliminares e de projeto básico relativos à análise de viabilidade e conhecimento inicial das necessidades de engenharia do projeto, além de estudos ambientais que irão atestar a viabilidade ambiental do empreendimento nas fases de licença prévia e de instalação.

- **Estudos de Projeto:** esta etapa envolve o levantamento de informações para escolha dos locais de implantação e operação do empreendimento. É feita análise do cenário econômico, social e ambiental da região de estudos. Durante esta etapa, ocorre a circulação de pessoas estranhas à região, bem como eventuais contatos com moradores, especialmente dos superficiários do terreno investigado e adjacências, podendo gerar expectativas na população.
- **Abertura de picada topográfica:** envolve a limpeza do terreno para a execução dos estudos topográficos, realizada de forma restrita às áreas necessárias à implantação de vértices.
- **Abertura de Acessos (sondagem):** a abertura de acessos nesta etapa é preliminar à implantação do empreendimento, realizando-se intervenções nos ecossistemas tais como supressão da vegetação e limpeza do terreno, além de movimentação de solo para a sondagem. Esta atividade poderá gerar poeira, ruídos e causar incômodos no cotidiano da população, além de aumentar o risco de acidentes.
- **Execução de Sondagens:** envolve os estudos geotécnicos e podem ocorrer concomitante aos estudos ambientais. Nesta etapa, já é dada como certa a pretensão de implantação do empreendimento, reduzindo-se as especulações. Por outro lado, iniciam-se pequenas intervenções físicas nos ecossistemas, tais como abertura de picadas, acessos e praças de sondagem.
- **Estudos de Licenciamento Ambiental:** os estudos de licenciamento ambiental compreendem a execução de levantamentos de dados físicos, bióticos e de socioeconomia, cujos efeitos se refletem apenas sobre a população, por meio da geração de expectativas, haja vista a execução de estudos de caracterização socioeconômica e estudos de percepção ambiental. A circulação de pessoas estranhas ao proprietário no terreno estudado pode também gerar expectativas sobre o desenvolvimento do projeto.
- **Indenização de terras:** a indenização de terrenos para a implantação e operação do empreendimento trata da formalização do estabelecimento da servidão da faixa da Linha de Transmissão. Esta indenização pode gerar expectativas para os superficiários de terrenos do entorno e até mesmo das comunidades situadas na

região de inserção do empreendimento. Cumpre destacar que, para LTs, de forma geral, não são realizadas aquisições de terras, a rigor. Situações como aquisição e desapropriação somente ocorrem quando a faixa de servidão inviabiliza determinada propriedade. A princípio, na região de inserção do empreendimento, não foram identificadas áreas que poderiam ser inviabilizadas com a instalação da LT, sendo que esta informação será confirmada na fase do projeto executivo.

#### 5.1.4.2 Fase de Instalação

A Fase de Instalação corresponde ao período de obras do empreendimento e envolve uma multiplicidade de ações tecnológicas e humanas, com intervenções diretas nos ecossistemas, na vegetação, com consequências diretas na flora, fauna, águas superficiais, subterrâneas, solos, aspectos morfológicos e paisagísticos da região de inserção do projeto, promovendo, também, interferências no cotidiano da população. Além disso, a contratação de mão de obra promove atração demográfica para a região e, por consequência, aspectos negativos, relacionados às sobrecargas de infraestrutura urbana, serviços, interações com a população nas comunidades do entorno, dentre outros, como também aspectos positivos, decorrentes da geração de empregos, renda, investimentos nos municípios etc. A seguir, são descritas as ações geradoras de impactos relacionadas a esta fase.

- **Aquisição de insumos:** a compra de materiais, equipamentos e matérias primas é necessidade básica para a obra. Esta aquisição normalmente é realizada diretamente nos municípios da área de estudo do empreendimento, promovendo uma dinamização da economia nestas localidades.
- **Contratação e mobilização de mão de obra:** para a implantação do empreendimento, é necessário contratar mão de obra, que pode ser local, das regiões no entorno imediato, ou mesmo de outras regiões. A mão de obra mais especializada nem sempre consegue ser absorvida das comunidades locais. Desse modo, a chegada desta mão de obra externa poderá trazer sobrecarga aos serviços básicos, à infraestrutura dos municípios e, ainda, interações sociais e econômicas.
- **Abertura e operação de acessos:** a abertura de acessos é preliminar à implantação do empreendimento, para acessar o terreno destinado à futura implantação da LT. Para isso, serão necessárias intervenções nos ecossistemas por meio da supressão da vegetação e limpeza do terreno, além de movimentação de solo para a terraplenagem e trânsito de máquinas e trabalhadores no local. Na operação destas vias, a utilização dos acessos para o transporte de materiais e mão de obra irá gerar poeira, ruídos e causar incômodos no cotidiano da população, além de aumentar o risco de acidentes.
- **Abertura da faixa de serviços:** a abertura da faixa de serviços é a limpeza inicial executada para implantação da futura LT. Envolverá supressão vegetal e limpeza

do terreno em uma largura de 5m, a fim de possibilitar a movimentação de equipamentos e trabalhadores, assim como a execução civil deste empreendimento.

- **Estabelecimento da faixa de servidão:** a faixa de servidão será de 60 m para a Linha de Transmissão (LT) 500 kV Serra das Almas. Para o estabelecimento das faixas de servidão são observadas as mesmas características das ações descritas para as ações de abertura e operação de acessos, com necessidade de supressão da vegetação, limpeza do terreno e possível movimentação do solo.
- **Transporte de equipamentos e mão de obra:** o deslocamento e transporte de máquinas, equipamentos e trabalhadores em vias de acesso poderá influenciar e causar incômodos à população local e também à fauna.
- **Instalação e operação do Canteiro de obras:** o canteiro de obras é uma estrutura temporária, construída com a finalidade de fornecer apoio às atividades necessárias à implantação do empreendimento, tais como: administração e gerenciamento da obra; armazenamento de materiais; fornecimento de infraestrutura (vestiário, refeitório, etc.) aos funcionários; montagem de estruturas; e outras atividades. Para que seja implantado o canteiro de obras do empreendimento, é necessário suprimir a vegetação eventualmente existente, realizar a limpeza do terreno e remover a cobertura vegetal do solo, expondo-o a intempéries, implementar sistema de drenagem pluvial, de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Durante a operação do canteiro de obras, ocorrerá a geração de resíduos sólidos de classes diversas, em especial resíduos de construção civil, efluentes sanitários domésticos, além de efluentes contaminados com óleos e graxas. A movimentação e funcionamento de veículos, máquinas e equipamentos gerará poluentes atmosféricos e ruídos. Considerando a concentração de trabalhadores que haverá no canteiro, poderá haver, também, uma maior interação com a fauna, flora, bem como com a população localizada no entorno do canteiro.
- **Escavação e execução de fundações:** a escavação envolverá remoção temporária do solo, sendo este utilizado a posteriori, prioritariamente, como reaterro nas próprias fundações feitas na torre. Já a execução das fundações poderá ser feita com sapatas ou tubulões, o que irá variar em funções das características do solo. Em ambos os casos, serão feitas de concreto armados, gerando resíduos sólidos e poeira, além de riscos de acidentes com os trabalhadores.
- **Preparação do terreno para instalação da Linha de Transmissão, e instalação de Subestação:** envolvem as atividades de limpeza do terreno, assim como terraplanagem. Estas atividades prepararão o terreno para a instalação permanente das Subestações e da Linha de Distribuição.
- **Montagem das estruturas e lançamento de cabos:** esta atividade poderá ser executada manualmente peça a peça, por seções, ou, ainda, realizando-se uma pré-montagem completa de estrutura no solo, seguida de seu içamento. Deverão ser

mantidas condições mínimas de segurança dos trabalhadores e, do ponto de vista ambiental, executada da maneira menos impactante possível, reduzindo áreas de supressão vegetal indevidas.

- **Desmobilização da mão de obra:** trata-se do processo de finalização das atividades construtivas e remoção do quadro de profissionais correlatos, como àqueles especialistas em construção, tais como armadores, ferreiros, mestres de obra e encarregados, fiscais de obra, etc., os quais não poderão ser absorvidos pelas atividades de operação do empreendimento. A desmobilização de mão de obra é um processo inerente à implantação de empreendimentos e ocorre à medida que a obra evolui e determinadas atividades são substituídas por outras. Entretanto, após o pico das obras, a desmobilização será mais intensa. Essa ação geradora traz impactos sociais relativos à empregabilidade destas pessoas, visto que parte do quadro de profissionais é integrante da população local, diminuição da demanda imobiliária e comercial da cidade, além de amenização da pressão sobre os recursos ambientais e infraestrutura, exercida pela população flutuante trazida pela execução do empreendimento.
- **Comissionamento:** são inspecionados critérios técnicos, além de remanescentes florestais, vãos livres de segurança, proteção contra erosão, reaterros das bases das estruturas, condições dos corpos d'água e recomposição de áreas degradadas. Essa etapa envolve a identificação das possíveis não-conformidades técnicas e ambientais que possuem potencial de causar danos, seja à LT ou à população.

#### 5.1.4.3 Fase de Operação

A Fase de Operação corresponde ao período de funcionamento efetivo do empreendimento. As ações tecnológicas e humanas necessárias à operação do empreendimento são descritas a seguir:

- **Operação da Linha de Transmissão e Subestações Associadas:** a operação e controle da Linha de Transmissão serão efetuados pelas subestações existentes nas extremidades dos trechos. As principais ações realizadas durante a operação e manutenção de uma LT são aqueles referentes às inspeções periódicas aéreas e terrestres, que buscam verificar a integridade das estruturas metálicas, cadeias de isoladores que suportam os cabos para-raios e condutores, as condições dos seccionamentos e aterramentos de cercas, e dos cabos condutores.
- **Manutenção da faixa de servidão e proteção das praças de torres de Transmissão:** para a manutenção, serão executados serviços de limpeza da faixa de servidão, em dimensões mínimas para a operação segura da futura LT, enquanto que, para a proteção das praças de torres, serão executadas manobras que evitem a ocorrência de processos erosivos e outros danos à estrutura das torres.



---

## 5.2 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 5.2.1 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

A compreensão das ações humanas e tecnológicas empregadas nas fases de planejamento, instalação e operação de um empreendimento precedem a adequada identificação dos impactos ambientais potenciais e efetivos gerados pelo mesmo. Por esta razão a adoção do método *CheckList* (Lista de Verificação), pode ser considerado um dos caminhos mais eficientes na identificação de impactos ambientais.

Os estudos para identificação dos impactos ambientais que serão potencialmente ou efetivamente gerados tiveram como ponto de partida as ações já desempenhadas na fase de planejamento - quando da elaboração dos estudos de engenharia e meio ambiente - e as ações previstas - com base nas etapas de planejamento do empreendimento - para as fases de instalação e operação do empreendimento.

Essas informações relacionadas com o prévio conhecimento dos sistemas socioambientais presentes nas Áreas de Estudo da LT 500 kV Serra das Almas, obtidas a partir da construção do diagnóstico ambiental, permitiram a equipe de especialistas nas diferentes áreas de conhecimento identificar os impactos ambientais decorrentes do planejamento, instalação e operação da LT.

A identificação dos impactos potenciais do empreendimento foi realizada por meio de uma matriz, onde são observadas as influências de cada uma das ações geradoras sobre os componentes ambientais. O primeiro impacto identificado tem número 1 e à medida que novos impactos ambientais forem identificados são atribuídos aos mesmos novos números, seguindo uma sequência crescente.

Para impactos com mais de um componente ambiental afetado, assim como mais de uma ação geradora, são atribuídos números iguais. Dessa forma é possível notar mais precisamente a relação que existe entre os impactos, os componentes ambientais e as ações geradoras.

A listagem das ações humanas e tecnológicas já ocorridas e ou previstas para o empreendimento, assim como os impactos ambientais, identificados para este empreendimento estão relacionados na Tabela 15 subsequentes.

**Tabela 15. Listagem de impactos identificados.**

Meio	Número	Impacto Identificado
<b>Físico</b>	1	Alteração da qualidade ambiental do solo
	2	Alteração da qualidade das águas superficiais
	3	Instalação e/ou aceleração de processos morfodinâmicos
	4	Aumento nos níveis de ruído ambiente na fase de instalação
	5	Alteração na qualidade do ar
<b>Biótico</b>	6	Aumento do risco de acidentes com espécimes da fauna
	7	Perda e alteração de habitat
	8	Aumento da pressão de caça e tráfico de animais silvestres
	9	Possibilidade de colisão de avifauna
	10	Perda de cobertura vegetal nativa
<b>Socioeconomia</b>	11	Geração de postos de trabalho e renda
	12	Incremento na atração demográfica
	13	Interferência no cotidiano da população
	14	Dinamização da economia regional
	15	Fortalecimento do Sistema Interligado Nacional
	16	Aumento da demanda por serviços públicos
	17	Elevação da arrecadação tributária
	18	Interferência no uso e ocupação do solo

A seguir os impactos identificados serão descritos, analisados e classificados conforme o modelo proposto para o presente estudo. Visando uma melhor compreensão quanto ao desenvolvimento dos impactos, de seus efeitos sobre o sistema ambiental analisado e da possibilidade de otimização (se positivo) ou de mitigação (se negativo), são apresentadas juntamente com os impactos relacionados às propostas de medidas mitigadoras e otimizadoras.

### 5.2.1.1 Meio Físico

#### 5.2.1.1.1 Alteração da qualidade ambiental do solo (1)

- **Ação(ões) geradora (s)**

Abertura e operação de acessos; abertura das praças de torres; abertura da faixa de serviços; estabelecimento da faixa de servidão; instalação e operação do canteiro de obras; escavação e execução de fundações; preparação do terreno para instalação da subestação; transporte de equipamentos e mão de obra.

- **Fase de ocorrência do impacto**

Implantação e Operação

- **Análise**

As atividades antrópicas podem representar um agente de degradação da qualidade ambiental dos solos, à medida que, sem observância das devidas precauções, promovem a inserção de substâncias contaminantes ou elevam a concentração de compostos naturais a um nível crítico para a conservação do ecossistema e a manutenção da qualidade estabelecida pela legislação vigente.

Nesse sentido, na etapa de instalação, os terrenos destinados à faixa de serviço e praças das torres, correspondem às áreas de maior vulnerabilidade a alteração da qualidade dos solos. Nesses locais, espera-se uma concentração de veículos e maquinários, passíveis de vazamento de óleos, graxas e solventes, além de estruturas de geração e armazenamento de efluentes com potencial poluidor, com destaque à oficina mecânica, fossa séptica e eventuais banheiros químicos ou tendas higiênicas. Assim, desvios na operação dessas estruturas, tais como vazamentos em equipamentos e gotejamento de tubulações, podem permitir o contato de efluentes orgânicos e inorgânicos com porções não impermeabilizadas do terreno.

Ressalta-se que o abastecimento dos veículos e máquinas será realizado em estabelecimentos comerciais (postos de combustível) da região.

Outras áreas de vulnerabilidade à contaminação dos solos também podem ser apontadas nos locais onde está previsto a geração de efluentes graxos e oleosos, a exemplo das oficinas mecânicas no interior do canteiro de obras (para manutenções de rápida resolução nos veículos e maquinários), assim como áreas de lavagem das máquinas e central de geradores. O impacto sobre a qualidade do solo nesses locais relaciona-se a desvios na operação dessas estruturas, tais como incidentes, vazamentos e gotejamento de tubulações.

As preocupações associadas aos locais onde se prevê manuseio ou armazenamento de óleos, graxas e solventes está associada ao fato de que tais compostos possuem elevados teores de hidrocarbonetos e metais pesados, como o cádmio, chumbo e níquel. Sabe-se que os metais pesados são elementos biocumulativos e tóxicos a partir de um limite de segurança, causando danos à vida humana e animal.

Os locais onde será feita a lavagem do bico das betoneiras também são considerados sensíveis, dado ao volume de água residuária contendo altas concentrações de materiais suspensos e pH alcalino.

A possibilidade de contaminação do solo também é plausível no que tange a incidentes no transporte ou armazenamento e disposição inadequadas de resíduos sólidos, com destaque aos resíduos perigosos (Classe I – ABNT NBR 10.004), contendo rejeitos hospitalares ou materiais contaminados com óleos e combustíveis.

Na etapa de operação, o risco de contaminação dos solos restringe-se à possibilidade de vazamento do óleo mineral utilizado como isolante elétrico dos transformadores, assim como para resfriá-los. Óleos minerais, apesar de biodegradáveis, são nocivos ao meio ambiente, uma vez que são derivados de petróleo (naftênicos ou parafínicos) com alta solubilidade em meio aquoso, podendo migrar, em solução com água infiltrada da chuva, para a camada mais superficial do nível freático.

Destaca-se, ainda, a elevada inflamabilidade dos óleos minerais, em função do seu ponto de ignição relativamente baixo. Os produtos da combustão dos óleos minerais podem, ainda, ser responsáveis pela poluição do ar.

Face ao exposto, considera-se o impacto como de natureza negativa, pois pode afetar de modo adverso os solos da região. A abrangência do impacto é considerada local, uma vez que todas as áreas vulneráveis se posicionam nos limites da AID. Espera-se que o impacto, caso desencadeado, seja perceptível em curto prazo, se manifestando rapidamente após a ação geradora. A temporalidade do impacto é variável conforme a concentração, volume e tempo de exposição do composto poluidor sobre o solo e, eventualmente, água subterrânea. Nesse sentido, tendo em vista que todas as ações geradoras foram classificadas como incidentes e desvios, entende-se que o impacto é temporário, de certo que não conformidades no cotidiano de instalação e operação de um empreendimento tendem a ser facilmente mapeáveis pela série de ações de controle e monitoramento usualmente empregadas em sua gestão. Sabe-se ainda, com base no histórico de operação de empreendimentos semelhantes, que eventos de maior monta, como vazamentos de efluentes oleosos e até mesmo explosões em transformadores, possuem baixa probabilidade de ocorrência. Portanto, tais características conferem ao impacto média magnitude.

Com relação aos parâmetros de medição da importância desse impacto, tem-se como preponderante a forma primária de incidência, ou seja, resultado de ações diretas da instalação ou operação do empreendimento.

Cientes de que as ocorrências de maior probabilidade correspondem a incidentes, espera-se um volume e tempo de exposição da substância poluidora sobre o solo que torne o evento reversível a partir da aplicação das medidas de remediação propostas adiante. Dessa forma, tem-se, ainda, que o impacto é passível de mitigação. Ocorre cumulatividade do impacto, visto que o mesmo poderá ocorrer em razão de mais de uma ação geradora, a exemplo de gestão inadequada dos resíduos sólidos gerados nas fases de instalação e operação do empreendimento.

O impacto é classificado como sinérgico, visto que a possível alteração de contaminação do solo poderá, quando não controlado/remediado, promover a alteração da qualidade das águas de cursos hídricos superficiais (impacto 2). Considerando o somatório dos

parâmetros supracitados, a importância do impacto é tida como média. Por fim, tem-se que o impacto pode ser considerado como de significância marginal.

Critérios	Análise dos Critérios	Peso
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Negativo	-1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Local	1
Temporalidade	Curto prazo	6
Duração	Temporário	1
Resultado da Magnitude	Média	8
<b>Importância</b>		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Pouco Provável	1
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativa	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade/Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	27
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Marginal	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

### Recomendação:

Para evitar a contaminação e poluição dos solos, ao longo da instalação e operação do empreendimento, recomenda-se o gerenciamento dos resíduos produzidos em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, de modo que os materiais descartados sejam segregados, armazenados e destinados visando a menor exposição ao solo e intempéries climáticas. As ações intrínsecas a esta recomendação serão gerenciadas no âmbito do Plano Ambiental para a Construção (PAC), com a execução do Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. As práticas ambientalmente adequadas de destinação dos resíduos sólidos deverão ser enfatizadas pelo Programa de Educação Ambiental (PEA).

As possíveis ações geradoras relacionadas a vazamentos e demais incidentes em veículos e maquinários poderão ser mitigadas com ações preventivas de verificação periódica, por meio de *check-list* das condições operacionais desses equipamentos. Recomenda-se, assim, que os veículos e maquinários sejam inspecionados rotineiramente, com particular atenção a validade da troca de óleo e sinais de vazamentos. Uma vez identificado um desvio, o veículo ou maquinário deverá ter seu uso suspenso e ser encaminhado à

manutenção. Os *check-lists* deverão ser realizados para 100% da frota e as evidências de sua execução registradas em forma de documento.

No que concerne aos impactos relacionados a desvios no gerenciamento de efluentes no canteiro de obras, recomenda-se a instalação de Sistema Separador de Água e Óleo (SAO) e bacias impermeabilizadas de decantação em todas as estruturas onde é previsto o manuseio e/ou geração de efluentes/resíduos oleosos. O sistema hidráulico do refeitório deverá também possuir caixa de gordura. A fossa séptica deverá possuir projeto executivo de seu dimensionamento, assinado por profissional habilitado, que valide a eficiência do tratamento, bem como o detalhamento do isolamento da estrutura para que não ocorra contaminação. As características de suporte e depuração do solo para o sumidouro também deverão ser detalhadas no projeto executivo, conforme normativa da ABNT NBR 7.229 e 13.969. Todas as estruturas deverão ser inspecionadas mensalmente para identificação de possíveis rupturas ou vazamentos.

Recomenda-se que a área de lavagem da bica e balão das betoneiras seja realizada em local impermeabilizado, com aclave construído, onde os efluentes sejam direcionados por gravidade a bacias de decantação, podendo o efluente líquido resultante, tratado, ser utilizado como água bruta durante as obras, a exemplo das atividades de umectação.

O empreendimento, seja nas edificações da operação, ou nos canteiros de obras, deverá apresentar um kit de mitigação ambiental, contendo caixa sinalizada, pá ou enxada, sacos plásticos e serragem. Caso sejam identificados vazamentos de efluentes, a equipe de meio ambiente deverá ser imediatamente acionada, devendo, quando aplicável, cessar/isolar a fonte de contaminação, aplicar serragem sobre o solo contaminado e realizar a raspagem para posterior destinação do resíduo resultante, conforme diretrizes do PAC.

Toda a mão de obra envolvida na instalação e operação do empreendimento deverá receber treinamentos periódicos sobre práticas de controle, prevenção e mitigação de contaminação do solo, suportados pelo PEA.

Por fim, é importante frisar que todas as substâncias químicas armazenadas ou transportadas para a instalação/operação do empreendimento devem ser mapeadas e possuir ficha de informação de segurança, com a finalidade de orientar o Programa de Gestão Ambiental (PGA) e a espacialização das estruturas de drenagem.

#### **5.2.1.1.2 Alteração da qualidade das águas superficiais (2)**

- **Ação(ões) geradora (s)**

Abertura e operação de acessos; abertura das praças de torres; abertura da faixa de serviços; estabelecimento da faixa de servidão; instalação e operação do canteiro de

obras; escavação e execução de fundações; preparação do terreno para instalação da subestação; e transporte de equipamentos e mão de obra.

- **Fase de ocorrência do impacto**

Instalação e Operação

- **Análise**

A interferência sobre os recursos hídricos superficiais na etapa de instalação da LT se dá indiretamente, como resultado de processos erosivos acelerados ou movimentos de massa não contidos, induzidos ou potencializados pelas atividades construtivas. A supressão da vegetação e o revolvimento de solo para terraplenagem e nivelamento dos terrenos são as principais ações responsáveis pela exposição do solo e consequente disponibilização de sedimentos.

O estabelecimento da faixa de serviço e a abertura e/ou melhoria das vias de acesso, assim como o consequente aumento na circulação de veículos, sobretudo os pesados, também poderão favorecer a produção e carreamento de sedimentos para as drenagens contíguas. Capturados pelo escoamento superficial, os sedimentos tendem a se movimentar em direção a níveis de menor energia, que são representados, fundamentalmente, pelos cursos hídricos (níveis de base). Caso os sedimentos atinjam rios e córregos em taxas superiores àquelas de depuração do corpo hídrico, estes podem ser incorporados pela carga de fundo e depósitos marginais, promovendo a formação de bancos de areia e o consequente assoreamento dos cursos d'água. Uma das consequências do incremento do volume de sedimentos é a diminuição da transparência do espelho d'água (turbidez), acarretando na menor incidência luminosa, que pode se traduzir em impactos sobre a biota aquática, principalmente em pequenos cursos d'água existentes ao longo do traçado da LT.

Ressalta-se que a ocorrência de argissolos e cambissolos distribuídos ao longo do traçado proposto (tendo em vista a propensão do desenvolvimento de processos erosivos nessas classes de solos quando perdem as camadas mais superficiais de seus perfis), o desenvolvimento de processos erosivos na região não é algo incomum, principalmente em áreas desprovidas de vegetação e em de relevo movimentado.

A alteração da qualidade das águas superficiais possui sinergismo com o impacto de alteração da qualidade ambiental dos solos, tendo em vista que as contaminações presentes no solo, quando não mitigadas, podem ser lixiviadas e carreadas até as drenagens próximas. Nesse contexto, as análises descritas para o impacto sobre a alteração da qualidade dos solos também se aplicam ao impacto em tela.

Desvios nas práticas de gerenciamento de resíduos e nas medidas de controle dos efluentes também poderão alterar a qualidade das águas superficiais, seja pela lixiviação de contaminantes no solo ou pelo carreamento de resíduos e efluentes diretamente aos cursos d'água pelo escoamento superficial. Nessa esfera, a limpeza do bico das betoneiras constitui atividade sensível, dado ao volume de água residuária contendo altas concentrações de materiais suspensos e pH alcalino.

Os efluentes oleosos possuem elevados teores de hidrocarbonetos e metais pesados, como o cádmio, chumbo e níquel. Os hidrocarbonetos, quando em quantidade, reduzem a oxigenação e a penetração da luz natural nos cursos d'água. Tratam-se de compostos potencialmente poluidores em meio aquoso, onde se estima que apenas 1 litro de óleo lubrificante seja capaz de atingir 1.000.000 de litros d'água, comprometendo sua oxigenação. Já os metais pesados são elementos bioacumulativos e tóxicos a partir de um limite de segurança, podendo causar danos à vida humana e animal.

Esse impacto é diretamente proporcional à localização, intensidade e frequência das atividades construtivas. Durante a etapa de instalação, especial atenção deverá ocorrer durante a construção das torres e demais atividades relacionadas à colocação dos cabos de energia, necessários ao cruzamento do rio Verde Pequeno e demais córregos existentes ao longo do traçado. Por outro lado, na etapa de operação, o impacto será reduzido drasticamente. Nessa fase, eventuais alterações na qualidade das águas superficiais estão associadas ao aporte de sedimentos em volume suficiente para causar assoreamento, ou, ainda, provocar perturbações na biota aquática. Eventuais desvios nas práticas e medidas de gerenciamento de resíduos ou efluentes também oferecem risco de contaminação aos corpos hídricos. Tais condições estarão restritas às plantas da subestação. A geração de resíduos nas praças de torres, vãos e acessos na fase operacional deve-se unicamente à execução esporádica de obras preventivas, corretivas ou de manutenção.

Cabe registro de que, tanto na fase de instalação quanto na fase de operação, os efluentes sanitários produzidos, respectivamente, no canteiro de obras e na subestação, serão encaminhados à fossa séptica, enquanto que os efluentes oleosos serão produzidos em ambiente isolado, sem conexão com o sistema de drenagem pluvial ou com outras categorias de resíduos. Não haverá lançamento de efluentes em corpos d'água.

Face ao exposto, tem-se que a alteração da qualidade das águas é um impacto negativo, pois poderá acarretar efeitos adversos sobre os recursos hídricos, considerando padrões físico-químicos e bacteriológicos. A abrangência restringe-se ao entorno da AID. Em caso de exposição a um agente poluidor, o impacto ocorrerá em curto prazo, logo após a exposição à ação geradora; muito embora os efeitos decorrentes do processo de assoreamento ocorrerão em médio ou longo prazo. As alterações previstas serão cíclicas, uma vez que estão fortemente associadas à presença de chuva, em função da lixiviação de



poluentes e carreamento de sólidos às drenagens, bem como intensificação do potencial poluidor no período de estiagem.

Esse impacto decorre da intensificação ou não contenção de processos erosivos, ou, ainda, de eventuais episódios de contaminação, de forma que pode ser classificado como de ocorrência indireta e provável. É considerado reversível e mitigável, caso sejam aplicadas medidas de controle e mitigação relacionadas aos impactos primários.

O impacto é cumulativo, visto que pode derivar de ações diversas durante a instalação e operação do empreendimento, quais sejam: terraplenagem, abertura das vias de acesso, construção e operação do canteiro de obras, desvios no gerenciamento de resíduos e efluentes, entre outros. Esse impacto é sinérgico com o impacto 3 (Instalação e/ou aceleração de processos morfodinâmicos). Portanto, a importância dada ao impacto é média. Tendo em vista a magnitude média e a importância média, a caracterização do impacto é tida como marginal.

<b>Critérios</b>	<b>Análise dos Critérios</b>	<b>Peso</b>
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Negativo	-1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Entorno	3
Temporalidade	Curto prazo	6
Duração	Cíclica	3
Resultado da Magnitude	Média	12
<b>Importância</b>		
Forma	Indireta	4
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativa	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade/Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	27
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Marginal	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

### **Recomendação:**

A fim de controlar o carreamento de sólidos nas áreas de intervenção do empreendimento, as obras que preveem maior movimentação de sólidos, como supressão de vegetação, terraplenagem e execução de taludes de corte, devem ser realizadas prioritariamente em período de estiagem.

Sistemas de drenagem de águas pluviais deverão ser implementados na subestação. Da mesma forma, as vias de acesso abertas e/ou melhoradas por ocasião da instalação do empreendimento deverão contar com obras de arte corrente para drenar o excedente pluvial, cujas estruturas devem ser mantidas íntegras e livres de obstruções. Deve-se ter especial atenção às intervenções efetuadas em áreas recobertas por cambissolos e argissolos, que, geralmente, disponibilizam maiores volumes de sedimentos.

As medidas preventivas e de controle propostas para atenuação da disponibilização de sedimentos são, essencialmente, aquelas indicadas no âmbito do Programa de Controle e Monitoramento de Processos Morfodinâmicos, que propõe o monitoramento e contenção da fonte primária de geração de sedimentos. Portanto, as ações propostas na descrição do impacto instalação e/ou aceleração de processos morfodinâmicos também se aplicam ao impacto em tela.

Frente aos resíduos gerados em todas as fases do empreendimento, deve ser executado, no âmbito do PAC, o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para estabelecer os procedimentos de coleta, acondicionamento, tratamento e destinação final, garantindo que os mesmos não sejam carreados ou mesmo lixiviados para este trecho da bacia hidrográfica. As práticas ambientalmente adequadas de destinação dos resíduos sólidos deverão ser enfatizadas pelo Programa de Educação Ambiental (PEA).

No que concerne aos impactos relacionados a desvios no gerenciamento de efluentes do empreendimento, recomenda-se a instalação de Sistema Separador de Água e Óleo (SAO) e bacias impermeabilizadas de decantação em todas as estruturas onde é previsto o manuseio e/ou geração de efluentes/resíduos oleosos. O sistema hidráulico do refeitório deverá também possuir caixa de gordura. A fossa séptica deverá possuir relatório executivo de seu dimensionamento, assinado por profissional habilitado, que valide a eficiência do tratamento, bem como o detalhamento do isolamento da estrutura para que não ocorra contaminação. Todas essas estruturas deverão ser inspecionadas mensalmente para identificação de possíveis rupturas ou vazamentos.

As possíveis ações geradoras relacionadas a vazamentos e demais incidentes em veículos e maquinários na etapa de instalação poderão ser evitadas com ações preventivas de verificação periódica, por meio de *check-list*, das condições operacionais desses patrimônios. Assim, recomenda-se que os veículos e maquinários sejam inspecionados logo que acessarem as dependências do empreendimento, com particular atenção a validade da troca de óleo e sinais de vazamento. Uma vez identificado um desvio, o veículo ou maquinário deverá ter seu uso suspenso e ser encaminhado à manutenção. Os *check-lists* deverão ser realizados para 100% da frota do empreendimento e as evidências de sua execução registrada em forma de documento.

Recomenda-se que a área de lavagem da bica e balão das betoneiras seja realizado em local impermeabilizado, com aclave construído, onde os efluentes sejam direcionados por gravidade a bacias de decantação, podendo o efluente líquido resultante ser utilizado como água bruta, a exemplo das atividades de umectação.

O empreendimento, seja nas estruturas da operação ou nos canteiros de obras, deverá apresentar um kit de mitigação ambiental, contendo caixa sinalizada, pá ou enxada, sacos plásticos, serragem e barreiras de contenção. Caso sejam identificados vazamentos de efluentes, a equipe de meio ambiente deverá ser imediatamente acionada, devendo, quando aplicável, cessar/isolar a fonte de contaminação e aplicar a medida de contenção mais adequada ao meio contaminado, sendo recomendado a aplicação de serragem e posterior raspagem sobre o solo contaminado, bem como adoção de barreiras de contenção e sucção por recolhedores quando a contaminação for deflagrada em meio aquoso. Em ambos os casos, os resíduos resultantes deverão ser destinados conforme diretrizes do Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Cabe ressaltar que boa parte das ações preventivas e de controle elencadas para os canteiros de obras e frentes de serviço, a exemplo do controle de efluentes e resposta a eventos de contaminação, estão previstas no âmbito do Plano Ambiental para a Construção (PAC).

Eventuais contaminações do solo, quando de grande porte e ocorridas em áreas de preservação permanente ou áreas sensíveis, ou, ainda, que representem impactos severos sobre hábitos ou indivíduos da comunidade faunística, devem ser tratadas no âmbito do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

#### **5.2.1.1.3 Instalação e/ou aceleração de processos morfodinâmicos (3)**

- **Ação(ões) geradora (s)**

Abertura de acessos (sondagens) e Execução de sondagens; Abertura e operação de acessos; abertura das praças de torres; abertura da faixa de serviços; estabelecimento da faixa de servidão; instalação e operação do canteiro de obras; escavação e execução de fundações; preparação do terreno para instalação da subestação; transporte de equipamentos e mão de obra; Operação da Linha de Transmissão.

- **Fase de ocorrência do impacto**

Instalação e Operação.

- **Análise**

Entende-se aqui como processos morfodinâmicos o conjunto de transformações naturais e dinâmicas do relevo (forma) na superfície terrestre, como erosões, assoreamentos e

movimentos de massa. A erosão, particularmente, é um agente modelador da superfície terrestre que se caracteriza pelos processos de desprendimento, arraste e deposição das partículas do solo, causados pelas águas e pelos ventos. Nesse sentido, é válido enfatizar que os processos erosivos correspondem aos eventos naturais do ciclo supérgeno da terra (erosão–transporte–sedimentação), muito embora a magnitude dos processos esteja frequentemente relacionada às ações antrópicas. Assim, as atividades inerentes à etapa de instalação de empreendimentos de infraestrutura provocam modificações na superfície do terreno, com consequentes alterações físicas em sua estrutura, tornando-o vulnerável ao impacto dos agentes intempéricos. Os processos morfodinâmicos, dessa forma, são potencializados por fatores antrópicos, de modo que os efeitos deletérios resultantes dessa aceleração erosiva devam ser prevenidos e/ou contidos.

A supressão da vegetação, a movimentação de volumes de solo e a execução de intervenções geométricas em taludes, necessários ao estabelecimento da faixa de serviço e instalação das estruturas civis e operacionais, representam os principais fatores desencadeadores e potencializadores de processos erosivos e movimentos de massa. Essas ações concentram-se nos locais previstos para instalação da subestação, das praças de torres e de lançamento de cabos e nas vias de acessos, novas e/ou ampliadas.

As intervenções supracitadas promovem a disponibilização de volumes consideráveis de sedimentos, que uma vez sujeitos aos agentes intempéricos tendem a ser carreados para níveis mais baixos do terreno, em direção ao nível de base. Nessa dinâmica, destaca-se a ação do escoamento pluvial, cuja energia cinética traduz-se em efeito erosivo, impresso no terreno na forma de feições erosivas laminares ou lineares. A persistência do processo erosivo em taludes naturais ou intervencionados desnudos pode levar à formação de ravinas e voçorocas, que são consideradas formas erosivas evoluídas, com potencial para impactar o empreendimento, população e/ou benfeitorias lindeiras.

Cabe atenção à área destinada à construção da subestação, uma vez que nesse local se concentrarão os maiores volumes de movimentação de terra, e também resultarão nas maiores áreas impermeabilizadas.

Na etapa de operação, as áreas vulneráveis a processos erosivos e movimentos de massa são reduzidas drasticamente, desde que os procedimentos construtivos tenham seguido normas ambientalmente adequadas. Nessa fase, os locais vulneráveis concentram-se nas praças das torres com taludes desnudos ou revegetados, vias de acesso abertas e/ou melhoradas e subestação. As ações preventivas, de contenção e/ou recuperação executadas na etapa de instalação são refletidas na fase de operação, que evidencia a eficácia (ou não) de grande parte das medidas adotadas previamente.

O impacto, portanto, é considerado como de natureza negativa, pois afeta de modo adverso os componentes solo e, eventualmente, os recursos hídricos. O impacto abrange a AID, uma vez que as áreas vulneráveis se estendem às vias de acesso externas à faixa de serviço. O impacto será manifestado em curto prazo, imediatamente após a ação geradora. Os efeitos são definidos como temporários, uma vez que medidas mitigadoras podem ser adotadas com alta taxa de sucesso. Tais características conferem ao impacto média magnitude.

A manifestação deste impacto é resultado, majoritariamente, de ações diretas da instalação do empreendimento. O eventual assoreamento de cursos hídricos é tido como um efeito indireto do impacto, de forma que, para fins de majoração da importância, considera-se a forma primária de incidência como a preponderante. Considerando a tipologia construtiva, as características geológicas e pedológicas da área e a sua consequente vulnerabilidade geológico-geotécnica, assim como o volume significativo de material a ser movimentado na construção da subestação, tem-se que a probabilidade de ocorrência deste impacto é certa.

Muito embora parte dos terrenos intervencionados não retornem a sua condição original, a interrupção da ação geradora do impacto, por meio da adoção de medidas de contenção e remediação, define-o como mitigável e reversível. Visto que o impacto em questão pode ser gerado por mais de uma fonte, este é tido como cumulativo. O impacto é considerado sinérgico, uma vez que o eventual assoreamento dos cursos hídricos, em decorrência do carreamento de sedimentos, pode levar à alteração da qualidade da água superficial (impacto 2). O favorecimento do escoamento superficial nas áreas impactadas pode, ainda, facilitar a dispersão de contaminantes que tenham tido contato com o solo. Por fim, tem-se que o impacto pode ser considerado como de importância média e significância marginal.

<b>Crítérios</b>	<b>Análise dos Crítérios</b>	<b>Peso</b>
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Negativo	-1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Local	3
Temporalidade	Curto prazo	6
Duração	Temporário	1
Resultado da Magnitude	Média	8
<b>Importância</b>		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Certa	6
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativa	6

Critérios	Análise dos Critérios	Peso
<b>Classificação do impacto</b>		
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade/Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	32
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Marginal	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

### **Recomendação:**

Embora fenômenos erosivos e movimentações de massa sejam de significativa complexidade, as medidas mitigadoras são de relativa simplicidade, uma vez que envolvem a identificação de focos erosivos e áreas suscetíveis a movimentos de massa por meio de inspeções periódicas *in loco*, onde devem ser registrados o tipo e a criticidade da feição, contexto geomorfológico, aspectos geotécnicos, a localização espacial, entre outros critérios recomendados pela literatura para avaliação de áreas de risco. Todas as informações deverão constar em boletins técnicos de vistoria no escopo do Programa de Controle e Monitoramento de Processos Morfodinâmicos.

A próxima etapa após as inspeções é a proposição de medidas preventivas e de contenção, definidas conforme a tipologia e criticidade da feição, características geotécnicas do local e fatores condicionantes. A indicação das medidas deve ser feita individualmente para cada área afetada, e podem exigir a elaboração de um projeto de contenção específico, que deverá conter os procedimentos, etapas e materiais envolvidos na intervenção da área.

Outra medida fundamental para prevenção de processos erosivos é a instalação de dispositivos de drenagem, que podem incluir sarjetas, canaletas, bueiros, galerias, descidas d'água e dissipadores (como escadas hidráulicas), escolhidos conforme critérios técnicos definidos no projeto executivo e/ou geométrico. Tais medida são fundamentais, sobretudo, na subestação, nas vias de acesso abertas e/ou ampliadas. A instalação de sistemas de drenagem constitui importante fator de proteção aos cursos hídricos que seccionam o traçado, prevenindo seu assoreamento.

Após instaladas, as estruturas de drenagem devem permanecer livres de obstruções para que desempenhem plenamente sua função. A limpeza e manutenção desses dispositivos constitui, embora tangencialmente, objeto do Programa de Controle e Monitoramento de Processos Morfodinâmicos.

As principais medidas para atenuação da disponibilização de sedimentos e prevenção de assoreamento de cursos hídricos incluem, portanto, a contenção de fenômenos erosivos e áreas suscetíveis a movimentos de massa; proteção e/ou revegetação de taludes, sobretudo os de corte; proteção de aterros e de quaisquer volumes de solo revolvidos aguardando reuso ou destinação final; e a instalação e manutenção periódica de sistemas de drenagem.

Praças de torre, vias de acesso e/ou taludes de corte ou de aterro que foram alvo de obras geotécnicas de contenção na etapa de instalação também devem ser monitorados sistematicamente e periodicamente na operação, de forma a avaliar a integridade e eficácia das estruturas implantadas.

Por fim, assinala-se que as áreas com feições erosivas de grande monta, ou aquelas abatidas por deslizamentos com significativo volume de material mobilizado, instaladas em áreas de preservação permanente ou áreas sensíveis, ou, ainda, que representem impactos severos sobre hábitos ou indivíduos da comunidade faunística, devem ser tratadas no âmbito do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

#### **5.2.1.1.4 Aumento nos níveis de ruído ambiente na fase de instalação (4)**

- **Ação(ões) geradora (s)**

Abertura e operação de acessos; abertura das praças de torres; abertura da faixa de serviços; estabelecimento da faixa de servidão; instalação e operação do canteiro de obras; escavação e execução de fundações; preparação do terreno para instalação da subestação; transporte de equipamentos e mão de obra; e montagem das estruturas e lançamentos de cabos.

- **Fase de ocorrência do impacto**

Instalação.

- **Análise**

A possibilidade de ocorrerem alterações no cenário acústico, no período de instalação da LT e subestação, está associada, principalmente, a movimentação de veículos pesados e/ou máquinas necessários à construção do empreendimento e demais instalações de apoio, com destaque aos ruídos provenientes dos canteiros de obras, tais como geradores, betoneiras, guindastes, escavadeiras e sinalizador de manobra dos caminhões.

Como valor máximo de emissão sonora, pode-se considerar que os veículos e maquinário envolvidos nas obras não emitirão ruído em níveis acima de 90 dB (A), medidos a sete metros da fonte (valores norteados pela NR-15).

Ressalva-se, entretanto, que as emissões ponderadas deverão variar em função das condições de operação dos equipamentos. Nesse contexto, aplicando-se a curva de decaimento logarítmico ao nível máximo de emissão proposto, obtém-se o nível sonoro previsto em função da distância das obras, conforme a tabela a seguir:

**Tabela 1. Nível sonoro previsto, em função da distância das obras.**

Distância (m)	Nível de ruídos dB (A)
7	90
50	73
100	67
500	53
1.000	47
2.000	40
4.000	34

De acordo com legislação vigente (ABNT NBR 10.151:2000), 40 dB (A) diurnos e 35 dB(A) noturnos são os limiares estabelecidos como nível máximo de ruído ambiente admissível para o uso e ocupação local predominantes na área de estudo (área de sítios e fazendas). Estima-se que, uma distância (linear) de aproximadamente 0,5 km (durante o dia) e 1 km (durante a noite), a operação de máquinas e equipamentos no canteiro de obras e áreas de apoio poderá interferir nas condições de conforto acústico local. As obras de instalação, todavia, deverão ser realizadas apenas no período classificado como diurno pela ABNT NBR 10.151:2000 (07h01 as 21h59).

Ressalta-se que o nível de ruído em uma determinada região é atenuado por diversos fatores que afetam a propagação sonora, tais como o tipo e a geometria da fonte (pontual e linear), condições meteorológicas (vento e variações da temperatura), tipo e contorno do terreno (absorção sonora da superfície e reflexões), obstruções (edificações, barreiras, vegetação etc.) e distância do ponto à fonte. Dessa forma, as distâncias aqui ponderadas representam valores conservadores da máxima distância em que poderá haver alteração na pressão sonora recomendada pela legislação vigente para aquele local.

Níveis elevados de ruído podem, ainda, afugentar a fauna e mudar o padrão de comportamento dos animais, prejudicando, inclusive, o comportamento reprodutivo e de forrageamento, sujeitando-os a um risco maior de atropelamento.

Esse impacto é considerado negativo, por possuir características adversas e poder causar incômodo a comunidades circunvizinhas ao empreendimento. Considerando a elevação dos níveis de ruídos nas vias de acesso externas ao empreendimento, esse impacto será sensível ao entorno, manifestando-se em curto prazo. Sua duração será temporária, uma vez que as fontes cessarão ao término das obras. Considerando o exposto, a magnitude atribuída é média.



O impacto decorre de ações diretas relacionadas a instalação do empreendimento e é certo de acontecer devido às características dos equipamentos da fase construtiva. A elevação dos níveis de ruídos é reversível, tendo em vista que cessando as ações geradoras de impacto, retorna-se aos níveis normais encontrados para a região. Trata-se de um impacto mitigável, cujo controle está associado à adoção de medidas para minimização dos níveis de ruídos, como estabelecimento de limite de velocidade nas vias e limitação dos horários de funcionamento da obra nas frentes de trabalho

É um impacto não sinérgico e cumulativo, tendo em vista que decorre de diversas atividades da fase de instalação do empreendimento. Apesar do compartilhamento de vias de acesso com a comunidade, o impacto sobre as comunidades será mínimo, considerando a ausência de aglomerados urbanos e rurais em grande parte do traçado do empreendimento.

Destaca-se, porém, que é um impacto mitigável por meio da adoção de medidas preventivas, bem como de controle ambiental, resultado em um impacto de importância média. Tendo em vista a importância e a magnitude, a significância classificada como marginal.

Critérios	Análise dos Critérios	Peso
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Negativo	-1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Entorno	3
Temporalidade	Curto prazo	6
Duração	Temporário	1
Resultado da Magnitude	Média	10
<b>Importância</b>		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Certa	6
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativa	6
Sinergismo	Não Sinérgico	4
Mitigabilidade/Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	30
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Marginal	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

**Recomendação:**

As medidas de mitigação da elevação de níveis de ruído devem ser executadas de forma preventiva e, se necessário, corretiva. Todos os veículos, máquinas e equipamentos devem passar por manutenções regulares para evitar a geração de ruídos elevados. Nas vias de acesso, deverão ser implantadas sinalização e restrição de velocidade de tráfego, de forma a minimizar a geração de ruídos nestes locais.

Adicionalmente, deverá ser executado um controle e monitoramento de ruído ambiente durante a construção da subestação, em atendimento à Resolução CONAMA nº 001/90 (que estabelece critérios e padrões para emissão de ruídos por atividades industriais), e que considera como aceitáveis os níveis de ruído previstos pela norma ABNT NBR 10.151:2000.

As medidas de controle propostas serão tratadas no âmbito do Plano Ambiental para a Construção (PAC), uma vez que se associam diretamente à etapa de instalação do empreendimento.

Cita-se, também, o Programa de Comunicação Social que, por meio do canal de ouvidoria, deverá produzir indicadores da efetividade das medidas mitigadoras aqui recomendadas.

Uma vez registrada reclamação relacionada aos ruídos produzidos pelas obras de instalação do empreendimento, deverá ser acionado a equipe técnica responsável pelo PAC, para que seja verificado a ocorrência e aplicado as medidas corretivas/mitigadoras necessárias.

#### 5.2.1.1.5 Alteração na qualidade do ar (5)

- **Ação(ões) geradora (s)**

Abertura e operação de acessos; execução de sondagens; abertura das praças de torres; abertura da faixa de serviços; estabelecimento da faixa de servidão; instalação e operação do canteiro de obras; escavação e execução de fundações; preparação do terreno para instalação da subestação; e transporte de equipamentos e mão de obra.

- **Fase de ocorrência do impacto**

Instalação

- **Análise**

A possibilidade de ocorrerem alterações na qualidade do ar no período de instalação das estruturas do empreendimento está majoritariamente associada às atividades de terraplenagem, a montagem de estruturas de apoio às obras civis, ao manuseio de insumos e materiais pulverulentos (como cimento), bem como ao aumento dos poluentes associados à queima de combustíveis fósseis pelos motores dos veículos, máquinas e equipamentos que serão utilizados a céu aberto durante o período de obras.

Cientes de que a construção do empreendimento prevê a remobilização de volume de material inconsolidado, assim como circulação de veículos e maquinários de médio à grande porte, entende-se que o material particulado representa o componente predominante na alteração da qualidade do ar. Soma-se a esse cenário, o fato de que as vias de acesso ao canteiro de obras, áreas de apoio e frentes de serviço são, em sua maioria, não pavimentadas.

Nessa linha de raciocínio, o aumento do tráfego de veículos pesados necessários à instalação do empreendimento, além de promover a ressuspensão de material particulado, está diretamente vinculado à emissão móvel de NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO e CO<sub>2</sub>. Para o escopo do presente estudo, todavia, essas emissões foram consideradas pouco representativas, dado ao volume enxuto da frota, à predominância de áreas pouco povoadas, bem como o caráter errático e temporário dessas fontes de emissão.

Assim, estima-se a emissão de material essencialmente terroso, inerte e cujo alcance é bastante limitado, visto que o diâmetro médio dessas partículas é predominantemente

grande, tendendo a se depositar rapidamente no solo, em condições climáticas estáveis. Os efeitos adversos da poeira terrosa frente à qualidade do ar local estendem-se a aspectos paisagísticos, estando associadas à corrosão de materiais e deposição de pó em superfícies, além da visibilidade nas vias de tráfego próximas às obras.

Para a vegetação, quando depositado sobre as folhas, o material particulado pode dificultar a realização da fotossíntese, as trocas gasosas e provocar alterações na abertura e no fechamento dos estômatos, além de poder prejudicar o processo reprodutivo (polinização), se depositadas sobre as flores.

No que se refere à saúde humana, pode-se afirmar que a intensidade dos danos causados por uma partícula varia com suas propriedades químicas e físicas, principalmente em função do seu diâmetro médio. Os efeitos das partículas sobre a saúde concentram-se no aparelho respiratório e estão associados às suas concentrações, ao tempo de exposição e à capacidade do próprio sistema em remover essas partículas do ar inalado, assim como as suas dimensões. O material particulado terroso dispõe de partículas de diâmetro grande ( $> 1000$  nm), característica que dificulta o acesso às porções inferiores do trato respiratório e atenua os respectivos impactos à saúde humana. Vale maior atenção, entretanto, ao manuseio do cimento, dado ao menor diâmetro deste insumo e à presença de sílica em sua composição.

Para a fase de operação, não são esperadas alterações na qualidade do ar decorrentes do empreendimento. Dessa forma, tem-se que a manifestação do impacto é restrita ao período de obras.

Trata-se de um impacto negativo, cuja a abrangência se dará no entorno do empreendimento, uma vez que envolve as vias externas à faixa de servidão. Já sua manifestação será sentida em curto prazo. O impacto é considerado temporário, tendo em vista que deverá perdurar somente no período de obras. Para o exposto, tem-se que a magnitude deste impacto é média.

A forma de desenvolvimento do impacto é direta, desencadeada diretamente pelas ações de instalação do empreendimento sobre a atmosfera. A ocorrência é certa, visto que a emissão de gases e material particulado pela circulação de veículos e maquinário é inerente a esta tipologia construtiva. Trata-se de um impacto reversível, à medida que cessando as ações geradoras, serão restabelecidos os níveis normais encontrados para a região.

Esse impacto é decorrente de diversas ações geradoras, de modo que pode ser considerado como cumulativo. É também considerado como não sinérgico. O presente impacto é classificado como mitigável, visto que diversas ações de controle ambiental tornam possível a melhoria da qualidade do ar local, caso bem empregadas. Dessa forma,

o impacto em tela foi classificado como de média importância. Por fim, resulta-se que a significância do impacto é marginal.

Critérios	Análise dos Critérios	Peso
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Negativo	-1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Entorno	3
Temporalidade	Curto prazo	6
Duração	Temporário	1
Resultado da Magnitude	Média	10
<b>Importância</b>		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Certa	6
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativa	6
Sinergismo	Não Sinérgico	4
Mitigabilidade/Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	30
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Marginal	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

**Recomendação:**

A aspersão de água na superfície das vias de acesso e canteiro de obras propicia o controle imediato das emissões de material particulado, mantendo-se eficaz enquanto perdurar a alta umidade da camada superficial da pista de rolamento. Uma rotina operacional de umectação das vias e dos pátios dos canteiros deve ser implantada e mantida, levando-se em consideração o avanço das obras e das frentes de serviço itinerantes, a intensidade de utilização de cada via, as condições meteorológicas incidentes e a rotina da comunidade lindeira. A umectação do solo nos locais indicados deverá ocorrer diariamente, com exceções justificadas para o período chuvoso. A verificação da eficácia da umectação será realizada diariamente por meio de inspeção visual, bem como pelos registros do canal de ouvidoria do empreendimento em relação a queixas da comunidade lindeira.

A emissão de material particulado em vias de tráfego é diretamente proporcional à velocidade do veículo. Quanto maior for a velocidade do veículo, maior será o potencial de arraste das partículas existentes sobre a via. Assim, a determinação de um limite de velocidade para cada trecho das vias potencialmente emissoras de poeira, realizado por

meio de sinalização específica, também auxiliará no controle das emissões de material particulado.

Frente às emissões de gases provenientes da queima de combustíveis fósseis, tem-se que todos os veículos e maquinários utilizados nas obras de instalação deverão passar por um *check-list* preventivo, no qual serão inspecionados aspectos vulneráveis para poluição do meio, devendo, portanto, ser priorizada a inspeção de fumaça preta (Escala Ringelmann ou opacímetro), verificação dos amortecedores e possíveis vazamentos, além da validade da troca de óleos. Em relação a equipe responsável pela frente de serviço, esta deverá estar equipada com os devidos EPI's.

As medidas de controle propostas serão tratadas no âmbito do Plano Ambiental para a Construção (PAC), uma vez que se associam diretamente à etapa de instalação do empreendimento.

## **5.2.1.2 Fauna**

### **5.2.1.2.1 Aumento do Risco de Acidentes com Espécimes da Fauna (6)**

- **Ação(ões) geradora(s)**

Abertura e operação de acessos; transporte de equipamentos e mão de obra; abertura da faixa de serviços e das praças de torres; montagem das estruturas e lançamento de cabos; escavação e execução de fundações; preparação do terreno para instalação de subestação; e instalação e operação do canteiro de obras.

- **Fase de Ocorrência do Impacto**

O impacto ocorre nas fases de Implantação e Operação do empreendimento.

- **Análise**

Durante a fase de Implantação e Operação do empreendimento, o aumento na circulação de veículos e máquinas devido às atividades relacionadas à obra e a operação da Linha de Transmissão aumentará o risco de atropelamento de espécimes da fauna local. Isto ocorre porque a movimentação de pessoas, máquinas e a própria poluição sonora resultante das atividades de implantação e da operação da via alteram o comportamento dos animais, modificando os padrões de deslocamento, principalmente dos vertebrados, e com isso aumentam o risco de seu atropelamento.

A mortalidade causada pelo atropelamento é hoje uma das grandes causas de perda da biodiversidade. Nas últimas três décadas as taxas de atropelamento têm, em alguns momentos, ultrapassado o impacto da caça e de outras formas de exploração direta sobre animais terrestres (Forman & Alexander, 1998), causando efeitos substanciais na demografia de determinadas populações (Trombulak & Frissell, 2000). Em acesso ao

website Sistema Urubu (<https://sistemaurubu.com.br/dados/>), é possível verificar que, segundo estimativas do Centro Brasileiro de Ecologia de Estradas, cerca de 475 milhões de animais silvestres morrem todos os anos nas estradas brasileiras vítimas de atropelamento.

Este impacto é mais expressivo sobre as espécies com baixa capacidade de locomoção (como é o caso do tamanduá-mirim – *Tamandua tetradactyla*, mas atinge também as com maior mobilidade e maior área de vida (como é o caso do Veado-mateiro – *Mazama americana* e do Cachorro-do-mato – *Cerdocyon thous*, todos registrados como possível ocorrência para a área de estudo) haja vista que o aumento da frequência de deslocamento promove uma maior exposição ao atropelamento. Além disso, a dispersão da fauna também está relacionada à forma de locomoção, estratégia produtiva e, em alguns casos, ao tamanho corporal. Neste caso, os principais mamíferos alvos de atropelamento relacionados à dispersão são os de médio e grande porte. Espécies deste grupo, em especial, espécies onívoras, procuram ambientes abertos de forma oportunista, utilizando-os como estrada ou trilha existente pela facilidade de dispersão ou forrageio.

Associado às estratégias naturais de fluxo demográfico das comunidades, algumas espécies também se tornam alvos de atropelamentos devido às estratégias comportamentais. Muitas espécies de répteis, principalmente lagartos e serpentes, por serem ectotérmicos, procuram ambientes abertos ou de borda para se manterem na temperatura ótima (principalmente espécies heliotérmicas) e/ou aquecidas durante os períodos mais frios do dia.

Assim como as carcaças frescas de animais mortos que atraem as espécies detritívoras e alguns carnívoros oportunistas, como os urubus de cabeça vermelha - *Cathartes aura*, de cabeça preta - *Coragyps atratus* e de cabeça amarela - *Cathartes burrovianus*, e os insetívoros/carnívoros noturnos (como o bacurau – *Nyctiphrynus ocellatus*) que utilizam os ambientes abertos pela facilidade de forrageio (principalmente as que possuem táticas de voo baixo – insetívoros e os de hábito oportunista que se alimentam de animais atropelados ou carcaças).

Por outro lado, durante as atividades de supressão da vegetação e terraplenagem, necessárias a construção do empreendimento em si, do canteiro de obras e da implantação de suas áreas de apoio, os acidentes com a fauna podem ocorrer em função da ação de foices e motosserras sobre a vegetação, bem como pela compactação, cortes e raspagem do solo superficial. Estes acidentes podem acarretar injúrias ou morte de espécimes da fauna, em especial daquelas espécies com baixa mobilidade, tais como répteis e anfíbios, e de imaturos de todos os grupos de vertebrados. A abertura das cavas e valas, necessárias à implantação do sistema de drenagem do acesso, caso não sejam bem protegidas, pode propiciar a queda e aprisionamento de animais silvestres.

O aumento do risco de acidentes e atropelamento de espécimes da fauna é classificado como um impacto de efeito negativo, pois afeta de maneira adversa a fauna local, no sentido de que reduz o número de indivíduos das populações naturais e se expande para além das áreas que serão interferidas pela implantação e operação do acesso, visto que para acessar a área de implantação do acesso, os veículos e máquinas também precisam transitar pelas vias de acessos já existentes ou auxiliares no entorno da área.

Os efeitos ocorrem em curto prazo, imediatamente após iniciar a movimentação de veículos pelos acessos já existentes, durante os estudos de projetos ambientais e início da atividade de supressão vegetal, bem como no período de construção. Considerando que os efeitos deste impacto permanecem ao longo de toda a vida útil do empreendimento, sua duração é permanente, porém na fase de operação taxa de ocorrência é baixa.

O impacto decorre diretamente das ações tecnológicas necessárias à implantação e operação do empreendimento e da probabilidade de ocorrência, e pode ser reversível se aplicadas as medidas mitigadoras, que podem incluir a orientação dos trabalhadores, a sinalização nas vias de acessos e a implantação de redutores de velocidade. O impacto é classificado como cumulativo, levando em consideração que deriva de mais de uma ação geradora.

Este impacto não é classificado como sinérgico, pois não interfere, nem mesmo potencializa, o efeito ambiental dos demais impactos gerados por este acesso. O conjunto destes fatores atribui uma importância média para este impacto.

Considerando os atributos de magnitude alta e importância média, este impacto é considerado marginal.

<b>Critérios</b>	<b>Análise dos Critérios</b>	<b>Peso</b>
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Negativo	-1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Entorno	3
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Temporário	1
Resultado da Magnitude	Média	10
<b>Importância</b>		
Forma	Direto	6
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Não Sinérgico	4
Mitigabilidade/Otimização	Mitigável	4



Critérios	Análise dos Critérios	Peso
<b>Classificação do impacto</b>		
Resultado da Importância	Média	27
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Marginal	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

### **Recomendação**

Para reduzir o risco de atropelamento da fauna, deverão ser instaladas placas de sinalização informativas de velocidade máxima permitida, especialmente na travessia de grotas e drenagens, que são os trechos de maior probabilidade de encontro com espécimes da fauna. Além disso, todos os colaboradores deverão ser devidamente instruídos e orientados quanto ao risco de atropelamento de animais e suas responsabilidades para redução desse impacto.

Quanto aos riscos de acidentes decorrentes da supressão de vegetação, durante estas atividades, deverá ser feito o acompanhamento destas em três etapas, conforme especificado no Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna: 1) antes do início da supressão; 2) durante o corte da vegetação e abate de indivíduos arbóreos; e 3) na fase de limpeza do terreno.

Antes do início da supressão de vegetação, especialistas em fauna realizarão vistorias nas áreas a serem suprimidas em busca de vestígios que indiquem a presença de animais de menor capacidade de deslocamento, tocas e nidificações. Caso sejam encontrados, os locais deverão ser marcados para que se tenha um cuidado maior durante o acompanhamento da frente de supressão, evitando acidentes com a fauna.

Durante a supressão de vegetação, os especialistas em fauna farão o acompanhamento desta atividade, realizando o afugentamento da fauna e resgate apenas quando o espécime for considerado com baixa capacidade de locomoção ou tiver sofrido algum dano que necessite de cuidados veterinários. Na fase de limpeza da área, o acompanhamento das atividades deve ser realizado em função de ser esta a etapa em que a maioria das espécies de hábito fossorial é encontrada. O detalhamento das ações e métodos a serem empregados será realizado no Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna.

Como as atividades de montagem de estruturas e concretagem não ocorrem imediatamente após a escavação das fundações, deve-se realizar o cercamento no entorno de cada cava, a fim de evitar a queda de animais silvestres, bem como bovinos e caprinos.

Além destas ações, devem ser realizados treinamentos com funcionários por meio do Programa de Educação Ambiental (PEA) quanto aos procedimentos de condução de veículos considerando os riscos de atropelamento da fauna, bem como comportamento em caso de encontro com elementos faunísticos durante a supressão da vegetação ou em atividades construtivas.

As medidas citadas acima serão aplicadas durante a fase de implantação do empreendimento, visto que é nessa fase que ocorrerá o aumento do risco de acidentes com a fauna. As medidas possuem caráter preventivo, pois atuam sobre as atividades causadoras do impacto de forma a reduzi-lo antes de o seu efeito ocorrer, como é o caso da sinalização das vias de acesso e sensibilização dos trabalhadores envolvidos na obra.

São consideradas medidas de controle pois são direcionadas ao impacto, de forma a controlá-lo e evitar ou minimizar o nível de alteração ambiental, além disso, são consideradas de remediação, por se relacionarem com riscos e acidentes ambientais.

As medidas apresentadas possuem alto grau de mitigação, pois a capacidade de mitigação dos efeitos do impacto é elevada e praticamente certa de ocorrer. Em relação ao grau de eficácia, as medidas recomendadas possuem capacidade de minimizar o risco de acidentes à fauna silvestre.

#### **5.2.1.2.2 Perda e Alteração de Habitat (7)**

- **Ação(ões) geradora(s)**

Abertura e operação de acessos; abertura da faixa de serviços; abertura das praças de torres; montagem das estruturas e lançamentos de cabos; escavação e execução de fundações; preparação do terreno para instalação de subestação; instalação e operação do canteiro de obras; e manutenção da faixa de servidão e proteção das praças de torres de transmissão.

- **Fase de Ocorrência do Impacto**

O impacto ocorre nas fases de Implantação e Operação.

- **Análise**

As ações geradoras desse impacto ocorrem na fase de implantação e permanece na operação do empreendimento. Esse impacto considerado como certo, pois durante a implantação da LT 500 kV Serra das Almas será necessária a supressão da vegetação para abertura da faixa de serviço, praças de torres e de manobras e canteiros de obras. Além da supressão, a potencialização do efeito de borda pela fragmentação de habitat também contribuirá para a alteração dos habitats remanescentes, gerando impactos negativos e irreversíveis no componente faunístico.

A perda e alteração de hábitat causará o deslocamento de espécimes da fauna, em especial as de maior mobilidade e mais sensíveis a distúrbios ambientais (em geral vertebrados), para remanescentes de vegetação próximos e com melhor grau de conservação, o que poderá perturbar a estrutura das comunidades destes remanescentes, ocasionando um adensamento populacional e sobrecarga. Dessa forma, há de se esperar uma intensificação de relações de competição e predação intra e interespecíficas nessas áreas, podendo levar a uma diminuição nas populações e até mesmo a extinções locais de espécies (CARMIGNIOTTO, 1999; PAVAN, 2001). A competição por recursos aumentará inicialmente, progredindo gradualmente a um novo equilíbrio dinâmico.

Além da redução dos remanescentes, a perda de habitat irá potencializar o chamado efeito de borda. MURCIA (1995) demonstrou que as alterações nas bordas de fragmentos florestais podem ter causas abióticas (tais como alterações de temperatura, insolação, umidade e ventos), biótica direta (distribuição e abundância de espécies) ou indireta (alterações nas interações entre organismos), causadas pelo contato da matriz com os fragmentos e propiciadas pelas condições diferenciadas do meio circundante desta vegetação.

Há uma grande preocupação em relação à perda e alteração de habitats sobre a população de espécies ameaçadas de extinção. Dentre as espécies de mamíferos com possível ocorrência na região, registradas com base em dados secundários e ameaçadas à nível Federal (MMA, 2018), destacam-se os mamíferos: *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Leopardus tigrinus*, *Chrysocyon brachyurus*, *Lycalopex vetulus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Tolypeutes tricinctus*, *Kerodon rupestris*, *Trinomys moojeni* e *Tapirus terrestres*. Para aves, tem-se a possível ocorrência de *Penelope jacucaca*, *Neopelma aurifrons* e *Phylloscartes roquettei*. Nenhuma das espécies de anfíbios e répteis com possível ocorrência para a região estão presentes nas principais listas de espécies ameaçadas de extinção (IUCN 2021 e MMA 2018) ou na CITES.

A perda e alteração dos habitats são caracterizadas como um impacto de efeito negativo, visto que acarretam alteração da estrutura de comunidades e populações de animais terrestres. Ocorre em curto prazo, iniciando logo após o início das atividades de supressão vegetal, abertura dos caminhos de serviço auxiliares e abertura da faixa de serviço, com duração permanente. O conjunto destes fatores atribui uma significância alta para este impacto. Decorrem diretamente das ações construtivas necessárias a implantação e operação do empreendimento, sendo de ocorrência certa, não havendo dúvidas quanto sua geração em função da necessidade de supressão. É um impacto classificado como irreversível, porém pode ser minimizado por meio de critérios de projeto adotados e pelo controle das ações geradoras de impacto.

É classificado como cumulativo, levando em consideração que pode derivar de mais de uma ação geradora, como a abertura da faixa de serviço; instalação de canteiro de obras

e praças de manobra. Como a perda e alteração de habitats deixam os animais mais expostos e vulneráveis, este impacto poderá potencializar o aumento do risco de acidentes e atropelamento de espécimes da fauna, bem como o aumento da pressão de caça, apresentando então um elevado potencial de sinergismo. O conjunto destes fatores atribui uma alta importância para este impacto.

Considerando os atributos de alta magnitude e importância, este impacto é considerado significativo.

<b>Crítérios</b>	<b>Análise dos Crítérios</b>	<b>Peso</b>
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Negativo	-1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Local	1
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Permanente	6
Resultado da Magnitude	Média	13
<b>Importância</b>		
Forma	Direto	6
Probabilidade	Certo	6
Reversibilidade	Irreversível	6
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	4
Mitigabilidade/Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Alta	34
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Significativo	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

### **Recomendação**

A mitigação da perda e alteração de hábitat pode ser feita por meio de três conjuntos de ações, o primeiro referente aos critérios de projeto adotados, o segundo relacionado ao controle das ações geradoras de impacto e o terceiro relacionado à compensação da supressão vegetal. Com relação ao Projeto de Engenharia, no detalhamento executivo, deve-se buscar ao máximo a utilização de acessos pré-existentes e áreas já degradadas para implantação dos canteiros, pátios de depósito de materiais e demais estruturas de apoio.

Além disso, na abertura da faixa de serviço e novos acessos, será adotado largura mínima necessária para o bom desempenho da obra, minimizando as interferências na vegetação

do entorno e, em casos específicos, dentro da viabilidade técnica e econômica de projeto, promover o alteamento de estruturas naqueles locais de vegetação de porte mais elevado.

Com relação às medidas de controle da supressão, as áreas a serem desmatadas devem ser estabelecidas por meio de marcos ou piquetes e os funcionários orientados a executar as ações naqueles locais restritos, conforme previsto no Programa de Supressão Vegetal. Além disso, os métodos e procedimentos deverão ser ordenados para que haja minimização dos impactos. Para a minimização da perda de habitats, será realizada a avaliação das árvores a serem suprimidas, incluindo um planejamento minucioso das alternativas e técnicas a serem utilizadas. O corte de cipós e o planejamento para operação de corte e retirada da vegetação será realizado com o intuito de minimizar o impacto sobre a vegetação do entorno.

Além disso, possivelmente, após o lançamento de cabos, a vegetação na faixa de serviço poderá vir a se reestabelecer parcialmente, embora sofra corte seletivo, medida necessária à segurança para a operação da LT.

Conforme especificado no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e no Programa de Reposição Florestal, a compensação da supressão vegetal, a restauração ambiental e a recuperação de áreas degradadas poderão promover, em longo prazo, a formação de novos habitats, compensando em parte os impactos à fauna silvestre.

Como a perda de habitat gera a migração da fauna e possivelmente em direção a áreas urbanas, o Programa de Educação Ambiental (PEA) deverá desenvolver ações de forma a conscientizar a comunidade e informá-la quanto às devidas procedências frente a esta situação.

A tomada de decisão das medidas poderá ser realizada durante a fase de planejamento e estas serão aplicadas durante a fase de implantação e operação do empreendimento.

As medidas adotadas para controle e redução da supressão vegetal apresentadas possuem caráter preventivo, pois atuam sobre as atividades causadoras do impacto, como é o caso da abertura e operação de acessos; abertura da faixa de serviços; abertura das praças de torres. Tais medidas visam controlar, evitar ou minimizar o nível de alteração dos habitats.

As medidas referentes ao Programa de Reposição Florestal são consideradas de controle e compensatórias, visto que essas medidas são adotadas com o intuito de reduzir impactos decorrentes da perda de habitat bem como compensar os danos causados.

Em relação ao grau de eficácia, as medidas apresentadas possuem capacidade de minimizar e compensar a perda e alteração dos habitats terrestres. Possuem médio grau de mitigação, pois a capacidade de mitigação dos seus efeitos é moderada.

### 5.2.1.2.3 Aumento da Pressão da Caça e Tráfico de Animais Silvestres (8)

- **Ação(ões) geradora (s)**

Contratação e mobilização de mão de obra; abertura da faixa de serviços; abertura e operação de acessos; abertura das praças de torres; e instalação e operação do canteiro de obras.

- **Fase de Ocorrência do Impacto**

O impacto ocorre na fase de Implantação.

- **Análise**

O aumento do número de pessoas (operários) na região do empreendimento, aliado ao acesso facilitado ao interior de fragmentos de vegetação nativa em função da supressão de vegetação, pode elevar a pressão da caça sobre as espécies de vertebrados em geral. Neste sentido, vale destacar que as áreas para instalação dos canteiros de obras, áreas de empréstimos e de bota-fora serão selecionadas prioritariamente dentre áreas que não possuem cobertura vegetal nativa, a fim de minimizar a possibilidade de ocorrência destes impactos, mas não a descarta, em função do grande contingente de funcionários do empreendimento.

As espécies alvo de caça são as cinegéticas, caçadas para consumo humano (p.ex., mamíferos e aves), e as espécies xerimbabos, que são aquelas capturadas para servirem como animais de estimação (p.ex., aves das Ordens Psittaciformes e Passeriformes, deste último grupo em especial membros da família Thraupidae e Icteridae). Associado a possibilidade de aumento da caça de animais silvestres, há também a intensificação da comercialização e tráfico destes, merecendo atenção os papagaios da região.

Além disso, considerando o contato mais frequente e inoportuno com a fauna, é prevista também uma pressão sobre as espécies consideradas mistificadas ou temidas por parte da população, considerando a cultura popular individual das pessoas envolvidas com as obras. Incluem neste grupo os anfíbios, serpentes peçonhentas e não peçonhentas, aracnídeos, escorpionídeos, e, ainda, algumas aves e pequenos mamíferos, os quais poderão sofrer mortandade.

O aumento da pressão de caça é prejudicial ao meio ambiente, no sentido de que reduz o número de indivíduos das populações naturais, portanto é classificado como um impacto de efeito negativo. Como a ocorrência deste impacto inclui a área diretamente afetada e demais acessos, sua abrangência é considerada reduzida (Local).

O prazo de ocorrência deste impacto é de curto prazo, podendo iniciar com a mobilização de mão de obra (presença dos trabalhadores da obra e da possibilidade de encontro da fauna), e tem duração temporária, cessando ao término da implantação do empreendimento. Decorre indiretamente das atividades de implantação do empreendimento, havendo pouca probabilidade de se resultar da mobilização de trabalhadores nas áreas a serem suprimidas.

Como é esperado que o aumento da pressão de caça cesse juntamente com suas ações geradoras, este impacto é classificado como reversível. Considerando que a prática da caça já é um comportamento comum nas regiões do país e que este impacto deriva de mais de uma ação geradora, este impacto é classificado como cumulativo.

Quanto à sinergia, o aumento da caça pode levar a uma queda na população de algumas espécies da flora, pelas funções ecológicas que alguns frugívoros realizam como a dispersão de sementes (ex: mutuns, jacus, antas) e, em decorrência disso, a longo prazo, acarretar na alteração de habitats remanescentes, sendo então considerado sinérgico.

É mitigável por meio da implantação de medidas de proteção à fauna, que podem incluir a conscientização dos trabalhadores e a implantação de placas educativas nos canteiros de obras e frentes de serviços.

Considerando o grau de alteração ambiental provocado listado acima, o impacto é classificado como de média magnitude e baixa importância. Neste contexto, a significância deste impacto é considerada insignificante.

Critérios	Análise dos Critérios	Peso
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Negativo	-1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Local	1
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Temporário	1
Resultado da Magnitude	Média	8
<b>Importância</b>		
Forma	Indireto	4
Probabilidade	Pouco provável	1
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade/Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Alta	25

Critérios	Análise dos Critérios	Peso
<b>Classificação do impacto</b>		
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Insignificante	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

### **Recomendação**

Para minimizar o impacto referente ao aumento da pressão de caça e mortandade de espécies mistificadas/temidas, deverão ser executadas ações educativas referentes ao PEA, direcionadas aos trabalhadores e às comunidades afetadas pelo empreendimento, tais como palestras, cursos e oficinas. Desta forma, os operários e a população local serão sensibilizados quanto à importância da preservação destas espécies, quanto à função desempenhada por estas nos ecossistemas locais e quanto à legislação de crimes ambientais contra a fauna silvestre, fazendo com que compreendam que são responsáveis pelas práticas exercidas no ambiente de trabalho. Dentre as ações educativas, terão destaque as iniciativas de preservação de algumas espécies ameaçadas de extinção que ocorrem na região, tais como a jacucaca, o catitu ou tatu-bola.

Além disso, deverá constar do Código de Conduta do Trabalhador a proibição de caça, que deverá ser aplicado a todos os operários da construtora e também aos prestadores de serviço terceirizados, sendo ressaltada a aplicação da Lei de Crimes Ambientais.

Visando a sensibilização dos trabalhadores em relação ao combate à caça de animais silvestres, o PEA deverá realizar campanhas para implementação das ações educativas adequadas às especificidades dos trabalhadores, tais como Oficinas de Educação Ambiental (teatros, atividades lúdicas etc.) e Exposições Dialogadas (palestras e treinamentos).

Para subsidiar as ações do PEA, está prevista a elaboração e distribuição de materiais didáticos, como guias de bolso, folders, cartilhas etc. Neste sentido, também deverão ser elaborados e afixados em todas as estruturas de apoio da obra (canteiros, alojamentos, refeitórios etc.) cartazes temáticos, além da realização de divulgação de um canal de denúncia por meio da Ouvidoria que será instituída para a implantação do empreendimento.

As medidas citadas acima serão aplicadas durante a fase de implantação do empreendimento, possuindo caráter preventivo, pois atuam sobre a sensibilização dos trabalhadores de forma a reduzir a probabilidade de aumento da pressão de caça que pode ocorrer na área de estudo do empreendimento.



As medidas apresentadas possuem alto grau de mitigação, visto que a capacidade de mitigação dos efeitos do impacto, por meio da sensibilização e fiscalização dos trabalhadores nas frentes de serviços, é elevada e praticamente certa de ocorrer. Em relação ao grau de eficácia, as medidas recomendadas possuem capacidade de minimizar o aumento da pressão de caça.

#### 5.2.1.2.4 Possibilidade de Colisão da Avifauna (9)

- **Ação(ões) geradora(s)**

Abertura das praças de torres; montagem das estruturas e lançamento de cabos; comissionamento; e operação da Linha de Transmissão e Subestações associadas.

- **Fase de Ocorrência do Impacto**

O impacto ocorre nas fases de Implantação e Operação.

- **Análise**

Em se tratando de empreendimentos lineares e sistemas de transmissão de energia, um dos impactos mais discutidos atualmente é a possibilidade de colisões com os cabos de alta tensão de aves de médio e grande porte (Erikson et al., 2005), como os urubus (*Cathartes aura*, *Cathartes burrovianus* e *Coragyps atratus*) e os gaviões, a exemplo do *Buteo brachyurus* (gavião-de-cauda-curta) e *Heterospizias meridionalis* (gavião – caboclo).

Estes acidentes ocorrem quando a ave colide contra os cabos aéreos energizados, para-raios ou OPGW (fibra ótica). Tais episódios acontecem porque estas aves possuem uma visão adaptada para identificar presas localizadas a grande distância, o que gera uma extensa zona “cega” próxima ao animal. Assim, durante o voo, essas aves apresentam dificuldade em visualizar as estruturas de linha de transmissão, facilitando a ocorrência de colisões e conseqüentemente de sua morte.

As aves de rapina utilizam locais altos como poleiros para procurar suas presas, assim, estão mais propensas a pousar nos cabos e nas torres, ficando mais vulneráveis à colisão. Já as aves de médio e grande porte que realizam deslocamentos, de média ou grande extensão, sazonalmente ou por todo o ciclo anual, estão propensas a colidir com a linha de transmissão, desde que suas rotas de voo coincidam com a estratificação aérea em que se encontram os cabos.

A potencialidade de colisão depende de uma série de variáveis ligadas à biologia das espécies, como sua anatomia, fisiologia, ecologia e comportamento, e também da particularidade do ambiente (VALENZUELA, 2009).

Várias espécies de aves são propensas a acidentes por terem a necessidade de se deslocar constantemente em busca de recursos. Espécies gregárias ou migratórias possuem um risco ainda maior, pois se concentram em bandos formados por centenas a milhares de

indivíduos, e o encontro de um obstáculo não sinalizado durante o deslocamento em massa poderia ser fatal para um elevado número de indivíduos.

No levantamento de dados secundários foram registradas 76 espécies de aves, migratórias, aquáticas ou médio e grande porte, com potencial para colisão, destas merece destaque: os urubus, *Cathartes burrovianus*, *Cathartes aura*, os gaviões, *Buteo brachyurus*, *Heterospizias meridionalis*, *Ictinia plúmbea*, coruja *Strix virgata*, a migratória (*Tringa solitaria*) e a pomba de bando (*Zenaida auriculata*) que apresenta vários registros de colisão.

A colisão da avifauna altera as estruturas ecológicas das comunidades de aves de médio e grande porte e migradora, o que a caracteriza como um impacto de efeito negativo.

Como a ocorrência deste impacto é limitada à área diretamente afetada pela linha de transmissão, sua abrangência é considerada reduzida (Local). Uma vez lançados os cabos e iniciados os testes de energização na fase de comissionamento, a colisão poderá ocorrer em curto prazo, por outro lado, sua duração é permanente, visto que sua alteração é definitiva e permanece durante toda a vida útil do empreendimento.

A possibilidade de colisão da avifauna decorre diretamente das atividades de implantação do empreendimento (Lançamento de cabos; Comissionamento; Operação da linha de transmissão) e é de ocorrência Provável. É irreversível, haja vista a impossibilidade de o componente ambiental afetado retornar às condições originais.

Levando em consideração que o impacto deriva de mais de uma ação geradora é classificado como cumulativo. Por outro lado, não é classificado como sinérgico, pois não interfere ou potencializa o efeito ambiental dos demais impactos enumerados sobre a fauna.

É um impacto mitigável, podendo ser reduzido por meio de medidas adequadas, caso seja verificada necessidade.

Considerando o grau de alteração ambiental provocado, o impacto é classificado como de média magnitude e importância. Neste contexto, quanto à significância, este impacto é considerado marginal.

Critérios	Análise dos Critérios	Peso
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Negativo	-1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Local	1
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Permanente	6

Critérios	Análise dos Critérios	Peso
<b>Classificação do impacto</b>		
Resultado da Magnitude	Média	13
<b>Importância</b>		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Irreversível	6
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Não sinérgico	4
Mitigabilidade/Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	29
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Marginal	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

### **Recomendação**

Para a implantação de medidas de mitigação que visam minimizar ou evitar a colisão de aves migratórias ou aves de médio e grande porte, torna-se necessário, inicialmente, o conhecimento aprofundado da avifauna da região, bem como locais de nidificação, rotas migratórias e locais mais propensos à ocorrência deste impacto. Sugere-se o monitoramento das aves suscetíveis ao risco de colisão, na fase de implantação e operação, a fim de verificar a sua interação com a LT 500 kV Serra das Almas.

Neste sentido, o Monitoramento das Aves é de fundamental importância, pois nele serão identificados os trechos em que as aves possuem maior risco de colisão.

Após a seleção dos trechos de maior risco de colisão de aves, realizada através da análise das imagens de satélite e da avaliação de uso do habitat pelas espécies de maior risco, uma vistoria de campo deverá ser realizada. Os trechos confirmados como os de maior risco de colisão serão visitados por um ornitólogo experiente, que irá registrar em pontos de observação as aves com maior risco de colidir com a Linha de Transmissão. Os trechos estudados devem receber pontuação de acordo com os resultados obtidos em campo e, por meio da análise desta pontuação, serão priorizados os trechos que devem ser monitorados durante a implantação e operação do empreendimento, com o objetivo de identificar a implantação de outros tipos de medidas.

As medidas citadas acima serão aplicadas durante a fase de implantação e operação do empreendimento. Tais medidas possuem caráter preventivo, pois atuam sobre as atividades causadoras do impacto de forma a reduzi-lo antes de o seu efeito ocorrer. São consideradas medidas de controle, pois são direcionadas ao impacto, de forma a controlá-

lo e evitar ou minimizar o nível de alteração nas comunidades faunísticas, como é o caso das medidas adotadas para monitoramento da avifauna.

Em relação ao grau de eficácia, as medidas apresentadas possuem capacidade de minimizar a colisão das avifaunas e médio grau de mitigação, pois a capacidade de mitigação dos seus efeitos é moderada.

### 5.2.1.2 Flora

#### 5.2.1.2.1 Perda de cobertura vegetal nativa (10)

- **Ação(ões) geradora (s)**

Abertura das praças de torres; montagem das estruturas e lançamento de cabos; abertura da faixa de serviços; abertura e operação de acessos; estabelecimento da faixa de servidão; instalação e operação do canteiro de obras; e manutenção da faixa de servidão e proteção das praças de torres de transmissão.

- **Fase de ocorrência do impacto**

Implantação e Operação

- **Análise**

O impacto ambiental no componente flora está relacionado às fases de implantação e operação do empreendimento. Trata-se da redução de área de fragmentos florestais em virtude da supressão da vegetação, levando à *Perda de cobertura vegetal nativa*.

Durante a instalação do empreendimento, as atividades de corte raso abrangem a abertura da faixa de serviço, praças de lançamento de cabos, praças de torres de transmissão, canteiros de obras, abertura e melhoramento de acessos. Em menor proporção, o corte seletivo se configura como a intervenção menos severa, pois ocorrerá em porções restritas da faixa de servidão, principalmente onde a transposição de fragmentos florestais não for possível sem cortes ou quando os indivíduos florestais apresentarem altura acima do descrito na norma da ABNT NBR nº5.422/1985. Toda a atividade será realizada apenas em situações previamente determinadas. Ressalta-se que a matriz ambiental em que se encontra o empreendimento é fortemente antropizada com muitas áreas já desprovidas de vegetação e acessos consolidados, o que diminui a necessidade de supressão.

Na fase de operação, ocorrerá o desbaste como forma de manutenção sazonal e permanente da faixa de serviço, praças de torres de transmissão e manutenção de acessos de serviço, de acordo com as especificações de segurança e operacionalidade do empreendimento a partir da norma ABNT NBR 5.422/1985. Esse desbaste será feito na

forma de podas pontuais de segmentos de copas ou indivíduos florestais, além de roçadas para manter a cobertura regenerativa da vegetação dentro das distâncias de segurança sugeridas pela norma.

Portanto, as duas fases (instalação e operação) compõem o quadro de alterações nas áreas florestais impactadas, gerando áreas potencialmente suscetíveis à infestação de espécies invasoras, processos erosivos, perda de serviços ecossistêmicos e imprimindo efeitos de borda em remanescentes florestais adjacentes. A estimativa das classes de uso, ocupação e cobertura vegetal para a Área de Influência Direta – AID (*buffer* de 500m para cada lado da LT e SE) aponta para o predomínio de Áreas Antropizadas (80,19% da AID), seguidas pelos remanescentes Savana Parque (12,56%) e Savana Arborizada (7,24%).

A fragmentação causada pela perda de cobertura florestal favorece o aumento das proporções de espécies pioneiras (OLIVEIRA-FILHO et al., 1997), da mortalidade de árvores adultas e o aparecimento de espécies mais generalistas em condições de solos, relevo e luminosidade alterados (CARVALHO et al., 2007). Analisando estes argumentos, os possíveis aumentos nas densidades de espécies de sub-bosque, como herbáceas e gramíneas, proporcionalmente menos abundantes em florestas mais fechadas (WHITMORE, 1997), podem ser esperados nos remanescentes de floresta após a implantação do empreendimento. Adicionalmente, espécies de grande porte, porém de ocorrência mais restrita e especializada, como árvores de dossel emergente, podem demonstrar declínio nas suas proporções (LOVEJOY et al., 1986) nas regiões próximas a área suprimida. Além disso, a fragmentação da cobertura vegetal pode ocasionar efeitos de borda, no qual ocorre alterações na estrutura e florística da vegetação remanescente produzidas pela alteração na vegetação do entorno.

A redução da cobertura florestal nativa implica na diminuição de habitats disponíveis para a fauna silvestre da região, principalmente as espécies de menor mobilidade e dependentes de condições específicas para se desenvolverem. Além disso, a fragmentação da cobertura vegetal pode ocasionar efeitos de borda, no qual ocorre alterações na estrutura e florística da vegetação remanescente produzidas pela alteração na vegetação do entorno. Porém, a fragmentação e os respectivos efeitos de borda nos fragmentos florestais já são observados ao longo da área de influência do empreendimento, que já se apresenta com áreas de intensa antropização.

A supressão da vegetação também poderá ocasionar a perda de indivíduos de espécies ameaçadas ou protegidas por lei. Essas serão identificados na elaboração do Inventário Florestal, o qual ocorrerá para instalação do empreendimento e, com base nas normativas e legislação vigente - Portaria MMA nº 443/2014, apêndice II e III da lista CITES, “*Red List*” de espécies ameaçadas da IUCN, Portaria Normativa do IBAMA nº 83/1991 e Instrução Normativa IBAMA nº 191/2008.

Cabe ressaltar que a Instrução Normativa IBAMA nº 06/2009 reconhece a necessidade de resgate do material genético de espécies vegetais presentes em listas de espécies ameaçadas e nos Anexos da CITES. Tem-se:

*Art. 7. Em caso de previsão de supressão de espécies constantes de lista oficial da flora brasileira ameaçada de extinção e dos anexos da CITES, as áreas onde tais espécies ocorrem deverão ser, previamente à supressão, objeto de um Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal.*

*Parágrafo único. O Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal deve ser apresentado junto com a caracterização qualitativa da vegetação contendo, pelo menos, o plano de destinação do germoplasma coletado, as espécies selecionadas para coleta e a metodologia com cronograma detalhado.*

A análise do impacto da supressão em espécies ameaçadas e protegidas considera que elas são prioritárias não por apresentar maior importância ecológica que as demais, e sim por estarem incluídas no rol de espécies que sofrem rápido declínio em suas populações, seja pelo desmatamento e/ou exploração seletiva. Evidentemente, as normas que reconhecem e protegem essas espécies consideram essa questão, dentre outras, para que o controle da exploração seja mais efetivo. Apesar de este impacto ser local e restrito, basicamente, à faixa de serviço, praças de torres e trechos restritos da faixa de servidão, a perda potencial de espécies vegetais deve ser considerada. Os recursos genéticos, fitoquímicos e de interações ecológicas co-evoluídas entre plantas e animais se configuram como um dos grandes patrimônios florestais (HIGUCHI et al., 2009), que devem ser mantidos.

O impacto da perda de cobertura vegetal nativa é negativo, pois afeta de maneira adversa a flora e fauna local, de abrangência local no empreendimento, pois se restringe apenas àquelas áreas determinadas para o corte raso e seletivo e de ocorrência em curto prazo, iniciando-se imediatamente após a supressão, ocorrendo sua manifestação, portanto, em curto prazo. Considerando que os efeitos deste impacto permanecem ao longo de toda a vida útil do empreendimento, sua duração é tida como permanente. O conjunto destes fatores atribui uma magnitude média para este impacto.

O impacto decorre diretamente das ações tecnológicas para implantação e operação do empreendimento e é de ocorrência certa, em função da necessidade de supressão vegetal para a instalação do mesmo. Assim, considerando que a supressão é inevitável e a duração dos efeitos são permanentes, tendo em vista que as áreas suprimidas serão mantidas nesse estado, o impacto é irreversível. No que se refere ao potencial de cumulatividade, o impacto é gerado por múltiplas ações geradoras, tais como abertura das praças de torres, abertura da faixa de serviços, abertura e operação de acessos, estabelecimento da faixa de servidão, instalação e operação do canteiro de obras, manutenção da faixa de

servidão e proteção das praças de torres de transmissão. Sendo assim, ele é classificado como cumulativo.

Este impacto poderá potencializar os efeitos adversos, como “perda e alteração de habitats terrestres e “Instalação e/ou aceleração de processos morfodinâmicos” tendo em vista a redução da cobertura vegetal nativa e sua função como mantenedora dos processos ecológicos naturais e estabilidade geológica do terreno. Desse modo, considera-se o impacto detentor de elevado potencial de sinergismo e sendo, portanto, sinérgico. As possibilidades de mitigação deste impacto são baixas, visto que a supressão é uma atividade necessária à implantação e operação do empreendimento e à manutenção das áreas suprimidas será permanente. O salvamento de germoplasma vegetal ou resgate de flora, entretanto, realizado nas formas de coleta de sementes, propágulos e de organismos inteiros vivos, é um instrumento importante para mitigar e compensar parte da perda de biodiversidade vegetal natural causada pela implantação do empreendimento. Apesar disso, o impacto pode ser considerado de baixa mitigação. O conjunto desses fatores atribui uma importância alta para este impacto.

Considerando os atributos de magnitude média e importância alta, este impacto é considerado significativo.

<b>Crítérios</b>	<b>Análise dos Crítérios</b>	<b>Peso</b>
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Negativo	-1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Local	1
Temporalidade	Curto prazo	6
Duração	Permanente	6
Resultado da Magnitude	Média	13
<b>Importância</b>		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Certo	6
Reversibilidade	Irreversível	6
Cumulatividade	Cumulativa	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade/Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Alta	34
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Significativo	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

### **Recomendação:**

A supressão da vegetação deve ser realizada atendendo requisitos técnicos que possibilitem a redução do impacto negativo sobre a área de instalação e operação da LT. Portanto, alguns aspectos devem ser considerados:

- **Supressão total restrita à menor área possível:** Relaciona-se com a supressão de áreas que não necessitem de desbaste, amplificando os impactos na vegetação. Devem-se evitar supressões desnecessárias e impactos à vegetação remanescente adjacente. Toda necessidade de corte das espécies ameaçadas e protegidas deve ser avaliada com rigor, para que possíveis alternativas de não intervenção sejam levantadas. O Programa de Supressão Vegetal deve ser seguido para instrução dos procedimentos de corte, colheita e tratamento do material lenhoso, além de orientar as atividades de forma a evitar o impacto na vegetação adjacente e áreas sensíveis.
- **Procedimentos operacionais adequados às Áreas de Preservação Permanentes (APPs):** Refere-se à minimização dos impactos das atividades de supressão às APPs presentes ao longo do traçado do empreendimento, tanto na fase de implantação como na de operação. Segundo o Artigo 2º da Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, o empreendimento enquadra-se como de utilidade pública, o que possibilita a supressão vegetal em Área de Proteção Permanente (APP), mediante autorização do órgão ambiental responsável. Porém, a intervenção em APPs deve ser evitada ao máximo e, quando realizada, deve ser criteriosa em relação aos procedimentos de corte, retirada de material lenhoso, retirada de árvores caídas em cursos d'água e retirada de vegetação em terrenos declivosos. Dessa forma, os procedimentos descritos no Programa de Supressão Vegetal devem ser seguidos criteriosamente.

As ações de mitigação e compensação dos impactos da supressão vegetal pelo empreendimento serão feitas em duas linhas de ação:

- Executar, na fase preliminar à instalação do empreendimento, o Programa de Resgate da Flora, com vistas ao resgate e manutenção do estoque genético da população vegetal suprimida, principalmente das espécies ameaçadas ou protegidas por lei. Este material pode ser destinado às instituições parceiras para a guarda e/ou produção de mudas futuramente usadas em ações de reposição florestal.
- Executar, em fase preliminar, concomitante ou posterior à instalação do empreendimento, o Programa de Reposição Florestal, com vistas à compensação/reposição florestal da área suprimida, por meio de uma proposta eficaz de revegetação, incrementando a área com remanescentes florestais no entorno do empreendimento e/ou áreas protegidas da mesma bacia hidrográfica



da área suprimida. Outras alternativas de reposição florestal podem ser executadas a depender de normas estaduais e federais vigentes.

- O Programa de Afugentamento e Proteção da Fauna será executado em associação com a supressão vegetal, de forma a incrementar as ações de mitigação de impactos à fauna silvestre e o Programa de Monitoramento da Fauna, para a aquisição de informações sobre a estrutura das comunidades existentes nos eventos pré e pós-obra., relacionam-se com as proposições de mitigação desse impacto. A interface entre os programas da flora e fauna é benéfica para a compensação dos impactos ao componente biótico, pois a fauna silvestre usa grande diversidade de habitats como área de vida e reprodução, alguns deles presentes em espécies florestais, como epífitas, copas, fendas de troncos e áreas favoráveis à nidificação. Além disso, algumas árvores podem conter ninhos e colmeias de espécies nativas, que devem ser retirados e realocados para áreas livres de supressão.

### 5.2.1.3 Meio Socioeconômico

#### 5.2.1.3.1 Geração de postos de trabalho e renda (11)

- **Ação(ões) geradora (s)**

Aquisição de insumos; Contratação e mobilização da mão de obra e instalação e operação do canteiro de obras.

- **Fase de ocorrência do impacto**

Instalação

- **Análise**

Este impacto ocorrerá durante a fase de instalação em decorrência das ações de mobilização (seleção e contratação de mão-de-obra diretamente vinculada ao empreendimento) que poderá refletir no mercado de trabalho devido a criação de novos postos de trabalho.

Durante o pico da obra, deverá ser mobilizado um contingente aproximado de 100 trabalhadores em diferentes áreas de atuação. Desse total, estima-se que uma porcentagem de trabalhadores recrutados seja local (residentes das localidades situadas em Urandi e Espinosa). Destaca-se que os postos de trabalho ofertados se concentram especialmente no setor de construção civil, considerada como mão de obra não qualificada ou semiquificada, embora também sejam gerados postos de trabalho para mão de obra especializada. Importa ainda mencionar que a maior ocorrência desse

impacto se dará durante as fases iniciais da construção (preparação do terreno para a instalação das estruturas da subestação).

A geração de postos de trabalho e renda é um impacto considerado positivo por tratar de aspectos relativos à de melhores condições de vida da população e incremento a economia local, dado o efeito multiplicador deste setor. Regional, pois poderá agregar profissionais da região do entorno do empreendimento. Ocorrerá em curto prazo, pois terá início associado aos primeiros movimentos para a instalação do empreendimento. No que se refere à duração, o impacto é temporário, pois ocorrerá no período de implantação do empreendimento. Dessa forma, a magnitude deste impacto é média.

A forma de ocorrência é direta por resultar de atividades do licenciamento em questão. A probabilidade é certa por não haver dúvidas sobre sua ocorrência. O impacto é reversível, pois a maior parte da população não permanecerá no quadro de funcionários da empresa durante a fase operacional.

Quanto à cumulatividade, além da contratação direta de mão de obra pelo empreendimento, a aquisição de insumos e contratação de serviços de terceiros poderão também ampliar a geração de emprego e renda, haja vista toda a cadeia produtiva que se estabelece para a instalação e operação do empreendimento.

É sinérgico devido seu agente multiplicador significativo nas demais esferas sociais em função do aumento da renda, fomentando o poder de compra e conseqüentemente, favorecendo melhorias nas condições de habitação, alimentação, potencialmente reduzindo a demanda por serviços públicos, em especial de saúde, e infraestrutura.

O impacto é considerável otimizável, na medida em que ele prevê a contratação de percentual de profissionais provenientes da região do empreendimento.

Por fim, a o impacto possui média magnitude e alta importância, tendo sido classificado como significativo.

<b>Crítérios</b>	<b>Análise dos Crítérios</b>	<b>Peso</b>
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Positivo	+1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Regional	6
Temporalidade	Curto prazo	6
Duração	Temporário	1
Resultado da Magnitude	Média	13
<b>Importância</b>		
Forma	Direta	6

Critérios	Análise dos Critérios	Peso
<b>Classificação do impacto</b>		
Probabilidade	Certa	6
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade/Otimização	Otimizável	6
Resultado da Importância	Alta	34
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Significativo	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

**Recomendação:**

Promover, por meio do Programa de Comunicação Social, ações de divulgação da oferta de postos de trabalho disponíveis em função do empreendimento. Cita-se também, como medidas e ações otimizadoras desse impacto a priorização da contratação de mão de obra local e a oferta de treinamentos para a mão de obra contratada, de acordo com as Normas de Conduta dos Trabalhadores.

**5.2.1.3.2 Incremento na atração demográfica (12)**

- **Ação(ões) geradora (s)**

Contratação e mobilização de mão de obra.

- **Fase de ocorrência do impacto**

Instalação

- **Análise**

A geração de postos de trabalho associada ao dinamismo da economia regional tende a atrair novos contingentes populacionais para os municípios que compõe a All do empreendimento.

Nesse sentido, caso se confirme tal incremento populacional, mesmo que temporário, esse poderá provocar o aumento da demanda por serviços públicos de saneamento básico, educação, saúde e segurança pública, os quais já apresentam deficiências na cobertura do atendimento e na qualidade dos serviços prestados à população, como ficou demonstrado na caracterização ambiental do meio socioeconômico. Esse incremento populacional também atuará de forma positiva no que tange o aquecimento da economia local, devida à movimentação de valores e serviços nos municípios afetados.

Os processos de migração, também poderão provocar alterações nos padrões de uso e ocupação do solo, com o adensamento de áreas com usos residenciais, que por sua vez poderão desencadear em processos de crescimento desordenados e ocupações irregulares nas cidades afetadas, podendo ocasionar consequências negativas para o meio ambiente local.

Apesar do pequeno quantitativo, a mobilização de mão-de-obra pode resultar na geração de conflitos sociais de convivência, devido o deslocamento de trabalhadores vindos de outras regiões do país, que por vezes trazem consigo hábitos culturais bastante diferenciados daqueles locais nos quais se encontra o empreendimento. Dessa forma, deverão ser priorizadas a alocação de trabalhadores proveniente da própria região, o que minimizará os conflitos socioculturais potenciais.

Em resumo, esse impacto é negativo e de abrangência regional, em função da atração de trabalhadores de outras localidades que poderão promover pressão sobre serviços públicos e infraestrutura municipal. Deverá se desenvolver em curto prazo, pois terá início logo que se iniciarem as atividades de instalação e as respectivas equipes forem mobilizadas. Sua duração será temporária, em função de seu efeito ser decorrente do período de obras. Dessa forma, a magnitude deste impacto é média.

Sua forma será indireta por não ser causada diretamente pelas atividades de instalação do empreendimento, mas sim por expectativas relativas ao empreendimento.

O incremento na atração demográfica é provável, em virtude da oferta de vagas de emprego, assim, as chances de se desenvolverem são altas, porém não certas. É reversível, pois uma vez finalizada a etapa de instalação do empreendimento, os fluxos migratórios deverão se estabilizar.

Ele é não cumulativo, pois decorre de apenas uma atividade do empreendimento, a saber: contratação e mobilização da mão de obra. É sinérgico, uma vez que pode multiplicar os efeitos ambientais de outros impactos, tais como Aumento da Demanda por Serviços Públicos e Interferência no Cotidiano da População. Por fim, o impacto é mitigável, pois seus efeitos podem ser reduzidos mediante correta aplicação de medidas preventivas ou de controle, reduzindo as expectativas de contratação de mão de obra externa.

Considerando as características elencadas acima, a importância do impacto é baixa. Dessa forma, o impacto é classificado como insignificante.

<b>Crítérios</b>	<b>Análise dos Crítérios</b>	<b>Peso</b>
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Negativo	-1
<b>Magnitude</b>		

Critérios	Análise dos Critérios	Peso
<b>Classificação do impacto</b>		
Abrangência	Regional	6
Temporalidade	Curto prazo	6
Duração	Temporário	1
Resultado da Magnitude	Média	13
<b>Importância</b>		
Forma	Indireta	4
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Não Cumulativa	4
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade/Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Baixa	25
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Insignificante	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

**Recomendação:**

A priorização da contratação de mão-de-obra local deverá contribuir para a mitigação deste impacto, diminuindo o fluxo de trabalhadores exógenos para a região. Para tanto se recomenda o desenvolvimento de ações inseridas no Programa de Comunicação Social, em especial a divulgação das efetivas possibilidades de emprego e os requisitos necessários para o preenchimento das vagas de empregos.

**5.2.1.3.3 Interferência no cotidiano da população (13)**

- **Ação(ões) geradora (s)**

Estudos de Projeto; Execução de Sondagens; Estudos de Licenciamento Ambiental; Contratação e mobilização da mão de obra; Transporte de equipamentos e mão de obra; Preparação do terreno para a instalação do empreendimento.

- **Fase de ocorrência do impacto**

Planejamento e Instalação

- **Análise**

A ocorrência desse impacto se dá, principalmente, devido à movimentação de trabalhadores, maquinários, equipamentos e veículos na região e resulta em potencial

geração de riscos e incômodos a população local, em especial, aquela situada próxima ao empreendimento. Como principais interferências vinculadas a esse impacto, cita-se aumento dos níveis de ruído e poeira nas vias utilizadas pelos veículos das empreiteiras; bem como, a intensificação da movimentação de trânsito, devido ao tráfego pesado de obra; a geração de resíduos decorrentes das atividades construtivas.

Além disso, destacam-se os riscos associados a convivência dos trabalhadores com as comunidades locais, o que poderá resultar no aumento da incidência de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs), consumo e venda de álcool e eventualmente de consumo de drogas ilícitas, gerando, em decorrência disso, um possível incremento nos níveis de violência e criminalidade nessas áreas.

Outros aspectos a serem aferidos no presente impacto, relaciona-se ao fato de que, normalmente o setor da construção civil absorve majoritariamente homens, podendo representar um aumento da prostituição e da exploração sexual de mulheres e menores. Tal cenário poderá implicar no eventual aumento de fatores de morbidades por DSTs/AIDS e gravidez precoce. A presença desse novo “contingente populacional” poderá ainda representar situações de risco a saúde da população local, vinculadas ao eventual aumento da incidência de doenças transmissíveis e endêmicas, bem como situações de vulnerabilidade socioambiental, associadas a pressão sobre os recursos naturais e condições ambientais, em detrimento do aumento da demanda por habitação e serviços de saneamento básico.

O impacto é considerado negativo e de abrangência no entorno, pois ele poderá causar distúrbios no cotidiano das localidades situadas no corredor de 1 km para cada lado a partir da diretriz da LT. Deverá se desenvolver em curto prazo, pois terá início logo que as respectivas equipes forem mobilizadas para as atividades. Sua duração será temporária, pois se restringe ao período de instalação do empreendimento. Dessa forma, a magnitude foi classificada como média.

Sua forma será direta, por resultar de atividades do licenciamento em questão. Esse impacto e a ocorrência é certa, em virtude da existência de pequenas comunidades no entorno do empreendimento. É reversível, pois poderá ser evitado se aplicadas as medidas de mitigação a serem propostas e uma vez terminada a instalação, provavelmente o impacto cessará.

O impacto é cumulativo, pois decorre de múltiplas atividades da fase de instalação do empreendimento. Com relação ao sinergismo, é considerado como sinérgico já que as interferências no cotidiano da população, geradas no início da fase de instalação, podem potencializar a demanda por serviços públicos. Por outro lado, ele é mitigável, caso sejam executadas ações de controle ambiental e os programas sociais previstos para o

empreendimento, tais como Programa de Comunicação Social e o Programa de Educação Ambiental.

Dessa maneira, classificou-se o impacto como de média importância. Por fim, este impacto é considerado marginal.

<b>Crítérios</b>	<b>Análise dos Crítérios</b>	<b>Peso</b>
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Negativo	-1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Entorno	3
Temporalidade	Curto prazo	6
Duração	Temporário	1
Resultado da Magnitude	Média	10
<b>Importância</b>		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Certa	6
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativa	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade/Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	32
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Marginal	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

**Recomendação:**

A gestão ambiental adequada das obras poderá contribuir significativamente para a redução deste impacto. A execução do Programa de Comunicação Social e do Programa de Educação Ambiental; Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores, permitirá a disseminação de informações, a conscientização e sensibilização da população local e dos colaboradores do empreendimento a respeito dos seguintes aspectos: 1) Meios de comunicação com o empreendimento; 2) Endereços dos locais capazes de orientar e/ou receber a população em casos de alterações no cotidiano; 3) Informações acerca de práticas de segurança em caso de situações de risco relacionadas ao empreendimento; 4) Normas de conduta dos trabalhadores com relação à condução de veículos, trato e relação com a população do entorno, e preservação do meio ambiente.

Para a mitigação das interferências sociais decorrentes da interação dos trabalhadores com a população local, é de significativa importância a adoção de medidas para a

priorização da contratação de mão de obra local, que poderá ser desenvolvida por meio do Programa de Comunicação Social.

#### 5.2.1.3.4 Dinamização da economia regional (14)

- **Ação(ões) geradora (s)**

Aquisição de insumos; Contratação e mobilização da mão de obra; Transporte de equipamentos e mão de obra.

- **Fase de ocorrência do impacto**

Instalação e Operação

- **Análise**

A construção da LT deverá contribuir para promover um aquecimento da economia regional face a geração de empregos e incremento na renda dos trabalhadores e as novas demandas que surgirão em função da execução das obras e da operação do empreendimento.

Ao longo do período das obras deverá ocorrer um pequeno aumento da demanda por bens e serviços nas sedes municipais, sobretudo de materiais de construção e serviços de transporte, alimentação, comunicações, engenharia, gestão ambiental, manutenção e reparo de máquinas e equipamentos, dentre outros. Esse aumento na demanda por bens e serviços significará um pequeno incremento nas economias locais devido ao aumento da circulação de capital.

Outro efeito desse impacto é o aumento das receitas fiscais municipais, de forma direta, pelo recolhimento de Imposto Sobre Serviços (ISS) e taxas por parte das empreiteiras; e de forma indireta, devido às transferências constitucionais de tributos estaduais e federais, recolhidos tanto pelas empreiteiras como pelas empresas por elas contratadas para prestação de serviços. O aumento das receitas municipais, expande a capacidade geral de investimento por parte do poder público em obras nos setores de saneamento básico, saúde, educação, transporte, etc., o que deverá gerar novas contratações, incremento de renda e assim por diante.

Em suma, esse impacto é classificado com positivo e regional, pois promoverá a dinamização da economia regional. Ocorrerá em curto prazo, pois terá início associado aos primeiros movimentos para a instalação do empreendimento. No decurso do período de obras, a duração será temporária, pois com o término da instalação, o grande volume compra de insumos e contratação de serviços serão finalizados, assim como haverá também a desmobilização de grande parte da mão de obra. Porém, ao se considerar a fase



de operação do empreendimento, em função dos benefícios advindos do aumento de receita, deverá continuar influenciando positivamente a economia local, sendo, portanto, permanente. Considerando os preceitos acima descritos, a magnitude do impacto é alta.

Sua forma é indireta, pois não está associado de forma direta as atividades do empreendimento, mas sim como consequência da geração de emprego e renda, aumento da arrecadação de impostos, etc. Sua ocorrência é provável já que é possível de acontecer, porém não é certo. O impacto é irreversível, pois, se prolongará durante toda a vida útil do empreendimento.

É cumulativo, por derivar de mais de uma ação geradora. No que se refere ao sinergismo, a dinamização da economia poderá potencializar a atração demográfica), atraindo trabalhadores de outras regiões em busca de oportunidades de emprego ou desenvolvimento de novos negócios. Além disso, essa dinamização proporcionará também elevação na arrecadação tributária, em uma cadeia de desenvolvimento da economia.

A dinamização da economia pode ser otimizada durante o período de obras, por exemplo, por meio do incentivo para aquisição de insumos e contratação de serviços nos mercados locais. Tendo em vista a classificação destes atributos, o impacto foi considerado como de importância média.

Por fim, as classificações elencadas acima conferem ao impacto a característica de ser significativa.

<b>Crítérios</b>	<b>Análise dos Crítérios</b>	<b>Peso</b>
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Positivo	+1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Regional	6
Temporalidade	Curto prazo	6
Duração	Permanente	6
Resultado da Magnitude	Alta	18
<b>Importância</b>		
Forma	Indireta	4
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Irreversível	6
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade/Otimização	Otimizável	6
Resultado da Importância	Média	31
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Significativo	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

### **Recomendação:**

Uma forma de potencializar os efeitos benéficos deste impacto consiste na priorização da aquisição de bens, insumos e serviços nos estabelecimentos localizados em Urandi e Espinosa, beneficiando e incentivando as atividades produtivas e de serviços nos municípios afetados, por meio da execução do Programa de Comunicação Social.

#### **5.2.1.3.5 Aumento da demanda por serviços públicos (15)**

- **Ação(ões) geradora (s)**

Contratação e mobilização da mão de obra; Transporte de equipamentos e mão de obra; Operação do Canteiro de obras; Preparação do terreno para instalação de subestação; e Montagem das estruturas.

- **Fase de ocorrência do impacto**

Instalação

- **Análise**

Com início das atividades construtivas da LT, espera-se um pequeno aumento na movimentação de trabalhadores vinculados às obras na região, podendo resultar no

aumento da demanda por serviços públicos, como por exemplo, a elevação da demanda por atendimento médico nos estabelecimentos de saúde nos municípios afetados pelo empreendimento.

O fluxo de trabalhadores destinados às obras de instalação do empreendimento pode ainda ocasionar pressões em outros serviços, tais como, segurança, transporte, habitação e saneamento básico.

Ressalta-se que a priorização da contratação de mão de obra local deverá contribuir significativamente para redução desse impacto.

Em resumo, o impacto é negativo e possui abrangência regional, pois a demanda de serviços públicos será sentida de forma mais sistemática nas sedes urbanas dos municípios afetados. O impacto poderá ocorrer imediatamente quando da mobilização da mão de obra e início da instalação do empreendimento, por isso é de curto prazo. Sua duração é temporária, por restringir-se a fase de instalação. Tais atributos conferem ao impacto a característica de média magnitude.

O impacto é considerado indireto por tratar-se de ações secundárias à instalação do empreendimento. É provável e reversível, pois não é possível afirmar que as infraestruturas de serviços públicos locais serão certamente impactadas em função do empreendimento e, uma vez cessadas as ações geradoras do impacto, o nível de atendimento de serviços públicos essenciais dos municípios se restabelecerão.

Tem característica de ser cumulativo, pois seus efeitos podem ser oriundos de duas ou mais atividades do empreendimento.

É sinérgico com outros impactos relacionados a esse empreendimento, tal como interferência no cotidiano da população local, que será potencializado em função da possibilidade de a população passar, de certa forma, a concorrer com a utilização desses serviços. Por fim é mitigável se evitado ou reduzido mediante execução de ações de prevenção, controle e orientação.

Dessa maneira, o impacto é considerado de média importância e, conseqüentemente, de significância marginal.

<b>Crítérios</b>	<b>Análise dos Crítérios</b>	<b>Peso</b>
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Negativo	-1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Regional	6
Temporalidade	Curto prazo	6

Critérios	Análise dos Critérios	Peso
<b>Classificação do impacto</b>		
Duração	Temporário	1
Resultado da Magnitude	Média	13
<b>Importância</b>		
Forma	Inireta	4
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativa	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade/Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	27
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Marginal	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

**Recomendação:**

Recomenda-se a priorização da contratação de mão de obra local, assim haverá uma diminuição da população atraída pelo empreendimento para esta região em razão da oferta de trabalho direto e indireto. Tal ação poderá ser executada junto ao Programa de Comunicação Social.

Também se recomenda a adoção de medidas orientativas, preventivas, de controle e monitoramento da saúde dos colaboradores do empreendimento, visando o controle de doenças e demais ocorrências. Tal ação poderá ser executada no âmbito do Programa de Educação Ambiental.

### 5.2.1.3.6 Elevação da arrecadação tributária (16)

- **Ação(ões) geradora (s)**

Aquisição de insumos; Contratação e mobilização da mão de obra; Transporte de equipamentos e mão de obra; Operação do Canteiro de obras; Preparação do terreno para instalação de subestação; Operação do empreendimento

- **Fase de ocorrência do impacto**

Instalação e Operação

- **Análise**

Para a construção do empreendimento, será necessária a contratação de profissionais e serviços de especializados, tal como, a aquisição de insumos, equipamentos e serviços. Essas aquisições e contratações serão realizadas prioritariamente em Urandi e Espinosa. A injeção de recursos financeiros - salários e investimentos - nas atividades econômicas locais e regionais contribuirão para o aumento da arrecadação de tributos, sejam eles municipais, estaduais ou federais.

A elevação da arrecadação tributária é um impacto positivo, que possui abrangência regional, e ocorre em curto prazo, iniciando a partir da admissão da mão de obra, aquisição de insumos e contratação de serviços, e tem duração permanente, sendo atribuída às fases de instalação, devido por exemplo, à aquisição de insumos, e na operação do empreendimento. Dessa forma, magnitude é classificada como alta.

Decorre diretamente das atividades do empreendimento, de ocorrência certa e irreversível. É classificado como cumulativo por estar associado a mais de uma atividade do empreendimento, a exemplo da contratação e mobilização da mão de obra e aquisição de insumos.

O sinergismo desse impacto decorre do fato de que o aumento da arrecadação pode contribuir para uma dinamização econômica, em função de investimentos prováveis do setor público em infraestrutura, que pode atrair novos investidores para a região. Esse impacto é passível de otimização, a partir da priorização da aquisição de materiais e serviços em Urandi e Espinosa. Considerando tais atributos, a importância é classificada como alta.

Por fim, tal impacto é considerado significativo para a região na qual se insere.

<b>Critérios</b>	<b>Análise dos Critérios</b>	<b>Peso</b>
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Positivo	+1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Regional	6
Temporalidade	Curto prazo	6
Duração	Permanente	6
Resultado da Magnitude	Alta	18
<b>Importância</b>		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Certa	6
Reversibilidade	Irreversível	6
Cumulatividade	Cumulativa	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade/Otimização	Otimizável	6

Critérios	Análise dos Critérios	Peso
<b>Classificação do impacto</b>		
Resultado da Importância	Alta	36
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Significativo	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

### **Recomendação:**

Como medida para potencializar os efeitos positivos desse impacto é importante direcionar a compra de insumos, bem como contratação de serviços de terceiros nos municípios onde se insere o empreendimento, de forma a aquecer a economia local e regional.

#### **5.2.1.3.7 Interferência no uso e ocupação do solo (17)**

- **Ação(ões) geradora (s)**

Sondagens, indenização de terras; Abertura das praças de torres; Abertura da faixa de serviços e acessos; Delimitação da faixa de servidão; Instalação e operação do Canteiro de obras; Escavação e execução de fundações; Preparação do terreno para instalação de subestação; Montagem das estruturas e lançamento de cabos;

- **Fase de ocorrência do impacto**

Instalação

- **Análise**

A implantação do empreendimento impõe restrições aos usos dos solos existentes e previstos, em situações diversas, tais como delimitação da faixa de servidão e a sua respectiva restrição de uso. Por questões de segurança, não são permitidas, na faixa de servidão, a instituição de áreas rurais com finalidades de cultivar espécies arbóreas e de espécies cujo manejo resulte em risco à LT, assim como culturas especiais, benfeitorias e edificações, utilização de equipamentos agrícolas de grande porte, entre outros.

Este impacto deverá ser sentido de maneira diferenciada entre as propriedades em função do tipo de atividade produtiva do tamanho da propriedade e área interceptada pela LT e da proporção da faixa de servidão.

É direto, por ser provocado pela atividade construtiva do empreendimento. É certo, pois de fato irá ocorrer em decorrência da instalação da LT, podendo alterar consequentemente o uso e a ocupação do solo na região. Irreversível, pois uma vez finalizada a instalação do empreendimento, haverá restrições ao uso do solo que não

poderá retornar à condição anterior. A alteração no uso e ocupação do solo é cumulativa uma vez que diversas atividades somadas dão origem a esse impacto. É sinérgico e cumulativo, uma vez que este impacto poderá potencializar, visto que poderá ocorrer interferência ao cotidiano da população. Por fim, tem-se que o impacto pode ser considerado como de significância marginal. É mitigável, desde que ações sejam executadas no âmbito dos programas ambientais previstos. O conjunto desses fatores atribui uma importância alta para esse impacto.

Por fim, considerando os atributos de magnitude alta e importância alta, este impacto é classificado como significativo.

<b>Crítérios</b>	<b>Análise dos Crítérios</b>	<b>Peso</b>
<b>Classificação do impacto</b>		
Tipo de efeito	Negativo	-1
<b>Magnitude</b>		
Abrangência	Entorno	3
Temporalidade	Curto prazo	6
Duração	Permanente	6
Resultado da Magnitude	Alta	15
<b>Importância</b>		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Certa	6
Reversibilidade	Irreversível	6
Cumulatividade	Cumulativa	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade/Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Alta	34
<b>Significância</b>		
Resultado da Significância	Significativo	

- **Medidas Mitigadoras/Otimizadoras**

### **Recomendação:**

Recomenda-se, no âmbito do Programa de Comunicação Social, atuar com ações informativas e orientativas possibilitando o esclarecimento de dúvidas e estabelecimento de diálogo constante, principalmente no que tange as limitações e alterações no uso e ocupação do solo decorrente do empreendimento e sua faixa de servidão.

---

### 5.3 MATRIZ DE AVALIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A seguir é apresentada a Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais identificados cujos objetivos são o de propiciar uma visão sinóptica dos impactos gerados nas diferentes fases do empreendimento, sua magnitude e importância, considerando os parâmetros de análise que compõem essas variáveis (Tabela 16).

Na matriz estão também relacionadas as medidas mitigadoras e otimizadoras propostas para o empreendimento, associadas aos programas ambientais necessários para garantir a minimização dos efeitos ambientais negativos e a majoração dos efeitos ambientais positivos, com objetivo de tornar o ambiente ambientalmente sustentável.



Tabela 16. Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais.

Descrição dos Impactos		Magnitude											Importância		Relevância			
Meio	Nº	Impactos Identificados	Natureza	Abrangência	Temporalidade	Duração	Magnitude	Forma	Probabilidade	Reversibilidade	Cumulatividade	Sinergismo	Mitigação/Otimização	Importância	Magnitude x Importância	Natureza da Medida	Grau de Mitigação/Potencialização	Fase de Implementação
Físico	1	Alteração da qualidade ambiental do solo	-1	1	6	1	Média	6	1	4	6	6	4	Média	Marginal	Preventiva/De Controle/De Remediação	Alto	Implantação
	2	Alteração da qualidade das águas superficiais	-1	3	6	3	Média	4	3	4	6	6	4	Média	Marginal	Preventiva/De controle/De Remediação	Alto	Implantação
	3	Instalação e/ou aceleração de processos morfodinâmicos	-1	3	6	1	Média	6	6	4	6	6	4	Média	Marginal	Preventiva/De controle/De Remediação	Alto	Implantação/Operação

Físico	4	Aumento nos níveis de ruído ambiente na fase de instalação	-1	3	6	1	Média	6	6	4	6	4	4	Média	Marginal	Preventiva/De Controle	Médio	Implantação
	5	Alteração na qualidade do ar	-1	3	6	1	Média	6	6	4	6	4	4	Média	Marginal	Preventiva/De controle	Alto	Implantação
Fauna	6	Aumento do risco de acidentes com espécimes da fauna	-1	3	6	1	Média	6	3	4	6	4	4	Média	Marginal	Preventiva/De controle	Alto	Implantação
	7	Perda e alteração de habitat	-1	1	6	6	Média	6	6	6	6	4	4	Alta	Significativo	Preventiva/De controle/Compensatórias	Médio	Planejamento/Implantação/Operação
	8	Aumento da pressão de caça e tráfico de animais silvestres	-1	1	6	1	Média	4	1	4	6	6	4	Alta	Insignificante	Preventiva	Alto	Implantação

Fauna	9	Possibilidade de colisão de avifauna	-1	1	6	6	Média	6	3	6	6	4	4	Média	Marginal	Preventiva/De controle	Médio	Planejamento/Implantação/Operação
Flora	10	Perda de cobertura vegetal nativa	-1	1	6	6	Média	6	6	6	6	6	4	Alta	Significativo	Preventiva, de controle, compensatória	Alto	Instalação e Operação
Socioeconomia	11	Geração de postos de trabalho e renda	+1	6	6	1	Média	6	6	4	6	6	6	Alta	Significativo	Preventiva/Potencializadora/Otimizadora	Médio	Planejamento/Implantação
	12	Incremento na atração demográfica	-1	6	6	6	Média	4	3	4	4	6	4	Baixa	Insignificante	Preventiva/De controle	Médio	Implantação
	13	Interferência no cotidiano da população	-1	3	6	1	Média	6	6	4	6	6	4	Média	Marginal	Preventiva/De controle	Médio	Planejamento/Implantação

Socioeconomia	14	Dinamização da economia regional	+1	6	6	6	Alta	4	3	6	6	6	6	Média	Significativo	Potencializadora/Otimizadora	Médio	Implantação
	15	Aumento da demanda por serviços públicos	-1	6	6	1	Média	4	3	4	6	6	4	Média	Marginal	Preventiva/De controle	Médio	Implantação
	16	Elevação da arrecadação tributária	+1	6	6	6	Alta	6	6	6	6	6	6	Alta	Significativo	Potencializadora/Otimizadora	Alto	Implantação
	17	Interferência no uso e ocupação do solo	-1	3	6	6	Alta	6	6	6	6	6	4	Alta	Significativo	Preventiva/De controle/ Potencializadora/Otimizadora	Médio	Implantação