

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

Ana Paula Dulinski

**LICENCIAMENTO AMBIENTAL: ESTUDO DA INSERÇÃO
DE SEUS PROCESSOS NAS DEMAIS ETAPAS DE UMA
OBRA LINEAR DE ENGENHARIA**

Porto Alegre
dezembro 2012

ANA PAULA DULINSKI

**LICENCIAMENTO AMBIENTAL: ESTUDO DA INSERÇÃO
DE SEUS PROCESSOS NAS DEMAIS ETAPAS DE UMA
OBRA LINEAR DE ENGENHARIA**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil

Orientador: Ruy Carlos Ramos de Menezes

Porto Alegre
dezembro 2012

ANA PAULA DULINSKI

**LICENCIAMENTO AMBIENTAL: ESTUDO DA INSERÇÃO
DE SEUS PROCESSOS NAS DEMAIS ETAPAS DE UMA
OBRA LINEAR DE ENGENHARIA**

Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pelo Professor Orientador e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, dezembro de 2012

Prof. Ruy Carlos Ramos de Menezes
Doutor pela Universidade de Innsbruck
Orientador

Profa. Carin Maria Schmitt
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ruy Carlos Ramos de Menezes (UFRGS)
Dr. Techn. pela Universitaet Innsbruck, Áustria

Arq. Daniele Tubino Pante de Souza (UFRGS)
Mestre pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Eng. Vanessa Letícia Pereira Dreher (UFRGS)
Engenheira pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho a um grande homem, meu avô
Walter. Tenho certeza que ele deve estar com muito
orgulho de mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Ruy Carlos Ramos de Menezes, orientador deste trabalho, pela disposição em ajudar a realizá-lo.

Agradeço à Profa. Carin Maria Schmitt pela sabedoria e pelos valiosos conselhos dados durante a realização deste trabalho.

Agradeço a minha mãe, Rosane, e a minha irmã, Karina, pelo apoio e companheirismo durante esse período do curso.

Agradeço a minha avó, Anna Maria, pelas orações.

Agradeço a meus amigos, por estarem sempre presentes.

Agradeço ao meu namorado, Eduardo, por ter me dito, inúmeras vezes, que no final tudo vai dar certo.

Pouco se pode esperar de alguém que
só se esforça quando tem a certeza de vir a ser
recompensado.

José Ortega y Gasset

RESUMO

Este trabalho tem como finalidade a descrição dos impactos do licenciamento ambiental nos cronogramas das obras lineares de engenharia. Ele versa sobre os procedimentos necessários para se obter uma licença ambiental e em como esses processos se inter-relacionam com as demais etapas de uma obra linear de Engenharia para avaliar os prazos nos cronogramas de acordo com uma linha de transmissão. Na primeira etapa do trabalho foi apresentado o processo do licenciamento ambiental, bem como o significado das obras lineares de engenharia e das linhas de transmissão. As licenças e os estudos ambientais existentes também foram apresentados. Um passo-a-passo foi feito para exemplificar os procedimentos para o licenciamento ambiental: a identificação do órgão ambiental a quem solicitar licença, a licença prévia, o projeto básico, a licença de instalação e a licença de operação. O real atraso das obras lineares em razão do licenciamento ambiental foi demonstrado através de notícias. Os empreendedores atribuem o atraso das licenças ambientais aos órgãos licenciadores. As inúmeras condicionantes exigidas nas três diferentes licenças foram apresentadas em forma de exemplos de casos reais. Em seguida criou-se um cronograma para as etapas executivas de uma linha de transmissão fictícia, desconsiderando a existência das licenças ambientais. Um segundo cronograma foi elaborado para o licenciamento ambiental desta Linha, agora desconsiderando as etapas executivas. O objetivo desses dois cronogramas foi a simulação de um empreendedor que contrata duas empresas diferentes para projeto, execução e licenciamento da sua linha de transmissão. O prazo calculado foi de 510 dias. Então, foi criado um cronograma com os processos executivo e ambiental inter-relacionados (demonstrando a dependência entre as atividades), que é como realmente acontece. O prazo do empreendimento aumentou para 540 dias, provando que a inserção do licenciamento ambiental nas demais etapas de uma obra de engenharia não pode ser ignorada. O licenciamento ambiental contribui para o aumento dos prazos das obras lineares, mas, com o correto planejamento das atividades, o prazo e o custo podem ser reduzidos.

Palavras-chave: Licenciamento Ambiental em Linhas de Transmissão. Cronogramas de Linhas de Transmissão.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação esquemática do delineamento da pesquisa	16
Figura 2 – Linhas de transmissão brasileiras: interação eletroenergética	23
Figura 3 – Linhão do Madeira	24
Figura 4 – BR-101	25
Figura 5 – Exemplo da primeira página de uma licença de operação	43
Figura 6 – Cronograma das etapas executivas da linha Santa Fé-Cambará	51
Figura 7 – Cronograma das licenças ambientais da linha Santa Fé-Cambará	54
Figura 8 – Inter-relações entre os cronogramas executivos e ambientais	56
Figura 9 – Cronograma da linha Santa Fé-Cambará com as inter-relações entre as etapas	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Extensão das linhas de transmissão de algumas concessionárias brasileiras . 22

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

Aneel – Agência Nacional de Energia Elétrica

Conama – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

LA – Licenciamento Ambiental

LI – Licença de Instalação

LO – Licença de Operação

LP – Licença Prévia

LT – Linha de Transmissão

RAS – Relatório Ambiental Simplificado

RDPA – Relatório Detalhado dos Programas Ambientais

Rima – Relatório de Impacto Ambiental

SIN – Sistema Interligado Nacional

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 DIRETRIZES DA PESQUISA.....	14
2.1 QUESTÃO DE PESQUISA	14
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	14
2.2.1 Objetivo Principal	14
2.2.2 Objetivos Secundários	14
2.3 PRESSUPOSTO	14
2.4 PREMISA	15
2.5 DELIMITAÇÕES	15
2.6 LIMITAÇÕES	15
2.7 DELINEAMENTO	15
3 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	18
3.1 LICENCIAMENTO AMBIENTAL	18
3.2 GRANDES OBRAS LINEARES DE ENGENHARIA	20
3.3 LINHAS DE TRANSMISSÃO.....	21
3.4 ATRASOS REAIS NAS OBRAS	23
4 PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	26
4.1 TIPOS DE LICENÇA	27
4.2 ESTUDOS AMBIENTAIS	27
4.2.1 Estudo de Impacto Ambiental	27
4.2.2 Relatório de Impacto Ambiental	30
4.3 PROCEDIMENTOS PARA OBTER A LICENÇA AMBIENTAL	32
4.3.1 Identificação do órgão ao qual solicitar licença	32
4.3.2 Licença prévia	34
4.3.3 Projeto Básico	36
4.3.4 Licença de Instalação	36
4.3.5 Licença de Operação	37
5 CONDICIONANTES EXIGIDAS NAS LICENÇAS AMBIENTAIS	39
5.1 LICENÇA PRÉVIA	39
5.2 LICENÇA DE INSTALAÇÃO	40
5.3 LICENÇA DE OPERAÇÃO	42
6 ESTUDO DE UMA LINHA DE TRANSMISSÃO	44
6.1 CRONOGRAMA DAS ETAPAS EXECUTIVAS	44

6.1.1 Projeto	44
6.1.1.1 Topografia	44
6.1.1.2 Projeto Executivo	46
6.1.1.3 Sondagens	48
6.1.2 Suprimentos	49
6.1.3 Construção	49
6.1.3.1 Obras	49
6.1.3.2 Comissionamento	50
6.1.4 Energização	50
6.2 CRONOGRAMA DAS LICENÇAS AMBIENTAIS	52
6.3 CRONOGRAMA DE INTEGRAÇÃO ENTRE AS ETAPAS EXECUTIVAS E AMBIENTAIS	55
7 IMPACTOS RELATIVOS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NOS CRONOGRAMAS DAS OBRAS LINEARES	58
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	63
ANEXO A	67
ANEXO B	73

1 INTRODUÇÃO

Vive-se em uma época de grande conscientização global de forma que a preocupação com o bem estar coletivo se faz presente em todas as áreas: como continuar o grande desenvolvimento agredindo o mínimo possível o Planeta? Na área das grandes edificações já existe vasta legislação. Habituar a vida com esses novos conceitos é tarefa imprescindível. Os profissionais da Engenharia têm o dever de cumprir essas leis ambientais, aplicando-as.

Uma exigência para um grande número de obras é o licenciamento ambiental. Trata-se de um procedimento de avaliação dos impactos ambientais que o empreendimento pode causar ao meio, tanto na fase de instalação como na de operação. Com a constante e crescente preocupação com a sustentabilidade, o licenciamento protege o meio ambiente, inclusive o homem, da utilização não sustentável dos recursos naturais, permitindo o desenvolvimento econômico.

No caso dos empreendimentos de obras lineares, como linhas de transmissão, rodovias e ferrovias, o licenciamento ambiental torna-se tarefa muito árdua devido à extensão das áreas a serem estudadas. Numa linha de transmissão, por exemplo, além dos impactos ambientais que podem ocorrer normalmente num empreendimento muito extenso, também deve-se considerar que ocorre a abertura de estradas de acesso para finalidades diversas como: transporte de estruturas e equipamentos, implantação de canteiros de obras e execução de fundações das torres. Além disso, nas imediações de uma LT, há um campo elétrico que pode ser responsável pela emissão de ruído contínuo e pela produção de gases.

A falta de informações sobre as leis ambientais tem afetado diretamente os custos e causado atrasos nas mais diversas obras da construção civil, entre elas, as obras de linhas de transmissão. Embargos e multas poderiam ser evitados com o planejamento e o conhecimento das atividades comuns e da interação das atividades de licenciamento ambiental com as demais etapas do empreendimento. Nos estudos de viabilidade e de implantação de grandes obras esse tema tem sido determinante, posto que, cada vez mais, urge cumprir a legislação devido às fiscalizações serem mais frequentes e eficientes.

Este trabalho aborda os processos necessários para a obtenção do licenciamento ambiental e a sua interação com as demais etapas do empreendimento. A construção dos cronogramas foi realizada para a avaliação dos impactos do licenciamento nos prazos das obras lineares, considerando sua intrínseca ligação com os custos.

O trabalho estrutura-se em oito capítulos. Após a introdução e as diretrizes da pesquisa, começam as considerações iniciais, apresentando os conceitos do licenciamento ambiental, das grandes obras de engenharia e das linhas de transmissão. Nos próximos dois capítulos, são descritos os processos de licenciamento ambiental e os atrasos reais que ocorrem nas obras lineares. Exemplos das condicionantes das licenças exigidas, que devem ser cumpridas para manutenção da licença e para o recebimento das próximas, são apresentados na sequência. No estudo de uma linha de transmissão, foram elaborados três cronogramas, um com as etapas executivas, outro com as etapas ambientais e o último com as inter-relações dos dois primeiros. Este último cronograma, demonstrando a dependência entre o licenciamento e as demais etapas do empreendimento foi utilizado para a descrição dos impactos do licenciamento nas obras lineares e para as considerações finais.

2 DIRETRIZES DA PESQUISA

As diretrizes para desenvolvimento do trabalho são descritas nos próximos itens.

2.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa do trabalho é: quais são os processos de licenciamento ambiental e como esses processos impactam nos prazos das obras lineares de Engenharia?

2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Os objetivos da pesquisa estão classificados em principal e secundários e são descritos a seguir.

2.2.1 Objetivo Principal

O objetivo principal do trabalho é a descrição dos processos de licenciamento ambiental e dos seus impactos nos prazos de obras lineares de Engenharia.

2.2.2 Objetivos secundários

O objetivo secundário do trabalho é o estudo dos processos do licenciamento ambiental em linhas de transmissão para sustentar a descrição dos processos de licenciamento ambiental e dos seus impactos nos cronogramas de obras de Engenharia.

2.3 PRESSUPOSTO

O trabalho tem por pressupostos que o licenciamento ambiental em obras de Engenharia, quando obrigatório, deve seguir processos estabelecidos pela legislação atual e que esses demandam interação com as atividades de projeto e execução dessas obras.

2.4 PREMISSA

O trabalho tem por premissa que a sociedade já tem consciência da importância do licenciamento ambiental, e, tem fiscalizado, junto com o poder público, as atividades que podem causar danos ambientais.

2.5 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se a descrever os processos de licenciamento ambiental de obras lineares de Engenharia e a incluir no estudo da linha de transmissão somente a licença prévia e a licença de instalação.

2.6 LIMITAÇÕES

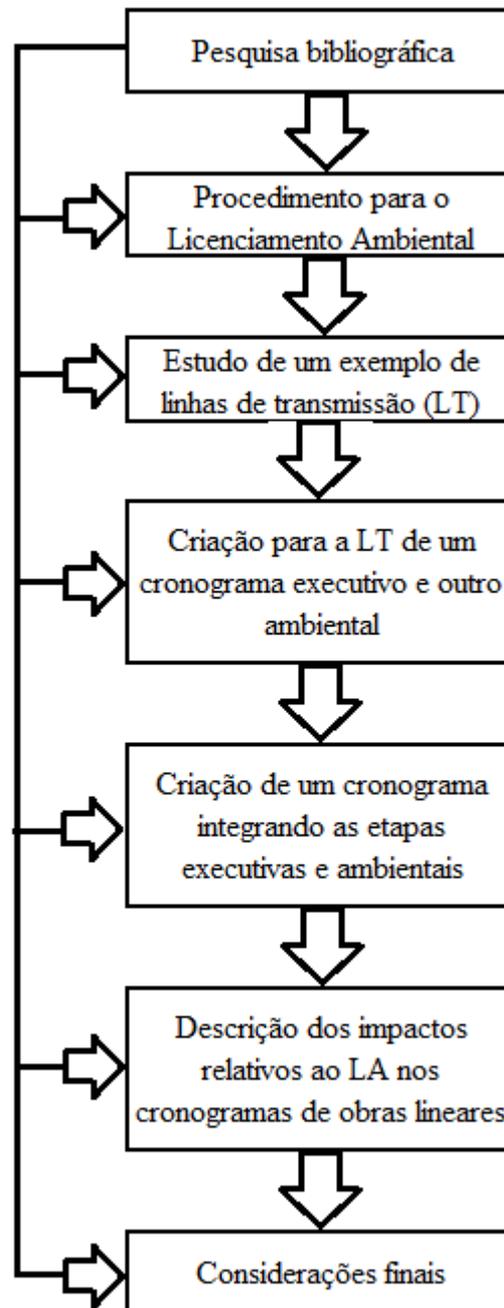
É limitação deste trabalho que a descrição dos processos de licenciamento ambiental abordados restringe-se apenas ao estudo do caso de licenciamento ambiental de projeto de linhas de transmissão para gerar a análise genérica de casos de obras lineares.

2.7 DELINEAMENTO

O trabalho foi realizado através das etapas apresentadas a seguir, que estão representadas na figura 1, e são descritas nos próximos parágrafos:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) descrição dos processos associados a cada fase do licenciamento ambiental (LA);
- c) estudo de um exemplo de linhas de transmissão (LT);
- d) criação para a LT de um cronograma executivo e outro ambiental;
- e) criação de um cronograma integrando as etapas executivas e ambientais;
- f) descrição dos impactos relativos ao LA nos cronogramas das obras lineares;
- g) considerações finais.

Figura 1 – Representação esquemática do delineamento da pesquisa



(fonte: elaborado pelo autor)

O trabalho iniciou com a **pesquisa bibliográfica** que permitiu o embasamento teórico para a sua realização. O estudo foi aprofundado nos conceitos e processos do licenciamento ambiental, nas especificações dos órgãos ambientais e na legislação vigente. Foram revisadas

considerações sobre obras lineares de Engenharia, linhas de transmissão e analisadas as ocorrências das licenças ambientais para alguns exemplos.

Na etapa seguinte, foi feita **a descrição dos processos associados a cada fase do licenciamento ambiental**. Essa etapa inclui a exemplificação dos empreendimentos que necessitam de licença ambiental, os tipos de licença existentes, os estudos necessários ao órgão ambiental e os procedimentos para obter a licença requerida.

Na etapa de **estudo de um exemplo de linhas de transmissão**, foi analisado o processo do licenciamento ambiental (licença prévia e licença de instalação) de um caso real de obra linear. Também foi avaliada a forma como as atividades foram realizadas, por meio da associação entre as atividades de projeto e execução a outras necessidades do empreendimento.

A seguir, foi realizada **a criação para a LT de um cronograma executivo e outro ambiental**. Os procedimentos exemplificados do empreendimento foram planejados em um cronograma para sua melhor compreensão. O cronograma executivo desconsiderou a existência das etapas ambientais, e o cronograma ambiental desconsiderou as etapas executivas.

A partir dos dois cronogramas anteriores foi possível **a criação de um cronograma integrando as etapas executivas e ambientais**. Este cronograma desenvolvido possibilitou a análise da interação das atividades e das criticidades. Essa etapa permitiu a avaliação dos caminhos críticos e das relações entre as atividades do empreendimento, de acordo com o cronograma criado, para que uma **descrição dos impactos relativos ao licenciamento ambiental nos cronogramas de obras lineares**, fosse feita.

Na última etapa do trabalho são apresentadas as **considerações finais**. Essa fase do projeto de pesquisa une o estudo realizado na pesquisa bibliográfica com as demais etapas do trabalho. A análise final foi feita relacionando os processos de licenciamento ambiental e os impactos deles nos cronogramas com os prazos das obras lineares de Engenharia.

3 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para a melhor compreensão do trabalho são apresentados alguns conceitos importantes sobre o licenciamento ambiental, as obras lineares de Engenharia e as linhas de transmissão.

3.1 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Desde as épocas mais remotas, é observada uma preocupação com a utilização dos recursos naturais. Durante a dinastia Chow (1122 a.C. – 255 a.C.), na China, se recomendava que as florestas fossem conservadas. No Brasil, há muito tempo existe legislação para proteger o meio ambiente, mas sempre com uma visão antropocêntrica. O Código Florestal, instituído em 1934, por exemplo, tinha como principal preocupação a erosão das terras, já que não queria inutilizar as atividades de produção. Em 31 de agosto de 1981, foi publicada uma Lei ambiental, nitidamente preocupada com o meio ambiente e os recursos naturais (TRENNEPOHL; TRENNEPOHL, 2011).

A Lei n. 6938 (BRASIL, 1981) estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente que tem como instrumentos:

Art 9º - São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

I – o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;

II – o zoneamento ambiental;

III – a avaliação de impactos ambientais;

IV – o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

V – os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;

VI – a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas;

VII – o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;

VIII – o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;

- IX – as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental;
- X – a instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – Ibama;
- XI – a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes;
- XII – o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais;
- XIII – instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros.

Nessa mesma Lei, há a indicação da obrigatoriedade do licenciamento ambiental para obras que utilizam recursos naturais ou que podem causar degradação ambiental (BRASIL, 1981):

Art. 10. A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental.

Segundo o Tribunal de Contas da União (2007), o licenciamento ambiental é um dos parâmetros mais importantes para se obter um desenvolvimento sustentável. Ele procura o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e o meio onde o homem vive. Busca-se compatibilizar as duas coisas, dentro da capacidade de regeneração e permanência do meio ambiente.

A Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (2004) define o licenciamento ambiental como um procedimento necessário às atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou que utilizam recursos naturais. É o poder público, representado por órgãos ambientais, que libera e acompanha as etapas de projeto, implantação e operação de um empreendimento. A legislação prevê que o empreendedor busque o licenciamento ambiental junto ao órgão competente, já na fase de planejamento, para depois buscar na instalação e na operação.

O conhecimento dos processos e das vias legais para a concessão do licenciamento ambiental é fundamental aos empreendedores para a validade das licenças. Os estudos acerca dos recursos naturais de cada região (solos, minerais, fauna, flora, ecossistemas, etc.) têm também suma importância. Instituições de pesquisa e universidades devem contribuir com a produção

e a disponibilização desse tipo de informação de modo a validar o licenciamento ambiental (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2007).

O órgão ambiental institui regras através de um documento com prazo de validade definido: a Licença Ambiental. As regras são compostas por condições, restrições e medidas de controle ambiental que devem ser seguidas pelo empreendimento. A empresa que recebe a Licença Ambiental está comprometida com a conservação ambiental no local instalado. Algumas das características analisadas, que cabem ser enfatizadas, são o potencial de geração de líquidos poluentes (despejos e efluentes), resíduos sólidos, emissões atmosféricas, ruídos e o potencial de riscos de explosões e incêndios (FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2004).

3.2 GRANDES OBRAS LINEARES DE ENGENHARIA

Obras lineares são aquelas que possuem uma grande extensão. Normalmente, são obras de grande porte, podendo envolver investimentos governamentais. Rodovias, ferrovias, dutovias, canais e linhas de transmissão são exemplos delas.

Esse tipo de obra precisa ter uma logística mais eficiente por conta das grandes distâncias envolvidas, a par disso, pode-se trabalhar em um maior número de frentes independentes para reduzir os prazos. A análise do sistema da obra linear deve levar em conta a disponibilidade, acessibilidade, economicidade e qualidade (SOARES, 2009).

A definição do traçado é a fase mais importante para o projeto de uma obra linear. O caminho pelo qual ela passará, assim como os pontos intermediários, inicial e final são determinados por requisitos econômicos e estratégicos. Na etapa seguinte, são feitos estudos geológicos e geotécnicos. Se forem encontrados obstáculos no caminho, como cidades ou cadeias montanhosas, o traçado pode ser modificado (SOARES, 2009).

Um dos desafios de um projeto para uma obra linear é a extensão e as variações das áreas a serem estudadas. As características geotécnicas podem variar muito ao longo do traçado, sendo necessários muitos levantamentos de campo (SOARES, 2009).

A viabilidade técnica e econômica do projeto depende de inúmeros estudos. Depois de definido o traçado mais adequado, aquele que não passe por muitas cadeias montanhosas, não

corde cidades ou zonas de preservação ambiental e que tenha uma maior linearidade, são iniciados os estudos do solo, em diversos pontos, e todos os demais estudos necessários para o tipo de obra linear projetada. A junção das pesquisas realizadas e das licenças necessárias a serem expedidas é uma etapa importante para proporcionar a análise da viabilidade da obra (SOARES, 2009).

Em suma, as obras lineares estão sujeitas a uma grande variação das condições de implantação e pode-se esperar elevado grau de distorção entre o preço contratado e o preço final. As obras exigem definições contratuais sobre obrigações e responsabilidades do construtor e necessitam de instrumentos de gestão, controle e conciliação entre as partes, frente às contingências (CARVALHO; PINI, 2012).

3.3 LINHAS DE TRANSMISSÃO

A Linha de transmissão é um sistema usado para transmitir energia elétrica. A transmissão de energia elétrica é feita através de cabos, geralmente de alumínio, que são suportados por grandes estruturas (MENDES; SILVA, 2005).

Esse sistema de transmissão é visualizado pelas grandes torres ao longo de paisagens e estradas no interior do país. As torres podem suportar três conjuntos de condutores elétricos (circuito simples), seis blocos (circuito trifásico duplo) ou dois blocos (CARVALHO, 2005).

As linhas de transmissão aéreas, de corrente alternada e contínua, são obras de engenharia caracterizadas por linearidade e grandes extensões, e, em geral, passam por regiões de grande diversidade morfológica e com diferentes características de uso e ocupação. Elas requerem diferentes soluções, tanto na determinação de seu traçado, quanto na escolha das tecnologias necessárias à sua implementação. Devido a essas peculiaridades, apresentam desafios específicos e grandiosos dos pontos de vista logístico e de conservação ambiental (MENDES; SILVA, 2005).

Essas linhas realizam a transmissão de energia para milhares de consumidores, podendo ter extensões de centenas de quilômetros, demandando muitos hectares de faixas de passagem. A tabela 1 mostra as extensões totais de linhas de algumas concessionárias brasileiras (CARVALHO, 2005).

Tabela 1 – Extensão das linhas de transmissão de algumas concessionárias brasileiras

Concessionária	Tensão [kV]	Extensão [km]
CTEEP (2000)	750, 500, 230, 138, 88, 69	10.982
FURNAS (1999)	750, 500, 345, 230, 138	17.101
CHESF (2001)	500, 230, 138, 69	17.000
COPEL (2001)	500, 230, 138	5.610

(fonte: CARVALHO, 2005)

Os sistemas de transmissão no Brasil são, em sua maior parte, interligados, compondo o Sistema Interligado Nacional (SIN) que é constituído pelas instalações responsáveis pelo suprimento de energia elétrica de todo o País. A figura 2 exhibe as principais linhas de transmissão no País e sua interação eletroenergética (CARVALHO, 2005).

As linhas de transmissão apresentam como componentes principais (CARVALHO, 2005):

- a) fundações;
- b) torres;
- c) cabos;
- d) condutores;
- e) cabos para-raios;
- f) espaçadores, para evitar choques entre os cabos condutores;
- g) amortecedores de vibração, para absorver as vibrações mecânicas causadas por ventos nos cabos para-raios;
- h) cadeias de isoladores;
- i) fios;
- j) contrapesos ou cabos de aterramento;
- k) esferas de sinalização;
- l) faixa de passagem ou de servidão;
- m) acessos de serviços (estradas ou trilhas).

Figura 2 – Linhas de transmissão brasileiras: integração eletroenergética



(fonte: CARVALHO, 2005)

3.4 ATRASOS REAIS NAS OBRAS

A seguir, são apresentadas notícias que relatam o real atraso de obras lineares em razão do licenciamento ambiental.

O jornal O Estado de São Paulo noticiou em março deste ano que para realizar grandes projetos de infraestrutura devem ser obedecidas normas ambientais cada vez mais rígidas. Dados revelam que mais de 70% dos projetos autorizados na área de energia entre 2008 e 2010 não iniciaram, principalmente pela questão ambiental. Em muitos casos, os documentos e os estudos ambientais apresentados ao órgão licenciador são insuficientes, o pessoal contratado para a análise dos casos não é treinado, há superposição de tarefas entre os órgãos

públicos ou existe influência ideológica e política para a avaliação dos relatórios (LICENÇA..., 2012).

Existem cada vez mais reclamações sobre as dificuldades de passar cabos, lançar fibras ou instalar dutos para telefone e internet. As empresas têm dificuldades para obterem as licenças, gerando atrasos e aumentando os custos em até mais de 40%. O *backbone* (rede principal pela qual passam os dados de internet) de 4500 quilômetros da Vivo entre as regiões norte e nordeste, por exemplo, seria uma obra de 6 meses e está desde 2009 em fase de implementação por falta de licenciamento ambiental (FONSECA, 2012).

As obras que deveriam ficar prontas para a Copa também não escapam dos trâmites do licenciamento ambiental. Em Natal, as obras de mobilidade urbana sofrerão atrasos por decorrência da realização dos estudos de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental, exigidos pela prefeitura de Natal e pelo Ministério Público do Rio Grande do Norte (ACORDO..., 2012).

O licenciamento pode exigir um número muito grande de medidas de compensação, mitigação e de alterações nos projetos. No final de 2011, das 36 obras de transmissão do grupo Eletrobrás, somente cinco cumpriram o cronograma (ASSOCIAÇÃO PRÓ ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2011). O Linhão da Madeira pode ser utilizado como exemplo das medidas exigidas. O empreendimento ficou vários meses em discussão com o Ibama na busca de soluções. Serão gastos cerca de 30 milhões de reais a mais do que o previsto para modificar a altura de aproximadamente 200 torres (BINAS, 2012).

Figura 3 – Linhão do Madeira



(fonte: BINAS, 2012)

O licenciamento ambiental é apontado entre as principais razões para o atraso nas obras em andamento na região Sul, segundo o superintendente do Deinfra, Lourival Pizzolo (MENGER, 2012):

[...] nas duas obras que estamos tocando, o problema é de licenciamento ambiental. Muitas vezes, durante a execução é que se observa a necessidade de mais uma licença. No caso da SC-100, o problema é a falta de jazida licenciada. Não temos como prever o período de tramitação dentro dos órgãos ambientais [...]

Na figura 4, a BR-101 parada pelo atraso no licenciamento ambiental:

Figura 4 – BR-101



(fonte: MENGER, 2012)

4 PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A Resolução n. 237 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1997, grifo nosso) apresenta as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental no seu Anexo 1. Neste trabalho, a lista completa se encontra no anexo A. Toda a atividade encontrada nessa lista é obrigada a seguir os procedimentos para obter a licença ambiental. Quanto aos itens relacionados a obras civis que demandam licenciamento ambiental, são especificados:

- rodovias, ferrovias, hidrovias, metropolitanos;
- barragens e diques;
- canais para drenagem;
- retificação de curso de água;
- abertura de barras, embocaduras e canais;
- transposição de bacias hidrográficas;
- outras obras de arte.

Serviços de utilidade:

- produção de energia termoelétrica;
- transmissão de energia elétrica;
- estações de tratamento de água;
- interceptores, emissários, estação elevatória e tratamento de esgoto sanitário;
- tratamento e destinação de resíduos industriais (líquidos e sólidos);
- tratamento/disposição de resíduos especiais tais como: de agroquímicos e suas embalagens usadas e de serviço de saúde, entre outros;
- tratamento e destinação de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas;
- dragagem e derrocamentos em corpos d'água;
- recuperação de áreas contaminadas ou degradadas.

A seguir, são descritos os tipos de licença ambientais existentes, alguns dos estudos necessários e os procedimentos para a obtenção do licenciamento ambiental.

4.1 TIPOS DE LICENÇA

O Poder Público pode emitir três tipos diferentes de licença ambiental. Elas podem ser expedidas juntas ou separadamente, dependendo do tipo e fase de cada empreendimento. A Resolução n. 237 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1997) as define como:

- a) licença prévia (LP): é o documento que deve ser solicitado obrigatoriamente pelo empreendedor na fase preliminar do planejamento. Avalia os estudos para a localização e concepção da atividade, atesta a viabilidade ambiental e estabelece as medidas fundamentais que deverão ser respeitadas nas etapas seguintes;
- b) licença de instalação (LI): é o documento que deve ser solicitado obrigatoriamente pelo empreendedor do projeto antes da implantação da atividade. Autoriza a instalação do empreendimento de acordo com as aprovações dos projetos e especificações necessárias. Os requisitos de controle ambiental estão incluídos nas especificações. A solicitação da LI depende da apresentação do projeto detalhado do empreendimento. O interessado precisa manter o projeto final compatível e já ter atendido a todas as exigências da LP para obter a sua concessão;
- c) licença de operação (LO): é o documento que deve ser solicitado antes do empreendimento entrar em operação. Autoriza a operação da atividade após a verificação do cumprimento do que as licenças anteriores exigiam. A concessão depende da vistoria dos equipamentos e do compromisso do empreendedor em manter o programa de controle e monitoramento ambiental. As exigências das licenças anteriores já deverão ter sido atendidas.

4.2 ESTUDOS AMBIENTAIS

Eventualmente, para o licenciamento ambiental de alguns empreendimentos, descritos no Anexo 1 da Resolução n. 237 (presentes no anexo A deste trabalho), são necessários estudos ambientais complementares como: estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental. Esses estudos são descritos nos próximos itens.

4.2.1 Estudo de Impacto Ambiental

O estudo de impacto ambiental (EIA) é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente necessário para o licenciamento de empreendimentos com significativo impacto ambiental. O órgão ambiental identifica o que é um impacto significativo e o Conselho

Nacional do Meio Ambiente (Conama) lista os casos das atividades sujeitas ao EIA, como é visto a seguir.

É difícil determinar um critério prático para definir o que é um impacto significativo em todo o território brasileiro. Essa avaliação depende de muitos parâmetros, uma vez que o que é tolerável em uma zona urbana, por exemplo, pode ser intolerável no campo (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2007).

O EIA necessita ser elaborado por profissionais legalmente habilitados e deverá seguir as seguintes diretrizes, segundo o artigo 5 da Resolução n. 001 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1986):

- I - contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- II - identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
- III - definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;
- IV - considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

Para o EIA, as atividades listadas no artigo 6 da Resolução n. 001 são obrigatórias. Instruções adicionais deverão ser fornecidas pelo órgão estadual dependendo das peculiaridades do projeto (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1986):

- I - diagnóstico ambiental da área de influência do projeto: completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:
 - a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;
 - b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;
 - c) o meio sócio-econômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio-economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

- II - análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.
- III - definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.
- IV - elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento (os impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados).

A seguir, é apresentado um roteiro básico, com o conteúdo mínimo obrigatório, para o Estudo de Impacto Ambiental para uma atividade sem maiores exigências (TRENNEPOHL; TRENNEPOHL, 2011):

- a) informações gerais do empreendimento,
 - nome, identificação da empresa responsável, tipo de atividade, porte, tecnologias empregadas, resumo dos objetivos e justificativa do empreendimento;
 - existência de empreendimentos semelhantes em outros lugares;
 - compatibilidade do projeto com planos e programas governamentais em andamento ou futuros na área de influência do empreendimento;
 - levantamento da legislação (federal, estadual e municipal) aplicável ao empreendimento e indicação das limitações administrativas existentes;
 - indicação da existência de áreas de utilização diferenciada como terras indígenas na área de influência do empreendimento;
- b) descrição do empreendimento nas fases de implantação, operação, ou até desativação,
 - detalhamento de cada etapa de implantação com seus respectivos cronogramas;
 - indicação de alguma expansão prevista para o futuro com descrição detalhada das etapas dela;
 - localização do empreendimento diante das divisões da bacia hidrográfica em que se encontra, as vias de acesso e outras informação que tenham relativa importância para a sua localização;
 - apresentação, de forma clara e objetiva, de se as tecnologias escolhidas são as mais adequadas para a atividade a ser realizada e se a localização do empreendimento é propícia para isso;
- c) área de influência direta e indireta do empreendimento,

- indicação dos limites geográficos das áreas que serão afetadas direta e indiretamente e a justificativa delas;
 - definição e indicação da intensidade dos impactos nas áreas distinguidas;
- d) diagnóstico ambiental da área de influência,
- apresentação da situação ambiental da área de influência antes da implantação do empreendimento;
 - análise das variáveis de alteração significativa da situação ambiental nas diferentes fases de implantação do empreendimento;
- e) fatores ambientais necessários nos estudos,
- meio físico: clima, condições meteorológicas, qualidade do ar, níveis de ruído, geologia, geomorfologia, solos e recursos hídricos;
 - meio biótico: ecossistemas (terrestre e aquático) na área de influência do empreendimento;
 - meio socioeconômico: descrição do uso e ocupação do solo, dinâmica populacional, estrutura produtiva e de serviços, organização social e nível de vida;
 - qualidade ambiental: descrição e caracterização das possíveis alterações dos fatores físico, biológico e socioeconômico;
 - impactos ambientais: identificação e interpretação dos prováveis impactos ambientais nas diferentes fases do empreendimento e a caracterização deles (diretos/indiretos, positivos/negativos, temporários/permanentes, imediato/prazo, reversíveis/irreversíveis, locais/regionais, magnitude e importância);
 - medidas mitigadoras: apresentação de medidas preventivas ou corretivas para diminuir os impactos ambientais detectados, definindo o objetivo, momento de aplicação e responsabilidades;
 - medidas compensatórias: apresentação dos impactos ambientais que não podem ser evitados e das medidas que serão adotadas para compensá-los.

4.2.2 Relatório de Impacto Ambiental

O Relatório de Impacto Ambiental (Rima) é obrigatório nos mesmos casos em que o EIA é exigido. O artigo 2 da Resolução n. 001 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1986) lista as atividades com impacto ambiental significativo em que normalmente o EIA/Rima é exigido (o restante da lista se encontra no anexo B deste trabalho):

- I - estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento;
- II - ferrovias;
- III - portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;

- IV - aeroportos, conforme definidos pelo inciso 1, artigo 48, do Decreto-Lei nº 32, de 18.11.66;
- V - oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;
- VI - linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230KV.

O EIA e o Rima são dois documentos diferenciados com focos distintos. O EIA diagnostica os potenciais naturais e socioeconômicos, os impactos ambientais e as medidas de mitigação, compensação e controle do empreendimento. O Rima tem o objetivo de apresentar para a população, em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros e gráficos, as consequências ambientais de implementação do projeto, com suas respectivas vantagens e desvantagens. O EIA é um documento técnico e o Rima um relatório gerencial (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2007).

Segundo o artigo 9 da Resolução n. 001 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1986), o Rima refletirá as conclusões do estudo de impacto ambiental e conterá, no mínimo:

- I - os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- II - a descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias-primas, e mão de obra, as fontes de energia, os processos e técnica operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;
- III - a síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto;
- IV - a descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;
- V - a caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização;
- VI - a descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado;
- VII - o programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;
- VIII - recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).

4.3 PROCEDIMENTOS PARA OBTER A LICENÇA AMBIENTAL

De acordo com a Constituição Federal (BRASIL, 1988), é competência da União, dos Estados e dos Municípios, proteger o meio ambiente, combater a poluição em qualquer de suas formas e preservar as florestas, a fauna e a flora. Nos itens a seguir estão exemplificados os passos para o licenciamento ambiental.

4.3.1 Identificação do órgão ao qual solicitar licença

A Lei n. 6.938 (BRASIL, 1981) determinou que a tarefa de fornecer licenciamento ambiental cabe aos Estados, contudo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (Ibama) pode substituir o órgão estadual responsável se este for ausente ou omissos. Assim sendo, não compete ao órgão federal complementar a licença ambiental que foi concedida pelos estados.

No artigo 4, a Resolução n. 237 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1997) atribui ao Ibama a competência para licenciar obras e atividades com significativo impacto ambiental nacional ou regional. As obras e atividades seguintes têm seu licenciamento sob responsabilidade do Ibama:

- I - localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União;
- II - localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados;
- III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados;
- IV - destinadas a pesquisar, lavar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN;
- V- bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica.

Os empreendimentos e atividades que devem obter o licenciamento ambiental através do órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal estão relacionados no artigo 5 da Resolução n. 237 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1997):

- I - localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;
- II - localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;
- III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios;
- IV – delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.

Os órgãos ambientais municipais podem licenciar as atividades e empreendimentos de impacto ambiental local e as que lhe forem delegadas pelo Estado ou por outro instrumento legal. Também cabe ao município licenciar florestas públicas e unidades de conservação que sejam de seu domínio (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2007).

Não existe um critério objetivo para definir qual a autoridade competente para conceder o licenciamento ambiental. Algumas normas indicam que a localização do empreendimento é o critério para definir a autoridade, outras que é a abrangência do impacto. Mesmo o Conama utiliza mais de um critério, ao longo dos seus artigos para definir a autoridade competente. Em qualquer caso, a competência para o licenciamento ambiental deve ser estabelecida a partir da prevalência do interesse, sendo evidente que o interesse nacional se sobrepõe ao interesse do estado, e este se sobrepõe ao do município (TRENNEPOHL; TRENNEPOHL, 2011).

O Tribunal de Contas da União (2007) cita uma obra linear como exemplo de definição de competência para licenciar. Para construir uma estrada:

- a) se a estrada possui algum trecho que passe por alguma área indígena, o licenciamento deve ser feito pelo Ibama;
- b) se a estrada atravessa mais de um estado, o licenciamento deve ser feito pelo Ibama;
- c) se a estrada e os impactos ambientais causados por ela estiverem restringidos a um único estado, o licenciamento deve ser feito pelo órgão ambiental estadual;
- d) se a estrada e os impactos ambientais causados por ela estiverem restringidos a um único município, o licenciamento deve ser feito pelo órgão ambiental municipal;
- e) se a estrada está limitada a um município, mas atravessa uma unidade de conservação de domínio da União, o licenciamento deve ser feito pelo Ibama.

4.3.2 Licença Prévia

Na fase inicial de planejamento, depois de o empreendedor entrar em contato com órgão ambiental competente para a licença, os dois se reunirão para que esse órgão defina os documentos, projetos e estudos ambientais necessários para que o processo de licenciamento comece. O empreendedor deverá então realizar a elaboração dos estudos ambientais, contendo todas as condicionantes exigidas pelo órgão licenciador. O empreendedor deverá apresentar todos os documentos para solicitar a licença formalmente (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2007). A Lei n. 6.938 (BRASIL, 1981) define que os pedidos de licenciamento deverão ser publicados no jornal oficial, bem como em periódico regional ou local de grande circulação, ou em meio eletrônico de comunicação, mantido pelo órgão ambiental competente.

Segundo a Resolução n. 237 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1997), deverá constar, obrigatoriamente, no procedimento de licenciamento ambiental a certidão da Prefeitura Municipal, constando que o empreendimento, seu tipo e local estão de acordo com a legislação, o uso do solo e, se for preciso, autorização para eliminação da vegetação ou uso da água. Para os empreendimentos sujeitos ao Estudo de Impacto Ambiental, podem existir outras exigências.

O órgão ambiental avaliará o processo após receber toda a documentação necessária e poderá realizar vistoria técnica no local do empreendimento. Caso seja verificada a necessidade de uma complementação, em consequência de esclarecimentos já apresentados, o órgão ambiental poderá formular um novo pedido de complementação (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2007).

Segundo a Resolução n. 237, o empreendedor terá o prazo máximo de quatro meses para atender ao pedido de complementação do órgão licenciador, contando a partir do recebimento da notificação. O prazo só pode ser prolongado se justificado e com o assentimento dos dois lados. Caso contrário, o interessado corre o risco de ter seus documentos arquivados e, se for de interesse, deverá começar outro processo de licenciamento (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1997).

Em alguns casos pode ocorrer audiência pública, que expõe aos interessados o Rima para esclarecer dúvidas e avaliar críticas e sugestões. A audiência pode adiar os prazos,

dependendo das questões levantadas pelo público (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2007). A Resolução n. 009 do Conama afirma que a audiência pública é necessária quando for solicitada por entidade civil, pelo Ministério Público ou por mais de 50 cidadãos. Para todos os casos, um prazo de 45 dias será aberto para a solicitação de audiência pública, contado a partir da data de recebimento da Rima (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1987).

Concluída a análise, o órgão ambiental decide pela concessão ou não do pedido de licença ambiental, emitindo um parecer e publicando-o. O Tribunal de Contas da União (2007) firma que o órgão licenciador deve emitir o parecer técnico com conclusões claras e objetivas e sua opinião sobre a viabilidade ambiental do empreendimento.

Na emissão da licença prévia, o órgão ambiental estabelece medidas mitigadoras para serem cumpridas no projeto de implantação. Essas medidas serão condições para a obtenção das próximas licenças.

Ocorrendo o deferimento da licença prévia, o empreendedor deve publicar uma nota para comunicar esse fato após o pagamento e retirada dela. A publicação pode ser feita em jornal de grande circulação e no diário oficial da esfera de governo que licenciou (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2007).

A Resolução n. 237 afirma que o prazo de validade da licença prévia deve ser igual ao tempo estabelecido para que o cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos necessários ao planejamento do empreendimento fiquem prontos, mas este não pode ser superior a cinco anos. Os prazos são especificados na licença (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1997).

Segundo a Lei n. 9.985 (BRASIL, 2000), os empreendimentos de significativo impacto ambiental, que estão sujeitos ao EIA/Rima, são obrigados a apoiar a implantação e manutenção da unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral. Este pagamento é uma compensação pelos impactos ambientais para conservar uma área de preservação. O percentual dos custos totais previsto para a implantação do empreendimento é definido pelo órgão licenciador dependendo da magnitude do impacto ambiental, não sendo este inferior a 0,5%.

4.3.3 Projeto Básico

Após a posse da licença prévia, o empreendedor está apto a elaborar um projeto básico de engenharia do empreendimento. Um projeto básico e todas as suas atribuições são definidos pelo artigo 9 da Lei n. 8.666 (BRASIL, 1993):

Projeto Básico - conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

- a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;
- b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;
- c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
- d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
- e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;
- f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

Não se recomenda fazer a elaboração do projeto básico antes da concessão da licença prévia. O empreendedor, além de não ter a garantia de que a licença prévia será emitida, pode ter que alterar o projeto, a localização dele ou até a solução técnica empregada. Por isso, não é recomendável consumir recursos para elaborar um projeto básico que talvez não tenha sido aprovado ou que tenha que ser modificado (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2007).

4.3.4 Licença de Instalação

O requerimento da licença de instalação deverá ser feito junto ao mesmo órgão que emitiu a licença prévia. Para a solicitação dessa licença, é necessário comprovar a realização das

condicionantes instituídas na licença prévia, demonstrar os planos, os projetos e os programas ambientais e seus respectivos cronogramas de implantação e detalhar os projetos de Engenharia que tenham relação com questões ambientais (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2007).

O órgão ambiental fará uma análise técnica dos planos, projetos e programas ambientais, podendo contar com a manifestação de outras esferas do governo. O parecer técnico com o posicionamento positivo ou negativo a respeito da concessão da licença de instalação será emitido após a conclusão da análise. Finalizado o procedimento, sendo concedida essa licença, o empreendedor realiza o pagamento de um valor, recebe-a e anuncia a sua concessão por meio de uma publicação no diário oficial da esfera de governo que concedeu a licença e em periódico de grande circulação na região em que será instalado o empreendimento. Caso a licença não seja concedida, a publicação também ocorre anunciando a negação da autorização dela (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2007).

De acordo com a Resolução n. 237, o prazo de validade da licença de instalação deve corresponder ao tempo necessário previsto pelo cronograma de instalação do empreendimento, não podendo, contudo, passar de seis anos. A LP e a LI podem ter seus prazos prorrogados, desde que respeitem seus limites (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1997).

Com a finalidade de prevenir e remediar os impactos sociais e ambientais previstos na fase de construção da obra é indispensável que o empreendedor cumpra todas as medidas determinadas na licença de instalação. Também para a solicitação e obtenção da licença de operação é fundamental que os requisitos sejam atendidos.

4.3.5 Licença de Operação

Para a solicitação da licença de operação, o empreendedor deve comprovar junto ao mesmo órgão ambiental que realizou todos os programas ambientais previstos durante o período da licença de instalação, executou o cronograma físico-financeiro do projeto de compensação ambiental e cumpriu todos os requisitos estabelecidos na licença de instalação e na licença prévia. Testes pré-operacionais só podem ser realizados com a devida autorização do órgão ambiental (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2007).

A Resolução n. 237 alega que o órgão licenciador deve preparar um parecer técnico para avaliar a possibilidade da aprovação da licença de operação embasada nos projetos, documentos e estudos. Se a licença for concedida, o empreendedor deve efetuar o pagamento da mesma e publicar o fato no diário oficial da esfera do governo que licenciou e em jornal regional de grande circulação. Caso a licença não seja concedida, também ocorrerá uma publicação (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1997).

Após a concessão da licença de operação, o empreendedor tem o compromisso de implementar as medidas de controle ambiental e as outras exigências do órgão licenciador sob pena de ter sua licença suspensa ou cancelada. As requisições visam a melhor implementação dos programas ambientais para o empreendimento e previnem riscos à saúde e ao meio ambiente (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2007).

De acordo com a Resolução n. 237, o prazo de validade da licença de operação deve ser de no mínimo quatro anos e de no máximo dez anos. Para cada caso será determinado um prazo considerando os planos de controle ambiental. A renovação da licença de operação deve ser solicitada 120 dias antes da expiração da licença anterior, por meio de publicações no diário oficial e em jornal de grande circulação (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1997).

5 CONDICIONANTES EXIGIDAS NAS LICENÇAS AMBIENTAIS

Neste capítulo são apresentados exemplos das condicionantes exigidas nas três diferentes licenças ambientais. Quando o empreendedor recebe a licença, ele se compromete em realizar as condicionantes para manter a validade da licença e para se adequar para as exigências da próxima licença. O não cumprimento delas pode acarretar a suspensão da licença. Estão exemplificados a seguir os exemplos dessas condicionantes.

5.1 LICENÇA PRÉVIA

Será utilizada, para exemplificar as condicionantes, como exemplo a linha de transmissão Jauru-Porto Velho com cerca de 1000 quilômetros de extensão, que recebeu a licença prévia, com validade de dois anos, em 1 de novembro de 2011. As principais condicionantes dessa licença ambiental estão descritas a seguir (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS¹, 2011):

- a) a LP deverá ser publicada e encaminhada ao Ibama;
- b) a renovação da licença, se necessária, deverá ser feita no prazo de 120 dias antes do término da validade;
- c) o projeto básico ambiental deverá ser apresentado em até 180 dias;
- d) as medidas preventivas, compensatórias e mitigadoras propostas para a fase anterior à LI deverão ser executadas;
- e) a perda da biodiversidade, a alteração dos habitats, o aumento do risco de ocorrência de incêndios florestais, a poluição sonora, a restrição ao uso do solo rural e urbano e outros parâmetros deverão ser adicionados à Matriz de Impactos Ambientais;
- f) os cálculos do grau de impacto (para compensação ambiental) deverão ser prestados em até 60 dias;
- g) o traçado da linha deverá ser definido;
- h) o Projeto Executivo da Linha e suas Subestações incluindo desenhos de planta-perfil, imagens de satélite, informações sobre todas as torres, cartas-imagem,

¹ Entrar no site Ibama, consulta, empreendimentos, escrever no número/ano da licença: <423/2011>, pesquisar, LT Jauru-Porto Velho, documentos do processo, licença prévia.

plantas-baixa das subestações e demais estudos especificados deverão ser apresentados;

- i) as ações para o Programa de Investigação Espeleológica deverão ser definidas num prazo de 120 dias;
- j) as ações para o Programa de Investigação e Resgate Paleontológico deverão ser executadas;
- k) as ações para o Programa de Gestão de Interferências com as Atividades Minerárias deverão ser executadas;
- l) a planta chave de acesso deverá ser apresentada;
- m) o Plano Ambiental para Construção deverá ser detalhado;
- n) as ações referentes ao Programa de Prevenção de Controle de Processos Erosivos deverão ser executadas;
- o) as ações referentes ao Programa de Supressão a Vegetação deverão ser realizadas;
- p) os critérios do Programa de Reposição Florestal deverão ser obedecidos;
- q) as ações no âmbito do Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal deverão ser realizadas;
- r) as alternativas de desvio para áreas de reserva legal deverão ser levantadas;
- s) as ações no âmbito do Programa de Manejo de Fauna deverão ser realizadas;
- t) o Atestado de Condição Sanitária deverá ser apresentado em 30 dias;
- u) as ações no âmbito do Programa de Segurança no Trânsito e Mobilidade Urbana deverão ser realizadas;
- v) os exemplares de folhetos para o Programa de Comunicação Social deverão ser apresentados;
- w) a manifestação da Funai deverá ser apresentada;
- x) o disposto do Instituto Chico Mender de Conservação da Biodiversidade deverá ser atendido.

5.2 LICENÇA DE INSTALAÇÃO

Para a mesma linha do exemplo anterior foi expedida a licença de instalação, com validade de 3 anos, em 21 de setembro de 2012. Esta LI apresentou como condicionantes (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS², 2012a):

- a) a LI deverá ser publicada e encaminhada ao Ibama;
- b) a renovação da licença, se necessária, deverá ser feita no prazo de 60 dias antes do término da validade;

² Entrar no site Ibama, consulta, empreendimentos, escrever no número/ano da licença: <886/2012>, pesquisar, LT Jauru-Porto Velho, documentos do processo, licença de instalação.

- c) o não cumprimento dos prazos e das condicionantes poderá acarretar na suspensão da LI;
- d) os programas específicos como o Programa de Compensação Ambiental e o Programa de Reposição Florestal, entre outros, deverão ser implementados;
- e) o relatório de acompanhamento da LI e o de acompanhamento do PBA devem ser apresentados com periodicidade semestral;
- f) o cronograma físico da obra e os serviços relacionados para implantação do empreendimento devem ser apresentados mensalmente ao núcleo de Licenciamento do Ibama;
- g) nos trechos específicos bloqueados deverão ser apresentados os projetos com o alteamento das torres, contendo a supressão da vegetação, para que ocorra a liberação pela Diretoria de Licenciamento Ambiental;
- h) o cronograma de implantação dos trechos bloqueados deverá ser apresentado em 60 dias;
- i) a abertura de acessos não aprovados não está autorizada;
- j) em trechos específicos da linha de transmissão deverá ocorrer o alteamento das torres, a redução da faixa de supressão e a recomposição da vegetação natural;
- k) a revisão do Plano Ambiental para a Construção e do Programa de Gestão de Resíduos devem ser apresentados em 30 dias;
- l) o detalhamento do Plano de Ação de Emergência deve ser apresentado em 60 dias;
- m) a largura da Faixa de Supressão da Vegetação deverá ser de 4 metros;
- n) as exigências do Programa de Resgate do Germoplasma deverão ser atendidas;
- o) as exigências do Programa de Reposição Florestal deverão ser atendidas;
- p) as exigências do Programa de manejo de Fauna deverão ser atendidas;
- q) as informações sobre os processos indenizatórios para que a LT possa ser construída dentro de cada propriedade deverão ser apresentadas junto aos relatórios semestrais;
- r) a mão de obra do empreendimento deverá ser, preferencialmente, local;
- s) as exigências do Programa de Comunicação Social deverão ser atendidas;
- t) a revisão do Programa de Segurança no Trânsito e Mobilidade urbana deverá ser apresentada em 30 dias;
- u) os dados sobre a implementação das ações socioambientais deverão ser apresentados em 60 dias;
- v) as obrigações da Compensação Ambiental deverão ser cumpridas.

5.3 LICENÇA DE OPERAÇÃO

Para exemplificar as condicionantes de uma licença de operação, é utilizada uma linha com 1250 metros de traçado. A LO foi concedida em 15 de junho de 2012 e é válida pelo período de 4 anos. São suas condicionantes (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS³, 2012b):

- a) a LO deverá ser publicada e encaminhada ao Ibama;
- b) a renovação da licença, se necessária, deverá ser feita no prazo de 120 dias antes do término da validade;
- c) o Ibama deverá ser informado da data de início da operação em até 30 dias;
- d) a placa de identificação do empreendimento contendo as informações da empresa e telefones para emergência (inclusive o do Ibama) deve ser colocada em até 60 dias;
- e) a recuperação das áreas degradadas deve ser feita em até 60 dias, e o relatório com as fotos para comprovação deve ser entregue em até 90 dias;
- f) as cópias das escrituras da nova faixa de servidão devem ser entregues em até 60 dias;
- g) o relatório descritivo e fotográfico com a comprovação da retirada dos restos de material de construção deve ser entregue em até 60 dias;
- h) o relatório fotográfico da execução da reposição florestal, que comprova a limpeza e a sobrevivência das plantas, deverá ser entregue em até 60 dias;
- i) o relatório de destinação que comprova a retirada da matéria-prima da faixa de servidão deverá ser entregue em até 60 dias.

A figura 5 representa a primeira página de uma licença de operação.

³ Entrar no site Ibama, consulta, empreendimentos, escrever no número/ano da licença: <082/2012>, pesquisar, Sistema Interligado Eletrosul – 4º grupo – Guapuvuru, documentos do processo, licença de operação.

Figura 5 – Exemplo da primeira página de uma licença de operação


 SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
 MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA

LICENÇA DE OPERAÇÃO N° 1.082/2012

O PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, nomeado por Decreto de 16 de maio, publicado no Diário Oficial da União de 17 de maio de 2012, no uso das atribuições que lhe conferem o art.5º, parágrafo único do Decreto nº 6.099, de 26 de abril de 2007, que aprovou a Estrutura Regimental do IBAMA, publicado no Diário Oficial da União de 27 de abril de 2007 e art.5º do Regimento Interno aprovado pela Portaria nº GMMMA nº 341 de 31 de agosto de 2011; **RESOLVE**:

Expedir a presente **Licença de Operação** à:

EMPRESA: ELETROSUL CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.
CNPJ: 00.073.957/0001-88 **CTF:** 273.562
ENDEREÇO: Rua Deputado Antônio Edu Vieira 999-CP 5091-Pantanal
CEP: 88.040-901 **CIDADE:** Florianópolis **UF:** SC
TELEFONE: (48) 3231-7199 **FAX:** (48) 3231-7346
REGISTRO NO IBAMA: Processo nº 02001.008728/2011-66

Relativa ao **Seccionamento da Linha de Transmissão 138kV Joinville/SC – Ilhota/SC**, com traçado de 1.250 metros, para fornecimento de energia elétrica à fábrica de motores da General Motors do Brasil – GM, instalada em área interceptada pela Linha de Transmissão no município de Joinville, Estado de Santa Catarina.

Esta Licença de Operação é válida pelo período de 04 (quatro) anos a partir desta data, observadas as condições discriminadas no verso deste documento e nos demais anexos constantes do processo que, embora não transcritos, são partes integrantes deste licenciamento.

Brasília-DF, 15 JUN 2012

VOLNEY ZANARDI JÚNIOR
 Presidente do IBAMA

(fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS⁴, 2012b)

⁴ Entrar no site Ibama, consulta, empreendimentos, escrever no número/ano da licença: <082/2012>, pesquisar, Sistema Interligado Eletrosul – 4º grupo - Guapuvuru, documentos do processo, licença de operação.

6 ESTUDO DE UMA LINHA DE TRANSMISSÃO

A finalidade deste capítulo é a elaboração de um cronograma integrando as etapas executivas e os procedimentos para o licenciamento ambiental de uma linha de transmissão idealizada chamada de Santa Fé-Cambará. Para isto, foi considerado que a linha aérea Santa Fé-Cambará possui 230 kV e 30 km de extensão.

A simulação dos cronogramas foi feita de forma resumida e menos detalhada para facilitar a compreensão do objetivo do trabalho. O orientador forneceu as durações das etapas para os cronogramas do trabalho.

6.1 CRONOGRAMA DAS ETAPAS EXECUTIVAS

O primeiro cronograma elaborado foi o das etapas executivas da LT. A sua representação está na página 51. Para ele, foram avaliadas as fases de projeto, suprimentos, construção e energização da linha.

6.1.1 Projeto

Para a elaboração do projeto foi contratada uma empresa terceirizada especializada na área de Linhas de Transmissão de Energia Elétrica. A empresa assinou o contrato no mesmo dia. O estudo de topografia, a elaboração do projeto executivo e o estudo das sondagens estão exemplificados a seguir.

6.1.1.1 Topografia

Os dois primeiros dias deram início à mobilização dos estudos topográficos (informação verbal)⁵. A definição do traçado começou a ser estudada, tendo como parâmetros (CEARÁ, 2003):

- a) o caminho mais reto possível;
- b) o mínimo de deflexões possíveis;

⁵ Informação fornecida pelo Prof. Ruy Carlos Ramos de Menezes, no dia 1/10/2012, na Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre/RS.

- c) o menor custo de construção;
- d) o menor número de desapropriações;
- e) a maior segurança;
- f) o traçado passando pelas faixas de servidão das rodovias para facilitar as manutenções;
- g) a facilidade no acesso;
- h) o afastamento de indústrias que derivem muitos gases, de pedreiras, de refinarias, etc.;
- i) se o traçado cruzar com outras linhas, a linha de maior tensão deve ficar por cima;
- j) os locais de cruzamentos de grandes obstáculos, como rodovias e ferrovias, e a distância segura de linhas de telecomunicações devem ser estudados;
- k) às possíveis modificações, deverá ser dada mais atenção.

Depois de concluída a escolha do traçado, foi feita a materialização da linha, contendo os principais pontos e ângulos. Um memorial descritivo acompanhado de fotos foi preparado. Esse memorial descreve os locais atravessados, quanto ao que interessa ao projeto, a natureza do solo, os obstáculos e os acessos e justifica o traçado escolhido (CEARÁ, 2003).

Junto ao memorial descritivo foram incorporados mapas com todos os possíveis traçados. Essa etapa de definição, materialização e aprovação da planta do traçado levou em torno de 20 dias (informação verbal)⁶. A planta do traçado contém os desenhos padronizados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as plantas, o levantamento cadastral, que relaciona todas as propriedades ao longo da linha, e os projetos de travessia, aproximações e paralelismos.

Logo a seguir, foi iniciado o levantamento planialtimétrico. Este levantamento consiste na instalação de estacas, marcos de concreto e estacas de madeira, da marcação e do eixo paralelo, à esquerda e à direita, e das tangentes necessárias (ESTUDOS TOPOGRÁFICOS, 2012a). São algumas das condicionantes para o levantamento (CEARÁ, 2003):

- a) se a declividade do terreno com a linha for maior do que 10% serão necessários perfis laterais;
- b) os obstáculos ou acidentes do terreno devem ser marcados com piquetes;

⁶ Informação fornecida pelo Prof. Ruy Carlos Ramos de Menezes, no dia 1/10/2012, na Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre/RS.

- c) as visadas não podem ultrapassar 150 metros e seus ângulos não podem ultrapassar 15°.

O envio dos dados para projeto com a apresentação do levantamento planialtimétrico durou cerca de 50 dias (informação verbal)⁷. A espera de 15 dias para a plotação preliminar das estruturas, uma das etapas do projeto executivo, foi necessária para, então, começar a locação (informação verbal)⁸. A locação preliminar das estruturas, ou seja, a definição do centro de cada uma das estruturas e das suas diagonais, com a instalação de piquetes, e a determinação das declividades das diagonais das torres, foi realizada por equipamento de medição, durante 10 dias (ESTUDOS TOPOGRÁFICOS, 2012b).

A inspeção em campo, realizada nos 10 dias seguintes, visou à verificação do desenho de perfil e planta (informação verbal)⁹. A locação das estruturas foi feita com marcos de concreto no centro das estruturas e com piquetes de madeira nos demais pontos. Também foram colocadas estacas testemunha à direita do marco do centro da estrutura, e feito um aceiro circular entre os dois marcos para facilitar a localização futura da estrutura (CEARÁ, 2003).

O ponto de partida da linha, a estrutura anterior e posterior à estrutura de partida, os pontos fixos, ângulos, derivações e o final do trecho foram georreferenciados (CEARÁ, 2003). A locação final das estruturas e o georreferenciamento transcorreram durante 5 dias (informação verbal)¹⁰. A definição e a elaboração do mapa de acessos levaram 15 dias para ficarem prontas (informação verbal)¹¹, finalizando, assim, a parte topográfica da LT.

Os estudos de topografia consumiram 127 dias. Destes, 15 dias pertenceram à plotação preliminar das estruturas, uma sobreposição da fase do projeto executivo.

6.1.1.2 Projeto Executivo

A primeira etapa do processo executivo iniciou no mesmo dia da assinatura do contrato com a empresa especializada em Linhas de Transmissão de Energia Elétrica, assim como os estudos

⁷ Informação fornecida pelo Prof. Ruy Carlos Ramos de Menezes, no dia 1/10/2012, na Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre/RS.

⁸ idem

⁹ idem

¹⁰ idem

¹¹ idem

de topografia. Durante 60 dias ocorreu a elaboração e a aprovação do projeto básico de acordo com o edital da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) (informação verbal)¹².

A Aneel tem como missão proporcionar condições adequadas para que o mercado de energia elétrica cresça com estabilização entre os agentes e em benefício da sociedade (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2012). Os documentos de projeto básicos entregues à Aneel contêm um relatório técnico com o plano completo e a explicação planejada de como tratar e as suposições assumidas para os ventos, pressões dinâmicas e cargas resultantes e o memorial de cálculo do dimensionamento de todos os suportes (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2008).

Junto ao projeto básico também devem ser descritas as normas técnicas oficiais utilizadas, e documentados os suportes. Além disso, o desenho da faixa de passagem e da diretriz com as possíveis interferências, o funcionamento para que ocorra a regularização dos cabos, o ensaio de carregamento e os tipos de fundações, cabos condutores, cabos pára-raios, cadeias de isoladores, contrapesos e ferragens fazem parte da documentação de projetos (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2008).

O projeto básico foi entregue à Aneel e houve uma espera de 13 dias até que o levantamento planialtimétrico e envio dos dados para projeto (etapa dos estudos de topografia) estivessem finalizados para que a plotação preliminar das estruturas pudesse ser iniciada (informação verbal)¹³. Um software, como Autocad ou similar, foi utilizado durante 15 dias para a plotação preliminar das estruturas (informação verbal)¹⁴.

Depois de plotadas, foi necessária uma espera de 25 dias para o início das etapas de locação preliminar das estruturas, inspeção em campo, locação final das estruturas e georreferenciamento (todas fazem parte dos estudos de topografia) até que a plotação final das estruturas e a lista de construção preliminar pudesse começar. Esta fase de projeto durou 10 dias (informação verbal)¹⁵.

¹² Informação fornecida pelo Prof. Ruy Carlos Ramos de Menezes, no dia 1/10/2012, na Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre/RS.

¹³ idem

¹⁴ idem

¹⁵ idem

A seguir, foi iniciada a análise para a aprovação da lista de materiais e a etapa das sondagens para o estudo das fundações. A definição da lista de materiais demorou 20 dias para ser aprovada, os projetos das fundações típicas só iniciaram após os estudos de sondagens, que levaram 70 dias para ficarem prontos (informação verbal)¹⁶.

Para os projetos de fundações das torres, evitaram-se grandes alterações no terreno onde ficam os pés das torres, projetando-se estruturas com pés de alturas variáveis que permitem fundações isoladas e pontuais e tentam acompanhar os desníveis do terreno. A escolha das fundações também otimizou um tipo que exigisse poucas escavações e poucos reaterros (CHAVES, 2004). Os projetos das fundações típicas demoraram 70 dias para ficarem prontos (informação verbal)¹⁷. A conclusão do projeto executivo foi finalizada uma semana depois dos projetos de fundação (informação verbal)¹⁸.

A última etapa do projeto executivo aconteceu somente depois da conclusão das obras da linha. Para os desenhos *as-built*, foi feito um levantamento em campo de todas as medidas existentes e estas foram atualizadas nos desenhos técnicos. Assim, os desenhos apresentam correspondência com o que foi construído (*as-built*) e eliminam quaisquer alterações feitas no canteiro de obras (PEMAC ENGENHARIA, 2012). Os desenhos ficaram prontos em 60 dias (informação verbal)¹⁹.

Juntando a duração de todas as etapas do projeto executivo com as esperas necessárias chegou-se num total de 510 dias. Este total é o mesmo do cronograma de projetos, suprimentos e construção, o que demonstra que o projeto executivo acontece desde os estudos iniciais até depois de terminada a construção.

6.1.1.3 Sondagens

As sondagens são tipos de investigações geotécnicas utilizadas na Engenharia de Fundações. Os estudos de sondagens iniciaram depois da plotação final das estruturas e da lista de construção preliminar (etapa do projeto executivo). A entrega dos boletins das sondagens

¹⁶ Informação fornecida pelo Prof. Ruy Carlos Ramos de Menezes, no dia 1/10/2012, na Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre/RS.

¹⁷ idem

¹⁸ idem

¹⁹ idem

ocorreu em 70 dias (informação verbal)²⁰. Para torres de telecomunicação e linhas de transmissão, as investigações mais usuais são sondagens a trado, sondagens tipo SPT e sondagem rotativa e mista (CHAVES, 2004).

Um geotécnico foi contratado para acompanhar as investigações dos solos. O plano de sondagens fornece informações como (CHAVES, 2004, p. 59):

- tipo de estruturas (torres) a serem utilizadas (se estaiada ou autoportante, se de suspensão ou de ancoragem);
- ordem de grandeza das cargas que as torres descarregam nos solos;
- acidentes geográficos a serem transpostos;
- topologia da região de implantação da linha.

6.1.2 Suprimentos

Os materiais necessários para a construção da linha Santa Fé-Cambará começaram a ser adquiridos logo após a aprovação da lista de materiais. O processo de compra e recebimento dos suprimentos durou 150 dias (informação verbal)²¹.

6.1.3 Construção

A construção da linha Santa Fé-Cambará ocorreu durante 180 dias (informação verbal)²². As etapas de obras e comissionamento estão descritas a seguir.

6.1.3.1 Obras

As obras referentes à construção da linha, inclusive a instalação do canteiro de obras, iniciaram logo após a conclusão do projeto executivo e levaram 180 dias para serem concluídas (informação verbal)²³. As ações abrangeram diversas áreas da engenharia como a civil, a mecânica e a elétrica e estão descritas a seguir (CARVALHO, 2005):

²⁰ Informação fornecida pelo Prof. Ruy Carlos Ramos de Menezes, no dia 1/10/2012, na Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre/RS.

²¹ idem

²² idem

²³ idem

- a) movimentações de rochas e solos;
- b) instalação das fundações;
- c) montagem das estruturas;
- d) lançamento dos cabos e instalação dos diferentes elementos da linha;
- e) preparação de área e implantação de malhas de terra e instalação de equipamentos e elementos das subestações.

As movimentações de terra se devem a abertura de helipontos e estradas de serviço, a abertura de cava para as futuras fundações, a implantação das fundações, a execução de obras de estabilização e drenagem (necessárias principalmente para proteger as fundações) e a limpeza da faixa de servidão. Enquanto a instalação coloca a sinalização, recompõe a faixa, abre praças para a montagem de estruturas e cabos e monta as torres (CARVALHO, 2005).

6.1.3.2 Comissionamento

O comissionamento é um processo necessário para garantir que o projeto, desenvolvimento e execução das linhas de transmissão estejam de acordo com as especificações técnicas e econômicas (ESCOELECTRIC, 2012). O comissionamento pode ser iniciado um pouco antes do final das obras. Ele começou 30 dias antes do final da construção para que terminasse junto com ela (informação verbal)²⁴.

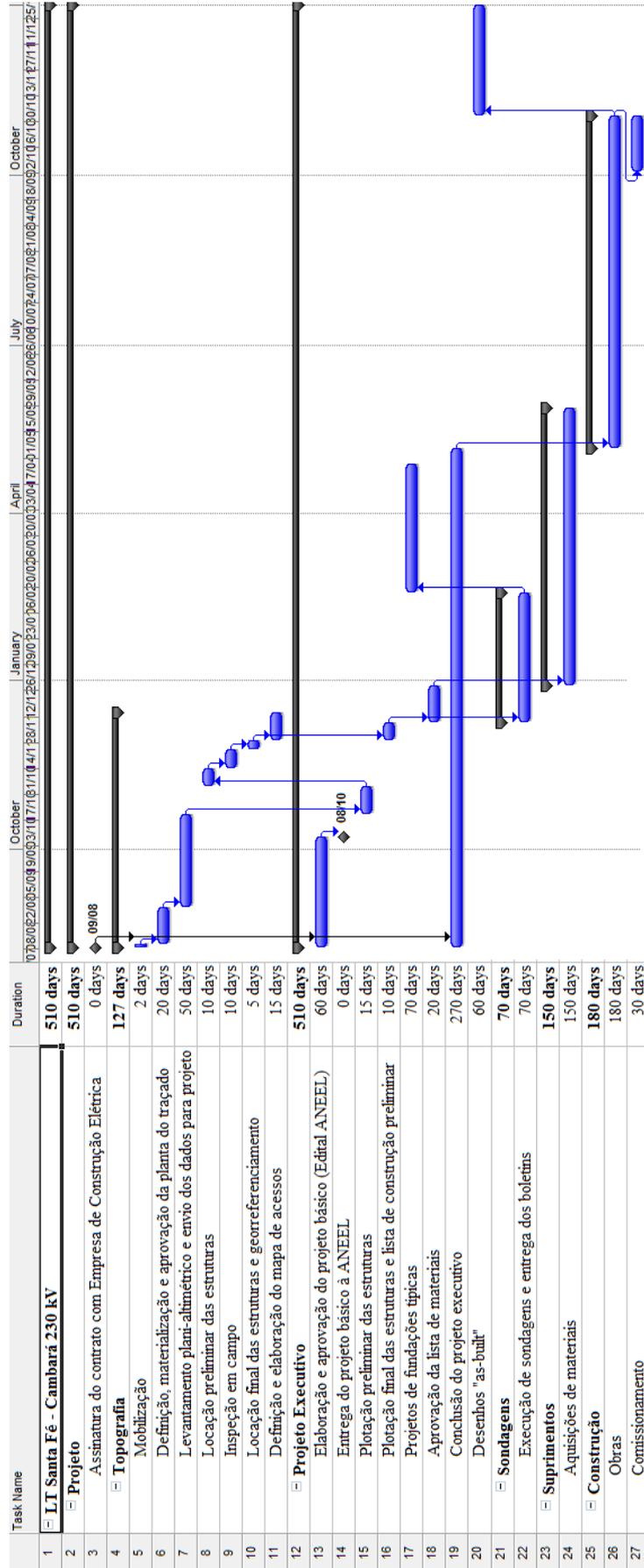
6.1.4 Energização

A energização de linha pode ser feita logo após a construção. A licença de operação é necessária para esta etapa. Neste trabalho não são vistos os passos para a licença de operação e posterior energização, pois o foco está no projeto e construção da Linha de Transmissão.

O cronograma das etapas executivas da linha Santa Fé-Cambará foi feito com o programa MS Project e está representado pela figura 6.

²⁴ Informação fornecida pelo Prof. Ruy Carlos Ramos de Menezes, no dia 1/10/2012, na Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre/RS.

Figura 6 – Cronograma das etapas executivas da linha Santa Fé-Cambará



(fonte: elaborado pelo autor)

6.2 CRONOGRAMA DAS ETAPAS AMBIENTAIS

Na sequência, foi elaborado um cronograma que descreve as etapas necessárias para a obtenção das licenças ambientais para a linha Santa Fé-Cambará. A representação dele se encontra na página 54. Para a LT em questão, não foi preciso elaborar o EIA/RIMA, pois o local escolhido não era de grande impacto ambiental.

O primeiro passo foi contratar uma empresa especializada em licenciamento ambiental para realizar todas as responsabilidades ambientais exigidas. O cronograma do licenciamento ambiental começa a partir do recebimento do contrato pela empresa.

A documentação para a abertura da picada da topografia foi entregue no mesmo dia do recebimento do contrato pela empresa ambiental. Uma espera de 30 dias foi necessária para a obtenção da autorização para abertura de picada (informação verbal)²⁵. A abertura de picada é necessária para o levantamento topográfico da etapa de projeto. Ela permite somente a demarcação e a colocação de cercas pequenas, mas não admite o corte de árvores (FLORIANÓPOLIS, 2012).

Paralelamente à preparação dos documentos para a abertura de picada, começou a ser elaborado o Relatório Ambiental Simplificado (RAS). A definição do RAS é adotada segundo o artigo 2 da Resolução n. 279 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2001):

I - Relatório Ambiental Simplificado RAS: os estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentados como subsídio para a concessão da licença prévia requerida, que conterà, dentre outras, as informações relativas ao diagnóstico ambiental da região de inserção do empreendimento, sua caracterização, a identificação dos impactos ambientais e das medidas de controle, de mitigação e de compensação.

Depois de 105 dias do recebimento do contrato, o RAS estava concluído e aprovado. Segundo a Resolução n. 279 ,o relatório é composto pela descrição do projeto, com finalidades, justificativas, outras opções caso não seja realizado e a especificação da área de influência (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2001).

²⁵ Informação fornecida pelo Prof. Ruy Carlos Ramos de Menezes, no dia 1/10/2012, na Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre/RS.

O protocolo de documentos para a licença prévia foi enviado no mesmo dia da aprovação do relatório ambiental simplificado. Para que houvesse a emissão e o recebimento da LP foram necessários 45 dias (informação verbal)²⁶.

A entrega da planta perfil e do mapa de acessos ocorreu 60 dias antes da previsão da emissão da licença prévia. Eles foram necessários para a elaboração e aprovação do inventário florestal e para elaboração e aprovação do Relatório Detalhado dos Programas Ambientais (RDPA) preliminar (informação verbal)²⁷.

O inventário florestal serve para caracterizar a vegetação encontrada na área de servidão da linha. Ele contém estudos qualitativos e quantitativos da vegetação, histórico da vegetação do local e levantamento do uso e ocupação da área (DAP ENGENHARIA FLORESTAL, 2012).

O RDPA preliminar relata detalhadamente os programas ambientais necessários à linha Santa Fé-Cambará. Os principais impactos ambientais e sócio-econômicos são descritos com seus respectivos programas e medidas de mitigação.

No mesmo dia do recebimento da LP foram aprovados os relatórios do inventário florestal e do RDPA preliminar. O RDPA foi adequado durante 30 dias para abranger as condicionantes da licença prévia formando o RDPA final (informação verbal)²⁸.

De posse do RDPA final, foi enviado o protocolo de documentos, necessários para essa Linha, para a licença de instalação. A emissão da LI foi realizada 75 dias depois (informação verbal)²⁹.

O processo ambiental, desde o contrato com a empresa ambiental até o recebimento da licença de instalação, totalizou 255 dias. A licença de operação, que não faz parte do escopo do trabalho, não está incluída nesse prazo, devendo ser realizada após a construção da Linha.

O cronograma das licenças ambientais da linha Santa Fé-Cambará, elaborado com o MS Project, está representado pela figura 7.

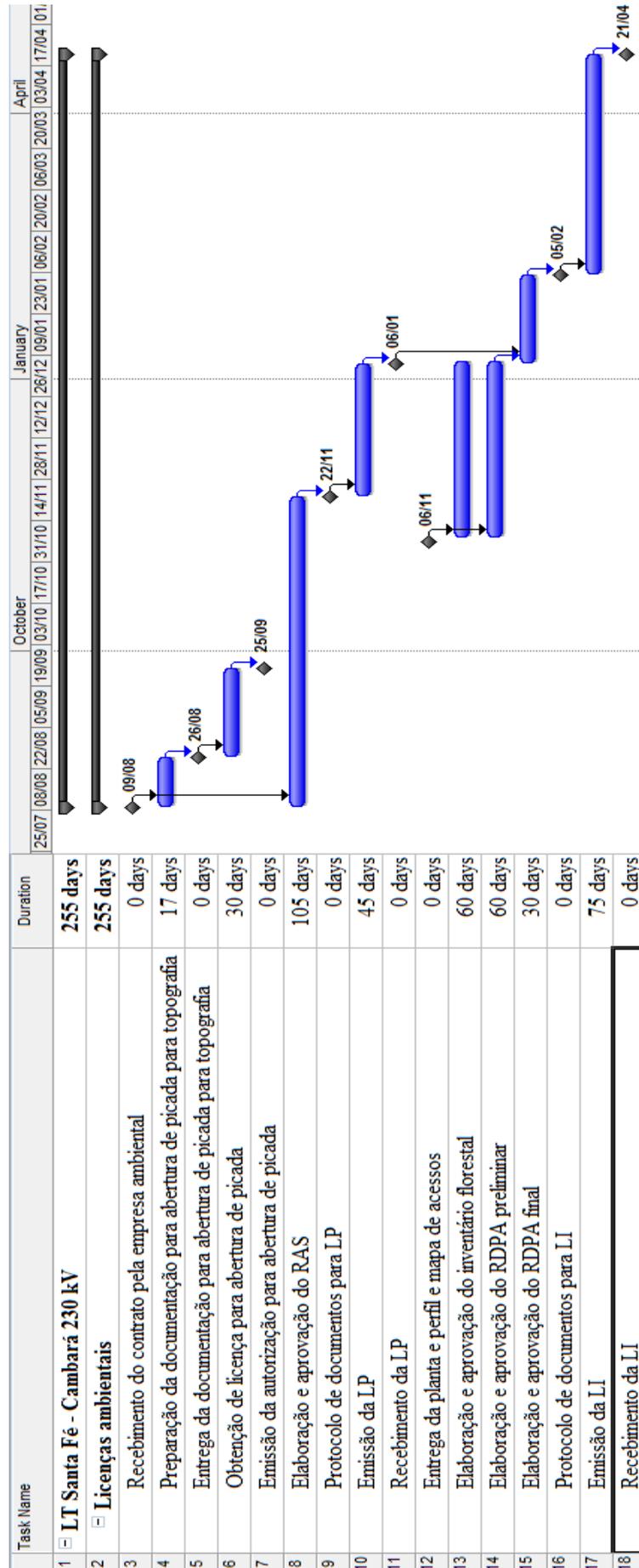
²⁶ Informação fornecida pelo Prof. Ruy Carlos Ramos de Menezes, no dia 1/10/2012, na Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre/RS.

²⁷ idem

²⁸ idem

²⁹ idem

Figura 7 – Cronograma das licenças ambientais da linha Santa Fé-Cambará



(fonte: elaborado pelo autor)

6.3 CRONOGRAMA DE INTEGRAÇÃO ENTRE AS ETAPAS EXECUTIVAS E AMBIENTAIS

Este item apresenta uma abordagem sobre a junção dos processos executivos e ambientais da linha Santa Fé-Cambará para a elaboração de um novo cronograma visando à adequação no prazo da obra. O cronograma permitiu análises e conclusões que são apresentadas nos próximos capítulos, e a sua representação se encontra na página 57.

A integração entre os dois cronogramas foi feita a partir das inter-relações necessárias entre eles. De posse das inter-relações, foram analisados os caminhos críticos para que se montasse o cronograma com o menor prazo possível.

A primeira relação encontrada foi necessidade da autorização da picada para que o levantamento planialtimétrico pudesse iniciar (informação verbal)³⁰. Para isto, a emissão da autorização da abertura da picada deve ficar pronta no dia em que está planejado para que o levantamento planialtimétrico inicie.

A elaboração e a aprovação do inventário florestal e do relatório detalhado dos programas ambientais dependem da entrega da planta perfil e mapa de acessos. Estes últimos só podem ser entregues após a definição e a elaboração do mapa de acessos e da plotação final das estruturas e da lista de construção preliminar (informação verbal)³¹.

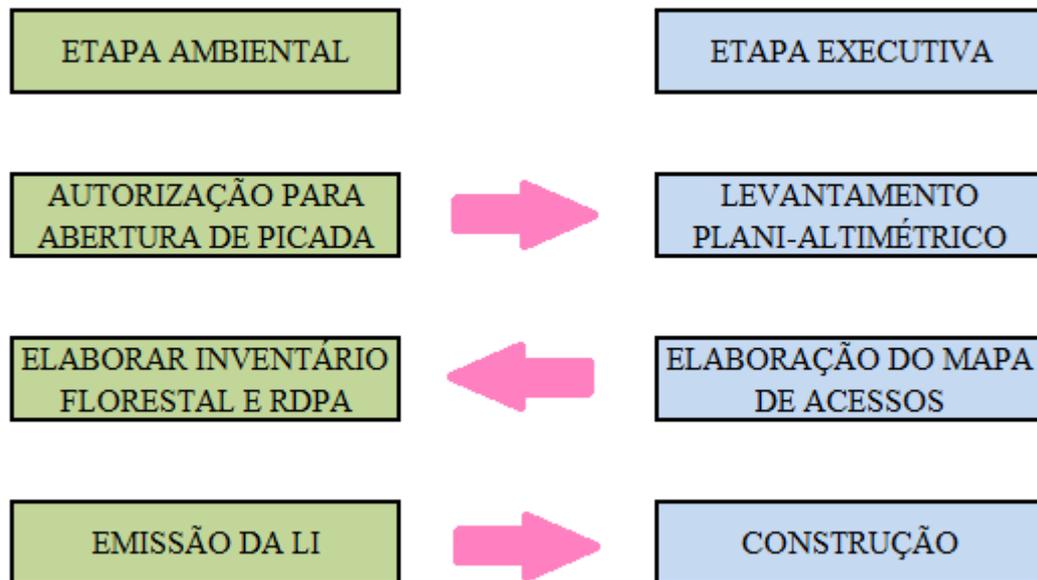
A construção da Linha só pode iniciar após o recebimento da licença de instalação. Então, a LI deve ser elaborada o mais cedo possível para que se iniciem as obras.

O licenciamento ambiental foi rearranjado de modo que não atrasasse o início das obras, respeitando os projetos e mapas necessários para a sua aprovação. As etapas executivas foram planejadas quase como anteriormente, cuidando para que não se esperasse muito tempo para o recebimento das licenças ambientais. A figura 8 contém um esquema que demonstra as inter-relações mais importantes entre as etapas executivas e os processos ambientais.

³⁰ Informação fornecida pelo Prof. Ruy Carlos Ramos de Menezes, no dia 1/10/2012, na Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre/RS.

³¹ idem

Figura 8 – Inter-relações entre os cronogramas executivos e ambientais

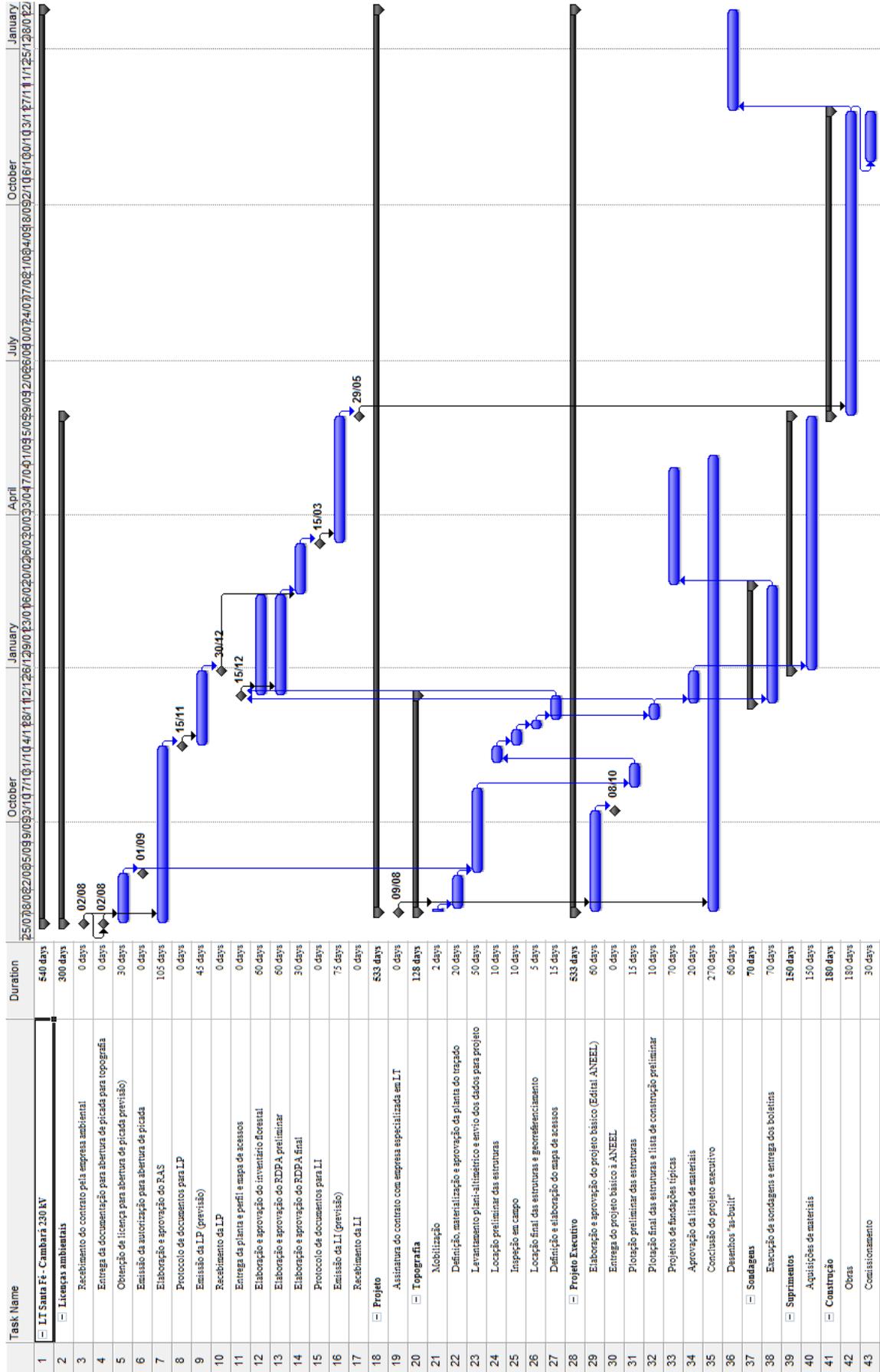


(fonte: elaborado pelo autor)

As etapas ambientais iniciam antes das executivas e totalizam 300 dias, enquanto as executivas possuem 533 dias. O cronograma resultante das duas etapas inter-relacionadas possui uma duração de 540 dias. O principal fator para o aumento do prazo foi a construção, que só pode ser iniciada após o recebimento da licença de instalação.

O cronograma da linha Santa Fé-Cambará com as inter-relações entre as etapas executivas e ambientais, elaborado com o MS Project, está representado pela figura 9.

Figura 9 – Cronograma da linha Santa Fé-Cambará com as inter-relações entre etapas



(fonte: elaborado pelo autor)

7 IMPACTOS RELATIVOS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NOS CRONOGRAMAS DAS OBRAS LINEARES

Ao se estimar o prazo para a realização de um empreendimento de grande porte, muitas vezes o licenciamento ambiental não é visto como um possível caminho crítico no cronograma da obra. O empreendedor contrata duas empresas distintas, uma para o licenciamento e outra para o projeto executivo, que elaboram seus cronogramas separadamente. O prazo considerado é o maior entre a estimativa ambiental e a executiva.

Ao passo que as atividades iniciam, começam a aparecer os atrasos e a dependência entre as atividades. A etapa executiva só pode iniciar quando receber a licença ambiental referida, e os documentos que devem ser enviados para requerer as licenças ambientais só podem ser emitidos quando a empresa de construção elétrica os finalizar. Na realidade, os prazos estimados acabam sendo muito maiores e o custo pode crescer ao ponto de tornar o empreendimento inviável.

A programação das atividades é feita a partir do cronograma: material é comprado, pessoas e serviços são previamente contratados, o custo é estimado. Quando o cronograma fornece um prazo muito menor que o real, provavelmente a espera pela obtenção das licenças ambientais e pela conclusão de cada tipo de projeto necessário aos órgãos ambientais não está sendo contabilizada. Mão de obra paga ficando parada e material ficando tempo demais estocado são exemplos de custos adicionais gerados pelo cronograma incorreto.

No exemplo visto da Linha Santa Fé-Cambará, o prazo estimado com os cronogramas analisados separadamente foi de 510 dias (como os dois cronogramas seriam feitos paralelamente, o prazo estimado é o maior entre os dois, 510 dias). Já, com as inter-relações consideradas, esse prazo aumentou para 540 dias. Esse tempo adicional devido ao licenciamento ambiental poderá agregar um custo um pouco maior, mas será um custo programado, e, portanto, não exponencial. As atividades executivas e ambientais serão planejadas em conjunto em um prazo adequado, não se tornando muito diferente do custo estimado para a Linha com os dois cronogramas distintos.

Se as atividades do empreendimento começassem sem a montagem do cronograma com as inter-relações, esse prazo aumentaria muito pela falta de planejamento. O mínimo de atraso da Linha seria 30 dias, calculando 540 dias (cronograma relacionado) menos os 510 dias (cronogramas feitos separadamente) esperados. Lembrando que esta Linha possui 30 km e não necessitou de EIA/RIMA. Quanto maior o empreendimento, mais estudos são necessários para a sua concepção, maior é o impacto ambiental e mais difícil se torna o licenciamento. Para grandes obras lineares, de milhares de quilômetros, esse atraso é inaceitável, principalmente do ponto de vista econômico.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos do licenciamento ambiental nos cronogramas das obras lineares de Engenharia, juntamente com a descrição dos processos do licenciamento ambiental, objetivos do trabalho, foram obtidos a partir da pesquisa bibliográfica e do estudo dos cronogramas elaborados para uma linha de transmissão fictícia com a ajuda do orientador deste trabalho. O detalhamento de como os objetivos foram atingidos e as reflexões do trabalho estão apresentados na sequência.

A partir da pesquisa bibliográfica, foram descritos os processos necessários para o licenciamento ambiental, destacando sua atual importância no planejamento dos prazos e custos das obras lineares de engenharia. Também foram notificados diversos atrasos em empreendimentos devido ao licenciamento ambiental e suas peculiaridades.

As obras lineares são diretamente afetadas pelos processos ambientais devido a sua enorme extensão. O estudo do traçado precisa ser feito minuciosamente e tem grande possibilidade de necessitar de alterações. Obras comuns requerem o estudo de seu terreno e de sua vizinhança, uma obra de mil quilômetros de extensão requer o estudo ao longo dos mil quilômetros e ao longo da vizinhança deles.

As obras lineares, normalmente, são grandes obras de Engenharia e causam um grande impacto ambiental. Para a obtenção das licenças são necessárias as realizações de inúmeras condicionantes, entre elas, medidas de mitigação e controle dos impactos. As licenças só são mantidas e concedidas a partir da comprovação das condicionantes. As medidas de compensação ambiental também são necessárias para a obtenção das licenças e colaboram para o aumento custo da obra. Os estudos preliminares devem ser cuidadosamente analisados para que o caminho escolhido não dificulte o licenciamento ambiental.

As condicionantes exigidas nas licenças ambientais de exemplos de Linhas de Transmissão foram exemplificadas. Notou-se que há uma preocupação com a alteração vegetal ao longo da faixa da Linha, que são necessárias as realizações de ações de muitos Programas, como o Programa de Compensação Ambiental e o Programa de Reposição Florestal, que são indispensáveis a apresentação de documentos específicos, estudos, projetos. Além disso,

muitas das condicionantes ainda possuem prazo de entrega, com risco de suspensão da licença ambiental.

Os cronogramas elaborados para a Linha Santa Fé-Cambará, com 230 kV e 30 km de extensão, quando não relacionam as etapas executivas e os procedimentos para o licenciamento ambiental, estão incorretos, visto que é impossível que estes cronogramas não possuam qualquer ligação, já que diversas atividades do projeto executivo dependem de licenciamentos ambientais. Esses cronogramas fornecem prazos mais animadores para os empreendedores, mas não passam de uma ilusão.

Na corrida dos dias atuais, a maioria das pessoas quer que tudo fique pronto o mais rápido possível, não importando a qualidade final. Empreendimentos de grande porte e que afetam milhares de vidas, humanas, animais e vegetais, precisam ser bem pensados, implantados e estudados para que sejam construídos com uma qualidade excepcional.

O cronograma elaborado para a Linha Santa Fé-Cambará com as inter-relações entre o licenciamento ambiental e as etapas executivas forneceu um prazo maior (540 dias) do que o prazo dos cronogramas elaborados separadamente (510 dias). Esse prazo, quando corretamente planejado, não eleva tanto o custo da obra. O que eleva consideravelmente os custos e prazos das obras lineares é o planejamento a partir dos cronogramas paralelos, sem relações e caminhos críticos. Planejar o empreendimento crendo que o prazo é 510 dias, quando na verdade são 540 dias. A desconsideração das inter-relações dos cronogramas torna o planejamento do empreendimento errado, e com isso, por exemplo, a obra que estava organizada para ser tocada pode ficar parada esperando as licenças ambientais. Mudar o planejamento no meio da execução e ficar parado esperando o recebimento das licenças é o que, às vezes, inviabiliza as obras.

O Licenciamento Ambiental atrasa as obras de Engenharia, mas o seu processo é fundamental para a conservação ambiental. Para que os prazos e custos das obras lineares não sofram um aumento significativo, o licenciamento ambiental não pode ser ignorado e seus processos não podem ser realizados separadamente das outras necessidades do empreendimento.

Uma sugestão para trabalhos futuros seria a descrição dos principais impactos ambientais causados pelas linhas de transmissão e o que fazer para compensá-los. Esta sugestão pode ser uma boa maneira de complementar este trabalho, afinal, os cronogramas dos

empreendimentos lineares dependem diretamente da grandeza dos impactos causados e das medidas a serem tomadas para que as licenças sejam concedidas.

REFERÊNCIAS

ACORDO entre prefeitura de Natal e Ministério Público pode atrasar obras de mobilidade.

Portal 2014, São Paulo, 29 maio 2012. Não paginado. Disponível em:

<<http://www.portal2014.org.br/noticias/9993/ACORDO+ENTRE+PREFEITURA+DE+NATAL+E+MP+PODE+ATRASAR+OBRAS+DE+MOBILIDADE.html>>. Acesso em: 15 ago. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Ato Justificatório – Edital do Leilão nº 006**. Brasília, 2008. Disponível em:

<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/editais_transmissao/documentos/AnexoT%C3%A9cnico_LoteD_FINAL.pdf>. Acesso em: 10 out. 2012. v. 4.

_____. **Espaço do empreendedor**. Brasília, 2012. Não paginado. Disponível em:

<<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=635&idPerfil=5>>. Acesso em: 10 out. 2012.

ASSOCIAÇÃO PRÓ ENERGIAS RENOVÁVEIS. **Alta conta socioambiental**. Itajubá, 2011. Não paginado. Disponível em: <<http://www.aproer.org.br/vernoticia.php?id=2800>>. Acesso em: 29 ago. 2012.

BINAS, F. Linhão do Madeira: primeiro bipolo pronto em dezembro. **Jornal da Energia**, São Paulo, 8 maio 2012. Não paginado. Disponível em:

<http://www.jornaldaenergia.com.br/ler_noticia.php?id_noticia=9828&id_tipo=2&id_secao=11&id_pai=0>. Acesso em: 10 set. 2012.

BRASIL. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei n. 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. Não paginado. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 27 mar. 2012.

_____. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 5 de outubro de 1988. Brasília, DF, 1988. Não paginado. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 15 maio 2012.

_____. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei n. 8.666**, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília, DF, 1993. Não paginado. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666.htm>. Acesso em: 15 maio 2012.

_____. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei n. 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. Não paginado. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em: 30 maio 2012.

CARVALHO, C. E. **Desenvolvimento de procedimentos e métodos para mensuração e incorporação das externalidades em projetos de engenharia elétrica: uma aplicação às linhas de transmissão aéreas.** 2005. 218 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

CARVALHO, L. F.; PINI, M. S. Implicações da execução no preço da obra: as condicionantes e os riscos da formação de preço em obras de infraestrutura. **Revista infraestrutura urbana**, 23 mar. 2012. Não paginado. Disponível em: <<http://www.infraestruturaurbana.com.br/solucoes-tecnicas/13/artigo254500-1.asp>>. Acesso em: 25 mar. 2012.

CEARÁ. Companhia Energética do Ceará. **Serviços de topografia.** [Fortaleza], 2003. Disponível em: <http://www.coelce.com.br/media/29855/coelce_crit%C3%A9rios_execu%C3%A7%C3%A3o_20060327_112.pdf>. Acesso em: 3 out. 2012.

CHAVES, R. A. **Fundações de torres de linhas de transmissão e de telecomunicação.** 2004. 214 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) – Departamento de Engenharia de Estruturas, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n. 001**, de 23 de janeiro 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF, 1986. Não paginado. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 3 abr. 2012.

_____. **Resolução n. 009**, de 3 de dezembro 1987. Dispõe sobre a realização de audiências públicas no processo de licenciamento ambiental. Brasília, DF, 1987. Não paginado. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res87/res0987.html>>. Acesso em: 30 abr. 2012.

_____. **Resolução n. 237**, de 19 de dezembro 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Brasília, DF, 1997. Não paginado. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res237/res23797.html>>. Acesso em: 27 mar. 2012.

_____. **Resolução n. 279**, de 27 de junho de 2001. Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental. Brasília, DF, 2001. Não paginado. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res27901.html>>. Acesso em: 10 out. 2012.

DAP ENGENHARIA FLORESTAL. **Inventário Florestal – Linha de Transmissão 138 kV Malagone-Miné/SE Uberlândia I – Hidrelétrica Malagone SA.** Viçosa, 2012. Não paginado. Disponível em: <<http://www.dapflorestal.com.br/case/4/inventario-florestal--linha-de-transmissao-138-kv-malagone--minese-uberlandia-i--hidreletrica-malagone-sa>>. Acesso em: 15 out. 2012.

ESCOELECTRIC. **Comissionamento.** Curitiba, 2012. Não paginado. Disponível em: <<http://www.escoelectric.com.br/comissionamento.htm>>. Acesso em: 15 out. 2012.

ESTUDOS TOPOGRÁFICOS. **Levantamento planialtimétrico do perfil**. Rio Bonito, 2012a. Não paginado. Disponível em: <http://etoponline.com.br/site/?page_id=27>. Acesso em: 10 out. 2012.

_____. **Locação preliminar**. Rio Bonito, 2012b. Não paginado. Disponível em: <http://etoponline.com.br/site/?page_id=27>. Acesso em: 10 out. 2012.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Manual de licenciamento ambiental**: guia de procedimentos passo a passo. Rio de Janeiro, 2004.

FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal. **Autorização para abertura de picada para levantamento topográfico**. Florianópolis, 2012. Não paginado. Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/servicos/?pagina=servpagina&id=4254>>. Acesso em: 15 out. 2012.

FONSECA, F. Demora na liberação de licenças para a instalação de redes onera custos em 40%. **Momento Editorial**, 19 jun. 2012. Não paginado. Disponível em: <<http://telesintese.com.br/index.php/plantao/19655-demora-na-liberacao-de-licencas-para-instalacao-de-redes-onera-custos-em-40>>. Acesso em: 15 ago. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. **Licença Prévia n. 423**. Brasília, 2011. Não paginado. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/licenciamento/index.php>>. Acesso em: 3 out. 2012.

_____. **Licença de Instalação n. 886**. Brasília, 2012a. Não paginado. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/licenciamento/index.php>>. Acesso em: 3 out. 2012.

_____. **Licença de Operação n. 1082**. Brasília, 2012b. Não paginado. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/licenciamento/index.php>>. Acesso em: 3 out. 2012.

LICENÇA demorada e cara. **Jornal o Estado de São Paulo**, São Paulo, 30 mar. de 2012. Não paginado. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,licenca-demorada-e-cara-,855331,0.htm>>. Acesso em: 15 ago. 2012.

MENDES, C. A. B.; SILVA, H. J. **Introdução às linhas de transmissão**. Lisboa: Departamento de Engenharia Eletrônica, de Telecomunicações e de Computadores, 2005.

MENGER. A. Atrasos atrapalham obras em andamento na região. **Diário do Sul**, Tubarão, 25 ago. 2012. Não paginado. Disponível em: <<http://www.diariodosul.com.br/?pag=noticias&cod=9128>>. Acesso em: 11 set. 2012.

PEMAC ENGENHARIA. **As built**. Taboão da Serra, 2012. Não paginado. Disponível em: <<http://www.pemaceng.com.br/projetos-eletricos/as-built.php>>. Acesso em: 8 out. 2012.

SOARES, A. C. C. P. P. **Métodos geofísicos em obras lineares**. 2009. 127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

TRENNEPOHL, C.; TRENNEPOHL, T. **Licenciamento Ambiental**. 4 ed. Niterói: Impetus, 2011.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, Secretaria de Controle Externo. **Cartilha de licenciamento ambiental**. 2 ed. Brasília, 2007.

**ANEXO A – Atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento
ambiental na Resolução n. 237
(CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1997)**

ANEXO 1

Extração e tratamento de minerais:

- pesquisa mineral com guia de utilização;
- lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento;
- lavra subterrânea com ou sem beneficiamento;
- lavra garimpeira;
- perfuração de poços e produção de petróleo e gás natural.

Indústria de produtos minerais não metálicos:

- beneficiamento de minerais não metálicos, não associados à extração;
- fabricação e elaboração de produtos minerais não metálicos tais como: produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto e vidro, entre outros.

Indústria metalúrgica:

- fabricação de aço e de produtos siderúrgicos;
- produção de fundidos de ferro e aço / forjados / arames / relaminados com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia;
- metalurgia dos metais não-ferrosos, em formas primárias e secundárias, inclusive ouro;
- produção de laminados / ligas / artefatos de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia;
- relaminação de metais não-ferrosos , inclusive ligas;
- produção de soldas e anodos;
- metalurgia de metais preciosos;
- metalurgia do pó, inclusive peças moldadas;
- fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia;
- fabricação de artefatos de ferro / aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia;
- têmpera e cementação de aço, recozimento de arames, tratamento de superfície.

Indústria mecânica:

- fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico e/ou de superfície.

Indústria de material elétrico, eletrônico e comunicações:

- fabricação de pilhas, baterias e outros acumuladores;
- fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática;
- fabricação de aparelhos elétricos e eletrodomésticos;

Indústria de material de transporte:

- fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios;
- fabricação e montagem de aeronaves;
- fabricação e reparo de embarcações e estruturas flutuantes.

Indústria de madeira:

- serraria e desdobramento de madeira;
- preservação de madeira;
- fabricação de chapas, placas de madeira aglomerada, prensada e compensada;
- fabricação de estruturas de madeira e de móveis.

Indústria de papel e celulose:

- fabricação de celulose e pasta mecânica;
- fabricação de papel e papelão;
- fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina, cartão e fibra prensada.

Indústria de borracha:

- beneficiamento de borracha natural;
- fabricação de câmara de ar e fabricação e condicionamento de pneumáticos;
- fabricação de laminados e fios de borracha;
- fabricação de espuma de borracha e de artefatos de espuma de borracha , inclusive látex.

Indústria de couros e peles:

- secagem e salga de couros e peles;
- curtimento e outras preparações de couros e peles;
- fabricação de artefatos diversos de couros e peles;
- fabricação de cola animal;

Indústria química:

- produção de substâncias e fabricação de produtos químicos;

- fabricação de produtos derivados do processamento de petróleo, de rochas betuminosas e da madeira;
- fabricação de combustíveis não derivados de petróleo;
- produção de óleos/gorduras/ceras vegetais-animais/óleos essenciais vegetais e outros produtos da destilação da madeira;
- fabricação de resinas e de fibras e fios artificiais e sintéticos e de borracha e látex sintéticos;
- fabricação de pólvora/explosivos/detonantes/munição para caça-desporto, fósforo de segurança e artigos pirotécnicos;
- recuperação e refino de solventes, óleos minerais, vegetais e animais;
- fabricação de concentrados aromáticos naturais, artificiais e sintéticos;
- fabricação de preparados para limpeza e polimento, desinfetantes, inseticidas, germicidas e fungicidas;
- fabricação de tintas, esmaltes, lacas , vernizes, impermeabilizantes, solventes e secantes;
- fabricação de fertilizantes e agroquímicos;
- fabricação de produtos farmacêuticos e veterinários;
- fabricação de sabões, detergentes e velas;
- fabricação de perfumarias e cosméticos;
- produção de álcool etílico, metanol e similares.

Indústria de produtos de matéria plástica:

- fabricação de laminados plásticos;
- fabricação de artefatos de material plástico.

Indústria têxtil, de vestuário, calçados e artefatos de tecidos:

- beneficiamento de fibras têxteis, vegetais, de origem animal e sintéticos;
- fabricação e acabamento de fios e tecidos;
- tingimento, estamparia e outros acabamentos em peças do vestuário e artigos diversos de tecidos;
- fabricação de calçados e componentes para calçados.

Indústria de produtos alimentares e bebidas:

- beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares;
- matadouros, abatedouros, frigoríficos, charqueadas e derivados de origem animal;
- fabricação de conservas;

- preparação de pescados e fabricação de conservas de pescados;
- preparação , beneficiamento e industrialização de leite e derivados;
- fabricação e refinação de açúcar;
- refino / preparação de óleo e gorduras vegetais;
- produção de manteiga, cacau, gorduras de origem animal para alimentação;
- fabricação de fermentos e leveduras;
- fabricação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais;
- fabricação de vinhos e vinagre;
- fabricação de cervejas, chopes e maltes;
- fabricação de bebidas não alcoólicas, bem como engarrafamento e gaseificação de águas minerais;
- fabricação de bebidas alcoólicas.

Indústria de fumo:

- fabricação de cigarros/charutos/cigarrilhas e outras atividades de beneficiamento do fumo.

Indústrias diversas:

- usinas de produção de concreto;
- usinas de asfalto;
- serviços de galvanoplastia.

Transporte, terminais e depósitos:

- transporte de cargas perigosas;
- transporte por dutos;
- marinas, portos e aeroportos;
- terminais de minério, petróleo e derivados e produtos químicos;
- depósitos de produtos químicos e produtos perigosos.

Turismo:

- complexos turísticos e de lazer, inclusive parques temáticos e autódromos.

Atividades diversas:

- parcelamento do solo;
- distrito e pólo industrial.

Atividades agropecuárias:

- projeto agrícola;
- criação de animais;
- projetos de assentamentos e de colonização.

Uso de recursos naturais:

- silvicultura;
- exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais;
- atividade de manejo de fauna exótica e criadouro de fauna silvestre;
- utilização do patrimônio genético natural;
- manejo de recursos aquáticos vivos;
- introdução de espécies exóticas e/ou geneticamente modificadas;
- uso da diversidade biológica pela biotecnologia.

ANEXO B – Atividades ou empreendimentos que dependem de estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental na Resolução n. 001 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1986)

Segundo o artigo 2:

- VII - obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques;
- VIII - extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão);
- IX - extração de minério, inclusive os da classe II, definidas no Código de Mineração;
- X - aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos;
- XI - usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW;
- XII - complexo e unidades industriais e agro-industriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos);
- XIII - distritos industriais e zonas estritamente industriais - ZEI;
- XIV - exploração econômica de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares ou menores, quando atingir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;
- XV - projetos urbanísticos, acima de 100ha. ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério da SEMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes;
- XVI - qualquer atividade que utilize carvão vegetal, em quantidade superior a dez toneladas por dia.