



**COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DA CETESB**

**CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO
“CONFORMIDADE AMBIENTAL COM REQUISITOS TÉCNICOS E LEGAIS”**

Flávia Oliveira Simião Iorio

**IMPACTOS E CUSTOS SOCIOAMBIENTAIS NOS PROCESSOS DE
LICENCIAMENTO DE LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA
ELÉTRICA**

**São Paulo
2018**

Flávia Oliveira Simião Iorio

**IMPACTOS E CUSTOS SOCIOAMBIENTAIS NOS PROCESSOS DE
LICENCIAMENTO DE LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA
ELÉTRICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso “Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais” da Escola Superior da CETESB, como requisito para obtenção do título de especialista em Conformidade Ambiental.

Orientadora: Dra. Maria Silvia Romitelli

**São Paulo
2018**

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO

(CETESB, Biblioteca, SP, Brasil)

I53i Iorio, Flávia Oliveira Simião
Impactos e custos socioambientais nos processos de licenciamento de linhas de distribuição de energia elétrica / Flávia Oliveira Simião Iorio. – São Paulo, 2018.
72 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Dra. Maria Sílvia Romitelli.
Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Conformidade Ambiental) – Pós-Graduação Lato Sensu Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais, Escola Superior da CETESB, São Paulo, 2018.
Disponível também em: <<http://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/producao-tecnico-cientifica/>>.

1. Energia elétrica – projetos – distribuição 2. Impactos socioambientais – custos 3. Licenciamento ambiental – empreendimentos energéticos 4. Transmissão – energia – linhas 5. Usinas – aspectos ecológicos I. Romitelli, Maria Sílvia, Orient. II. Escola Superior da CETESB (ESC). III. Título.

CDD (21. ed. Esp.) 333.793 214
CDU (2. ed. Port.) 502.14:621.3.05
 502.14:621.332

Catálogo na fonte: Rafael Fontoura Modolo – CRB 8.8866
Margot Terada – CRB 8.4422

Direitos reservados de distribuição e comercialização.
Permitida a reprodução desde que citada a fonte.

© CETESB.

Av. Prof° Frederico Hermann Jr., 345

Pinheiros – SP – Brasil – CEP 05459900

Site: <[HTTP://escolasuperior.cetesb.sp.gov.br/producao-tecnico-cientifica/](http://escolasuperior.cetesb.sp.gov.br/producao-tecnico-cientifica/)>



CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO
CONFORMIDADE AMBIENTAL COM REQUISITOS TÉCNICOS E LEGAIS



AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aluno(a):	Flávia Oliveira Simião Iorio	
Título do trabalho:	Impactos e custos socioambientais nos processos de licenciamento de linhas de distribuição de energia elétrica	Turma: 2016

Avaliadores	Nota	Assinatura
Avaliador 1 Nome: Cláudia Harumi Yuhara	9,0	
Avaliador 2 Nome: Regina de Castro Vincent	9,0	
Orientador Nome: Maria Silvia Romitelli	9,0	
Nota final		
Aprovado em: São Paulo, 20 de julho de 2018		

Observações:

Aprovado com necessidade de revisões e ajustes no texto

Ciência do aluno(a): <i>Flávia Oliveira Simião Iorio</i>	Assinatura
---	----------------

A aprovação do Trabalho de Conclusão de Curso não significa aprovação, endosso ou recomendação, por parte da CETESB, de produtos, serviços, processos, metodologias, técnicas, tecnologias, empresas, profissionais, ideias ou conceitos mencionados no trabalho.

DEDICATÓRIA

Dedico o presente trabalho aos meus familiares, em especial ao meu esposo, por toda a paciência e compreensão até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por me permitir realizar essa especialização e chegar até aqui concluindo mais uma importante etapa da minha vida. Sem dúvidas, sem Deus o caminho até aqui seria difícil.

Gratidão aos meus familiares, meus grandes orientadores, pelo apoio emocional, compreensão e amor. Ao meu esposo Daniel pelo suporte familiar, operacional, logístico, por me ouvir sempre que precisei falar e/ou desabafar.

À minha orientadora, Dra. Maria Silvia Romitelli, por toda a atenção e paciência, pela dedicação em todas as reuniões que subsidiaram a construção do presente trabalho.

Gratidão à vida pela oportunidade de viver a cada dia e escrever na minha história momentos de realização como esse.

RESUMO

O presente estudo visa propor diretrizes para identificar e minimizar os custos socioambientais nos processos de licenciamento com avaliação de impacto ambiental de linhas de distribuição de energia elétrica, através de análise detalhada dos impactos socioambientais e medidas mitigadoras características das várias fases de implementação do projeto. Com base na experiência da autora e através de consulta dirigida a três equipes de gestão ambiental de concessionárias de distribuição de energia pôde-se verificar que os impactos socioambientais mais difíceis de serem equacionados ao longo do processo de licenciamento de uma linha de distribuição são supressão de vegetação, constituição da servidão, interferência no patrimônio arqueológico e abertura de acessos. Atrasos na execução da obra e/ou na condução do processo de licenciamento ambiental podem ser compreendidos devido a não definição do traçado e aspectos construtivos do empreendimento. Para minimizar e evitar a exacerbação dos custos socioambientais nos processos de licenciamento de linhas de distribuição, esse estudo conclui que é necessário a identificação prévia dos impactos e custos socioambientais atrelados à instalação e operação de linhas de distribuição de energia elétrica. Foram propostas algumas diretrizes para a boa gestão ambiental desses processos de licenciamento, incluindo diagnóstico mais aprofundado na fase de licença prévia; definição dos acessos e reconhecimento prévio de áreas mais suscetíveis. Concluiu-se que com adoção de tais diretrizes, podem-se alcançar resultados positivos na minimização de custos socioambientais de projetos de linhas de distribuição.

Palavras-Chave: Custos Socioambientais Impactos Socioambientais. Licenciamento Ambiental. Linha de Distribuição de Energia Elétrica

ABSTRACT

The present study aims to propose guidelines to identify and minimize socio-environmental costs in the licensing processes with environmental impact assessment of electricity distribution lines, through a detailed analysis of the socio-environmental impacts and the typical mitigating measures of the various phases of project implementation. Based on the author's experience and through consultation with three environmental management teams from energy distribution utilities, it was verified that the most difficult socio-environmental impacts to be addressed during the licensing process of a distribution line are those related to the suppression of vegetation, negotiation of easements, interference in archaeological patrimony and opening of accesses. Delays in the execution of the work and / or in the conduction of the environmental licensing process can be understood due to the lack of definition of the layout and constructive aspects of the project. In order to minimize and avoid the exacerbation of socio-environmental costs in the distribution line licensing processes, this study concludes that it is necessary to identify previously the socio-environmental impacts and costs linked to the installation and operation of electricity distribution lines. Some guidelines have been proposed for a sound environmental management of these licensing processes, including a more detailed diagnosis in the pre-licensing phase; definition of accesses and prior recognition of more susceptible areas. It was concluded that with the adoption of such guidelines, positive results can be achieved to minimize the socio-environmental costs of distribution line projects.

Key-words: Electric Power Distribution Line. Environmental Licensing. Social and Environmental Impacts. Socio-Environmental Costs.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Sistema Elétrico Brasileiro	19
Figura 2 - Sistema Interligado Nacional 2017	21
Figura 3 - Etapas do Processo de Licenciamento Ambiental na CETESB	27
Figura 4 - Delimitação da Faixa de Servidão.....	42
Figura 5 - Resultados de Valoração das Externalidades	54
Figura 6 - Comparativo entre os Custos Totais.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Impactos no Meio Físico causado pelas Linhas de Distribuição	37
Tabela 2 - Impactos no Meio Biótico causados pelas Linhas de Distribuição...	39
Tabela 3 - Tipos de Uso permitidos na Faixa de Servidão.....	42
Tabela 4 - Impactos no Meio Socioeconômico	44
Tabela 5 - Custos Socioambientais	53
Tabela 6 - Comparativo entre as Respostas do Questionário Aplicado.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRADEE	Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
AID	Área de Influência Direta
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APP	Área de Preservação Permanente
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DAIA	Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental
DIT	Demais Instalações de Transmissão
DUP	Declaração de Utilidade Pública
EAS	Estudo Ambiental Simplificado
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FCA	Ficha de Caracterização de Atividade
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LI	Licença Ambiental de Instalação
LO	Licença Ambiental de Operação
LP	Licença Ambiental Prévia
MME	Ministério de Minas e Energia
NBR	Norma Brasileira
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PRODIST	Procedimento de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional
RAP	Relatório Ambiental Preliminar
SDAT	Sistema de Distribuição de Alta Tensão

SIN	Sistema Interligado
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente, São Paulo
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	OBJETIVO GERAL	16
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3	JUSTIFICATIVA	16
4	METODOLOGIA	17
5	CONCEITOS IMPORTANTES	18
5.1	SISTEMA ELÉTRICO NO BRASIL	18
5.2	TRANSPORTE DA ENERGIA ELÉTRICA	19
5.3	COMPOSIÇÃO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO	19
5.3.1	Ministério de Minas e Energia - MME	20
5.3.2	Empresa de Pesquisa Energética - EPE	20
5.3.3	Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL	20
5.3.4	Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS	20
5.3.5	Sistema Interligado Nacional – SIN	20
5.4	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL SOBRE LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO	22
5.4.1	Política Nacional de Meio Ambiente	23
5.4.2	Licenciamento Ambiental	23
5.4.3	Avaliação de Impacto Ambiental – AIA	26
6	ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO LINHA DE DISTRIBUIÇÃO	28
6.1	PLANEJAMENTO	28
6.2	INSTALAÇÃO	31
6.3	OPERAÇÃO	34
7	IMPACTOS DE UMA LINHA DE DISTRIBUIÇÃO	34
7.1	IMPACTOS NO MEIO FÍSICO	36
7.2	IMPACTOS NO MEIO BIÓTICO	37
7.3	IMPACTOS NO MEIO SOCIOECONÔMICO	39
8	MITIGAÇÃO E REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL	45
8.1	ESTUDOS AMBIENTAIS	45
8.2	MANIFESTAÇÕES E AUTORIZAÇÕES AMBIENTAIS	47
8.3	PROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS	49
8.3.1	Mitigação dos Impactos no Meio Físico	49
8.3.2	Mitigação dos Impactos no Meio Biótico	50
8.3.3	Mitigação dos Impactos no Meio Socioeconômico	50
9	CUSTOS SOCIOAMBIENTAIS	51
9.1	CUSTOS SOCIOAMBIENTAIS PROJETOS DE LINHAS	51
9.2	CUSTOS SOCIOAMBIENTAIS NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO	55
10	ESTUDO DE CASO	57

11	DISCUSSÕES.....	61
12	CONCLUSÃO	66
	REFERÊNCIAS.....	68

1 INTRODUÇÃO

A energia elétrica representa na atual sociedade a principal fonte de luz. Atividades rotineiras de um ser humano no dia a dia, além de todo o avanço econômico e tecnológico ocorrem através da utilização da eletricidade. A energia elétrica pode ser produzida por uma série de fontes, porém no Brasil uma das principais fontes são as usinas hidrelétricas, que utilizam a queda d'água dos rios para a geração de energia e que posteriormente durante o caminho da energia no sistema elétrico brasileiro, tem-se o início do funcionamento das linhas de distribuição. Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2018), a fonte hídrica representa 60,7% da matriz de energia elétrica no país.

A demanda energética é cada vez mais crescente considerando o desenvolvimento e expansão das atividades econômicas. Consequentemente, para a distribuição de energia gerada até alcançar o consumidor é necessário cada vez mais a construção de longas linhas de transmissão e de intrincada rede de distribuição.

É relevante enfatizar que a distribuição de energia elétrica é uma atividade de utilidade pública, visto ser necessária para a prestação de serviço público. A legislação ambiental reconhece essa utilidade pública e estabelece condições diferenciadas para a instalação e operação desse tipo de empreendimento, mas também dita as obrigações legais para viabilizar a instalação e operação do mesmo.

As linhas de transmissão são responsáveis por causar impacto ambiental e, portanto, estão sujeitas ao licenciamento com avaliação de impacto ambiental, conforme as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n.ºs 01/86 (BRASIL, 1986) e 237/97 (BRASIL, 1997). Ainda de acordo com as citadas instruções jurídicas, a instalação desses empreendimentos só pode ocorrer após a obtenção da licença ambiental de instalação, portanto após percorrer as etapas iniciais do licenciamento ambiental.

Ocorre que atualmente a questão do licenciamento ambiental de empreendimentos do setor elétrico tem despertado discussões acaloradas e incertezas normativas, compreendendo até projetos de lei para alteração de tais instrumentos legais. São veiculadas na imprensa e em vários simpósios técnicos discussões sobre a

morosidade do licenciamento, além de custos e prejuízos ao empreendedor e aos empreendimentos associados a tal atraso.

Segundo o X Fórum do Instituto Acende Brasil (2016), 63% das linhas de transmissão estavam com o cronograma atrasado e que tal atraso encarecia o custo da energia elétrica. De acordo com esse Fórum, dados do Banco Mundial (2008) indicaram que os custos socioambientais diretos podem representar cerca de 12,5% do custo do empreendimento, podendo chegar a 29,2%. Também foi informado que os custos socioambientais diretos podem chegar a dobrar, principalmente com o aumento de famílias a serem reassentadas.

Nessa avaliação citada, foram considerados como custos socioambientais diretos aqueles que se destinam ao desenvolvimento de programas sociais e ambientais para a redução dos impactos provocados pela construção do empreendimento como: remanejamento de famílias, monitoramento de qualidade de água / ar / ictiofauna, implantação de unidades de conservação, estudos sobre a fauna local, resgate arqueológico, recomposição de infraestrutura (viária, social e de lazer). Esse mesmo conceito de custo socioambiental será adotado neste estudo, embora reconhecendo que existem atualmente uma vasta gama de metodologias mais abrangentes que se propõem a mensurar tais custos.

Tratam-se dos custos ambientais internos, que de acordo com Carvalho (2005), incluem principalmente os custos institucionais (estudos de impacto ambiental, licença prévia, de instalação e operação), custos de monitoramento, compensação, controle e/ou mitigação. Não são incluídos na análise deste trabalho os custos ambientais externos, que são custos de difícil quantificação, tais como aqueles relativos a perdas de produtividade, valores estéticos e culturais, incômodos à saúde humana, etc.

De acordo com Rufino, Siqueira e Araújo (2015), a minimização dos impactos negativos ao meio ambiente gera a ocorrência dos custos ambientais, que, no setor de energia elétrica, podem ser de diversas naturezas: custos com prevenção, conservação do meio ambiente, recursos direcionados para amenizar e corrigir danos ambientais, além de multas por descumprimentos a legislação ambiental.

Embora entendendo que as linhas de transmissão e distribuição são obras de utilidade pública, e representam serviço essencial de atendimento à população, o fato é que se tratam de empreendimentos impactantes e precisam ser licenciados. É preciso que o setor ambiental do Estado faça o controle necessário das ações de supressão de vegetação, desapropriação, intervenções em unidades de conservação, em patrimônio cultural, etc, o que está previsto em uma extensa normativa jurídica, a qual abarca também o processo de licenciamento ambiental.

Portanto, esse trabalho pretende se debruçar após uma análise detalhada da questão dos impactos das linhas de distribuição e tratar dos custos socioambientais diretos que ocorrem durante o processo de licenciamento ambiental através de experiência da autora e de outros técnicos da área ambiental das distribuidoras de energia, além de:

- a) explorar o conhecimento sobre as atividades de planejamento, implantação e operação desses tipos de empreendimento;
- b) apresentar como é realizada a gestão ambiental do licenciamento;
- c) detalhar os impactos socioambientais das etapas de implantação e operação dos empreendimentos e as respectivas medidas mitigadoras.

Propõe-se discutir nesse trabalho medidas e diretrizes de gestão ambiental, visando identificar e minimizar os custos socioambientais nos processos de licenciamento ambiental de linhas de distribuição.

De acordo com a Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE, 2018), redes de distribuição são compostas por linhas de alta, média e baixa tensão e grande parte das linhas com tensão entre 69 kV e 138 kV é de responsabilidade das empresas distribuidoras. Desta forma, no âmbito desse trabalho adotou-se o termo de linhas de distribuição que operam com tensões entre 69 kV a 138 kV.

2 OBJETIVOS

A elaboração deste estudo contemplou os seguintes objetivos:

2.1 OBJETIVO GERAL:

Propor diretrizes para identificar e minimizar os custos socioambientais nos processos de licenciamento de linhas de distribuição de energia elétrica, através de análise detalhada dos impactos socioambientais verificados nas várias fases de implementação do projeto, e as medidas mitigadoras adotadas e exigidas nas várias etapas do licenciamento do empreendimento.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a) identificar os principais impactos socioambientais causados nas etapas de instalação e operação de linhas de distribuição de energia elétrica;
- b) levantar os tipos de custos socioambientais que são gerados durante a instalação e operação, bem como no processo de licenciamento ambiental e verificar os impactos dos custos não previamente identificados no planejamento orçamentário do projeto.

3 JUSTIFICATIVA

O presente estudo justifica-se em razão da expansão do sistema elétrico, a importância dos processos de licenciamento ambiental de linhas de distribuição, a magnitude dos impactos socioambientais causados por esse tipo de empreendimento e a consequência da não identificação de tais impactos e custos socioambientais na fase prévia do projeto, e consequentes atrasos no cronograma previsto.

Além disso, esse estudo foi realizado visando à importância em contribuir no planejamento orçamentário dos projetos de linhas de distribuição de energia elétrica, contemplando os custos socioambientais envolvidos. Destaca-se a importância de a partir do projeto prever tais custos considerando a identificação dos impactos de forma mais detalhada.

4 METODOLOGIA

O tipo de pesquisa utilizada no presente estudo caracteriza-se como descrito nos objetivos, ou seja, direciona o estudo para a identificação e minimização dos custos socioambientais nos processos de licenciamento ambiental de linhas de distribuição, considerando diretrizes de gestão ambiental. Utilizou-se de pesquisa bibliográfica conforme apresentado nas referências e experiência profissional da autora e de outros gestores ambientais de distribuidoras de energia. A abordagem do problema e desenvolvimento do estudo se deu através de:

- a) definição do tema, objetivos e problema a ser abordado;
- b) análise do funcionamento do Setor Elétrico Brasileiro;
- c) análise das interferências socioambientais através do levantamento das atividades necessárias para as etapas de instalação e operação de linhas de distribuição;
- d) pesquisa bibliográfica visando caracterizar os principais impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico relacionado às linhas de distribuição;
- e) levantamento dos tipos de custos socioambientais advindos dos projetos e do licenciamento ambiental de linhas de distribuição;
- f) consulta a outras concessionárias de energia com questões voltadas para impactos e custos socioambientais durante a instalação de linhas de distribuição;
- g) proposição de diretrizes de gestão ambiental a serem adotadas na etapa prévia do licenciamento ambiental visando a minimização dos custos socioambientais dos processos de licenciamento de linhas de distribuição.

A consulta realizada com outras concessionárias de energia foi de extrema importância para a avaliação do presente estudo e foi realizada através da aplicação de um questionário, o qual contemplou as seguintes questões:

- a) gerenciamento e mitigação dos impactos socioambientais;

- b) impactos com maior grau de magnitude que podem ocasionar em atrasos na execução da obra e/ou na condução do processo de licenciamento ambiental, além de custos não previstos;
- c) ações de melhoria que pudessem ser realizadas na fase prévia do licenciamento, visando minimizar tais impactos;
- d) iniciativas por parte dos diferentes atores envolvidos no licenciamento (empreendedor, consultorias, órgãos ambientais, órgãos intervenientes, etc) que poderiam colaborar para a minimização dos custos não previstos na fase prévia do empreendimento.

5 CONCEITOS IMPORTANTES

De forma a contextualizar o funcionamento do Sistema Elétrico Brasileiro, bem como a legislação ambiental que trata de empreendimentos como linhas de distribuição de energia elétrica, a seguir são apresentados alguns conceitos que norteiam esse tema e que foram considerados no presente estudo.

5.1 SISTEMA ELÉTRICO NO BRASIL

Grande parte da energia produzida no Brasil tem sua origem nas usinas hidrelétricas. Após ser gerada, a energia passa por uma subestação elevatória, onde tem a tensão aumentada. Após essa etapa, em alta tensão a energia é transmitida por meio de linhas de transmissão até as subestações abaixadoras, que geralmente são instaladas próximas aos centros consumidores. Nessas subestações, a tensão da energia aproxima daquela que abastece as residências e é distribuída pelas ruas por meio de postes de distribuição. Alguns postes possuem transformadores que finalizam o processo de rebaixamento da tensão, deixando a energia disponível para a utilização nas residências, indústrias e demais consumidores. A energia transmitida percorre instalações que são constituídas pelas linhas de transmissão que operam em tensão superior a 230 kV e pelas linhas de distribuição que operam entre 69 kV e 138 kV (ABRADEE, 2018). A **Figura 1** ilustra o funcionamento do sistema elétrico no Brasil.

Figura 1 - Sistema Elétrico Brasileiro



Fonte: Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (2018)

5.2 TRANSPORTE DA ENERGIA ELÉTRICA

A transmissão de energia elétrica é responsável por transportar grandes quantidades de energia produzida nas usinas geradoras. De acordo com a Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE, 2018), no Brasil, esse segmento conta com 77 concessionárias, responsáveis pela administração e operação de mais de cem mil quilômetros de linhas de transmissão espalhadas pelo país, conectando os geradores aos grandes consumidores ou, como é o caso mais comum, às empresas distribuidoras. No Brasil, o segmento de transmissão é aquele que se caracteriza por operar linhas em tensão elétrica superior a 230 mil Volts.

A distribuição de energia elétrica recebe considerada quantidade de energia do sistema de transmissão e é responsável em distribuí-la aos consumidores. Ainda de acordo com a ABRADEE (2018), no Brasil, esse segmento é composto por 63 concessionárias, as quais são responsáveis pela administração e operação de linhas de distribuição de menor tensão (abaixo de 230 mil Volts), mas principalmente as redes de média e baixa tensão, como aquelas instaladas nas ruas e avenidas de grandes cidades.

5.3 COMPOSIÇÃO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

A seguir, é apresentada uma breve descrição dos principais componentes do Setor Elétrico Brasileiro.

5.3.1 Ministério de Minas e Energia - MME

O Ministério de Minas e Energia (MME) é um órgão do governo federal e conduz as políticas energéticas do país. Dentre suas principais atribuições está a implementação de políticas públicas para o setor elétrico. Além disso, o MME define o planejamento do setor elétrico contemplando ações de prevenção para garantir a segurança das fontes energéticas.

5.3.2 Empresa de Pesquisa Energética - EPE

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), segundo a Lei nº 10.847/2004 (BRASIL, 2004) é vinculada ao MME e tem como finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

5.3.3 Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), instituída pela Lei nº 9.427/1996 (BRASIL, 1996), é o órgão regulador brasileiro é responsável pela fiscalização e regulação dos segmentos de energia, ou seja, geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia, cobrando das concessionárias e empresas a qualidade da energia e estabelecendo as tarifas de energia.

5.3.4 Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS

A coordenação da distribuição e transmissão de energia no país é realizada pelo Operador Nacional do Sistema (ONS), cuja função básica é controlar a operação eletroenergética das instalações de geração e de transmissão de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN), no qual predomina a fonte hidrelétrica, privilégio de poucos países no mundo todo (BRASIL, 2011).

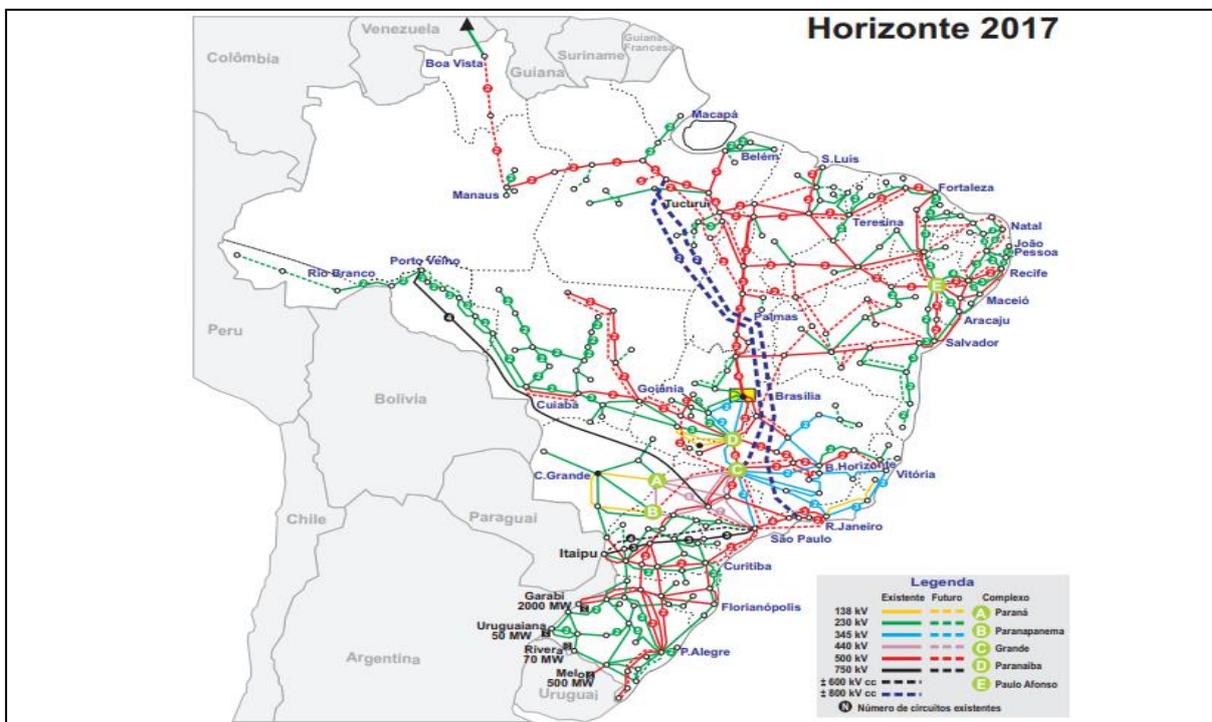
5.3.5 Sistema Interligado Nacional – SIN

O Sistema Interligado (SIN) é formado pelas empresas das regiões Sul, Sudeste, Centro Oeste, Nordeste e parte da região Norte, por onde distribui e transmite a

energia produzida nas usinas para as principais regiões consumidoras do país através de linhas de transmissão de alta tensão. A capacidade instalada de geração do SIN é composta, principalmente, por usinas hidrelétricas distribuídas em dezesseis bacias hidrográficas nas diferentes regiões do país.

Nos últimos anos, a instalação de usinas eólicas, principalmente nas regiões Nordeste e Sul, apresentou um forte crescimento, aumentando a importância dessa geração para o atendimento do mercado. As usinas térmicas, em geral localizadas nas proximidades dos principais centros de carga, desempenham papel estratégico relevante, pois contribuem para a segurança do SIN. Essas usinas são despachadas em função das condições hidrológicas vigentes, permitindo a gestão dos estoques de água armazenada nos reservatórios das usinas hidrelétricas, para assegurar o atendimento futuro. Os sistemas de transmissão integram as diferentes fontes de produção de energia e possibilitam o suprimento do mercado consumidor (ONS, 2008). A **Figura 2** apresenta o SIN no horizonte de 2017.

Figura 2 - Sistema Interligado Nacional 2017



Fonte: ONS (2017)

O Procedimento de Distribuio de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST), em seu módulo 2, que trata do Planejamento da Expansão do Sistema

de Distribuição, tem como objetivo estabelecer as diretrizes para o planejamento da expansão do sistema de distribuição, subsidiando a definição dos pontos de conexão das instalações dos acessantes ao sistema, estabelecer os requisitos mínimos de informações necessárias para os estudos de planejamento do sistema de distribuição, definir critérios básicos para troca de informações entre os diversos agentes envolvidos no planejamento do sistema de distribuição (ANEEL, 2016).

No PRODIST são definidas as bases sobre as quais as distribuidoras devem desenvolver os estudos de previsão da demanda, compreendendo periodicidade, horizontes de abrangência, coleta de informações e pontos de interesse, sendo que a previsão de demanda deve ser compatível com os planos diretores municipais, os planos regionais de desenvolvimento e os estudos do planejamento setorial. Além disso, deve considerar as solicitações de acesso e os pedidos de fornecimento, bem como acréscimos de carga, ponderando o risco de sua consecução (ANEEL, 2016).

Para o Sistema de Distribuição de Alta Tensão (SDAT), o objetivo do planejamento é definir um plano de obras para o horizonte de estudo, visando adequar o sistema existente às melhores condições operativas e atender às necessidades do crescimento da geração e do consumo de energia elétrica, fornecendo subsídios para a definição dos pontos de conexão dos acessantes. A previsão de demanda nas barras do SDAT deve fornecer as informações necessárias ao planejamento das linhas e subestações que têm uma interação direta com a rede básica, com as Demais Instalações de Transmissão (DIT), com outras distribuidoras, com centrais geradoras e com unidades consumidoras atendidas pelo SDAT (ANEEL, 2016).

5.4 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL SOBRE LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO

Antes de se abordar a legislação ambiental aplicável aos empreendimentos de energia, é relevante destacar o conceito de impacto ambiental.

A Resolução do CONAMA nº 01/86 (BRASIL, 1986), define impacto ambiental 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, afetem: a) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) as atividades sociais e econômicas; c) a biota; d) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e; e) a qualidade ambiental. (BRASIL, 1986)

5.4.1 Política Nacional de Meio Ambiente

A Política Nacional do Meio Ambiente instituída pela Lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981) é uma lei que apresenta os instrumentos de proteção do meio ambiente no nosso país. Em seu artigo segundo é apresentada sua finalidade que é a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental. Para tanto, a referida legislação considera o meio ambiente como um patrimônio público a ser assegurado e protegido para o uso coletivo. Ela define também o princípio de racionalização do uso do solo, o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais, a proteção dos ecossistemas e o controle e zoneamento das atividades poluidoras.

Os principais instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente são: o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, o zoneamento ambiental, a criação de áreas de proteção ambiental, a avaliação dos impactos ambientais, o licenciamento e a revisão de atividades poluidoras, a concessão dos recursos ambientais com fins econômicos, o incentivo ao desenvolvimento tecnológico e as penalidades pelo não cumprimento das medidas de preservação ambiental.

5.4.2 Licenciamento Ambiental

O processo de licenciamento ambiental no Brasil possui sua base legal estabelecida nos artigos 225, inciso IV da Constituição Federal e artigo 9, inciso IV da Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1981).

A Resolução CONAMA nº 237/97 (BRASIL, 1997), define o licenciamento ambiental como:

Um procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso. (BRASIL, 1997)

A Resolução CONAMA nº 01/86 (BRASIL, 1986) define o processo de licenciamento ambiental ao qual estarão submetidas os empreendimentos e atividades descritas nos incisos I a XVI, do artigo 2º da referida Resolução, que incluem as grandes obras de infraestrutura, como rodovias, barragens, termelétricas, portos, aeroportos, oleodutos, linhas de transmissão, aterros sanitários, etc.

Além disso, a referida Resolução estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e as diretrizes para o uso e implementação da avaliação de impactos ambiental aplicado ao licenciamento ambiental. Ressalta-se que o CONAMA, em 16 de setembro de 1987 publicou a Resolução nº 06/87 (BRASIL, 1987), que estabelece regras gerais para o licenciamento ambiental de obras de exploração, geração e distribuição de energia elétrica.

É relevante destacar ainda que as linhas de distribuição estão incluídas na lista de empreendimentos relacionados na Resolução CONAMA nº 237/97 (BRASIL, 1997) como potencialmente poluidores e capazes de causar degradação ambiental. Desta forma, sua localização, implantação e operação dependem do prévio licenciamento ambiental, o qual de acordo com a referida Resolução deve obedecer às seguintes etapas:

- a) definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida;
- b) requerimento da licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;
- c) análise pelo órgão ambiental competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias;
- d) solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;
- e) audiência pública, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente;

- f) solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, decorrentes das audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;
- g) emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico;
- h) deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade.

A mesma Resolução CONAMA nº 237/97 (BRASIL, 1997) estabelece no seu artigo 8º que o licenciamento ambiental deve ocorrer em três diferentes etapas de definição e implementação do projeto, ou seja:

- a) licença ambiental prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;
- b) licença ambiental de instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;
- c) licença ambiental de operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Ainda sobre os procedimentos para condução do processo de licenciamento ambiental, é relevante destacar a Resolução da Secretaria do Estado do Meio Ambiente (SMA) nº 49/2014 (SÃO PAULO, 2014), que dispõe sobre os procedimentos para licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental, no âmbito da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

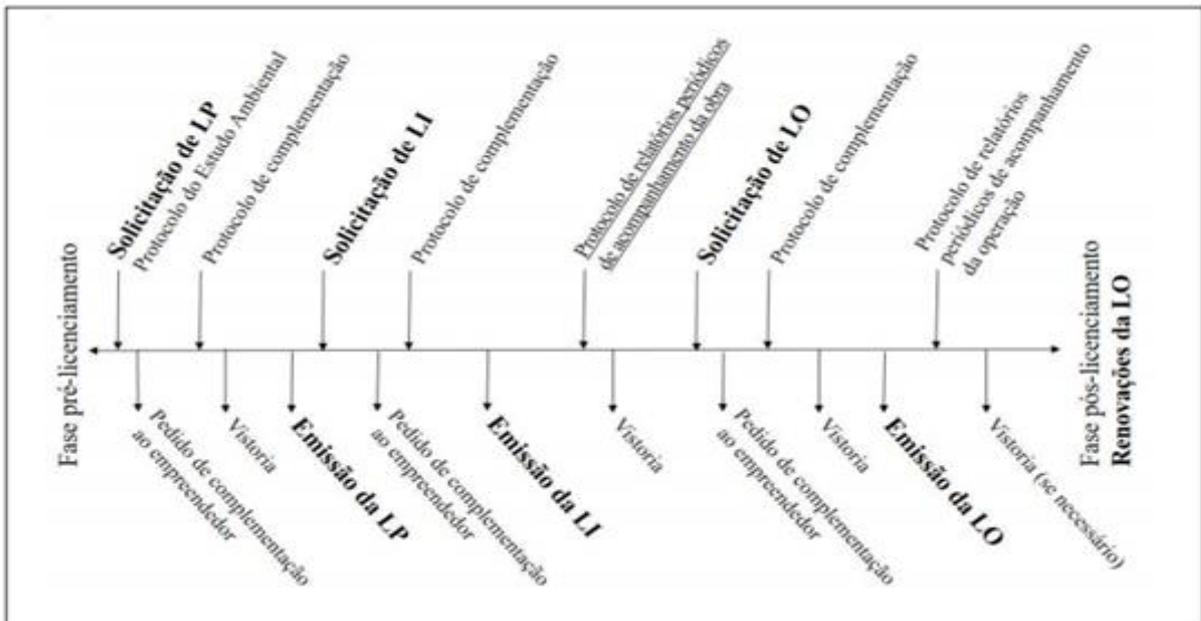
5.4.3 Avaliação de Impacto Ambiental – AIA

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é caracterizada por uma sequência de estudos realizados para identificar, mapear, diagnosticar e prevenir as consequências ambientais que determinadas ações podem causar ao meio ambiente e ao ser humano.

A AIA é uma exigência contida na Política do Meio Ambiente e caracteriza-se como um instrumento de gestão ambiental, o qual deve ser realizado para qualquer tipo de empreendimento que possa causar impactos ambientais. A avaliação deve ser realizada na fase de planejamento do empreendimento, para obtenção da licença ambiental prévia, pois ela irá permitir a caracterização e dimensionamento dos impactos, auxiliando assim na definição de medidas mitigadoras. Assim, é possível afirmar que o resultado esperado da aplicação de AIA para um empreendimento seja a minimização das consequências ambientais não desejadas decorrentes da implantação e operação do mesmo (SUGAWARA, 2016).

Especificamente no estado de São Paulo, os empreendimentos licenciados com exigência de AIA são analisados pela CETESB, através dos estudos ambientais, vistorias quando necessários e condicionantes ambientais constantes nas licenças emitidas. As demais etapas de desenvolvimento de projeto e respectivas fases do licenciamento ambiental com AIA conduzidas pela CETESB estão apresentadas na **Figura 3**.

Figura 3 - Etapas do Processo de Licenciamento Ambiental na CETESB



Fonte: SUGAWARA (2016 p.25)

Os instrumentos para o licenciamento das linhas de subtransmissão (ou distribuição, como é denominado nesse trabalho) são orientados no estado de São Paulo, pela Resolução da Secretaria do Estado do Meio Ambiente (SMA) nº 05/2007 (SÃO PAULO, 2007), que estabelece:

- a) artigo 3º - Dependirão de licenciamento ambiental, com avaliação de impacto, a implantação, repotenciação e o recabeamento das linhas de transmissão com o seguinte porte:
 - com extensão superior 3 km, para obras em faixas novas e existentes, em áreas de baixa criticidade ambiental;
 - com extensão superior a 20 km, para o recabeamento em áreas de baixa criticidade ambiental;
 - para qualquer extensão, em áreas de maior criticidade ambiental;
- b) artigo 4º - o licenciamento ambiental da implantação, repotenciação das linhas de transmissão, com extensão até 20 km, em áreas de baixa criticidade ambiental poderá ser realizado com a apresentação de Estudo Ambiental Simplificado (EAS);

- c) § 1º - após a análise do EAS, a equipe técnica do Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental (DAIA) poderá considerar que a atividade ou empreendimento proposto necessitará de estudos ambientais mais aprofundados, tais como Relatório Ambiental Preliminar (RAP) ou Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

6 ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO LINHA DE DISTRIBUIÇÃO

As etapas para construção de uma linha de distribuição são compostas pelo planejamento, instalação e operação do empreendimento. Cada uma dessas etapas representa considerável influência nas condições técnicas, ambientais, sociais e econômicas do empreendimento como um todo, pois a maneira de como conduzi-las impactará na constituição do empreendimento desde sua fase prévia até sua operação.

O conhecimento das etapas e atividades envolvidas no planejamento, instalação e operação de linhas de distribuição de energia elétrica possibilita não só a identificação dos impactos, mas também a identificação dos custos socioambientais atrelados e que devem ser considerados pelas concessionárias de energia.

6.1 PLANEJAMENTO

A etapa de planejamento é de extrema importância, pois nela são praticadas atividades decisivas para continuidade da instalação de uma linha de distribuição. A seguir são descritas tais atividades, bem como sua importância dentro do empreendimento como um todo:

- a) conhecimento da necessidade da expansão do sistema elétrico e a macro região de possível instalação da linha de distribuição: nessa etapa, após os estudos da EPE apontarem a região geográfica com a demanda de energia elétrica, tem-se ciência da necessidade do empreendimento dentro do contexto da expansão do sistema elétrico, bem como informação da macro região que representa o centro de carga e que deverá receber o empreendimento. O conhecimento da macro região do empreendimento permite um diagnóstico

prévio da área a ser diretamente afetada, norteando quais aspectos iniciais técnicos, ambientais, sociais e econômicos deverão ser analisados;

- b) prospecção do traçado da linha de distribuição: após ter conhecimento da macro região do empreendimento, inicia-se as atividades para viabilizar a prospecção do traçado sendo necessário considerar as premissas técnicas, ambientais e sociais de acordo com as interferências necessárias ao longo do caminhar do futuro traçado:

- as premissas técnicas estão relacionadas com as condições físicas do traçado devendo ser analisado: acessos necessários para implantação e operação do empreendimento, declividade da área devido ao posicionamento das estruturas, áreas de várzea devido aos métodos construtivos, fragmentos de vegetação homogêneos e bem consolidados no que se refere ao estágio de regeneração devido à necessidade de definir a altura das estruturas, bem como métodos de lançamento dos cabos;

- as premissas ambientais possuem grande relevância na prospecção e posterior definição do traçado, pois a complexidade das interferências ambientais do empreendimento terá grande impacto na execução da obra, tendo em vista à obtenção de licenças e autorizações ambientais. A prospecção deve contemplar a interferência em fragmentos de vegetação nativa, intervenção em áreas de preservação permanente, intervenção em áreas protegidas como unidades de conservação e área de mananciais, áreas com potencial presença de monumentos arqueológicos, possíveis áreas com extração mineral, áreas indígenas, comunidades quilombolas, espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção;

- no que se referem às premissas socioeconômicas, vários fatores merecem atenção visando a constituição da futura servidão da linha de distribuição. A prospecção deve levantar a presença de propriedades particulares a serem atravessadas, áreas agricultáveis, reassentamento agrário, áreas e vias públicas, rodovias, estradas municipais, estradas

particulares, travessia sob infraestruturas como adutoras, dutos e ferrovias.

- c) definição do traçado da linha de distribuição: essa atividade é essencial quando se trata de minimização dos impactos socioambientais, pois a partir da prospecção e análise das alternativas técnicas e locacionais, todas as possíveis interferências já foram levantadas considerando as premissas descritas anteriormente. A definição do traçado tem relação direta com os aspectos econômicos do empreendimento quando falamos em dispêndios da instalação e operação, sendo que isso está diretamente relacionado à acessibilidade da área e influência dos fenômenos naturais como inundações, escorregamentos, além de áreas com barreiras físicas geomorfológicas, como encostas e morros com declividade acentuada, o que pode encarecer a manutenção dos acessos ao empreendimento, além da vulnerabilidade a processos erosivos. Mas a relação da definição do traçado também é direta com os aspectos socioambientais de acordo com as interferências necessárias em áreas com alta criticidade ambiental fazendo referência às premissas ambientais citadas anteriormente e dificuldades da constituição da servidão para o empreendimento considerando as premissas sociais, que podem resultar em processos judiciais de desapropriação e imissão na posse, além de maiores dispêndios de indenização fundiária caso o traçado percorra por áreas de propriedades particulares e/ou reassentamentos agrícolas.

O resultado da prospecção do traçado, considerando as premissas técnicas, ambientais e socioeconômicas descritas anteriormente, será a composição de alternativas técnicas e locacionais, as quais viabilizarão a definição do traçado definitivo. A avaliação das alternativas técnicas e locacionais permite equilibrar e ponderar os impactos diagnosticados colocando-os na balança no momento de definir o traçado em virtude do peso dos impactos, ou seja, o grau de complexidade das interferências socioambientais. Desta forma, pode-se afirmar que a etapa de planejamento é essencial para evitar e/ou minimizar impactos ambientais e sociais.

Ressalta-se que, a etapa de planejamento possibilita ainda verificar a necessidade de alteamento das torres em virtude da potencial regeneração da vegetação, a qual pode ser verificada no diagnóstico ambiental do traçado. O alteamento oferecerá reflexos

importantes na etapa de manutenção da linha de distribuição, podendo descartar a necessidade de poda e/ou supressão da vegetação de porte arbóreo que possa entrar em contato com os cabos elétricos durante a operação da linha de distribuição.

Destaca-se que, a definição de um traçado de uma linha de distribuição leva em consideração as infraestruturas de saída e chegada do traçado, visto que as linhas de distribuição são conectadas em subestações e linhas já existentes, sendo esse detalhe relevante para a definição do traçado.

6.2 INSTALAÇÃO

A etapa de instalação possui grande relevância para a constituição do empreendimento, pois as premissas técnicas, ambientais e socioeconômicas têm grande reflexo nas atividades construtivas que serão descritas a seguir:

- a) topografia: o levantamento topográfico é fator primordial para a definição do projeto executivo de uma linha de distribuição. É através desse levantamento que se obtém a localização da faixa de servidão, das estruturas e do eixo da linha;
- b) demarcação: após o levantamento topográfico das estruturas do empreendimento é realizada a demarcação da faixa de servidão, dos acessos a serem constituídos, áreas com necessidade de supressão da vegetação, praças de trabalho e de lançamento dos cabos;
- c) instituição da faixa de servidão: a faixa de servidão é a área de terra necessária para implantação, operação e manutenção de uma linha de distribuição possibilitando segurança e qualidade no fornecimento de energia elétrica. A faixa de servidão contempla a faixa de segurança, que é a faixa do terreno por onde irá percorrer o traçado e demais componentes da linha de distribuição. O domínio da área ocupada pela faixa de servidão não passa a ser da concessionária, mas sim continua sendo do proprietário da área que deverá respeitar as condições permitidas de uso do solo sob a faixa de servidão. A largura da faixa de segurança é determinada considerando as características construtivas, elétricas e mecânicas do balanço de cabos, além dos efeitos elétricos e posição das fundações das estruturas, atendendo ao disposto na Norma Brasileira NBR 5422 (ABNT, 1985) e

Lei nº 11934/2009 (BRASIL,2009), que dispõe sobre os limites à exposição humana a campos eletromagnéticos.

A instituição da faixa de servidão é um impacto socioeconômico que ocorre após a definição do traçado para que no momento do início da obra as áreas devem estar liberadas para a construção. Para a constituição da servidão, inicialmente é tentado um acordo amigável através de negociações com os proprietários afetados, onde é realizada uma proposta de indenização, cujo valor é indicado por laudo técnico habilitado. Caso a indenização seja aceita pelo proprietário, a servidão da área é instituída em favor da concessionária sendo isso formalizado através de uma escritura de servidão. Se a indenização for negada e a negociação não avançar amigavelmente, tem-se início o processo judicial para imissão na posse, onde a indenização correrá em juízo que irá determinar se o valor indenizatório está compatível ou não e emitirá o mandado de imissão na posse, viabilizando assim a entrada na área para construção da obra. Nesses casos, a Declaração de Utilidade Pública (DUP) emitida pela ANEEL representa grande relevância durante o trâmite de instituição de servidão.

Além disso, benfeitorias e/ou construções que existirem ao longo do traçado poderão ter que ser removidas em vista das condições de segurança da faixa.

- d) abertura de picadas: a abertura de picadas na vegetação existente é uma atividade corriqueira e que faz parte do lançamento dos cabos no eixo da linha, porém dependendo das condições físicas do traçado essa atividade não necessariamente precisa ocorrer;
- e) abertura e/ou manutenção de acessos: dependendo das condições físicas de acessibilidade ao local de implantação da linha de distribuição, se faz necessária a abertura de novos acessos e/ou a manutenção de acessos já existentes, uma vez que o acesso viabiliza a passagem de maquinários e da mão de obra;
- f) implantação do canteiro de obras: o canteiro de obras geralmente é uma estrutura que comporta escritório administrativo e de fiscalização de campo, refeitório, sanitários, pátios de pré-montagem, almoxarifado, áreas de apoio e

logística. O canteiro se caracteriza por uma instalação fixa e temporária e geralmente são instalados em locais com serviço de água e coleta de esgotos;

- g) praças de trabalho: as praças de trabalho são áreas dedicadas para a implantação das estruturas e o número de praças e sua área em m² depende do número de estruturas e das bases das mesmas que serão implantadas ao longo do traçado;
- h) fundação das torres: escavação do solo para implantação da base das estruturas (torres) e ocorre com equipamentos e/ou mão de obra específica. Os tipos de fundação são estaca, tubulão e sapata, porém a definição do tipo a ser utilizado dependerá das condições pedológicas do solo;
- i) lançamento dos cabos: o lançamento dos cabos geralmente é realizado de forma aérea. Os meios de lançamento são dos mais simples, como por exemplo, utilizando a instalação de roldanas nas estruturas implantadas, onde os cabos são puxados com tensionamento pelo cabo piloto com o auxílio do equipamento denominado puller, uma espécie de guincho, e o freio hidráulico. Porém, com o auxílio tecnológico os meios de lançamento dos cabos estão sendo melhorados podendo ser utilizados helicópteros e até Veículo Aéreo Não Tripulado – VANT, mais comumente conhecido como Drone;
- j) desmobilização das obras e recuperação das áreas degradadas: após o término da implantação do empreendimento são realizadas atividades para desmobilização da obra e equipamentos, bem como início da recuperação das áreas degradadas que foram afetadas durante as obras.

Em suma, as atividades que compõe a etapa de instalação de uma linha de distribuição possuem características de empreendimentos lineares, ou seja, atravessam diferentes usos do solo, municípios e condições dos meios físico, biótico e socioeconômico. Porém, para a implantação de linha de distribuição as características do meio físico estão diretamente relacionadas com as características técnicas de engenharia e as restrições de segurança. O processo de instalação de uma linha de distribuição envolve várias legislações federais, estaduais e municipais

iniciando um processo administrativo muitas vezes moroso que analisa as interferências do projeto com as premissas ambientais e socioeconômicas.

6.3 OPERAÇÃO

A etapa de operação de uma linha de distribuição contempla atividades de manutenção que consistem na realização de inspeções visuais visando verificar possíveis avarias nas estruturas e cabos que possam oferecer risco à operação do empreendimento. As inspeções geralmente são realizadas pelas vias de acesso já existentes ou que foram consolidadas durante a instalação do empreendimento. As inspeções também viabilizam determinar a necessidade e frequência da realização de roçada da vegetação e poda, caso a vegetação de porte arbóreo esteja colocando em risco a operação da linha de distribuição.

7 IMPACTOS DE UMA LINHA DE DISTRIBUIÇÃO

Considerando que as linhas de distribuição são projetos com características lineares, os impactos a serem gerados tendem a ser de diferentes naturezas, uma vez que o traçado percorre por diferentes usos do solo, condições físicas, bióticas, geológicas e geomorfológicas e as atividades previstas nas etapas de instalação e operação podem causar impactos ambientais e sociais, os quais estão diretamente associados aos meios físico, biótico e socioeconômico.

Pode-se afirmar que, das etapas previstas para uma linha de distribuição, ou seja, planejamento, instalação e operação a etapa de instalação é a que oferece maiores impactos significativos em termos de recomposição ambiental e social, uso da terra e efeitos visuais. É nessa etapa que ações nos meios físico, biótico e socioeconômico se intensificam e as medidas mitigadoras e minimizadoras de impactos são fundamentais na gestão ambiental e social do empreendimento.

Dentre todos os impactos previstos nessa tipologia de empreendimento, de acordo com o Manual para Elaboração de Estudos para o Licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental da CETESB (CETESB, 2014), para a identificação, análise e proposições de medidas mitigadoras relativas aos potenciais impactos ambientais de

linhas de transmissão (aplica-se também para linhas de distribuição) e subestações, deve-se considerar pelo menos os seguintes impactos:

a) impactos na etapa de planejamento:

- geração de expectativa na população;

b) impactos na etapa de implantação:

- desencadeamento e intensificação de processos de dinâmica superficial;
- poluição e incômodos à população decorrentes dos canteiros de obra, áreas de apoio e caminhos de serviço;
- perda da cobertura vegetal;
- impactos sobre a fauna;
- desapropriação e reassentamento;
- impactos sobre as atividades econômicas e equipamentos sociais;
- impactos na infraestrutura viária e no tráfego;
- interferências sobre as infraestruturas e serviços públicos;
- pressão sobre infraestruturas e equipamentos sociais;
- interferências sobre o patrimônio cultural e natural;

c) impactos na etapa de operação:

- alterações nos níveis de ruído;
- restrições de uso do solo;
- emissões de campos elétricos e magnéticos.

7.1 IMPACTOS NO MEIO FÍSICO

O desencadeamento e intensificação de processos erosivos no solo nos projetos de linhas de distribuição estão diretamente relacionados com limpeza do terreno e movimentação de solo que ocorrem durante a execução das bases das torres, na abertura de novos acessos e/ou melhoria dos existentes, e na implantação das áreas de apoio à obra e nas áreas das subestações.

O solo é protegido pela camada vegetal, a qual oferece maior estabilidade aos agregados e horizontes do solo. Desta forma, ao se retirar a camada vegetal, o solo fica desprotegido e propenso a sofrer processos erosivos, pois com o solo exposto o impacto da chuva causa a separação dos agregados, quebrando-os em partículas menores que são facilmente carregadas pelo escoamento superficial. Além disso, com o solo exposto, o fluxo das águas tende a ganhar uma maior velocidade, e intensidade, em função da compactação dos solos e redução da capacidade de infiltração das águas. É válido destacar que a construção de novos acessos pode vir a representar um impacto mais significativo do que a implantação das torres, já que para constituição de um novo acesso, além de danos ao solo, a vegetação existente a ser suprimida para composição de faixas apresenta em geral larguras expressivas.

Os efeitos sobre os corpos d'água passam a ocorrer quando o escoamento superficial carrega as partículas do solo até os rios e córregos, podendo causar a sedimentação, ou seja, o assoreamento de corpos d'água que existirem no entorno da área.

As atividades realizadas em um canteiro de obras também podem acarretar interferências em corpos hídricos devido à geração de resíduos e efluentes que podem ser lançados de forma inadequada causando a contaminação da água.

Na manutenção da linha de distribuição, o uso de herbicidas e/ou defensivos agrícolas podem vir a causar a contaminação ao solo, águas superficiais e subterrâneas, dependendo do seu manejo. A **Tabela 1** apresenta de uma forma concisa os principais impactos ambientais causados no meio físico, bem como a qual etapa do empreendimento estão associados.

Tabela 1 - Impactos no Meio Físico causado pelas Linhas de Distribuição

Etapa	Atividade	Impacto	Meio Físico
Instalação	Abertura da faixa, acessos, praças de trabalho e de lançamento dos cabos, canteiro de obras	Erosão	Solo
		Intervenção dos recursos hídricos	Corpos d'água
Instalação/Operação		Efeito de borda	Ecossistema
Instalação	Montagem das estruturas e lançamento dos cabos	Compactação e perda de nutrientes do solo	Solo
Operação	Manutenção da faixa	Contaminação do solo, águas superficiais e subterrâneas	Solo, águas superficiais e subterrâneas

Fonte: elaboração própria (2018)

7.2 IMPACTOS NO MEIO BIÓTICO

Durante a etapa de instalação, para diversas atividades como topografia, abertura de estradas e acessos, limpeza da faixa, constituição das praças de lançamento dos cabos, instalação das áreas de empréstimo e bota-fora, a delimitação da faixa de servidão, a abertura das praças de trabalho para montagem e a instalação das estruturas e até as atividades de manutenção do empreendimento é necessária a supressão da vegetação. Essa supressão afeta muitas vezes a vegetação nativa em diferentes estágios sucessionais de regeneração, causando perda da biodiversidade, quebrando a conectividade de fluxos gênicos, e acarreta a fragmentação da vegetação. Pode-se afirmar que a interferência na vegetação e os impactos ocorridos nela devido às atividades de instalação de uma linha de distribuição é um dos impactos mais significativos de projetos de linhas de distribuição, o qual demanda considerável gestão ambiental para mitigá-lo e/ou minimizá-lo.

Estudos mostram que em regiões florestais a autorização de supressão para um fragmento ou área de floresta proporciona um efeito de borda, onde aumentam significativamente a intensidade dos ventos, a entrada de luminosidade, e o grau de isolamento de habitat, causando modificações progressivas nos ambientes (SANTOS 2012). Dentre todas as atividades previstas na etapa de instalação de uma linha de distribuição a abertura de estradas e acessos, além da delimitação da faixa de servidão ocasiona intensa supressão e conseqüente aumento da fragmentação da vegetação proporcionando novas áreas de contato com a ação do intemperismo. A

este respeito, outro efeito deletério das LT é justamente o seccionamento (perda de conectividade) entre os fragmentos florestais. A separação de comunidades anteriormente contínuas pode levar a alterações na estrutura das populações, com a eventual eliminação das espécies mais sensíveis e/ou mais raras. (OLIVEIRA; ZAÚ, 1998).

Outro impacto ambiental relevante no meio biótico é a intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP). Nas atividades de instalação podem ou não ocorrer intervenção em APP com supressão de vegetação, sendo que as possibilidades de intervenção podem ser:

- a) para constituição da praça de lançamento do cabo;
- b) para constituição dos acessos;
- c) para implantação das estruturas.

Outro ponto relevante é a intervenção do empreendimento em áreas ambientalmente protegidas, ou seja, unidades de conservação ambiental, corredores ecológicos. Trata-se de territórios delimitados e preservados com o objetivo de conservação da biodiversidade e patrimônio natural incluindo elementos ecológicos, históricos, geológicos e culturais. Destaca-se que, as áreas protegidas têm a função de conservar a biodiversidade, além de contribuir com serviços ambientais.

Como a linha de distribuição é um empreendimento linear, nem sempre é possível desviar o traçado para evitar a instalação de uma linha de distribuição em unidades de conservação de proteção integral. Essa intervenção pode vir a acarretar impactos ambientais severos, se não devidamente mitigados, podendo causar prejuízos à biota local, podendo afetar a conectividade das espécies da fauna e flora, e alterar a movimentação da fauna.

No que se refere aos impactos na fauna, devido à supressão da vegetação, as espécies de fauna acabam perdendo seu habitat, sendo obrigadas a buscar abrigo e alimentos em outras áreas, onde poderão não se adaptar em decorrência da competição por alimentos e abrigo com as espécies que lá já habitam aquele lugar. Além disso, o ruído das obras, como por exemplo, movimentação de maquinários,

fluxo de veículos e trânsito da mão de obra, podem vir a causar o afugentamento da fauna.

A alteração da paisagem natural também é um potencial impacto à biota decorrente da implantação das linhas. As características lineares do empreendimento, com a constituição de um segmento, o caminho de estruturas, e a passagem de cabos influenciam a paisagem natural, alterando formas de fragmentos florestais, as áreas vegetadas e podem até desvalorizar propriedades urbanas.

A **Tabela 2** apresenta de uma forma resumida os principais impactos ambientais causados pelas linhas de distribuição no meio biótico, bem como indicam a qual etapa de implantação do empreendimento estão associados.

Tabela 2 - Impactos no Meio Biótico causados pelas Linhas de Distribuição

Etapa	Atividade	Impacto	Meio Biótico
Instalação	Abertura da faixa, estradas de acesso, praças de trabalho, praça de lançamento, área do canteiro de obras	Interferência na fauna e flora, efeito de borda	Ecosistema
Instalação/O peração		Retirada da cobertura vegetal	Florestas
		Interferência em áreas ambientalmente protegidas	Recursos culturais e arqueológicos
Instalação	Montagem das estruturas	Danos temporários na vegetação	Florestas
	Lançamento dos cabos		
Operação	Manutenção da faixa	Interferência na fauna e na flora	Fauna e flora
	Energização e operação da linha	Efeitos biológicos na fauna e flora	

Fonte: elaboração própria (2018)

7.3 IMPACTOS NO MEIO SOCIOECONÔMICO

A expectativa da população do entorno do empreendimento é um impacto que ocorre na fase de planejamento das linhas de transmissão, movimentação e mobilização de pessoas e equipamentos que antecedem o início das obras geram expectativas na população local, que antecipam a possibilidade de oferta de novos empregos, ou potenciais danos ambientais. As inseguranças que são despertadas nessa fase referem-se à eventual remoção de pessoas ou impactos sobre propriedades na área

do traçado, além dos potenciais efeitos da exposição humana a campos elétricos e magnéticos gerados pelo empreendimento.

Após a definição do traçado de uma linha de distribuição, é possível mapear e identificar quais serão os potenciais impactos sociais causados durante a instalação do empreendimento. Com o traçado definitivo inicia-se o levantamento fundiário de propriedades a serem impactadas, bem como infraestruturas que serão atravessadas pela linha de distribuição, tais como:

- a) propriedades particulares, públicas e áreas institucionais;
- b) casas/benfeitorias;
- c) áreas agricultáveis;
- d) rodovias;
- e) estradas;
- f) dutos e gasodutos;
- g) adutoras;
- h) outras linhas de distribuição/transmissão.

Todas as interferências citadas anteriormente devem ser mapeadas verificando o quantitativo em área que será afetado em decorrência da instalação das linhas de distribuição. Após essa etapa, no caso das propriedades particulares, benfeitorias e áreas agricultáveis iniciam-se as tentativas de negociação amigável na qual uma proposta de indenização deve ser oferecida aos impactados. No caso das interferências em infraestruturas, ou seja, rodovias, estradas, dutos, adutoras e/ou linhas de distribuição e/ou transmissão existentes, o procedimento é obter junto aos responsáveis por tais infraestruturas a autorização para travessia, na qual são estipuladas condições técnicas e de acesso, visando garantir a operação e manutenção de ambos os empreendimentos.

As tratativas citadas anteriormente que envolvem os proprietários, na maioria dos casos pessoas físicas, que fazem parte das etapas para instituição da servidão em favor da concessionária de energia responsável pela linha de distribuição. Salienta-se que a servidão garante à concessionária a passagem na área ocupada pelo traçado durante a operação e manutenção do empreendimento, porém a propriedade continua sendo de domínio do proprietário com restrições de uso sob a faixa.

Existem duas maneiras de negociação para se instituir a servidão: amigável ou judicial. A negociação amigável é realizada quando o proprietário da área aceita a proposta de indenização oferecida e ocorre a lavratura da escritura de instituição de servidão em favor da concessionária. A negociação judicial conta com um processo moroso cujo objetivo da concessionária é obter a imissão provisória na posse, a qual irá garantir a liberação da área para início das obras. A negociação judicial ocorre quando a concessionária não consegue acordo amigável, muitas vezes porque o proprietário não concorda com a proposta de indenização.

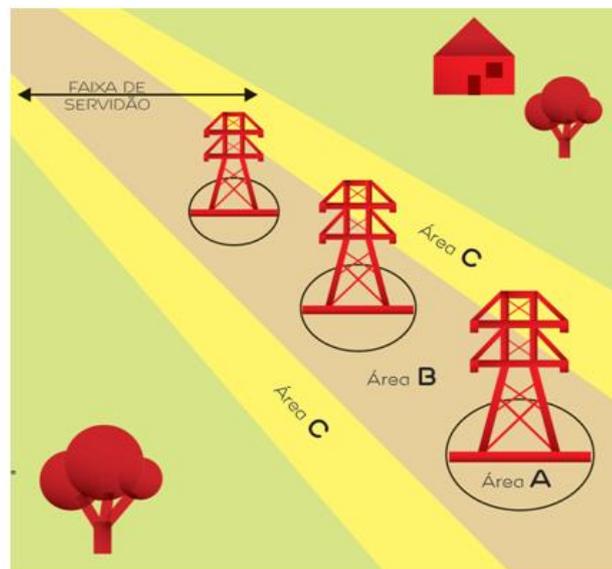
Desta forma, os impactos sociais no meio socioeconômico estão associados à instituição da servidão da linha de distribuição via amigável ou judicial, à possível desvalorização das áreas, visto que áreas ocupadas por linhas de distribuição possuem restrições de uso e ocupação, sendo esse um impacto não só com relação à valoração da área, mas também para o proprietário e comunidade do entorno, que deverá obedecer às restrições impostas pela concessionária.

Essas restrições garantem que não ocorram riscos à população e à operação do empreendimento. **A Tabela 3** apresenta quais são os tipos de usos permitidos na faixa de servidão durante a operação de uma linha de distribuição nas áreas delimitadas na **Figura 4**, a qual apresenta a delimitação de uma faixa de servidão, bem como as demais áreas ocupadas pelos componentes do empreendimento.

Tabela 3 - Tipos de Uso permitidos na Faixa de Servidão

Tipo de Uso	Área A	Área B	Área C
Plantações rasteiras como horticultura, fruticultura	Não	Sim	Sim
Plantio de vegetação de grande porte (Ex. eucaliptos)	Não	Não	Não
Realização de queimadas	Não	Não	Não
Passagem de veículos agrícolas	Não	Sim	Sim
Irrigação por sistema de gotejamento	Não	Sim	Sim
Benfeitorias de qualquer de apoio à agropecuária	Não	Não	Sim
Instalações elétricas e mecânicas	Não	Não	Não
Depósito de materiais inflamáveis, entulho, sucata	Não	Não	Não
Instalações: residenciais, industriais e comerciais	Não	Não	Não
Instalações de igrejas, escolas e cemitérios	Não	Não	Não
Cercas	Não	Não	Sim
Feiras livres, festas locais, quermesses	Não	Não	Não
Deslocamento de pessoas	Não	Sim	Sim
Estacionamento de veículos, bicicletas, carroças	Não	Não	Não

Fonte: elaboração própria (2018)

Figura 4 - Delimitação da Faixa de Servidão

Área A: ao redor da estrutura das torres;
 Área B: corredor entre os cabos das linhas, excluída a área A;
 Área C: faixa de terra, excluídas as áreas A e B, a qual determina a faixa de servidão.

Fonte: elaboração própria (2018)

As restrições no uso e ocupação do solo podem provocar desde impactos temporários, como a interrupção do tráfego, geração de ruído e poeira durante a construção até

impactos permanentes, como desapropriações e/ou a restrição de uso na faixa de servidão para a construção de benfeitorias ou atividades agricultáveis.

Além de todos os impactos sociais citados anteriormente, a instalação de uma linha de distribuição ainda pode ocasionar em remoções e/ou relocações de famílias que residem de forma regular ou irregular na faixa de servidão. Quando falamos de forma irregular estamos nos referindo às invasões que podem existir ao longo do traçado da linha de distribuição. Desta forma, é necessário que a concessionária remova essas pessoas, muitas vezes famílias inteiras, para que a área esteja apta para as obras. No caso de ocupações irregulares, a concessionária pode solicitar apoio da Prefeitura local, visto já ser um problema social instalado. No caso de ocupações regulares, ou seja, as moradias já existiam antes do traçado a concessionária deve removê-las e reconstruí-las fora da faixa de servidão.

A relocação de pessoas é um impacto social significativo, mesmo que na fase de planejamento da linha de distribuição seja possível revisar o traçado para que não afete muitas pessoas. Esse impacto social representa não só custos ao projeto executivo do empreendimento, mas também envolve toda a criticidade social em lidar com pessoas/famílias muitas vezes sendo necessário lidar com associações de moradores, ONGs e demais atores que podem estar envolvidos.

Além dos impactos à população do entorno, a instalação de uma linha de distribuição pode acarretar impactos no tráfego e na acessibilidade em virtude do carregamento de materiais e equipamentos necessários à obra, pois geralmente o canteiro de obras e áreas de apoio ficam localizados em área urbana e esses materiais precisam ser transportados até o local das obras.

Outro impacto socioeconômico significativo é a interferência no patrimônio cultural e arqueológico. Os monumentos arqueológicos são preservados, pois representam a história e a memória das populações antigas que ocuparam aquela região. O traçado definitivo da linha de distribuição muitas vezes pode incidir em áreas de preservação arqueológica e nesse caso processos administrativos devem ser conduzidos junto aos órgãos responsáveis para verificar os procedimentos necessários. Muitas vezes, em conformidade com as instruções do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

(IPHAN), é exigido que a concessionária execute salvamento e monitoramento de vestígios e sítios arqueológicos.

Durante a operação de uma linha de distribuição, pode haver ainda a ocorrência de impactos sociais no que se refere à invasões e ocupações irregulares ao longo da faixa de servidão. Esse impacto além de oferecer riscos a esses ocupantes por estarem sob a faixa que é uma área energizada, causa uma poluição visual na área deixando-a vulnerável a vandalismos. É necessário que a concessionária tome providências urgentes para evitar a concretização de invasões na faixa da linha de transmissão.

A **Tabela 4** apresenta de uma forma compacta os principais impactos sociais causados no meio socioeconômico, bem como a qual etapa do empreendimento estão associados.

Tabela 4 - Impactos no Meio Socioeconômico

Etapa	Atividade	Impacto	Meio socioeconômico
Instalação/ Operação	Abertura da faixa de servidão, praças de trabalho e canteiro de obras	Criação de expectativa na população, deslocamento de pessoas, indução à ocupação desordenada na faixa de servidão	População local
		Restrições ao uso do solo, perda de produção	Agricultura
		Interferência no tráfego e vias públicas	Infraestrutura local
		Interferência em monumento histórico e cultural	Patrimônio cultural e histórico
Instalação	Montagem das estruturas e lançamento dos cabos	Danos às culturas e/ou remoção	Agricultura
		Remoção de pessoas	População
	Transporte de equipamento pesado	Danos às estradas e vias públicas	Infraestrutura local
Operação	Energização e operação da linha	Ocupação desordenada na faixa de servidão	População local

Fonte: elaboração própria (2018)

8 MITIGAÇÃO E REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

No âmbito do processo de licenciamento ambiental, para mitigar, monitorar e compensar os impactos anteriormente indicados, são exigidos no decorrer do processo uma série de estudos com o diagnóstico da área afetada, manifestações e autorizações, implementação de programas e planos ambientais, medidas mitigadoras e monitoramento ambiental, os quais serão comentados a seguir.

8.1 ESTUDOS AMBIENTAIS

Os estudos ambientais apresentam a caracterização e justificativa pela qual um empreendimento será instalado em um determinado local, devendo ser avaliados os possíveis impactos ambientais e sociais que poderão ser gerados pela sua implantação e operação. Além disso, contemplam um diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento, considerando os meios físico, biótico e socioeconômico, além da proposição de medidas mitigadoras dos impactos gerados.

A Resolução CONAMA nº 01/1986 (BRASIL_1986), em seus artigos 5º e 6º, define que os estudos ambientais além de atender à legislação devem obedecer a algumas diretrizes gerais e atividades técnicas, tais como:

- a) avaliação das alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- b) identificação e avaliação sistemática dos impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
- c) definição dos limites da área geográfica a ser direta e indiretamente afetada pelos impactos;
- d) avaliação da compatibilidade do empreendimento com planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto;
- e) elaboração de diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, considerando os meios físico, biótico e socioeconômico;

- f) Identificação e avaliação dos potenciais impactos ambientais gerados nas fases de planejamento, implantação e operação da atividade;
- g) definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, avaliando a eficiência de cada uma delas;
- h) elaboração de programa de acompanhamento e monitoramento das medidas propostas.

Dentro os estudos ambientais, merecem destaque os estudos preliminares que são realizados para subsidiar a licença ambiental prévia do empreendimento. Tais estudos contemplam levantamentos do estado do ambiente que será afetado pela obra, nas condições atuais, antes que sofra alterações decorrentes da implantação e da operação do empreendimento. Esses estudos podem ser de diferentes complexidades e dependem da tipologia, porte, localização e caracterização do empreendimento.

No estado de São Paulo, conforme a Resolução SMA Nº 49/2014 (SÃO PAULO, 2014), para o licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental, como é o caso aplicado às linhas de distribuição, são previstos 3 tipos de estudos ambientais, os quais são apresentados a seguir:

- a) EAS: é o documento técnico com informações que permitem analisar e avaliar as consequências ambientais de atividades e empreendimentos considerados de impactos ambientais muito pequenos e não significativos;
- b) RAP: são os estudos técnicos e científicos elaborados por equipe multidisciplinar que, além de oferecer instrumentos para a análise da viabilidade ambiental do empreendimento ou atividade, destinam-se a avaliar sistematicamente as consequências das atividades ou empreendimentos considerados potencialmente causadores de degradação do meio ambiente, em que são propostas medidas mitigadoras com vistas à sua implantação;

- c) EIA: são os estudos técnicos e científicos elaborados por equipe multidisciplinar que, além de oferecer instrumentos para a análise da viabilidade ambiental do empreendimento ou atividade, destinam-se a avaliar sistematicamente as consequências consideradas potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente e a propor medidas mitigadoras e/ou compensatórias com vistas à sua implantação;
- d) RIMA: é o documento síntese dos resultados obtidos com a análise dos estudos técnicos e científicos de avaliação de impacto ambiental que compõem o EIA, em linguagem objetiva e acessível à comunidade em geral. O RIMA deverá refletir as conclusões desse estudo com linguagem clara, de modo que se possam entender precisamente as possíveis consequências ambientais do empreendimento ou atividade e suas alternativas e também comparar suas vantagens e desvantagens.

Para a elaboração desses estudos, são feitos levantamentos no meio físico de fauna e flora, além de levantamentos de comunidades afetadas, avaliação de patrimônio arqueológico, entre outros. Também são desenvolvidas previsões de impactos, com modelos, representações gráficas, elaborações de relatórios.

8.2 MANIFESTAÇÕES E AUTORIZAÇÕES AMBIENTAIS

A Resolução CONAMA nº 237/97 (BRASIL, 1997), em seu artigo 5º parágrafo único, estabelece que no decorrer do processo de licenciamento ambiental de empreendimento deverão ser ouvidos diversos outros atores, ou seja:

O órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal fará o licenciamento de que trata este artigo após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Municípios em que se localizar a atividade ou empreendimento, bem como, quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, envolvidos no procedimento de licenciamento

Em seu parágrafo 1º do artigo 10º determina:

No procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, quando for o caso, a autorização para supressão de vegetação e a outorga para o uso da água, emitidas pelos órgãos competentes

Desta forma, durante o processo de licenciamento ambiental, além das obrigações citadas acima, são exigidos diversas manifestações e/ou autorizações de diferentes órgãos e instituições, os quais são denominados de órgãos intervenientes anuentes, que vão compor o processo de licenciamento ambiental, nos quais se destacam:

- a) manifestação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN): para obtenção dessa manifestação deve ser observada a Instrução Normativa nº 01/2015 (BRASIL_2015), a qual estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo IPHAN, quando instado a se manifestar nos processos de licenciamento ambiental federal estadual e municipal em razão da existência de intervenção na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento em bens culturais acautelados em âmbito federal;
- b) autorização dos Gestores de Unidades de Conservação: para obtenção dessa autorização deve ser observada a Lei nº 9.985/2000 (BRASIL_2000), a qual institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), a Resolução SMA nº 85/2012 (SÃO PAULO_2012), que dispõe, sobre a autorização dos órgãos responsáveis pela administração de unidades de conservação, no âmbito do licenciamento ambiental, de que trata o parágrafo 3º, do artigo 36, da Lei nº 9.985/2000 (BRASIL_2000). Além disso, deverá ser atendida a Resolução do CONAMA nº 428/2010 (BRASIL, 2010), que dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o parágrafo 3º, do artigo 36, da Lei nº 9.985/2000 (BRASIL_2000), bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. O trâmite a ser seguido é realizado pelo órgão licenciador enviando ao órgão responsável pela gestão da unidade de conservação a solicitação de autorização, a qual deve contemplar a localização do empreendimento em relação aos limites da unidade de conservação, caracterização do empreendimento, identificação dos impactos diretos e indiretos que poderão incidir sobre a unidade de conservação, definição de programas, ações medidas mitigadoras e compensatórias, de controle e monitoramento. Essas informações são preparadas pelo empreendedor, e

apresentadas ao órgão licenciador, que as encaminha para os órgãos gestores das Unidades de Conservação.

8.3 PROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS

Para minimização e mitigação dos impactos ambientais associados ao licenciamento ambiental de empreendimentos sujeitos à AIA, além da possibilidade de constituir-se um Sistema de Gestão Ambiental, são exigidos do empreendedor durante a fase de implantação a implementação de diversos programas e planos ambientais, os quais de acordo com o Manual para Elaboração de Estudos para o Licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental da CETESB (CETESB, 2014) os principais são detalhados a seguir.

8.3.1 Mitigação dos Impactos no Meio Físico

- a) programa de controle de erosão e assoreamento: estabelece medidas para minimizar a ocorrência de movimentação de massa e perda de solo, bem como seu transporte para corpos d'água;
- b) programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais: apresenta medidas para avaliação da qualidade da água em corpos d'água que possam ser impactados pelo empreendimento, seja por erosão, lançamento de efluentes e outras fontes poluidoras;
- c) programa de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas: define medidas para avaliação da ocorrência de contaminação da água subterrânea;
- d) programa de gerenciamento de efluentes: estabelece medidas para tratamento e atendimento aos padrões de lançamento de efluentes em corpos receptores;
- e) programa de controle de emissões atmosféricas: determina ações para acompanhamento da concentração dos poluentes emitidos pelo empreendimento durante sua operação e apresenta medidas de redução de tais emissões;

- f) plano de controle da poluição: estabelece medidas para o gerenciamento de resíduos e efluentes a serem gerados pelo empreendimento, ou seja, armazenamento, segregação e destinação ambientalmente correta.

8.3.2 Mitigação dos Impactos no Meio Biótico

- a) programa de controle de supressão da vegetação: estabelece medidas de prevenção e mitigação da supressão da vegetação necessária para implantação do empreendimento, como corte seletivo, delimitação da área, alteamento das torres, etc;
- b) programa de monitoramento da fauna: determina medidas de monitoramento e salvaguarda da mastofauna, avifauna e herpetofauna, através de ações de prevenção, mitigação e compensação das intervenções do empreendimento;
- c) programa de compensação florestal: apresenta medidas compensatórias, visando compensar os impactos causados diretamente pelo quantitativo de supressão ocasionado pela implantação do empreendimento, bem como interferência em APP;
- d) programa de recuperação de áreas degradadas: apresenta medidas necessárias para a reconfiguração das áreas degradadas, visando restabelecimento e estabilidade ambiental.

8.3.3 Mitigação dos Impactos no Meio Socioeconômico

- a) programa de controle de tráfego: define medidas que minimizem o transtorno nas áreas do entorno do empreendimento, bem como os efeitos negativos da movimentação de maquinários e veículos;
- b) programa de desapropriação e reassentamento: realiza o levantamento cadastral da população afetada pelo empreendimento e define medidas de desapropriação e/ou relocação dos afetados;

- c) programa de comunicação social: apresenta medidas de comunicação com a população do entorno do empreendimento, apresentando as características do mesmo, através de diversas formas e veículos de comunicação;
- d) programa de prospecção e resgate arqueológico: prevê prospecções arqueológicas, a partir de um diagnóstico arqueológico, nas áreas potenciais e nos locais que sofrerão impactos indiretos potencialmente lesivos ao patrimônio arqueológico.

Além dos programas e planos citados acima, a seguir são descritos o Plano de Gestão Ambiental das obras e o Programa de Capacitação e Educação Ambiental, os quais não são aplicados diretamente na mitigação de impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico, mas possuem relevância na gestão ambiental como um todo do empreendimento.

- a) plano de gestão ambiental das obras: define medidas para acompanhar e monitorar a gestão ambiental do empreendimento, visando avaliar a eficácia das medidas propostas nos programas ambientais descritos anteriormente;
- b) programa de capacitação e educação ambiental: apresenta medidas e ações para capacitar a mão de obra com ênfase na educação ambiental para ser praticada na implantação do empreendimento.

9 CUSTOS SOCIOAMBIENTAIS

A seguir serão apresentados os custos socioambientais atrelados aos projetos de linhas de distribuição, bem como dos processos de licenciamento ambiental para tal empreendimento.

9.1 CUSTOS SOCIOAMBIENTAIS PROJETOS DE LINHAS

Os custos ambientais são entendidos como uma ramificação da contabilidade ambiental, representados por meio do somatório de todos os custos dos recursos utilizados pelas empresas em suas atividades, com o intuito de controlar, preservar e recuperar o meio ambiente (RIBEIRO, 1998).

Os custos socioambientais das linhas de distribuição de energia elétrica vêm sendo estudados por diferentes autores. Cavassin e Fernandes (2012) abordaram a questão da crescente demanda de energia elétrica frente às externalidades voltadas para a redução dos impactos ambientais e sociais, a compensação ambiental e a necessidade de constituição da servidão da linha de distribuição. No referido estudo é abordada a possibilidade de recapacitação da linha de distribuição, na qual contempla, por exemplo, a substituição de cabos condutores, constituindo assim apenas a substituição dos componentes da linha de distribuição, não sendo caracterizado a implantação de uma nova linha de distribuição o que necessitaria realizar todas as etapas construtivas e do licenciamento ambiental descritas no presente estudo.

Carvalho (2005) apresentou uma metodologia para mensurar e incorporar as questões ambientais e sociais em projetos de energia elétrica, com ênfase às externalidades, à integração dos custos completos no processo de avaliação, com vistas a reduzir os riscos envolvidos no projeto, principalmente aqueles associados aos impactos ambientais e sociais.

Segundo o referido estudo, o primeiro passo para incorporar os custos aos projetos é identificar os principais impactos da implantação dos mesmos. Posteriormente, é necessário caracterizar esses impactos e os custos a ele associados, ou seja, verificar se os impactos serão tratados, mitigados e compensados por programas ambientais e quais irão ocasionar as externalidades, as quais não há como se mitigar e/ou compensar e valorar. Após a identificação dos custos, os mesmos são divididos em custos socioambientais internos, que são incorporados aos projetos através de programas ambientais de controle, mitigação e compensação e custos socioambientais externos que estão diretamente relacionados com a natureza que se originou o impacto, dificultando assim sua mensuração, mitigação e compensação, tornando-se uma externalidade ao projeto. A divisão realizada para os custos é apresentada na **Tabela 5**.

Tabela 5 - Custos Socioambientais

Custos socioambientais internos
Custos diretos e indiretos
Manejo de resíduos
Pagamento de licenças
Custos de cumprimento de imposições
Custos de obrigações legais
Treinamento ambiental
Custos legais e multas
Seguros ambientais
Certificação ambiental
Estudos ambientais
Custos de contingências ou menos tangíveis
Custos futuros de remediação ou compensação
Risco de mudanças regulatórias futuras
Qualidade do produto ou serviço
Segurança e saúde dos funcionários
Sustentabilidade da entrada de matéria-prima
Percepção do público/consumidores
Risco de danos à propriedades
Custos socioambientais externos
Depleção de recursos naturais
Impactos estéticos e sonoros
Emissões residuais no ar e água
Descarte de resíduos de longo prazo
Efeitos na saúde não compensados
Mudanças na qualidade de vida local
Perda futura de produção agrícola
Perda futura de produção madeireira
Perda de habitats em ecossistemas terrestres
Danos causados à biodiversidade
Danos causados aos recursos históricos e culturais

Fonte: Carvalho (2005, p.131)

A metodologia foi aplicada em um estudo de caso de um empreendimento de transmissão de energia elétrica denominado LT 345 kV Tijuco Preto – Baixada Santista no estado de São Paulo, o qual incidia em áreas com criticidade ambiental, o

que implicou em uma análise bastante abrangente em virtude da diversidade de impactos que podem surgir da implementação do projeto.

No referido estudo de caso, foram identificadas as principais atividades realizadas nas fases de instalação e operação da referida LT, bem como a caracterização dos impactos causados por tais atividades e a forma como esses impactos seriam tratados visando identificar a incorporação dos custos atrelados ao tratamento desses impactos.

O total dos impactos identificados foi dividido de acordo com sua forma de tratamento seja por programas socioambientais, externalidades e análise preliminar de risco. A partir dos resultados obtidos de acordo com os impactos identificados e classificados como custos internos ou externos foi possível levantar a valoração das externalidades, conforme apresentado na **Figura 5**.

Figura 5 - Resultados de Valoração das Externalidades

Descrição da Externalidade	VPL (30a,10%)* [RS]
<i>1. Impacto sobre agricultura, agropecuária e florestas</i>	
Perda de produção agrícola	866.720,00
Perda de produção leiteira	57.240,00
Reflorestamento	133.573,00
<i>2. Impacto devido ao ruído audível</i>	
Disposição a Aceitar (Desconto 3%)	166.175,00
<i>3. Impacto devido à ocorrência de vazamentos</i>	
Probabilidade de Ocorrência (5%)	14.000,00
Total	1.237.708,00

*Valor presente líquido a taxa de desconto de 10% e vida útil de 30 anos.

Fonte: Carvalho (2005 p. 202)

Além da identificação da valoração das externalidades, foi possível verificar os custos totais da LT 345 kV Tijuco Preto – Baixada Santista, considerando a situação inicial e com o cálculo das externalidades, conforme apresentado na **Figura 6**.

Figura 6 - Comparativo entre os Custos Totais

Descrição da Externalidade	Custo Sócio-Ambiental [RS]	Participação percentual no custo da obra*
<i>1. Situação Inicial</i>		
Estudos e Programas sócio-ambientais	136.000,00	
Reflorestamento	15.000,00	
Total (custos internos)	151.000,00	0,89%
<i>2. Situação após valoração das externalidades</i>		
Estudos e Programas sócio-ambientais	136.000,00	
Reflorestamento	15.000,00	
Externalidades	1.237.708,00	
Total (custos internos e externos)	1.388.708,00	7,61%
<i>*Considerando o custo inicial da obra de R\$ 17 milhões</i>		

Fonte: Carvalho (2005 p. 203)

Após avaliação desses dados, verificou-se que as externalidades contribuíam para o aumento do custo da obra e conseqüentemente aumento dos custos socioambientais. O custo total da obra representou uma grande discrepância do valor orçado inicialmente no projeto e essa discrepância só foi constatada mediante identificação prévia dos custos socioambientais que foram calculados após identificação de todas as atividades das etapas de instalação e operação e caracterização dos impactos associados à essas etapas.

9.2 CUSTOS SOCIOAMBIENTAIS NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO

Um projeto de linha de distribuição de energia elétrica exige muitos investimentos voltados principalmente para o projeto técnico, aquisição e/ou servidão de áreas que serão percorridas pelo traçado e manutenção futura. Os custos socioambientais, por sua vez, possuem grande relevância no planejamento orçamentário do projeto, uma vez que são oriundos do processo de licenciamento ambiental da linha de distribuição e estão diretamente relacionados com o cumprimento de condicionantes e compensações ambientais, conforme anteriormente indicadas. Muitas vezes, os custos socioambientais são necessários visando garantir a viabilidade ambiental do empreendimento, por exemplo, quando há necessidade de utilizar tecnologias construtivas, fora do padrão visando minimizar os impactos, como por exemplo, alteamento de torres e implantação subterrânea da linha de distribuição.

Conforme discutido anteriormente, o processo de licenciamento ambiental contempla os programas e planos de gestão ambiental que serão aplicados durante a obra visando mitigar e/ou minimizar impactos ocorridos durante as atividades da instalação. As condicionantes ambientais do licenciamento impõem que tais programas devem ser aplicados, evidenciados e monitorados durante toda a implantação da obra. Desta forma, o empreendedor assume o custo de manter uma equipe que fará a gestão ambiental da obra contemplando os programas e planos de gestão.

Os programas e planos de gestão ambiental em geral são mais intensos na fase de instalação e dependendo das atividades construtivas os investimentos para minimizar e/ou mitigar possíveis impactos são expressivos. Muitas vezes as soluções técnicas construtivas devem ser revistas e tecnologias construtivas que possibilitem menores impactos devem ser utilizadas, ou seja, tais aperfeiçoamentos no projeto representam maiores investimentos os quais muitas vezes não foram previstos no planejamento orçamentário da linha de distribuição. Ressalta-se que, as referidas soluções técnicas em alguns casos são exigidas pelo órgão ambiental no âmbito do processo de licenciamento para concessão das licenças.

Nesse sentido, este trabalho buscou avaliar como as concessionárias de distribuição de energia elétrica vêm enfrentando esse problema, ou seja, a gestão dos custos socioambientais nos processos de licenciamento de projetos, quais as consequências e quais as propostas para mitigação desse impacto no projeto da linha de distribuição.

No âmbito desta avaliação, foram estabelecidos como custos socioambientais internos, ou seja, que já devem ser previstos no âmbito da gestão dos processos de licenciamento:

- a) estudos ambientais, laudos de flora fauna, estudos arqueológicos, estudos de ruído, os programas de controle e monitoramento necessários;
- b) os custos estimados na fase do licenciamento prévio de desapropriação e relocação visto que essas indenizações estão previstas no Direito Civil.

Como custos externos ou não previstos que podem impactar a obra e o planejamento orçamentário da mesma, foram estabelecidos:

- a) multas por atrasos no cronograma da obra;
- b) custos de desapropriações não anteriormente identificados;
- c) necessidade de revisão de estudos ambientais devido à possíveis alterações no traçado, por exemplo;
- d) custos de indenização pela perda agrícola não anteriormente identificados;
- e) custos de alteração no projeto devido à alteração de traçado por causa da servidão;
- f) custos com salvamento arqueológico, caso sejam identificados bens acautelados durante o estaqueamento e/ou fundação das estruturas;
- g) custos com recomposição e/ou recuperação de reservas legais existentes em áreas de servidões instituídas.

Desta forma, além do dispêndio com os custos socioambientais previstos, as concessionárias de energia se deparam com a necessidade de arcar com custos não previstos, os quais podem ocorrer ou não durante a instalação da obra e principalmente na constituição da servidão.

10 ESTUDO DE CASO

Para avaliar como as concessionárias de distribuição de energia vêm enfrentando os problemas de custos socioambientais não previstos no âmbito dos processos de licenciamento de seus empreendimentos, foi realizado uma consulta, por meio eletrônico, juntamente ao setor ambiental de 5 (cinco) concessionárias, aplicando-se as seguintes questões:

- a) durante o licenciamento ambiental, especialmente na fase de implantação dos empreendimentos, a sua empresa tem encontrado problemas decorrentes do gerenciamento e mitigação de impactos socioambientais não devidamente identificados na fase de Licença Prévia;

- b) favor indicar abaixo quais os tipos de impactos socioambientais não devidamente identificados acarretaram maiores problemas (pode indicar mais de um desses itens):
- () supressão de vegetação;
 - () interferência em áreas protegidas;
 - () desapropriações;
 - () interferência no patrimônio arqueológico;
 - () interferência em áreas de reassentamento;
 - () outros – especificar
- c) esses impactos (e suas medidas mitigadoras) não previstos acarretaram atrasos na execução da obra e/ou na condução do processo de licenciamento ambiental da obra, além de custos não previstos no orçamento do empreendimento? Vocês poderiam fornecer alguns indicativos desses custos;
- d) vocês poderiam sugerir algumas ações de melhoria que pudessem ser realizadas na fase de Licença Prévia para minimizar esses problemas (antecipando ou aprimorando o mapeamento desses impactos ou as ações de mitigação);
- e) a partir da experiência adquirida pela tua empresa, vocês poderiam sugerir algumas ações e iniciativas que poderiam ser desenvolvidas por parte de diferentes atores envolvidos no licenciamento (empreendedor, associação de classe, consultoria, órgão ambiental, órgão interveniente, Ministério Público, etc.), que poderiam colaborar para minimização dos custos não previstos nos processos de licenciamento? .

Das empresas consultadas, 3 (três) delas responderam às questões conforme indicado na **Tabela 6** a seguir:

Tabela 6 - Comparativo entre as Respostas do Questionário Aplicado

Questões	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3
Problemas decorrentes do gerenciamento de impactos não identificados	Sim	Não. Mas, a questão fundiária ainda é um problema mesmo com a imissão na posse	Sim
Impactos mais significativos	Supressão de vegetação Desapropriações Patrimônio arqueológico Abertura de novos acessos	Instituição de serviço quando há processos judiciais	Supressão de vegetação
Atrasos na execução da obra, no licenciamento e custos não previstos	Sim, pois a identificação dos impactos na fase de instalação pode ser diferente da fase prévia devido não ter o traçado definitivo	Sim. Já houve ocorrência de um dispêndios maiores de até 9x o valor orçado inicialmente	Sim, a complementação de informações solicitadas pelos órgãos impacta nos prazos para emissão das licenças
Ações de melhoria para antecipar ou aprimorar a identificação dos impactos na fase prévia	Detalhamento do diagnóstico ambiental Precisão do projeto eletromecânico Aplicação de novas tecnologias Avaliar na fase prévia a necessidade de implantação de novos acessos	Maior celeridade do Judiciário para julgamento dos processos judiciais para imissão na posse visando à constituição da servidão	Realização de vistoria conjunta entre engenharia, meio ambiente e consultoria responsável, visando análise in loco do projeto e suas interferências
Iniciativas que poderiam ser desenvolvidas pelos atores envolvidos*	Reunião de apresentação do projeto pelo empreendedor ao órgão ambiental, antes da elaboração dos estudos ambientais	Estabelecimento de prazos para análise dos órgãos internenientes, maior apoio do órgão licenciador	Reuniões periódicas com o órgão ambiental e gestão dos prazos acordados

Após análise dos resultados apresentados na consulta aplicada, foi possível verificar que durante o licenciamento ambiental de uma linha de distribuição de energia elétrica, principalmente na etapa de instalação, há a incidência de vários complicadores relacionados ao gerenciamento e à mitigação de impactos socioambientais não identificados na fase prévia do licenciamento.

De acordo com as respostas obtidas, as três concessionárias declararam ter enfrentado problemas de gerenciamento de impactos não previamente identificados na fase de licença ambiental prévia. Os impactos mais significativos estiveram majoritariamente ligados a questão de supressão de vegetação e desapropriações, os quais segundo as concessionárias oferecem atrasos na execução da obra e/ou no processo de licenciamento ambiental, visto que o tratamento dos impactos ocorre na fase de instalação e podem diferir daqueles identificados na fase prévia do licenciamento, quando não há ainda traçado definitivo. Esse fato pode contribuir também para o aumento no número de complementações exigidas pelo órgão licenciador.

Como ações de melhorias no processo de licenciamento, para antecipar ou aprimorar a identificação e mitigação desses impactos, foram propostas:

- a) detalhamento do diagnóstico ambiental;
- b) avaliação na fase prévia do projeto da necessidade de implantação de novos acessos;
- c) maior celeridade do Judiciário nas decisões judiciais para constituição da servidão;
- d) realização de vistoria conjunta entre engenharia, meio ambiente e consultoria contratada, visando análise in loco do projeto e suas interferências.

As iniciativas sugeridas para evitar problemas semelhantes no processo de licenciamentos ambiental e oneração dos custos dos projetos de linhas, foram:

- a) reunião de apresentação do projeto pelo empreendedor ao órgão ambiental, antes da elaboração dos estudos ambientais;

- b) estabelecimento de prazos para análise dos órgãos intervenientes com maior apoio do órgão licenciador;
- c) reuniões periódicas com os órgãos ambientais e gestão dos prazos acordados.

11 DISCUSSÕES

De acordo com o verificado, no processo de licenciamento ambiental de linhas de distribuição incidem custos socioambientais previsíveis, como por exemplo, indenizações fundiárias e compensação florestal, que além de atender as exigências legais e administrativas, serão aplicados para garantir a minimização e compensação dos impactos socioambientais advindos da implantação e operação desses empreendimentos. Destaca-se que esses custos seriam exigidos mesmo que não houvesse a condução do processo de licenciamento ambiental, visto que essa exigência é prevista legalmente nas legislações ambientais e no Direito Civil.

No entanto, tais custos podem se tornar excessivos e inviáveis em um setor regulado como o setor elétrico, se não forem observadas algumas diretrizes de gestão ambiental durante o processo de licenciamento ambiental desses empreendimentos.

Conforme estudo de caso realizado, e experiência da autora, algumas questões são mais preocupantes:

- a) a autorização de supressão de vegetação;

As autorizações de supressão representam uma preocupação para a gestão do licenciamento ambiental e conseqüentemente execução da obra, pois é um documento obrigatório a ser obtido no âmbito do licenciamento e só é emitido juntamente com a licença ambiental de instalação. Sem a autorização de supressão não há como iniciar a obra, o que representa riscos ao empreendimento e prazo de conclusão do mesmo.

Pode-se afirmar que é compreensível que a supressão de vegetação seja apontada como um dos impactos mais significativos na consulta realizada, pois para sua devida gestão ambiental é necessária a obtenção da autorização de supressão, que pode comprometer os prazos de execução da obra, e também exige um acompanhamento

bastante rigoroso da atividade de forma a não extrapolar os limites de corte autorizados pelo órgão ambiental.

Para antecipar e/ou garantir a obtenção da autorização de supressão no prazo necessário para início da obra seria apropriado que a definição do traçado e o detalhamento do mesmo, no âmbito do projeto executivo, ocorressem sem alterações, após submissão ao órgão ambiental para análise na fase de licenciamento prévio. Porém, conforme dito anteriormente, as alterações do traçado muitas vezes estão diretamente relacionadas às dificuldades encontradas na instituição da servidão, bem como em características físicas e ambientais só identificadas na fase de detalhamento do projeto, que obrigam alterações no projeto originalmente aprovado.

Outro elemento que pode impactar negativamente o prazo da emissão da autorização de supressão é a qualidade do material submetido ao órgão ambiental junto com o pedido de autorização de supressão, uma vez que o mesmo deve informar de maneira clara e devidamente quantificada as áreas de intervenção e de supressão a serem autorizadas. Vale ressaltar que o uso de tecnologias como alteamento das torres, uso de drones e aperfeiçoamento das técnicas construtivas visando minimizar as áreas de supressão pode impactar positivamente tanto no prazo previsto para emissão da autorização pelo órgão ambiental quanto na compensação florestal.

b) desapropriações para constituição da servidão;

A regularização fundiária para constituição da servidão representa uma complexa etapa da implantação de uma linha de distribuição justamente por esse tipo de empreendimento ser linear e seu traçado atravessar diferentes áreas, usos do solo e propriedades. Sem a constituição da servidão seja via amigável ou judicial não há como iniciar a obra e nem mesmo obter a licença ambiental de instalação, uma vez que o órgão licenciador só emite tal licença após ter evidências da conclusão das negociações amigáveis ou judiciais. Isso reflete significativamente na execução da obra e no licenciamento ambiental. Destaca-se que no caso de negociação judicial, a concessionária fica refém dos prazos do Judiciário, os quais nem sempre atendem ao prazo da obra.

Para antecipar essa etapa de desapropriação, novamente se faz necessário a definição do traçado para ter assertividade no levantamento cadastral socioeconômico dos afetados, bem como iniciar de forma antecipada ao prazo da obra as negociações para instituição da servidão.

Diante de todas as análises realizadas no presente estudo, pode-se dizer que a ocorrência de atrasos na execução da obra e/ou na condução do processo de licenciamento ambiental aliada a não identificação prévia dos impactos pode ser justificada devido à não definição clara do traçado, alocação definitiva das estruturas, nem definições quanto aos aspectos construtivos do empreendimento, como tipo de fundação e tamanho das estruturas. Sem todas essas definições não é possível realizar a identificação detalhada dos impactos socioambientais a serem efetivamente gerados e nem minimizar os custos socioambientais do empreendimento.

Na fase prévia do licenciamento os impactos são geralmente avaliados tendo como base um projeto básico e um diagnóstico ambiental preliminar da região onde se pretende implantar o empreendimento, o que afeta diretamente na estimativa dos impactos socioambientais da supressão de vegetação e da constituição da servidão, os quais no presente estudo foram definidos como os principais impactos de uma linha de distribuição.

Por outro lado, mesmo que a identificação dos impactos e custos socioambientais seja realizada de forma mais detalhada na etapa prévia, podem ocorrer na etapa de instalação alterações significativas, que afetam o gerenciamento de tais custos e impactos. Tais alterações estão relacionadas com mudança de traçado e posicionamento das estruturas devido à: dificuldades para liberação fundiária das áreas afetadas, ações judiciais, identificação de sítios arqueológicos, etc. As características do relevo e do solo podem também acarretar mudanças no projeto e conseqüentemente alterações na implantação e/ou adequação das praças de trabalho à medida que o projeto for alterado. Todos esses fatores comprometem as definições das ações a serem realizadas para a minimização dos impactos e conseqüentemente os custos socioambientais do projeto.

Desta forma se propõe as seguintes medidas e diretrizes gerais para uma boa gestão ambiental dos processos de licenciamento ambiental de linhas de distribuição de energia:

- a) desenvolvimento de diagnóstico socioambiental detalhado na fase da licença ambiental prévia:

Considerando que uma linha de distribuição tem como característica principal sua linearidade, pode-se afirmar que uma das principais premissas para minimizar os custos e impactos socioambientais é a definição clara e antecipada do traçado. Como forma de nortear a tomada de decisão para definição do traçado, sugere-se a adoção de indicadores socioambientais atrelados aos impactos mais significativos apontados no presente estudo, tais como:

- interferência no uso do solo;
- interferência em áreas desprovidas de acessos;
- interferência em áreas de preservação permanente e/ou áreas protegidas;
- interferência em fragmentos de vegetação;
- interferência em áreas ocupadas.

Em vista de toda a importância da definição do traçado, bem como outros aspectos relevantes para a identificação de forma antecipada dos impactos e custos socioambientais, como a qualidade do estudo ambiental, é válido destacar a necessidade do desenvolvimento de um diagnóstico socioambiental o mais detalhado possível nas fases iniciais de planejamento da obra. Deve-se aprofundar o conhecimento dos aspectos e impactos ambientais, em consonância com a definição do traçado e durante o detalhamento dos aspectos construtivos da linha de distribuição para melhor tomada de decisão durante a condução do processo de licenciamento ambiental, visando nortear os órgãos envolvidos acerca da caracterização socioambiental do empreendimento.

É fundamental a concentração de máximos esforços para maior detalhamento do traçado da linha de distribuição e dos aspectos construtivos da obra (civil e

eletromecânico), pois esse detalhamento irá auxiliar na melhoria do diagnóstico ambiental, bem como na quantificação das áreas a serem afetadas, o que está diretamente relacionado com os impactos que no presente estudo foram definidos como de maior complexidade para uma linha de distribuição: supressão da vegetação e liberações fundiárias. É muito importante a interação frequente entre as equipes de gestão ambiental das concessionárias com as equipes de engenharia de projeto.

O tempo necessário para definição do traçado, aspectos construtivos, alocação das estruturas e definição das características técnicas da linha de distribuição, bem como para realização do diagnóstico socioambiental detalhado possibilitando o mapeamento de todos os custos e impactos socioambientais a serem causados pelo empreendimento deve ser anterior à data esperada para instalação e operação do empreendimento, uma vez que todas essas definições além de demandar tempo podem até não ser suficientes quando há alterações não previstas no projeto. É necessário, portanto, prever prazos mais realistas para as fases de planejamento e licenciamento prévio, de forma a não comprometer prazos relevantes da fase de execução da obra.

- b) definição de novos acessos e/ou identificar os existentes fora da faixa de servidão às praças de trabalho:

Outro fator que pode ser antecipado durante a fase prévia de licenciamento da obra é avaliação detalhada não só do traçado, mas também a antecipação da definição de novos acessos e/ou a identificação dos existentes fora da faixa de servidão às praças de trabalho. Essa avaliação irá possibilitar contribuições importantes para a quantificação mais precisa da necessidade de supressão da vegetação, movimentação de solo, etc. É importante avaliar previamente se há nas áreas dos acessos pessoas e/ou edificações que possam ser atingidas e até mesmo removidas, uma vez que os acessos de obras se tornam muitas vezes permanentes, pois passam a ser utilizados nas atividades de manutenção da linha de distribuição;

- c) reconhecimento prévio de áreas mais suscetíveis do traçado:

Outros fatores que podem ser antecipados durante a fase prévia são a ocorrência de áreas suscetíveis à erosão, áreas que necessitarão de cortes significativos no relevo,

áreas que devem ser prioritárias para a recomposição vegetal, áreas de fácil acesso para implantação das praças de trabalho e de lançamento dos cabos. Todo esse conhecimento prévio pode antecipar custos socioambientais nos processos de linhas de distribuição.

12 CONCLUSÃO

A avaliação realizada identificou que, de fato, existem vários custos socioambientais nos projetos de linhas de distribuição de energia elétrica, que podem penalizar, as vezes de maneira contundente, a execução e operação dos mesmos, caso não sejam adotadas ações adequadas de gestão ambiental do processo. Vários desses custos ocorrem ao longo dos processos de licenciamento ambiental, e consistem nas medidas e programas ambientais que devem ser implementados para a mitigação e controle dos impactos socioambientais desses empreendimentos.

Para minimizar e evitar a exacerbação dos custos socioambientais nos processos de licenciamento de linhas de distribuição, esse estudo concluiu que é necessária a identificação prévia dos impactos e custos socioambientais atrelados à instalação e operação de linhas de distribuição de energia elétrica. São necessárias atuações mais eficientes na gestão ambiental do empreendimento, no cronograma de execução da obra, na condução do processo de licenciamento junto aos órgãos ambientais.

Entende-se que a antecipação da identificação dos impactos promove uma melhor tomada de decisão nas etapas do empreendimento, mas principalmente na etapa de instalação quando de fato com a execução do projeto executivo é que as interferências ambientais e sociais ocorrerão.

Propõem-se, então as seguintes diretrizes de gestão ambiental a serem adotadas na fase de licença prévia do processo de licenciamento para minimizar os custos socioambientais nos processos de licenciamento de linhas de distribuição:

- a) desenvolvimento de diagnóstico socioambiental mais aprofundado na fase de licença ambiental prévia;

- b) definição de novos acessos e/ou identificar os existentes fora da faixa de servidão às praças de trabalho;
- c) reconhecimento prévio de áreas mais suscetíveis do traçado.

Entende-se que o aprofundamento do conhecimento dos aspectos e impactos socioambientais mais críticos na fase de licença prévia, a partir de diagnósticos mais detalhados e ações de gestão ambiental mais efetivas, incluindo maior interação entre as equipes de meio ambiente e engenharia, possam ter reflexos positivos na minimização de custos socioambientais dos projetos de linhas de distribuição de energia elétrica.

A definição da melhor alternativa de traçado de forma conjunta com a engenharia de projeto propicia menores custos quando se avalia todos os aspectos socioambientais. Consequentemente, a definição do melhor traçado, incorporando as variáveis ambientais, reduzirá as revisões do projeto e do estudo ambiental, o que poderá impactar positivamente no prazo de análise do processo de licenciamento pelo órgão licenciador, refletindo assim em menores custos atrelados ao cronograma de execução da obra.

REFERÊNCIAS

ABRADEE. **A distribuição de energia**. Brasília, DF, [2018]. Disponível em <<http://www.abradee.com.br/setor-de-distribuicao/a-distribuicao-de-energia>>. Acesso em: mar. 2018.

ABNT. **NBR 5422**: projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – procedimento. Rio de Janeiro, 1985.

ANEEL. **Matriz de energia elétrica**. Brasília, DF, [2018]. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.cfm>>. Acesso em: jul. 2018.

ANEEL. **Procedimentos de distribuição de energia elétrica no sistema elétrico nacional – PRODIST**. Brasília, DF, [2016]. Módulo 2. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/documents/656827/14866914/M%C3%B3dulo2_Revis%C3%A3o7.pdf/c1cf5bd8-b2bc-4d57-9b42-285a7fd8c2a5>. Acesso em: maio 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Casa Civil, 1988. Com alterações posteriores. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: fev. 2018.

BRASIL. IPHAN. Instrução Normativa nº 01, de 25 de março de 2015. Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambientais dos quais participe. **Diário Oficial da União**: República Federativa do Brasil, Atos do Poder Legislativo, Brasília, DF, v. 152, n. 58, 26 mar. 2015. Seção 1, p. 11-18. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=26/03/2015&jornal=1&pagina=11&totalArquivos=80>>. Acesso em: maio 2018.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, 1981. Com alterações posteriores. Publicada originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 set. 1981. p. 16509. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: jan. 2018.

BRASIL. MMA. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF, 2000. Com alterações posteriores. Publicada originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, v. 138, n. 138, 19 jul. 2000. Seção 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em: maio 2018.

BRASIL. MME. **Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996**. Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. Brasília, DF, 1996. Com alterações posteriores. Publicada originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,

Poder Executivo, Brasília, DF, 27 dez. 1996. p. 28653. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9427compilada.htm>. Acesso em: jun. 2018.

BRASIL. MME. **Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004**. Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética – EPE e dá outras providências. Brasília, DF, 2004. Com alterações posteriores. Publicada originalmente no Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil, Atos do Poder Legislativo, Brasília, DF, v. 141, n. 51, 16 mar. 2004. Seção 1, p. 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.847.htm>. Acesso em: maio 2018.

BRASIL. MP. **Lei nº 11934, de 05 de maio de 2009**. Dispõe sobre os limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos; altera a Lei nº 4.771, de 11 de setembro de 1965; e dá outras providências. Brasília, DF, 2009. Com alterações posteriores. Publicada originalmente no Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 6 maio 2009. Seção 1, p. 1. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11934.htm>. Acesso em: jun. 2018.

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília, DF, 1986. Com alterações posteriores. Publicada originalmente no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Seção 1, p. 2548-2549. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: jun. 2018.

BRASIL. CONAMA. Resolução nº 6, de 16 de setembro de 1987. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 out. 1987. Seção 1, p. 17500. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=57>>. Acesso em: jun. 2018.

BRASIL. CONAMA. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, n. 247, 22 dez. 1997. Seção 1, p. 30841-30843. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>>. Acesso em: jun. 2018.

BRASIL. CONAMA. Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata **Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, v. 147, n. 242, 20 dez. 2010. Parte 1, Seção 1, p. 805. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641>>. Acesso em: jul. 2018.

CARVALHO, C. E. **Desenvolvimento de procedimentos e métodos para mensuração e incorporação das externalidades em projetos de energia elétrica**: uma aplicação às linhas de transmissão aéreas. 2005. 218 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.seeds.usp.br/pir/arquivos/T2005_Carvalho.pdf>. Acesso em: mar. 2018.

CAVASSIN, R. S.; FERNANDES, T. S. P. Uma abordagem multicritérios para recapacitação de linhas de transmissão. **Revista SBA: Controle & Automação**, Campinas, v. 23, n. 6, nov./dez. 2012, p. 749-765. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ca/v23n6/a08v23n6.pdf>>. Acesso em: mar. 2018.

CETESB. Manual para elaboração de estudos para o licenciamento com avaliação de impacto ambiental. In: _____. **Decisão de Diretoria nº 217/2014/I, de 6 de agosto de 2014**. Dispõe sobre a aprovação e divulgação do “Manual para Elaboração de Estudos para o Licenciamento Ambiental com Avaliação de Impacto Ambiental no âmbito da CETESB. São Paulo, 2014. Anexo único. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/dd/DD-217-14.pdf>>. Acesso em: maio 2018.

CUSTOS socioambientais: redução de Impactos ou repartição de benefícios? **Energia**, São Paulo, n. 18, 2016. 12 p. Apresentado ao 10º Fórum do Instituto Ascende Brasil. Disponível em: <http://www.acendebrasil.com.br/media/boletins/arquivos/Energia_18.pdf>. Acesso em: jul. 2018.

OLIVEIRA, R. R; ZAÚ, A. S. Impactos da instalação de linhas de transmissão sobre ecossistemas florestais. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 5, p. 188-189, 1998.

ONS. **Mapa dinâmico do SIN**. Rio de Janeiro, c2018. 1 mapa, color. Disponível em: <<http://ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/mapas>>. Acesso em: maio 2018.

ONS. **O sistema interligado nacional**. Rio de Janeiro, c2018. Disponível em: <<http://ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-que-e-o-sin>>. Acesso em: maio 2018.

BRASIL. Governo Federal. **Sistema integrado nacional atende 98% do mercado brasileiro**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/economia/energia/setor-eletrico/sistema-interligado-nacional>>. Acesso em: maio 2018.

RIBEIRO, M. S. **Custeio das atividades de natureza ambiental**. 1998. 176 f. Tese (Doutorado em Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-04102007-142546/publico/tese_Custeio_das_Atividades_de_Natureza_Ambiental.pdf>. Acesso em: mar. 2018.

RUFINO, M. A.; SIQUEIRA, J. S.; ARAÚJO, A. O. Gestão Ambiental: Uma análise dos custos das empresas distribuidoras de energia elétrica. **Revista de Contabilidade da UFBA**, Salvador, v. 9, n. 3, p. 185-199, set-dez. 2015. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/rcontabilidade/article/view/12558/10120>>. Acesso em: jun. 2018.

SANTOS, C. R.R. **Alteamento de torres de linha de transmissão de energia para minimização de impactos ambientais**. 2012. 81 f. Monografia para conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental e Negócios do Setor Energético) – Instituto de Eletrotécnica e Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em:

<<http://200.144.182.130/iee/sites/default/files/CLEIDESantos%20Final.pdf>>. Acesso em: mar. 2018.

SÃO PAULO (Estado). SMA. Resolução nº 5, de 7 de fevereiro de 2007. Dispõe sobre procedimentos simplificados para o licenciamento ambiental de linhas de transmissão de energia e respectivas subestações, no território do Estado de São Paulo. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 117, n. 27, 8 fev. 2007. Seção 1, p. 32. Disponível em: <https://www.imprensaoficial.com.br/Certificacao/Certificador.aspx?caderno=Executivo%20I&link=/2007/executivo%20secao%20i/fevereiro/08/pag_0032_83SE3135LPRHPe8U VL0IE10IPVB.pdf>. Acesso em: jun. 2018.

SÃO PAULO (Estado). SMA. Resolução nº 85, de 23 de outubro de 2012. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização dos órgãos responsáveis pela administração de unidades de conservação, de que trata o § 3º, do artigo 36, da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 122, n. 201, 24 out. 2012. Seção 1, p. 38. Disponível em: <https://www.imprensaoficial.com.br/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=/2012/executivo%2520secao%2520i/outubro/24/pag_0001_DF97QIAORFJCMedK5QIV6TBQKSR.pdf&pagina=1&data=24/10/2012&caderno=Executivo%20I&paginaordenacao=100001>. Acesso em: maio 2018.

SÃO PAULO (Estado). SMA. Resolução nº 49, de 28 de maio de 2014. Dispõe sobre os procedimentos para licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental, no âmbito da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 124, n. 99, 29 maio 2014. Seção 1, p. 51. Disponível em: <https://www.imprensaoficial.com.br/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=/2014/executivo%2520secao%2520i/maio/29/pag_0001_8MO85LNISPF2Se70MD0BGJCVSU2.pdf&pagina=1&data=29/05/2014&caderno=Executivo%20I&paginaordenacao=100001>. Acesso em: maio 2018.

SUGAWARA, T. R. S. **Licenciamento ambiental**: acompanhamento de implantação de linhas de transmissão no estado de São Paulo. 2016. 103 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6139/tde-20012017-112837/publico/TaniaReginaSanoSugawaraREVISADA.pdf>>. Acesso em: mar. 2018.