

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

ANÁLISE DE AÇÕES TOMADAS PARA A VIABILIDADE
SÓCIO-AMBIENTAL E SUA INFLUÊNCIA NA
VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA NA
IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTO DE
TRANSMISSÃO DE ENERGIA NA CIDADE DE MANAUS:
UM ESTUDO DE CASO

JOÃO BATISTA ROCHA DO CARMO JR

MANAUS

2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

JOÃO BATISTA ROCHA DO CARMO JR

ANÁLISE DE AÇÕES TOMADAS PARA A VIABILIDADE
SÓCIO-AMBIENTAL E SUA INFLUÊNCIA NA
VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA NA
IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTO DE
TRANSMISSÃO DE ENERGIA NA CIDADE DE MANAUS:
UM ESTUDO DE CASO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção da Universidade Federal do
Amazonas, como requisito para a obtenção do título de
Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração
Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Rutenio Luiz Castro Araújo

MANAUS
2009

JOÃO BATISTA ROCHA DO CARMO JR

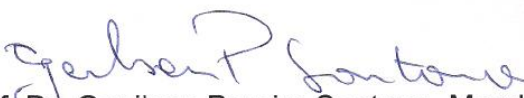
ANÁLISE DE AÇÕES TOMADAS PARA A VIABILIDADE
SÓCIO-AMBIENTAL E SUA INFLUÊNCIA NA
VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA NA
IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTO DE
TRANSMISSÃO DE ENERGIA NA CIDADE DE MANAUS:
UM ESTUDO DE CASO

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção da Universidade Federal do
Amazonas, como requisito parcial para a qualificação e
obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção,
área de concentração Gestão Ambiental.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Rutenio Luiz Castro Araújo, Presidente.
Universidade Federal do Amazonas


Prof. Dr. Ierecê Barbosa Monteiro, Membro
Universidade do Estado do Amazonas


Prof. Dr. Genilson Pereira Santana, Membro
Universidade Federal do Amazonas

À minha esposa Lenise,
cuja paciência e incentivo
foram essenciais para a
conclusão deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Rutênio Luiz Castro Araújo, pela paciência e pela orientação atenta e crítica na realização desta dissertação.

Aos meus pais pela criação e oportunidades oferecidas ao longo de minha vida.

Aos colegas de trabalho e amigos Andrey Roberth, Jonas Gabriel, José Carlos Damasceno e Jurimar Ipiranga pela ajuda e colaboração na execução deste trabalho.

E, a todos que de forma direta ou indireta, contribuíram de alguma maneira na realização desta dissertação.

Quem estuda e não pratica o
que aprendeu é como o
homem que lava e não
semeia.

Provérbio Árabe

RESUMO

A cidade de Manaus, bem como todo o Estado do Amazonas, além de ser cortada por inúmeros igarapés, possui uma outra particularidade que é a existência de áreas de floresta e de vegetação preservadas, inclusive dentro de sua área urbana. Esse contexto, aliado ao fato do sistema de abastecimento de energia da cidade ser totalmente independente do resto do país, por não estar interligado ao Sistema Integrado Nacional – SIN, gera um grande desafio a ser vencido que é e a preocupação com a conservação do ambiente na implantação de linhas de transmissão por meio de áreas de vegetação primária. Sob o enfoque desta problemática, o objetivo deste trabalho é apresentar as ações a serem realizadas pela concessionária de energia local no sentido de zelar pela preservação das condições ambientais durante todas as etapas que envolvem os empreendimentos de transmissão. Analisar o estudo de caso da implantação de uma linha de transmissão em 138 kV na cidade de Manaus, demonstrando a relação da viabilidade sócio-ambiental e sua influência na viabilidade técnico-econômica do empreendimento. Como conclusão percebemos que a impossibilidade de construção de linhas de transmissão em áreas de vegetação e/ou às margens de cursos d'água podem gerar um significativo aumento nos custos do empreendimento, assim como também implicar em um maior impacto social associado à sua execução. Portanto, os resultados alcançados neste estudo demonstram importantes dados para subsidiar discussões mais aprofundadas sobre o tema.

Palavras chave: Linha de Transmissão, Cidade de Manaus, Viabilidade Técnico-Econômica

ABSTRACT

The city of Manaus, and the entire State of Amazonas, and is cut by several streams, it has another characteristic which is that there are areas of forest and vegetation preserved, even within its urban area. This context combined with the fact that the system power supply of the city to be totally independent from the rest of the country for not being linked to the National Integrated System - SIN, there is a great challenge to be overcome is the concern for environmental conservation in deployment of transmission lines through areas of primary vegetation. Under the focus of this issue, the goal is to present the actions to be undertaken by the local power utility to ensure the preservation of environmental conditions during all steps involving the developments of transmission. Analyze the case study of the implementation of a transmission line at 138 kV in the city of Manaus for demonstrating the social and environmental sustainability and its influence on technical and economic feasibility of the venture. In conclusion we see that the failure to build transmission lines in areas of vegetation and / or margins of water courses can lead to a significant increase in the cost of the project, as well as bring in a greater social impact associated with its implementation. Therefore, the results achieved in this study demonstrate important data to support further discussion on the topic.

Key Words Transmisson Lines, city of Manaus and Technical and Economic Feasibility

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Estrutura do Sistema Elétrico

Figura 02 – Sistema Integrado Nacional – SIN (Horizonte 2007-2009)

Figura 03 – Delimitação dos Sistemas Isolados

Figura 04 - Ocupação Marginal do Igarapé do Mindú.

Figura 05 - Linhas às Margens de Córregos.

Figura 06 – Vista do Traçado da Alternativa I

Figura 07 - Estrutura Tubular.

Figura 08 - Estrutura Treliçada

Figura 09 – Vista do Traçado da Alternativa II

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Capacidade geradora própria do sistema Manaus.

Quadro 02 – Capacidade geradora dos PIE's em Manaus.

Quadro 03 - Características da LT Mutirão/Cachoeira Grande.

Quadro 04 - Comparativo entre as alternativas de traçado.

Quadro 5 - Comparativo entre LT Urbana e LT Ecológica.

LISTA DE SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CMSE	Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
COMASE	Comitê Coordenador das Atividades do Meio Ambiente do Setor Elétrico
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CTPCU	Comissão Técnica de Planejamento e Controle Urbano
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
ELETROBRÁS	Centrais Elétricas Brasileiras
ELETRONORTE	Centrais Elétricas do Norte do Brasil
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
IMPLURB	Instituto Municipal de Planejamento Urbano
IPAAM	Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia Ambiental

LT	Linha de Transmissão
MAE	Mercado Atacadista de Energia Elétrica
MME	Ministério das Minas e Energia
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PDMA	Plano Diretor de Meio Ambiente do Setor Elétrico
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SE	Subestação
SEMMAS	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade
SIN	Sistema Interligado Nacional
UC	Unidades de Conservação

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	15
1.1 Considerações Gerais e A Importância do Presente Trabalho	15
1.2 Problematização	16
1.2.1 Problema	17
1.2.2 Hipótese	17
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Objetivo Geral	17
1.3.2 Objetivos Específicos	17
1.4 Justificativa	18
1.5 Fundamentação Teórica	19
1.6 Procedimentos Metodológicos	21
CAPÍTULO 2: MANAUS E O NOVO SETOR ELÉTRICO	22
2.1 A Contextualização De Manaus No Novo Modelo Do Setor Elétrico Nacional	22
2.2 A Caracterização da Cidade de Manaus	27
CAPÍTULO 3: O LICENCIAMENTO SÓCIO-AMBIENTAL DE LINHAS DE TRANSMISSÃO EM MANAUS	34
3.1 O Licenciamento Sócio-Ambiental	

de Linhas de Transmissão em Manaus	34
3.1.1 As Linhas de Transmissão e os Impactos Sócio-Ambientais	34
3.2 Ações Para Minimização dos Impactos	37
3.2.1 Fase de Planejamento e Definição de Traçado	37
3.2.2 Fase de Projeto	38
3.2.3 Definição do traçado	38
3.2.4 Levantamento Topográfico e Cadastral	38
3.2.5 Projeto de locação das estruturas	38
3.2.6 Fase de Construção	39
3.2.7 Impactos Sociais	39
3.2.8 Impactos Ambientais	40
3.2.9 Fase de Operação	41
3.3 PROCESSO DE LICENCIAMENTO	
de Linhas de Transmissão em Manaus	42
3.3.1 Caracterização de Licenciamento	42
3.3.2 Os Estudos de Impacto Ambiental e Suas Aplicações	44

3.3.3 Condução do Processo de Licenciamento	48
CAPITULO 4: VIABILIDADE TÉCNICA- ECONÔMICA X VIABILIDADE SÓCIO-AMBIENTAL	52
CAPITULO 5: ESTUDO DE CASO: LT 138 KV MUTIRÃO/CACHOEIRA GRANDE	56
5.1 Construção Da LT 138 Kv	
Mutirão/Cachoeira Grande	56
5.2 Conclusão Do Estudo De Caso	68
CAPITULO 6: CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
6.1 CONCLUSÃO	69
6.2 RECOENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	69
REFERÊNCIAS	72
ANEXO A	74

CAPITULO 1: INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Gerais e A Importância do Presente Trabalho

O tema abordado neste trabalho é a análise da viabilidade técnico-econômica versus a viabilidade sócio-ambiental da implantação de um empreendimento para transmissão de energia elétrica na cidade de Manaus. Este tema foi escolhido devido a sua atualidade e as dimensões que vem alcançando. A crescente necessidade da preservação ambiental e o aumento das exigências feitas pelos órgãos reguladores têm impactado negativamente no andamento dos empreendimentos do setor elétrico.

A responsabilidade ambiental e social que hoje é bastante discutida em todas as esferas da sociedade, obviamente também é um assunto de interesse empresarial, porém, infelizmente, a incorporação de custos ambientais nos orçamentos de empreendimentos de transmissão ainda não tem sido uma prática efetiva no setor elétrico brasileiro; isto, aliado à demora dos órgãos ambientais na análise e liberação dos projetos tem gerado sérios atrasos na implementação de novos empreendimentos e até mesmo gerado embargo em empreendimentos já em fase de construção.

O prolongamento das tratativas com os órgãos ambientais, à medida que cause atraso no cronograma de execução de usinas, subestações e linhas de transmissão, pode levar prejuízos financeiros significativos para as empresas do setor elétrico. Assim como, causa prejuízos à população que depende da energia, pois, a crescente demanda por energia implica na necessidade de execução de obras de melhoria e ampliação do sistema elétrico.

As exigências dos órgãos regulatórios quanto à preservação ambiental têm levado as empresas à adoção de soluções que gerem menos impactos a sociedade e aos recursos naturais, porém, estas soluções apresentam custos aos empreendimentos. Estes custos devem ser analisados e comparados com os custos comuns ao tipo de empreendimento para que possa ser realizada uma análise de viabilidade-econômica para sua execução.

1.2 Problemática

A cidade de Manaus, palco de nosso estudo, é uma capital densamente povoada, que apresenta problemas estruturais com a ocupação desordenada e a falta de espaços destinados a execução de obras de infraestrutura. Estes fatores dificultam mensuravelmente a implantação de linhas de transmissão urbanas, atualmente predominantes nesta cidade. Isto ocorre devido a dificuldade de atendimento aos critérios urbanísticos de uma cidade onde a população não respeita a legislação e realiza suas obras desordenadamente, sem ser fiscalizada a contento pelo poder público.

Aliado a isto, a cidade possui como particularidade a existência de diversas áreas de vegetação preservadas dentro de sua área urbana, além de ser cortada por inúmeros igarapés. O resultado desta equação é que as linhas de transmissão em algum trecho podem cortar áreas de vegetação e devem atender tanto aos critérios ambientais quanto os sociais.

A aprovação dos projetos de empreendimentos energéticos está condicionada a análise ambiental, social e urbanística por parte dos órgãos responsáveis, sejam eles Municipais, Estaduais ou Federais. Dependendo de suas características, a referida aprovação, além de estar condicionada ao atendimento de requisitos previstos na legislação pertinente, poderá em determinados casos estar atrelada também a adoção de medidas mitigadoras e/ou compensatórias de impacto.

Na composição do orçamento para construção de linhas de transmissão, além dos custos tradicionais referentes à engenharia, máquinas e equipamentos, obras civis, terrenos e benfeitorias e administração, devem ser computados também outros custos indispensáveis à implantação e operação dos empreendimentos. São estes, os gastos com a liberação de áreas para a implantação do empreendimento, medidas de mitigação e compensação dos impactos sócio-ambientais negativos.

Conforme a resolução normativa nº 55 da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, datada de 5 de abril de 2004, todos os investimentos realizados pelas concessionárias de energia elétrica são computados na função que define os reajustes da tarifa. Ou seja, a tarifa deverá, portanto, cobrir também os custos incorridos pela concessionária relativos a projetos e programas decorrentes de obrigações definidas na legislação ou acordados em negociações entre a concessionária e os organismos reguladores.

1.2.1 Problema

É possível atender as exigências do licenciamento ambiental sem comprometer a viabilidade técnico-econômica do empreendimento ?

1.2.2 Hipótese

É possível, desde que se adote ações de forma a garantir a sustentabilidade do empreendimento sem perder o foco no negócio.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar a implantação de uma linha de transmissão em 138 kV na cidade de Manaus, a qual possui extensas áreas de vegetação, verificando a relação entre as ações tomadas para garantir a viabilidade sócio-ambiental e sua influência na viabilidade técnico-econômica do empreendimento.

1.3.2 Objetivos Específicos

Esclarecer quanto à legislação aplicável ao licenciamento das linhas de transmissão na cidade de Manaus;

Descrever alternativas para redução dos impactos sócio-ambientais gerados pela linha de transmissão;

Verificar os impactos financeiros gerados pela adoção destas alternativas no custo final dos empreendimentos, traçando a relação entre as ações tomadas para garantir a viabilidade sócio-ambiental e sua influência na viabilidade técnico-econômica do empreendimento.

1.4 Justificativa

A disponibilidade de energia elétrica é uma necessidade básica e vital do ser humano, além de ser um fator essencial para alavancar o desenvolvimento econômico e social da população mundial. Para tanto é necessária a construção de empreendimentos que possibilitem sua geração, transmissão e distribuição.

A primeira lei brasileira correspondente a avaliação de impacto ambiental, Resolução CONAMA 01/86, entrou em vigor apenas em 1986, mesmo ano quando foi editado o primeiro Plano Diretor para Conservação e Recuperação do Meio Ambiente nas Obras e Serviços do Setor Elétrico - PDMA, marcando a reorientação do setor no equacionamento das questões sócio-ambientais. Portanto, a área de gerenciamento e Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil pode ser considerada nova e ainda tem bastante a evoluir. Por estar em desenvolvimento, ainda existem aspectos a serem descobertos, discutidos ou propostos nesta área.

Nos últimos anos ampliou-se muito a exigência de análise das variáveis sócio-ambientais para avaliação e licenciamento dos projetos de empreendimentos do setor elétrico, a ponto de diversos projetos extremamente importantes para o setor possuírem sérias dificuldades para o licenciamento.

As empresas se deparam com uma grande diversidade de instrumentos legais e de publicações sobre a matéria, tornando difícil e demorada a procura dos instrumentos de interesse. Outro fator complicador é a indefinição de competência de licenciamento e a consequente falta de padronização das exigências impostas pelos diferentes órgãos, o que dificulta o consenso e obriga as empresas a, algumas vezes, executar ações distintas em empreendimentos com características identificadas, para conseguir atender ambos os lados.

A cidade de Manaus, devido às suas características próprias e devido ao seu sistema energético isolado no âmbito do setor elétrico brasileiro, gera um alto grau de complexidade na execução e melhoria de seu sistema de transmissão. Fatos que a transformam em um exemplo perfeito para a realização de uma análise comparativa entre a viabilidade técnico-econômica e a viabilidade sócio-ambiental.

1.5 Fundamentação Teórica

O Brasil é notadamente no cenário mundial um dos países que possui maior expectativa de crescimento, e o desenvolvimento de um país demanda obviamente da disponibilidade de energia elétrica.

Segundo Schaeffer (2009), a geração de energia elétrica no Brasil tem crescido a uma taxa média anual de 4,2% ao longo dos últimos 25 anos. Dado o estágio de desenvolvimento econômico e social do Brasil hoje, um aumento no consumo de energia elétrica fatalmente ocorrerá ao longo das próximas décadas, em maior ou menor grau, em função das tecnologias de uso final empregadas e do próprio comportamento da economia. Neste sentido, o pior cenário possível seria a falta de energia elétrica. No entanto, para que isto não seja concretizado é necessária a correta realização de investimentos de modernização e ampliação do setor elétrico. E um dos principais empreendimentos que fazem parte deste setor são as linhas de transmissão.

Para Oliveira (1998), a interligação das unidades produtoras de energia, sejam elas hidrelétricas ou termelétricas, que é feita através de linhas de transmissão, é de vital importância não só para transportar a energia excedente de outros lugares do Brasil, mas também para servir de alternativa a construção de novas unidades geradoras.

As linhas de transmissão, como possuem a particularidade de se estender por alguns quilômetros de distância, quase que em sua totalidade interferem com a natureza de alguma forma, por vezes até de forma irreversível, principalmente quando construídas em regiões com extensas áreas de vegetação, como é o caso da região amazônica.

A prática ambiental saudável por parte das empresas e a responsabilidade pela recomposição do ambiente nem sempre são espontâneos. Os fatores indutores dessas ações podem ser classificados em três grupos, a saber: regulamentação pública; pressões exercidas pela sociedade civil e pressões de mercado (BARBIERI, 1998).

Nos últimos anos, o governo brasileiro tem demonstrado uma maior preocupação com a variável ambiental nos projetos do setor elétrico. Embora em alguns casos ainda haja certas falhas e uma certa duplicidade nos critérios a serem respeitados.

Segundo Pasini da Costa (2004), a precariedade das equipes técnicas das agências públicas, a inexperiência no processo negocial, ausência de regras claras para obtenção de licenças (incluindo critérios de análise) etc, podem ser apontados como fatores responsáveis pelo descumprimento da legislação ambiental por parte das empresas.

O fato é que a demora no processo de licenciamento e as pressões exercidas por órgãos reguladores como a ANEEL, além da necessidade de execução de obras de melhorias no sistema com o intuito de evitar apagões, leva algumas empresas a iniciar suas obras sem o devido licenciamento ambiental. Fato este, que pode levar ao embargo de tais empreendimentos. Atualmente, vários projetos de energia encontram-se nesta situação como, por exemplo, as hidrelétricas do Rio Madeira e de Belo Monte no Xingu.

Conforme preceitua Pires (2005), com relação às dificuldades impostas pelos órgãos públicos, faz-se mister afirmar que as empresas do setor elétrico devem assumir uma atitude pró-ativa, fornecendo as informações necessárias ao correto entendimento das questões técnicas inerentes à sua problemática, antecipando termos de referência e negociando flexibilizações possíveis de estudos e projetos, respaldadas pela lei.

Além da necessidade da obtenção de licenças ambientais, há uma crescente preocupação das empresas com a questão sócio-ambiental, fomentada talvez pela preocupação com a marca e com a divulgação positiva da imagem de empresa preocupada com o meio ambiente. Isto levou a busca de alternativas que pudessem reduzir ao máximo os impactos negativos causados pelas linhas e acabou resultando na definição de novas técnicas de análise e definição de traçado e na implementação de técnicas construtivas especiais que permitem alcançar este objetivo.

1.6 Procedimentos Metodológicos

O estudo realizado é de natureza qualitativa e quantitativa e a investigação proposta se deu através de pesquisas sobre a legislação ambiental do setor elétrico, os impactos ambientais e sociais causados pela construção e operação de uma linha de transmissão de energia elétrica e a análise de estudo de caso da implantação de linha de 138 kV na cidade de Manaus.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa sobre a legislação ambiental específica do setor elétrico em vigor no Brasil e as exigências feitas pelos órgãos competentes para obtenção de Licenciamento Ambiental.

Em um segundo momento foi realizada uma pesquisa na literatura existente sobre os impactos ambientais e sociais causados pela construção e operação de uma linha de transmissão de energia elétrica e de forma a definir sobre os principais desafios e dificuldades enfrentadas no processo de projeto e implantação de linhas de transmissão na cidade de Manaus e na região amazônica, quais as medidas usadas para superar este desafio e qual a influência disto no custo dos empreendimentos.

Em um terceiro momento foi realizado um estudo de caso a partir do projeto de implantação de uma linha de transmissão em 138 kV na cidade de Manaus, onde foram avaliadas basicamente duas opções de traçado distintas: Opção 1 - onde parte da linha de transmissão atravessa uma área de vegetação nativa, pese que foi observada e aplicada a adoção de medidas com o intuito de zelar pela preservação das condições sócio-ambientais do local. Opção 2 - onde foi adotado um traçado alternativo, contornando ao máximo a área de vegetação.

Ao final dos estudos em cada uma das opções foi realizada uma análise comparativa entre as duas opções fazendo a avaliação da viabilidade técnico-econômica.

CAPITULO 2

MANAUS E O NOVO SETOR ELÉTRICO

2.1 A Contextualização De Manaus No Novo Modelo Do Setor Elétrico Nacional

O setor elétrico brasileiro em sua história recente passou por um processo de reestruturação semelhante ao de vários outros países, principalmente do terceiro mundo. Além da implementação de novos métodos de gerenciamento, esta reestruturação foi fundamentada na reformulação das instituições de controle do sistema e passou pela cisão das empresas em três atividades: geração, transmissão e distribuição.

Foi importante considerar a preparação para venda das empresas a grupos privados, já que o setor era quase exclusivamente estatal, o que levava a postergação das obras necessárias à expansão da oferta, em virtude da impossibilidade de as empresas estatais sustentarem os investimentos, elevava cada vez mais os riscos de déficit de energia e a deterioração na qualidade dos serviços. Foram, então, criadas condições econômicas atrativas para a privatização das concessionárias e quase a totalidade das empresas de distribuição foram vendidas, assim como parte (minoritária) das de geração e de transmissão.

O modelo institucional do setor de energia elétrica brasileiro passou por duas grandes mudanças a partir da década de 90. A primeira envolveu a privatização das companhias operadoras e teve início com a Lei no 9.427/96, que instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e determinou que a exploração dos potenciais hidráulicos fosse concedida por meio de concorrência ou leilão, em que o maior valor oferecido pela outorga (Uso do Bem Público) determinaria o vencedor.

Como agência reguladora, a ANEEL, em síntese, tem por objetivo atuar de forma a garantir, por meio da regulamentação e fiscalização, a operação de todos os agentes em um ambiente de equilíbrio que permita, às companhias, a obtenção de resultados sólidos ao longo do tempo e, ao consumidor, a modicidade tarifária.

Em 26 de agosto de 1998 foi criado o Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS que é uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos, responsável pela coordenação e

controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional - SIN, sob a fiscalização e regulação da ANEEL.

O ONS substituiu o Grupo de Controle das Operações Integradas -GCOI, subordinado à Eletrobrás, é hoje o responsável pela coordenação da operação das usinas e redes de transmissão do Sistema Interligado Nacional - SIN. Para tanto, realiza estudos e projeções com base em dados históricos, presentes e futuros da oferta de energia elétrica e do mercado consumidor.

Para decidir as alterações a serem executadas no sistema, o ONS opera programas computacionais que, com base em projeções, elabora cenários para a oferta de energia elétrica.

A segunda grande mudança ocorreu em 2004, com a implantação do Novo Modelo do Setor Elétrico, que teve como objetivos principais: garantir a segurança no suprimento; promover a modicidade tarifária e promover a inclusão social por meio de programas de universalização, como Programa Luz para Todos. Sua implantação marcou a retomada da responsabilidade social no planejamento do setor elétrico pelo Estado.

Ainda em 2004, o antigo Mercado Atacadista de Energia - MAE foi substituído pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE e o Ministério das Minas e Energia - MME ainda constituiu a Empresa de Pesquisa Energética - EPE, com a missão principal de desenvolver os estudos necessários ao planejamento da expansão do sistema elétrico. A figura 1 apresenta a nova estrutura do setor elétrico brasileiro.

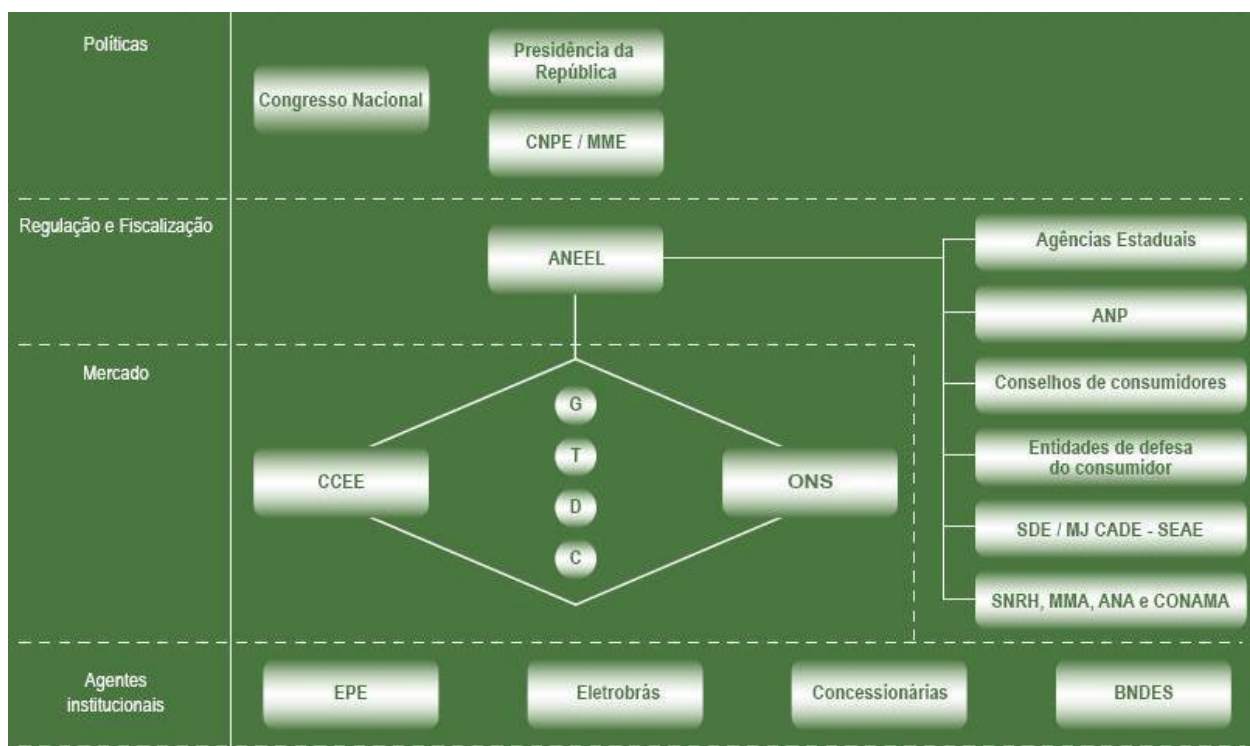


Figura 1 – Estrutura do Sistema Elétrico

Fonte: Eletrobrás, 2004.

Devido a sua grande população e suas dimensões continentais, o Brasil possui um complexo sistema elétrico. O Sistema Interligado Nacional – SIN é formado pelas empresas das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte. Em 2008, concentrava aproximadamente 900 linhas de transmissão que somam 89,2 mil quilômetros nas tensões de 230, 345, 440, 500 e 750 kV (também denominada rede básica que, além das grandes linhas entre uma região e outra, é composta pelos ativos de conexão das usinas e aqueles necessários às interligações internacionais). Além disso, abriga 96,6% de toda a capacidade de produção de energia elétrica do país. Ou seja, apenas 3,4% da capacidade de produção de eletricidade do país encontra-se fora do SIN, em pequenos sistemas isolados localizados principalmente na região amazônica.

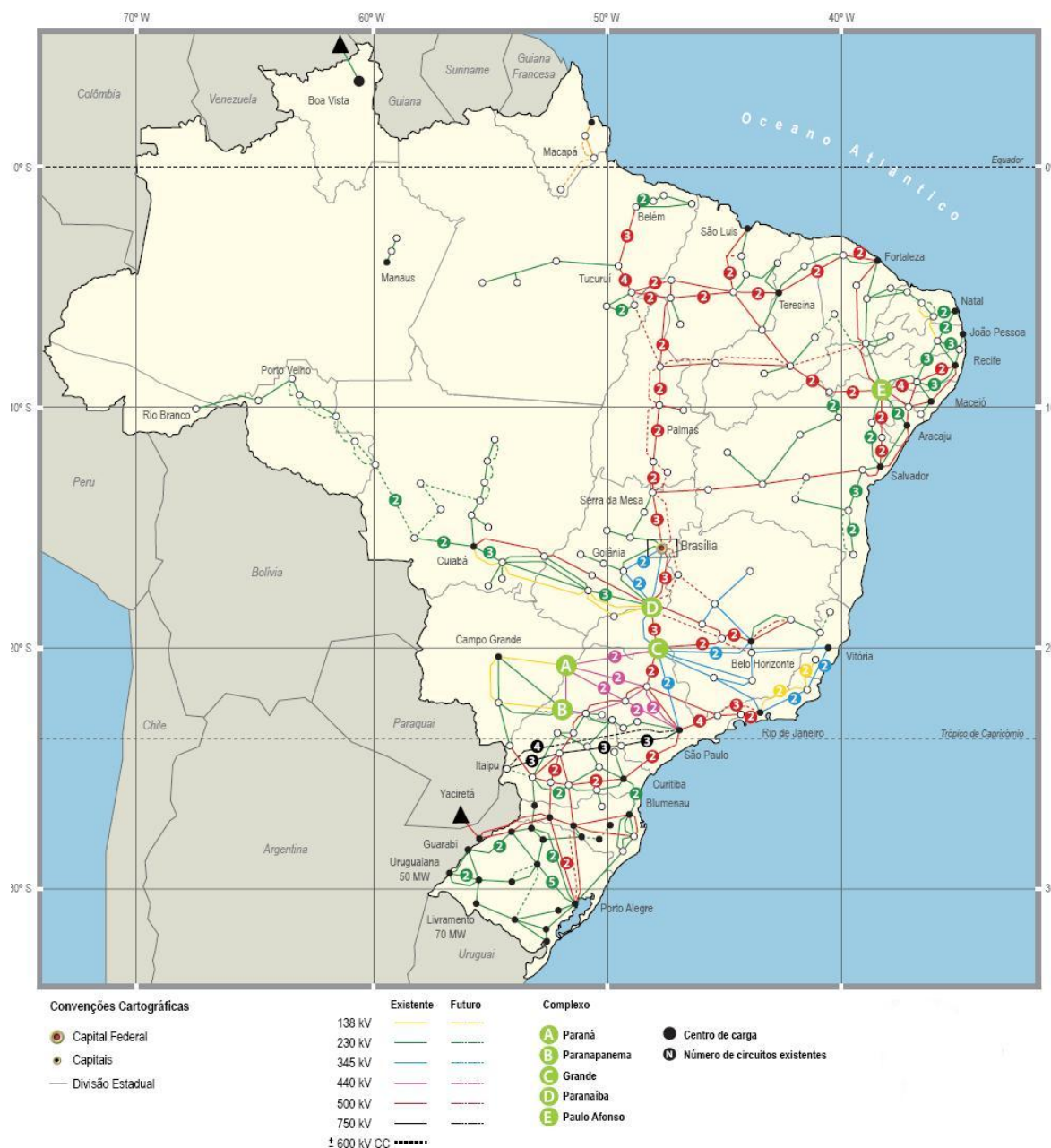


Figura 2 – Sistema Integrado Nacional – SIN (Horizonte 2007-2009)

Fonte: ONS, 2009.

Portanto, o sistema elétrico nacional então pode ser simplesmente dividido entre o SIN e os Sistemas Isolados; estes causam imensos prejuízos econômicos e ambientais à sociedade brasileira.

Os Sistemas Isolados Brasileiros, que são predominantemente térmicos e majoritariamente localizados e dispersos na Região Norte, utilizam como combustível a queima de óleo diesel e atendem a uma área de 45% do território e a cerca de 3% da população nacional.



Figura 3 – Delimitação dos Sistemas Isolados

Fonte: ONS, 2009.

Os sistemas isolados são assim denominados por não estarem interligados ao SIN e por não permitirem o intercâmbio de energia elétrica com outras regiões, em função das peculiaridades geográficas da região em que estão instalados.

Os sistemas isolados de maior porte suprem as capitais Rio Branco (AC), Macapá (AP), Manaus (AM) e Porto Velho (RO) e o estado de Roraima (com exceção da capital Boa Vista e seus arredores, abastecidos pela Venezuela). Manaus tem o maior deles, com 50% do mercado total dos sistemas isolados. Por ser predominantemente térmico, os Sistemas

Isolados apresentam custos de geração superiores ao SIN. Além disso, as dificuldades de logística e de abastecimento dessas localidades pressionam o frete dos combustíveis (com destaque para o óleo diesel). Para assegurar à população atendida por esses sistemas os benefícios usufruídos pelos consumidores do SIN, o Governo Federal criou a Conta de Consumo de Combustíveis Fósseis (CCC), encargo setorial que subsidia a compra do óleo diesel e óleo combustível usado na geração de energia por usinas termelétricas que atendem as áreas isoladas.

O valor da CCC é calculado pela ANEEL com base numa previsão anual de geração termelétrica feita pelo Grupo Técnico Operacional da Região Norte - GTON, sob coordenação da Eletrobrás. As cotas da CCC têm que ser pagas mensalmente pelas distribuidoras. Essa conta é paga por todos os consumidores de energia elétrica do país. Somente em 2008, segundo dados da ANEEL o valor da CCC foi de 3 (três) bilhões de reais.

Portanto, é evidente que a redução gradual dos Sistemas Isolados não é apenas uma necessidade estratégica do ponto de vista operacional e ambiental, mas principalmente do ponto de vista econômico. Pois, o custo da manutenção destes sistemas, e podemos incluir nestes custos o financiamento da CCC, é um peso para todos os consumidores brasileiros.

2.2 A Caracterização da Cidade de Manaus

O consumo de energia é um dos principais indicadores do desenvolvimento econômico e do nível de qualidade de vida de qualquer sociedade. Ele reflete tanto o ritmo de atividade dos setores industrial, comercial e de serviços, quanto a capacidade da população para adquirir bens e serviços tecnologicamente mais avançados, como automóveis (que demandam combustíveis), eletrodomésticos e eletroeletrônicos (que exigem acesso à rede elétrica e pressionam o consumo de energia elétrica).

Conforme demonstra o Gráfico 1, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, constata-se a relação entre o consumo de energia e os resultados da economia, analisando dados no período de 2003 a 2007, onde a economia mundial viveu um ciclo de vigorosa expansão, refletida pela variação crescente do PIB: 3,6% em 2003; 4,9% em 2004; 4,4% em 2005; 5% em 2006 e 4,9% em 2007.

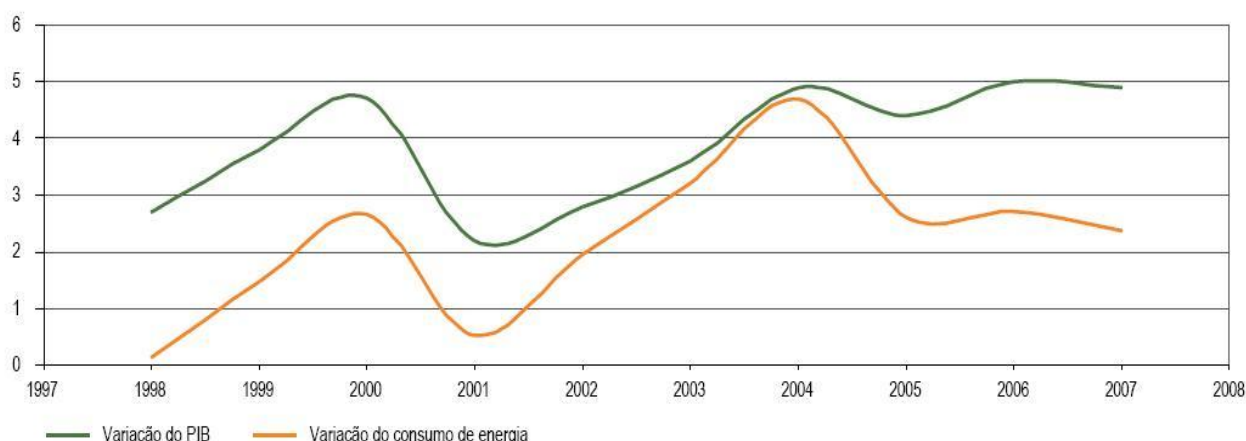


Gráfico 1 – Variação do PIB e variação do consumo de energia (1998-2007).

Fonte: IPEA, 2008.

Portanto, o consumo de energia elétrica está diretamente associado ao Produto Interno Bruto – PIB, sendo este uma boa referência como prognóstico do consumo de energia.

Segundo pesquisa sobre o PIB dos 5.560 municípios do país, realizada pelo IBGE, Manaus está entre os nove municípios que respondem por 25% da produção de bens e serviços brasileiros. Sendo o 4º maior PIB nacional, permanecendo atrás somente de São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ) e Brasília (DF) e estando à frente de importantes capitais como Belo Horizonte (MG) e Curitiba (PR).

A Amazonas Distribuidora de Energia S.A, empresa resultado da fusão entre a Manaus Energia S.A – MESA e a Companhia Energética do Amazonas - CEAM é a concessionária de energia responsável pelo atendimento a todo o Estado do Amazonas respondendo pela geração, transmissão e distribuição de energia elétrica

Segundo a Eletronorte, no estado do Amazonas o percentual da população atendida por energia elétrica atinge atualmente 76,7% da população total. A população não atendida (23,3% do total) corresponde basicamente à parcela que vive em pequenas localidades isoladas no interior do Estado e à população rural.

No interior do estado o sistema da Amazonas Energia é composto por 88 pólos de geração, totalizando uma capacidade instalada de 228,290 MW, distribuídos entre 398 unidades geradoras. Nessa capacidade instalada estão incluídos 91 grupos geradores a diesel locados (74 MW) para atendimento a 52 localidades do interior do Amazonas.

A cidade de Manaus, com cerca de 1,7 milhões de habitantes e um Distrito Industrial que abriga aproximadamente 500 fábricas, pode ser considerada a possuidora do mais complexo sistema energético do Brasil, pois se encontra totalmente isolada do Sistema

Integrado Nacional - SIN, obrigando a um aumento da complexidade de sua malha de transmissão local.

No atendimento a capital Manaus o sistema é de natureza hidrotérmica, possuindo 82 unidades geradoras que totalizam uma capacidade efetiva instalada de 1.030,65 MW de potência distribuídas em 10 termelétricas (Aparecida, Mauá, Eléctron, São José, Cidade Nova, Flores e Usinas A, B, D e W), e uma hidrelétrica, a UHE Balbina, localizada no rio Uatumã, município de Presidente Figueiredo.

Usina	Localização	n° Unidades	Tipo	Combustível	Pot. Efetiva (MW)
UTE Aparecida	Manaus	3	TG	óleo PTE	1 x 20,0 2 x 36,0
Total		3			92
UTE Mauá	Manaus	4	TV	óleo combustível	2 x 16,0 2 x 50,0
Total		4			132
UTE Eléctron	Manaus	6	TG	óleo PTE	6 x 17,0
Total		6			102
UTE A (Mauá)	Manaus	2	TG	óleo PTE	2 x 20,0
Total		2			40
UTE B (Mauá)	Manaus	2	TG	óleo PTE	2 x 55,0
Total		2			110
UTE D (Aparecida)	Manaus	2	TG	óleo PTE	2 x 40,0
Total		2			80
UTE W (Mauá)	Manaus	10	MD	óleo PTE	10 x 15,75
Total		10			157,5
UTE São José	Manaus	11	GD	óleo diesel	26 x 1,45
Total		11			37,7
UTE Cidade Nova	Manaus	26	GD	óleo diesel	11 x 1,45
Total		26			15,95
UTE Flores	Manaus	11	GD	óleo diesel	9 x 1,5
Total		11			13,5
UHE Balbina	Presidente Figueiredo, Rio Uatumã	5			5 x 50,0
Total		5			250
Total Geral		82			1.030,65

Quadro 01 - Capacidade geradora própria do sistema Manaus.

Nota - TG -Turbina a Gás, TV -Turbina a Vapor, MD -Motor Diesel e GD -Grupo Diesel.

Fonte – Eletronorte, 2008.

O Quadro 01 apresenta um resumo da capacidade geradora instalada no sistema próprio da Amazonas Energia - capital.

Além de seu sistema de geração próprio, a Amazonas Energia também conta com a contratação de Produtores Independentes de Energia, denominados PIE`s, para suprimento de energia elétrica da cidade.

A contratação dos PIE`s iniciou na época em que a Eletronorte ainda possuía o controle energético do estado do Amazonas, por meio de sua subsidiária à época, a extinta Manaus Energia. A contratação dos PIE`s era uma solução rápida e menos onerosa para equacionar os problemas no suprimento de energia elétrica, principalmente para um sistema isolado de grande porte, como é o de Manaus.

Conforme previsão contratual, os ativos dos PIE`s transferem-se automaticamente para o patrimônio da Amazonas Energia após o prazo de 20 anos e possuem a obrigatoriedade de conversão para operação bi-combustível (gás natural e diesel).

O Quadro 02 apresenta um resumo da capacidade geradora atual dos PIE`s instalados em Manaus.

PIE	Usinas	Localização	Tipo	Combustível	Potência	
					Nominal	Contratada
Breitener Energética S/A	Mattos (*)	SE Distrito Dois	MD	OCA1	83,5	60
Cia. Energética Manauara	Fran (*)	SE Santo Antônio	MD	OCA1	83,5	60
Rio Amazonas Energia	Manauara (*)	SE Cidade Nova	MD	OCA1	85,4	60
Geradora de Energia do	Cristiano Rocha	BR-174 km 11 (**)	MD	OCA1	85,4	65
Amazonas S/A	GERA (*)	SE Ponta Negra	MD	OCA1	85,4	60
TOTAL					432,2	305

Quadro 02 – Capacidade geradora dos PIE`s em Manaus.

(*) Conexão nas SEs indicadas

(**) Conexão no seccionamento da LT 230 kV UHE Balbina - SE Manaus

Fonte: Eletronorte, 2008.

O sistema de transmissão de Manaus é composto por 15 subestações de distribuição em 69/13,8 kV, sendo atendido por uma linha de 230 kV que transporta a energia gerada pela hidrelétrica de Balbina e outras 43 linhas em 69 kV.

Um total de 90% da extensão das linhas de transmissão da Amazonas Energia é considerada urbana e tem seu caminhamento em vias públicas através das calçadas.

Em 1997, sob gestão da Eletronorte, Manaus passou por uma grave crise no abastecimento de energia, quando apagões constantes que duravam horas ocorriam em toda a cidade. Atualmente, ainda existe risco de apagões, que se devem à situação do parque gerador de Manaus. A demanda máxima histórica do Sistema Manaus, 916 MW, ocorreu em novembro de 2007 e coincidiu com a projeção original para aquele ano.

Atualmente, dos 1.335,65 MW efetivos instalados, onde se somam 1030,65 MW de geração própria e 305 MW fornecido pelos PIE's, cerca de 25% devido a manutenção ou conversão para Gás Natural encontram-se indisponíveis ou operando com restrições, ou seja, somente 1002 MW possuem tecnicamente disponibilidade garantida sendo que a ponta de carga prevista para o ano de 2009 é de 1056 MW.

Portanto, concluímos que o Parque gerador de Manaus não apresenta confiabilidade ao sistema de abastecimento da cidade, pois além da limitada capacidade de geração, a vida útil de grande parte das unidades do sistema está bastante comprometida. Esta situação restringe a reserva de energia que é atualmente insuficiente para o atendimento ao crescimento da demanda.

Porém, o isolamento energético de Manaus tem data definida para acabar, e será em 2012, quando ocorrerá a interligação do sistema Manaus ao SIN por meio da LT 500 kV Tucuruí-Macapá-Manaus, mais conhecido como linha de Tucuruí, com 1.829 quilômetros de extensão a ser construído na Floresta Amazônica, trará à capital do Amazonas a energia gerada na hidrelétrica de Tucuruí, no estado do Pará.

Durante anos a Eletronorte desenvolveu estudos para a realização de tal interligação que permitiria o atendimento a diversas localidades dos estados do Amazonas e Pará, situadas a margem esquerda do rio Amazonas e também o atendimento ao Estado do Amapá. Porém, as dificuldades impostas pela vegetação e pela imensidão do rio Amazonas, onde há a necessidade de realização de travessia por parte da linha de transmissão, impunham um elevado custo, o que levantava gerava muitas sérias dúvidas sobre a viabilidade econômica do empreendimento.

A interligação de Manaus ao SIN, além de garantir o abastecimento de energia da cidade, será responsável por um imenso benefício ao meio ambiente, ocorrido devido à redução da geração de energia com a utilização de óleo diesel, além de trazer um imenso impacto positivo a economia com a redução dos custos de geração.

Visando a melhoria do atendimento no curto prazo à cidade de Manaus, importante pólo industrial, e a preparação do sistema local para a conexão com o SIN, o Ministério de Minas e Energia – MME criou o Grupo de Trabalho do Sistema Elétrico de Manaus – GTSEM, com a finalidade de propor medidas para assegurar o suprimento satisfatório de energia àquele sistema isolado até a sua integração ao SIN. O GTSEM é composto pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Eletrobrás, Petrobrás e pela empresa Manaus Energia S/A (MESA).

Em 12/09/2008, o GTSEM publicou o documento “Atendimento a Manaus e Interior – Plano de Ação 2008/2009”. Consequentemente em 09/10/2009, a EPE publicou o documento “Atendimento a Região Metropolitana de Manaus - Solução de Curto Prazo”, ambos os documentos propõe uma série de medidas visando eliminar a situação de emergência do sistema elétrico da cidade de Manaus e interior do estado. O referido documento descreve as medidas necessárias a serem adotadas para melhoria do sistema Manaus e descreve as obras de subestações e linhas de transmissão a serem executadas.

Dentre as recomendações contidas está a não expansão do sistema em 69 kV e 13,8 kV existente, devido ao seu esgotamento evidente e a inviabilidade técnico-econômica de sua expansão, e a consideração para ampliação da malha existente, por meio de um novo sistema em 138 kV e 230 kV, de modo que a demanda de carga e a geração da rede de 69 kV sejam mantidas sem alteração, e que o crescimento do mercado seja atendido pelas novas subestações, linhas de transmissão e novas usinas instaladas no sistema de 138 kV e 230 kV. Dentre as obras necessárias está à construção das seguintes subestações e linhas de transmissão:

Subestações em 138kV:

- SE Distrito Industrial Três
- SE Mauá Três
- SE Compensa
- SE Cachoeira Grande
- SE Mutirão

Subestações em 230 kV:

- SE Lechuga (ex-Cariri)
- SE Mauá 3
- SE Jorge Teixeira

Linhas em 138 kV:

- Mauá Três – Distrito Industrial 3 - circuito duplo (CD) – 10 km;
- Jorge Teixeira – Mutirão – CD – 6,4 km;
- Mutirão – Cachoeira Grande – CD – 7 km;

- Cachoeira Grande – Compensa – CD – 10 km;

Linhas em 230 kV:

- LT Lechuga (ex-Cariri) – Jorge Teixeira – CD – 33 km
- LT Mauá Três – Jorge Teixeira – CD – 12,5 km;

As obras citadas servirão para possibilitar a distribuição da energia entregue pela linha de transmissão Tucuruí-Macapá-Manaus e sua não execução em tempo hábil poderá comprometer o fornecimento de energia à cidade de Manaus.

Portanto é importante dar a atenção adequada aos critérios ambientais evitando, assim, que estes venham a se tornar mais um empecilho no cumprimento dos cronogramas de execução e venham a se tornar um possível vilão no abastecimento de energia à cidade.

CAPITULO 3: O LICENCIAMENTO SÓCIO-AMBIENTAL DE LINHAS DE TRANSMISSÃO EM MANAUS

3.1 As Linhas de Transmissão e os Impactos Sócio-Ambientais

A linha de transmissão é a forma usada para a transmissão de energia elétrica. Estas podem ser aéreas ou subterrâneas, com estruturas metálicas ou de concreto, porém, para grandes distâncias são normalmente usadas linhas aéreas e com estruturas metálicas estaiadas ou autoportantes onde a energia é transportada através de cabos metálicos.

A princípio, o traçado das linhas deve ser o mais reto possível, visando a minimização dos custos, porém, devido aos obstáculos como edificações e elementos naturais, esta possibilidade é bastante remota.

Toda a extensão de seus traçados é contido dentro de uma faixa de terra denominada faixa de servidão administrativa. Segundo Cunha (2005) “Servidão administrativa é o direito real público que autoriza o Poder Público a usar a propriedade imóvel para permitir a execução de obras e serviços de interesse coletivo. O objetivo é possibilitar serviço ou utilidade pública, mediante indenização dos prejuízos efetivos”. A sua largura depende principalmente do balanço dos cabos sob a ação do vento, do nível de tensão da linha (definição dos efeitos elétricos) e do porte das estruturas. Essas faixas são necessárias, pois, embaixo dos condutores há riscos de descargas elétricas, queda de condutores e estruturas e existência de campos eletromagnéticos intensos, embora os critérios técnicos procurem reduzir ao máximo esses riscos.

Os principais eventos gerados pelas obras deste tipo de empreendimento são: a abertura de estradas de acesso, abertura de faixas de servidão, abertura de clareiras e áreas para instalação de torres, praças de lançamento de cabos, implantação de canteiros de obras, transporte de estruturas e equipamentos, construção das fundações das estruturas, montagem de estruturas e a construção do contrapeso (aterramento).

Para a execução destes serviços é necessário o desmatamento e a terraplanagem do solo, gerando como prováveis resultados a alteração da drenagem natural e da compactação

do solo que conseqüentemente contribuem para a geração de erosão e desestabilização de encostas, o assoreamento dos cursos de água e sua conseqüente degradação.

Segundo Dias (2006) a degradação é o efeito negativo da intervenção antrópica sobre a estrutura e o funcionamento de um ecossistema e é responsável pela redução da capacidade produtiva dos solos, da biodiversidade e/ou funções ambientais que irão além da área diretamente afetada.

Os efeitos causados pelo desmatamento das faixas de servidão ocorrido durante a construção do empreendimento que geram a fragmentação da vegetação podem ser divididos em efeitos diretos e indiretos e ambos podem variar de acordo com a formação vegetal e as espécies animais existentes na área degradada.

Podemos dizer que os efeitos diretos são representados pelos efeitos gerados no local do desmatamento e já os indiretos, também conhecidos como efeitos de borda, são os efeitos ocorridos nas áreas adjacentes ao desmatamento. Estes efeitos indiretos, embora possam passar despercebidos se não houverem estudos mais aprofundados e um acompanhamento contínuo da área, se traduzem em uma série de pequenos efeitos que modificam o meio-ambiente.

Um dos maiores exemplos disto são as alterações microclimáticas que podem gerar severas alterações na constituição da flora e da fauna locais. Esta alteração é causada pela perda da cobertura vegetal que proporcionava proteção a área. Sem esta proteção a área atingida sofrerá de uma maior incidência de raios solares, assim como uma maior incidência de ventos devido à criação de corredores de vento provocando um aumento da temperatura e a diminuição da umidade.

Kapos (1989), estudando o efeito de borda na Amazônia brasileira, encontrou variações significativas em aspectos abióticos em função do tamanho dos fragmentos. No sub-bosque, até 60 m da borda da mata, houve elevação da temperatura ambiente e redução da umidade; houve também aumento da penetração de radiação fotosinteticamente ativa no período úmido. No período seco as alterações podem propagar-se a maiores distâncias. Alterações maiores foram encontradas em fragmentos menores (10 ha), onde a umidade do solo diminuiu nesuravelmente nos primeiros 20 metros das bordas, sendo todo o fragmento alterado.

Diante destas conclusões podemos perceber que houve alteração do ambiente natural, ou seja, a construção de linhas de transmissão gera impacto não só na área desmatada como, também, aos seus arredores, portanto é preciso tomar todos os cuidados ao se definir o trajeto da linha para que se possa reduzir ao máximo os impactos ambientais gerados.

Algumas pesquisas foram realizadas acerca dos efeitos de borda nas proximidades da cidade de Manaus, entre elas está o projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais realizada através de um convênio entre o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA e o Smithsonian Institution. As pesquisas diagnosticaram que até a uma distância de 100m da borda do fragmento existem implicações com o meio ambiente, sendo que as principais são:

- Aumento do número de quedas das árvores provocado pelos ventos.
- Elevação da mortalidade da flora devido à elevação do número de insetos predadores de plantas como as formigas; estas foram atraídas pelo aumento da fotossíntese que por sua vez foi provocado pelo aumento de incidência de luz no local.
- Variações anormais de temperatura e umidade.
- Redução de determinados grupos faunísticos devido à intensa predação causada pela presença de populações características das clareiras.
- Aumento do número de cipós nas árvores desnudas devido à cicatrização das árvores.

Embora ocorra uma melhoria destes impactos num determinado período após a obra, com a recuperação das matas, possivelmente as características do local não serão mais exatamente as mesmas de antes. Devido a este fato é necessária que ao final da implantação seja feita a recuperação das áreas degradadas.

A energização de uma linha de transmissão gera um campo elétrico entre seus condutores que acaba gerando efeitos nas imediações da linha. Isto acontece devido à indução de cargas elétricas que gera descargas com o contato com poeira e gotículas de água; este fenômeno é denominado de efeito corona.

Os efeitos negativos do campo elétrico sobre pessoas e animais ainda não estão totalmente comprovados cientificamente, embora existam várias pesquisas nesta área que apontem este resultado.

A interferência visual na paisagem é outro tipo de impacto causado pelas linhas de transmissão. O impacto visual de uma linha de transmissão é originado principalmente pela repetição contínua de torres e condutores através da linha de visão onde elas começam a interferir com a paisagem, modificando-a, tornando-se uma imposição visual que resulta em impacto negativo.

3.2 Ações Para Minimização dos Impactos

As concessionárias de energia devem possuir seu próprio plano de Gestão Ambiental e seus documentos normativos que regulamentem os critérios para a construção de seus empreendimentos, obedecendo aos critérios estabelecidos pela legislação ambiental.

Os cuidados para com a minimização de impactos devem ser tomados em todas as fases do processo, desde o planejamento e construção de uma linha de transmissão até durante todo seu período de operação. Destas fases, a primeira delas é o planejamento que também podemos classificar como aquela que está mais intimamente ligada aos futuros impactos gerados, pois, é nesta em que é feita a definição do traçado da linha e tomadas as primeiras precauções para se reduzir ao máximo os impactos ambientais, sem esquecer, evidentemente, da viabilidade técnica e econômica do empreendimento.

3.2.1 Fase de Planejamento e Definição de Traçado

Depois de se fazer o estudo das necessidades de melhoria do sistema elétrico, ou seja, definir quais as linhas de transmissão a serem construídas e quais suas características (nível de tensão, tipo de cabos, etc), então parte-se através de softwares de predição e/ou mapas de satélite para a definição do traçado da linha que deve ser preferencialmente aquele que apresente o menor custo e as menores dificuldades de construção.

As avaliações preliminares são realizadas a partir do levantamento e cruzamento de informações geográficas, geológicas, morfológicas e biológicas, para que seja indicada a melhor alternativa de traçado, bem como definidos os tipos de estruturas e fundações a serem utilizadas.

Normalmente, nesta etapa são definidas pelo menos duas opções que serão avaliadas durante a fase de projeto.

O próximo passo é levar ao conhecimento da sociedade e dos órgãos governamentais competentes e a melhor forma de se fazer isto é convocando os órgãos ambientais municipais, estaduais e federais e a sociedade através de publicação em jornal de grande circulação para reuniões onde deve ser apresentada a proposta do empreendimento e exibidas as informações

e mapas gerados durante o planejamento para que possam ser levantadas as questões e feitas as sugestões pertinentes que podem levar a alterações do planejamento.

O resultado destas reuniões, que deve gerar implementações e/ou alterações do planejamento original, serão repassadas à fase de projeto para que se dê continuidade ao processo.

3.2.2 Fase de Projeto

Esta etapa é caracterizada pela definição do traçado, pelo levantamento topográfico e cadastral, a definição da faixa de servidão e elaboração do projeto de locação das estruturas.

3.2.3 Definição do Traçado:

Com base nos levantamentos de informações e mapas realizados durante a etapa de planejamento, os engenheiros de transmissão e os engenheiros ambientais devem avaliar com detalhes os impactos ambientais causados considerando, obviamente, os aspectos técnicos e sugerindo as alterações necessárias para que seja causado o menor volume de impactos possível.

3.2.4 Levantamento Topográfico e Cadastral

Neste são feitos os levantamentos de propriedades incluindo registro de proprietários, levantamento da natureza dos terrenos, vegetação e obstáculos e indicadas as áreas de preservação e proteção de acordo com consultas realizadas junto aos órgãos competentes. Também são elaboradas as plantas traçado e perfil com a locação prévia das estruturas.

3.2.5 Projeto de locação das estruturas

De posse dos dados encontrados no passo anterior, que vão servir de base para o projeto de alocação das estruturas, é feita a definição da altura das estruturas que muitas vezes para garantir o menor volume de impactos possível devem permitir que os cabos lançados estejam acima das árvores e dentro das especificações da NBR 5422 que regulamenta a

construção de linhas de transmissão. Mesmo que tal situação obrigue em alguns casos que a manutenção dos cabos e estruturas seja feita somente através de helicóptero.

3.2.6 Fase de Construção

Esta fase pode ser considerada como a mais crítica de todas, pois, é nela que é gerada a grande maioria dos impactos ambientais e sociais de maior magnitude. Apesar de que nas fases anteriores foram tomadas providências a esse respeito é preciso que durante a execução da obra sejam tomados todos os cuidados para garantir a ocorrência do menor índice possível de impactos evitáveis.

3.2.7 Impactos Sociais

Como a execução da obra afeta a rotina de várias pessoas, sejam estas proprietárias do terreno envolvido ou moradores das redondezas, este é o momento em que, normalmente, acontecem problemas devido à má aceitação da obra pela sociedade. O que em certos casos pode gerar protestos, embargos e conseqüentemente atrasos no cronograma de execução que se traduzem em custos. Para se evitar isso, são necessárias que algumas medidas sejam tomadas:

- Efetuar o levantamento das condições encontradas nos locais, para que ao fim da obra possam ser tomadas as medidas para restaurar as condições iniciais (remoção de canteiro de obras e sobras de materiais e ferragens, recomposição de solos, recomposição de áreas degradadas e etc).
- Informar as pessoas sobre a necessidade da obra, ressaltando os benefícios advindos da mesma.
- Informar sobre as etapas de construção e quais serão as alterações impostas pela construção.
- Definir o método e os horários de trabalho evitando transtornos como, por exemplo, a obstrução total ou parcial de ruas ou avenidas.
- Avaliar os terrenos ou benfeitorias a serem desapropriadas para que seja negociado com o proprietário e celebrado contrato de servidão ou lavração de escritura de compra do terreno.

3.2.8 Impactos Ambientais

Como já explorado no capítulo anterior, os impactos ambientais gerados pela implantação de uma linha de transmissão são direta ou indiretamente provocados pela eliminação da cobertura vegetal na área da faixa de servidão, logo devemos fazer o possível para tentar reduzir ao mínimo as necessidades de desmatamento, desde que preservadas as condições satisfatórias para construção, manutenção e operação das linhas.

Segundo Abreu et al (2002), a poda seletiva realizada apenas nas árvores que realmente representam risco à linha de transmissão reduziu em 27,6% o total de impactos referentes ao meio físico e biótico, além de reduzir as taxas de erosão e destruição de habitats.

Atualmente, com a crescente preocupação com o meio ambiente e a mais atuante participação dos órgãos de controle ambiental é necessário que se tome certas medidas para a definição dos critérios de desmatamento:

- Avaliar as áreas a serem desmatadas em conjunto com os órgãos competentes usando como base as plantas, mapas e levantamentos realizados durante a fase de planejamento, visando definir estes critérios e definindo a aplicação de técnicas construtivas que apresentem os menores impactos.
- Criar um documento exclusivo para a linha a ser construída explicando para o responsável pela execução da obra os critérios definidos como os tipos de corte ou remoção da vegetação aplicados a cada área da faixa de servidão, altura de corte das árvores, a largura dos acessos, o tamanho das praças de montagem de estruturas e para lançamento de cabos.
- Definir quais árvores devem ser remanejadas para outros locais e como deverão ser executadas as medidas mitigadoras usadas para reparar os estragos gerados.

Além do desmatamento, a posterior recuperação das áreas degradadas também faz parte das ações que devem ser tomadas. Elas devem estar de acordo com o plano de gestão e as normas ambientais adotadas pela empresa, porém, certos detalhes podem variar dependendo da situação apurada em campo.

3.2.9 Fase de Operação

Este é o momento quando a linha deixa de ser responsabilidade da área de engenharia responsável pelo projeto e construção e passa para a área de Operação e Manutenção - O&M que será responsável pela sua operação e manutenção.

As missões da equipe de O&M basicamente são a de zelar pela perfeita operação da linha e prestar as intervenções de manutenção preventivas e corretivas necessárias, além de realizar inspeções de patrulhamento constantes para evitar as possíveis invasões da faixa de servidão e efetuar a limpeza da mesma.

A limpeza da faixa é realizada executando-se o sistema de poda seletiva, ou seja, somente a necessária para a correta operação da linha como, por exemplo, evitar que galhos de árvores estejam muito próximos aos cabos da linha ou que árvores que possivelmente possam tombar também atinjam aos condutores e outra função é a de facilitar as ações de manutenção com a desobstrução dos acessos construídos.

Esta limpeza de faixa deve ser executada dentro do especificado no plano de gestão da empresa e sempre com autorização dos órgãos competentes para garantir que os objetivos sejam atingidos com o mínimo de impacto ambiental possível.

Segundo Xavier (2007), deve-se dar especial atenção e fazer o controle constante das espécies de crescimento rápido, pois o tombamento destas sobre as linhas é um dos principais problemas a manutenção de vegetação sob linhas transmissão de energia.

Outros dois fatores que estão presentes nesta fase são os efeitos gerados pelo campo eletromagnético e a poluição visual gerada pelas torres de transmissão. O primeiro deles não é um problema, pois a construção da linha é feita de acordo com os níveis especificados na NBR 5422, já o segundo não cabe ser resolvido neste momento, pois a escolha das estruturas é feita durante a etapa de projeto onde já deve ter sido feita esta análise.

3.3 Processo De Licenciamento de Linhas de Transmissão em Manaus

3.3.1 Caracterização de Licenciamento

O licenciamento ambiental é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, que foi estabelecida pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. A principal função desse instrumento é conciliar o desenvolvimento econômico com a conservação do meio ambiente. Em suma, o licenciamento ambiental é uma obrigação legal prévia à instalação de qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente e possui como uma de suas mais expressivas características a participação social na tomada de decisão, por meio da realização de audiências públicas como parte do processo.

Os órgãos que participam do licenciamento dos empreendimentos de transmissão em Manaus são: a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMMAS, o Instituto Municipal de Planejamento Urbano – IMPLURB e o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM. Porém, antes de entender o papel de cada um no processo de licenciamento é necessário definir os conceitos de licença e autorização.

O processo de licenciamento ambiental de linhas de transmissão compreende a obtenção das licenças ambientais, e também a obtenção de autorização municipal, onde nesta análise, por exemplo, o atendimento ao Plano Diretor da Cidade.

Segundo Meireles (1999), licença é “ato administrativo vinculado e definitivo pelo qual o poder público, verificando que o interessado atende todas as exigências legais, facultar-lhe o desempenho de atividades ou realização de fatos materiais antes vedados ao particular”.

Já a autorização é “ato administrativo discricionário e precário pelo qual o poder público torna possível ao pretendente a realização de certa atividade, serviço ou utilização de determinados bens particulares ou públicos, de seu exclusivo ou predominante interesse, que a lei condiciona a aquiescência prévia da administração, tais como o uso do bem público” (Meireles, 1999).

Em outras palavras, a licença ambiental concede ao interessado o direito de executar a atividade por este pleiteada, no caso a construção de uma linha de transmissão. Porém,

somente a autorização é quem libera a utilização de bem particular ou público, no caso o uso do solo, sem o qual o empreendimento não pode ser efetivamente construído. A emissão de autorização ocorre após avaliação de que o empreendimento atende ao Plano Diretor da Cidade.

O Plano Diretor é o instrumento de preservação dos bens ou áreas de referência urbana, previsto no artigo 182 § 1º da Constituição Federal e no Estatuto da Cidade, é uma lei municipal que estabelece diretrizes para a adequada ocupação do município. Em outras palavras é o Plano Diretor que determina os critérios urbanos a serem considerados durante a elaboração de um projeto de edificação em um lote no perímetro urbano de Manaus, e conseqüentemente, atendidos os requisitos, permite a instalação do empreendimento no município. O Plano Diretor de Manaus criado em 04/02/2002 é composto pelas seguintes leis:

- Lei 671/02 - Regulamenta o Plano Diretor Urbano e Ambiental, estabelece diretrizes para o desenvolvimento da Cidade de Manaus;
- Lei 672/02 - Institui as Normas de Uso e Ocupação do Solo no Município;
- Lei 673/02 - Institui o Código de Obras e Edificações do Município;
- Lei 674/02 - Integra o Código de Posturas do Município.

A autorização é representada pela Certidão de Uso do Solo, emitida após a análise de atendimento a todas as leis, descritas acima, que compõe o Plano Diretor. A Certidão é condição sine-qua-non para solicitação das licenças ambientais emitidas pelo IPAAM e a futura obtenção do Alvará de Construção concedido pela Prefeitura.

A Resolução 237/97, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, no art 1º, estabelece que a licença ambiental “é ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.”

Conforme estabelece a Resolução CONAMA 237/97, no art 8º, os tipos de licença expedidos pelo poder público são:

a) a Licença Prévia - LP - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e

estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

b) a Licença de Instalação - LI - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

c) a Licença de Operação - LO - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

3.3.2 Os Estudos de Impacto Ambiental e Suas Aplicações

A Resolução 237/97, do CONAMA, no art 1º, define os Estudo Ambientais como sendo: “são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.”

Existem diversos estudos de impacto ambiental, dentre estes os mais comuns são:

- Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)

O EIA é um estudo técnico complexo que tem por objetivo identificar, prever e interpretar as conseqüências sobre o meio ambiente de uma determinada atividade ou obra. Já o RIMA, que deve ser elaborado num formato mais conciso e de fácil entendimento, tem como a principal função divulgar os resultados e conclusões do EIA ao maior número possível de interessados.

- Relatório Ambiental Simplificado (EAS)

É um relatório técnico que oferece elementos para a análise da viabilidade ambiental de empreendimentos ou atividades consideradas potencial ou efetivamente causadoras de degradação do meio ambiente com o objetivo de obtenção da Licença Ambiental Prévia.

- Relatório Ambiental Preliminar (RAP)

O RAP deve abordar a interação entre elementos dos meios físico, biológico e sócio-econômico, buscando a elaboração de um diagnóstico simplificado da área do empreendimento e entorno. Deve conter a descrição sucinta dos impactos resultantes da implantação do empreendimento, e a definição das medidas mitigadoras, de controle e compensatórias, se couber. Este roteiro destina-se a empreendimentos ou atividades que não dispõem de roteiro específico previsto em instrução normativa do órgão licenciador e apresenta o conteúdo mínimo a ser contemplado. De acordo com o porte do empreendimento, da área de inserção e da capacidade de suporte do meio, outros estudos deverão ser apresentados. Dependendo da complexidade da atividade/empreendimento poderão ser solicitadas informações complementares.

- Estudos de Impacto de Vizinhança (EIV)

Destinam-se a fazer análises e estabelecer diretrizes para a melhor adequação e eventual mitigação de obras de grande porte no espaço urbano. Seu pressuposto básico é a elaboração de estudos para minimizar conflitos e prevenir impactos negativos sobre o uso e ocupação do solo, a vida social, a economia local e o meio urbano no entorno dessas obras.

- Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

O Estudo de Viabilidade Ambiental - EVA pode ser classificado como um parecer técnico que procura apontar, em determinada área de interesse, os aspectos físicos, ambientais e legais existentes, que se constituem em condicionantes, impedimentos e/ou limitações em relação ao empreendimento ou projeto que se pretende instalar.

- Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

Elaboração do PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas) visa o cumprimento da legislação ambiental vigente. O PRAD tem por características fornecer a minimização do impacto ambiental gerado por atividades modificadoras do ambiente natural.

Este Plano destina-se a duas linhas de ação, a restauração ambiental e a reabilitação ambiental.

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, no Art 8º, já previa a realização de estudo das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados e os estudos de impacto ambiental remetendo ao CONAMA a competência para determinar as hipóteses de exigibilidade dos mesmos.

O EIA/RIMA são dois documentos distintos, que servem como instrumento de Avaliação de Impacto Ambiental – AIA, parte integrante do processo de licenciamento ambiental.

O Estudo de Impacto Ambiental - EIA constitui um conjunto de atividades científicas e técnicas que incluem o diagnóstico ambiental, a identificação, previsão e medição dos impactos, a interpretação e valorização dos impactos, a definição de medidas mitigadoras e programas de monitoramento dos impactos ambientais (necessários para a avaliação dos impactos ambientais).

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA constitui o documento do processo de avaliação do impacto ambiental e deve esclarecer, em linguagem corrente, todos os elementos da proposta e do estudo, de modo que estes possam ser utilizados na tomada de decisão e divulgados para o público em geral (e, em especial, para a comunidade afetada). O RIMA consubstancia as conclusões do EIA devendo conter a discussão dos impactos positivos e negativos considerados relevantes.

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA não são instrumentos dissociados, representando o segundo uma síntese consolidada do primeiro. Portanto, o RIMA, ratificamos, então apresenta as conclusões do EIA em linguagem clara e simplificada.

A Resolução 01/86 de 23 de janeiro de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, em seu art 2º, define quais as atividades para as quais o licenciamento ambiental deveria ser precedido de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA:

Artigo 2º - Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:

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 n° 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;

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 ha ou menores, quando atingir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;

XV - Projetos urbanísticos, acima de 100 ha 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.

Portanto, a exigibilidade do EIA\RIMA, no que diz respeito à LT's, só é aplicável em LT's com nível de tensão acima de 230 kV. Logo, não se enquadra na situação de Manaus.

O Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/01) trouxe um novo instrumento de controle da Política Urbana: o Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV, disciplinado nos artigos 36 a 38, semelhante ao Estudo Prévio de Impacto Ambiental - EIA, mas voltado para as questões urbanísticas.

O EIV é uma opção para empreendimentos onde não há obrigatoriedade de EIA, porém, onde a lei municipal considerar como promotores de mudanças significativas no perfil da região onde se instalar e inclui a obrigatoriedade de controle direto, por representação da sociedade civil das operações urbanas.

Como os empreendimentos de transmissão da Amazonas Energia estão todos abaixo de 230 kV e, portanto, não há exigência de EIA/RIMA, o EIV é o documento que deve analisar os aspectos do empreendimento.

3.3.3 Condução do Processo de Licenciamento

1º Passo - Obtenção da Licença Municipal de Conformidade

O primeiro passo para o licenciamento de uma linha de transmissão é a obtenção da Licença Municipal de Conformidade – LMC, equivalente a licença prévia. Esta é emitida pela SEMMAS.

A SEMMAS, como órgão ambiental do município, tem a atribuição de formular e executar a política municipal de desenvolvimento e meio ambiente da cidade de Manaus em consonância com as diretrizes estabelecidas pela política nacional de desenvolvimento econômico, científico, tecnológico e de meio ambiente.

A SEMMAS também emite a Licença Municipal de Instalação – LMI e a Licença Municipal de Operação – LMO, porém, os empreendimentos ou atividades sujeitas ao licenciamento federal ou estadual, como é o caso das LT's são dispensados da LMI e LMO.

Para a obtenção da LMC o empreendedor deverá fornecer o pré-traçado da linha, onde o mesmo será analisado após a realização de visita “in loco”. Na análise são verificados os possíveis impactos causados ao meio ambiente e a possibilidade de atendimento a Lei Nº 605, de 24/07/01 que estabelece o código ambiental do município de Manaus.

2º Passo – Obtenção da Certidão de Uso do Solo

A ocupação desordenada ainda é um dos maiores problemas de uma cidade, e em uma metrópole como Manaus o antigo costume de se iniciar uma atividade econômica sem respeitar os parâmetros urbanos torna-se, em alguns casos, desastroso. São inúmeros os empreendimentos que surgem em locais inadequados, simplesmente, por desconhecimento da legislação urbana definidas no Plano Diretor.

Para fins de planejamento, gestão e aplicação das normas de uso e ocupação do solo o Plano Diretor Urbano e Ambiental, elaborado pela Prefeitura Municipal de Manaus, em 2002, dividiu a cidade em Unidades de Estruturação Urbana (UES) e Corredores Urbanos planejando, dessa forma, a gestão e aplicação das normas de uso do solo. São, ao todo, 38 UES e 10 Corredores Urbanos.

Antes do planejamento de qualquer empreendimento urbano, deve-se checar as regras de ocupação de cada UES, considerando possíveis Eixos de Atividades e Setores de Unidades Especiais.

As características do espaço urbano evoluem, modificam ou apresentam problemas de natureza administrativa, social ou político-econômico, dependendo do tipo dessas relações. A obediência ao Plano Diretor é fundamental para manter um desenvolvimento urbano equilibrado e a atuação do poder público e privado é importante no sentido de colaborar com o crescimento da cidade de forma organizada.

A Certidão de Uso do Solo informa se a atividade e respectivo uso são permitidos, ou não, para determinado local. Se considerarmos que somente de posse da certidão é possível solicitar as licenças ambientais e a emissão do alvará de construção. Então chegamos a conclusão que esta é a etapa mais importante da fase de licenciamento.

A referida certidão é emitida pela Prefeitura de Manaus, mais especificamente pelo Instituto Municipal de Planejamento Urbano – IMPLURB e para a solicitação da mesma é necessária a apresentação da planta traçado, acompanhada do memorial descritivo com as características do empreendimento como a altura e geometria das estrutura/postes a serem implantados e o Estudo de Impacto de Vizinhaça -EIV.

A avaliação da possibilidade de emissão da certidão para as LT's é realizada pela Comissão Técnica de Planejamento e Controle Urbano – CTPCU, definida conforme os Art. 136 e 137 da lei 671/02. A referida comissão é formada por representantes de órgãos da administração direta e indireta do município, responsáveis pelas áreas de Planejamento

Urbano, Controle Urbano, Fazendária, Meio Ambiente, Obras, Transportes Urbanos, Turismo e pela Advocacia Municipal.

Devido aos graves problemas de estruturação urbana da cidade, provocados pelas invasões e pelo desrespeito ao Plano Diretor, a cidade de Manaus possui um sério problema quanto à inadequação do calçamento público que, invadido pelas construções, em determinados locais o espaçamento das calçadas é ínfimo e em casos extremos nem existe. Como este fator é extremamente prejudicial à mobilidade urbana, é um dos itens avaliados com mais cuidado durante a apreciação do projeto.

Conforme relato anterior, a grande maioria das linhas de transmissão da Amazonas Energia são urbanas, implantadas ao longo do calçamento público e a limitação de espaço nas calçadas restringe a implantação das estruturas. Devido a este motivo a Prefeitura passou a exigir que a concessionária apresente junto ao EIV, plantas individuais com a locação exata das estruturas e a situação do calçamento público após a implantação das mesmas.

Após a análise do EIV, das informações fornecidas pelo solicitante, e visita “in loco”, caso seja emitido parecer positivo pela CTPCU, a Certidão de Uso do Solo é emitida, e todo o processo é encaminhado para a emissão do Alvará de Construção.

3º Passo – Obtenção de Licenças Ambientais

A primeira Lei de Política Ambiental do Estado foi a Lei 1.532 publicada em 1982, porém somente em 1989 foi criado o Instituto de Desenvolvimento dos Recursos Naturais e Proteção Ambiental do Estado do Amazonas – IMA/AM; iniciou-se então um processo de controle ambiental mais sistemático.

Em 14.12.95 foi criado o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM, que substituiu o IMA/AM e passou a coordenar e executar exclusivamente a Política Estadual do Meio Ambiente;

As atividades fim do IPAAM que englobam o Controle Ambiental são o Licenciamento, a Fiscalização e o Monitoramento Ambiental.

Portanto, as licenças ambientais para os empreendimentos da Amazonas Energia, Licença Prévia - LP, Licença de Instalação LI e Licença de Operação LO são fornecidas pelo IPAAM. O processo de licenciamento é regido pelo Decreto Nº 10.028, de 04 de fevereiro de 1.987; este dispõe sobre o Sistema Estadual de Licenciamento de Atividades com Potencial de Impacto ao Meio Ambiente.

Encontra-se disponível no Anexo A a íntegra dos documentos necessários para obtenção do licenciamento junto ao IPAAM.

De acordo com o Art. 10 do Decreto Nº 10.028/87, a Licença Prévia – LP será concedida na fase preliminar do planejamento da atividade contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo. A LP possui validade máxima é de 1 (um) ano e expirado este prazo o interessado deverá requerer nova licença.

Conforme informado anteriormente é condicionante para a obtenção da LP, Certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e a atividade proposta estão de acordo com as posturas e leis municipais e esclarecendo se o empreendimento encontra-se ou não em área de proteção, ou seja, faz-se necessária a Certidão de Uso do Solo.

A Licença de Instalação - LI é definida pelo Art. 11 do Decreto Nº 10.028/87, onde define-se que a mesma será concedida para autorizar o início da implantação do empreendimento, de acordo com as especificações constantes do Projeto Executivo aprovado.

O mesmo artigo definiu que o prazo de validade que varia em função do tempo requerido para instalação do empreendimento, resguardado o máximo de 02 (dois) anos. E sempre que a instalação do empreendimento se prolongar por prazo superior ao fixado na licença, o requerente deve solicitar sua renovação.

Já a Licença de Operação - LO, conforme o Art. 12 do do Decreto Nº 10.028/87, autorizará após as verificações pelo CODEAMA, o cumprimento dos condicionamentos da LI, o início da atividade licenciada, bem como o funcionamento dos equipamentos de contrato requeridos.

A LO tem prazo de validade máxima de 02 (dois) anos, ao término do prazo de validade, o interessado solicitará a renovação da mesma, a qual será concedida desde que mantidas as condições da época do licenciamento.

Toda e quaisquer modificações introduzidas nos projetos após a emissão das Licenças, implicarão em sua automática invalidação, devendo ser solicitada nova licença com ônus para o interessado. Também se fará necessário novo licenciamento a partir da licença prévia.

Portanto, se uma determinada LT já se encontra em operação, devidamente licenciada e caso haja a necessidade de alteração do projeto original, como por exemplo, alteração do número de estruturas, o processo de licenciamento deve ser retomado a partir do princípio, ou seja, da obtenção de LP.

As licenças são interdependentes, ou seja, para obtenção de LI é necessária apresentação da LP e para obtenção de LO é necessária apresentação de LI. Todas as licenças possuem em seu verso, condicionantes para sua validação. Estes condicionantes são definidos de acordo com a situação do empreendimento e o não atendimento de qualquer um destes invalida imediatamente o documento.

CAPÍTULO 4: VIABILIDADE TÉCNICA-ECONÔMICA X VIABILIDADE SÓCIO-AMBIENTAL

A energia elétrica, por ser um serviço essencial e por que não dizer de necessidade pública, não pode ser encarada como um negócio comum.

Segundo Branco (1975), a energia elétrica distingue-se de uma mercadoria por características que acabam por exigir uma intervenção extra-mercado e que compreendem, na visão mais geral, os quatro pontos seguintes:

- Estar disponível a todos os indivíduos e famílias da sociedade, do ponto de vista geográfico e de poder aquisitivo;
- Ter tarifa razoável, o que geralmente se entende por acessível a todos, e suficiente para cobrir os custos totais do serviço;
- Ser fornecida com qualidade e cortesia;
- Estar enquadrada dentro de uma estratégia sustentável quanto ao meio ambiente.

Ao analisar os pontos acima é possível perceber o imenso desafio que é a manutenção de todos eles, simultaneamente.

Uma análise de viabilidade determina se um negócio é realizável (viável) ou não. O objetivo de uma análise de viabilidade é que se possa demonstrar que partes do seu negócio podem ser colocadas juntas, de uma maneira adequada, o suficiente para apresentá-lo aos outros.

Determinar a viabilidade de um negócio não garante que ele receberá financiamento ou que será implementado, muitas outras coisas fora de seu controle podem dar errado.

Para que se faça uma análise de viabilidade é necessário que se tenha um custo de referência, ou seja, algo concreto com o qual possamos realizar uma comparação. No caso específico de construção de linhas de transmissão de energia, seu custo é definido em custo por quilômetro de linha.

Os empreendimentos de grande porte da Amazonas Energia são executados com recursos advindos de financiamentos junto a Eletrobrás. Para isto deve ser encaminhada a proposta de financiamento onde esta deve conter o memorial descritivo do projeto, estudos técnicos que comprovem a necessidade de execução e devem ser discriminados todos os gastos com o empreendimento.

O pedido de financiamento é avaliado por uma equipe multidisciplinar que realiza análises técnica e econômica do empreendimento. Na análise técnica basicamente são avaliadas as características construtivas do empreendimento e sua viabilidade de execução. Na análise econômica se verifica se os custos apresentados estão de acordo com os valores de referência da Eletrobrás.

Após a realização da análise, em caso de aprovação do financiamento, o interessado é comunicado do valor a ser liberado, valor este que não necessariamente é igual ao proposto. Isto pode ocorrer, por exemplo, se o custo proposto estiver acima dos valores de referência do setor, estipulados pela Eletrobrás. Neste caso a concessionária deverá se responsabilizar por custear a diferença do investimento.

No plano financeiro a viabilidade de um negócio é determinada pela lucratividade (Preço - Custos), em relação aos produtos ou serviços concorrentes ou similares e na necessidade de Capitais (Giro e Fixo) adicionais para o novo negócio ou produto.

Porém, o simples fato de um empreendimento possuir um custo acima do custo de referência não necessariamente quer dizer que o mesmo é inviável, já que devemos analisar também a necessidade de execução. Caso a implementação do projeto seja realmente necessária, então este deverá ser executado mesmo com custo relativamente superior ao normal. Obviamente que quando a diferença entre estes custos é demasiadamente grande, então deve-se procurar alternativas para viabilizar o empreendimento a custos menores. É neste ponto que a viabilidade técnica-econômica se põe em cheque com a viabilidade sócio-ambiental.

A viabilidade ambiental é extremamente difícil de ser mensurada. O ideal é que se pudesse quantificar o custo de cada dano ao ambiente, porém, por se tratar de bens intangíveis é impossível se quantificar monetariamente, por exemplo, o valor de uma vida, seja animal ou vegetal.

Como os custos ambientais são difíceis de se mensurar monetariamente, uma alternativa é mensurar estes custos através de outros padrões de mensuração como, por exemplo, volume de água e área de floresta desmatada etc. O que podemos converter em

custos seriam os gastos necessários para monitoramento e recuperação do ambiente degradado. Esta é a análise realizada pelo empreendedor, pois é ela que define qual o gasto financeiro que ele deverá desembolsar para que seu empreendimento seja ambientalmente sustentável e, a partir de então, incorporar esses custos à sua análise de viabilidade econômica e a partir dela optar pela execução ou não do empreendimento.

Uma forma de se avaliar a viabilidade ambiental é a utilização de estudos de impacto ambiental. Estes possibilitam informar sobre a existência de eventuais limitações que poderão inviabilizar um projeto e fornecer aconselhamento ao nível de redefinições e alternativas a considerar, de modo a evitar futuros problemas de aprovação/licenciamento ambiental.

O estudo de viabilidade ambiental consiste na análise do empreendimento proposto, levantando-se e analisando-se as alternativas para a área da implantação, quanto às restrições técnicas e legais.

- Cursos d'água, que imponham restrição ao uso;
- Tipo de cobertura vegetal ou espécies ameaçadas de extinção;
- Fauna significativa ou ameaçada de extinção.
- Resistência da comunidade local à obra ou empreendimento;
- Legislação específica de uso e ocupação;
- Compatibilidade do uso proposto com o zoneamento municipal;
- Verificação se a área não é objeto de processos cível ou criminal (lei de crimes ambientais).

Depois de realizadas as observações necessárias com as indicações do estudo, quem tem o poder para definir a viabilidade ambiental ou não de um empreendimento é o órgão ambiental competente. Ele é quem emitirá o parecer final sobre o empreendimento.

Conforme explorado no Capítulo 3, a definição do traçado é o primeiro e mais concreto método de redução dos impactos sócio-ambientais, visto que opta por aquele que cause o mínimo de impacto possível. Porém, quando o traçado com menor impacto é também aquele que apresenta os maiores custos financeiros, então, inicia-se a discussão sobre a análise da viabilidade sócio-ambiental e até que ponto esta deverá prevalecer sobre a técnica-econômica ou vice-versa.

Para exemplificar a situação, vejamos um caso comum na construção de LT's. Suponhamos que uma LT possua duas opções de traçado, sendo que na primeira opção o traçado é mais curto e conseqüentemente possui menor custo de execução, porém, atravessa uma área de vegetação nativa, o que geraria determinado impacto.

Já na segunda opção o traçado desviou a área com cobertura vegetal, porém, por se tratar de um traçado mais longo, o custo da LT será duas vezes superior à primeira opção.

Exemplo 1:

Opção 1 – Maior Impacto Ambiental e Menor Custo.

Opção 2 – Menor Impacto Ambiental e Maior Custo.

Neste caso qual deverá ser a opção adotada, a de menor impacto ambiental ou a de menor impacto econômico?. Obviamente que se deixarmos a decisão a cargo da concessionária, a mesma optará pela opção de menor custo.

Existem casos em que os fatores sociais se opõem aos ambientais. Para exemplificar a situação, vejamos um outro caso, também, comum na construção de LT's. Suponhamos que uma LT possua duas opções de traçado, sendo que na primeira opção novamente existe a travessia de uma área de vegetação; neste caso esta opção possui um custo de implantação mais elevado.

Já na segunda opção o traçado se estende ao longo de uma área habitada por famílias de baixa renda, e a execução da LT implicará na remoção das residências localizadas na faixa de servidão da LT.

Exemplo 2:

Opção 1 – Maior Impacto Ambiental, Menor Impacto Social e Maior Custo.

Opção 2 – Maior Impacto Social, Menor Impacto Ambiental e Menor Custo.

Neste caso qual deverá ser a opção adotada, a de maior impacto ambiental ou a de maior impacto social ?. Neste caso, a análise é extremamente complexa por envolver mais diretamente a população, embora a opção 2 seja a alternativa de menor custo aparente, não necessariamente é a escolhida pela concessionária, pois, sempre que se envolve o interesse social a complexidade da análise de viabilidade é exponencialmente elevada.

Portanto, a análise de viabilidade de uma linha de transmissão deve levar em consideração os aspectos técnicos, econômicos, sociais e ambientais, mesmo considerando as dificuldades de se mensurar os dois últimos.

CAPÍTULO 5: ESTUDO DE CASO

5.1 CONSTRUÇÃO DA LT 138 KV MUTIRÃO/CACHOEIRA GRANDE

Para realização do estudo de caso foi selecionada a LT 138 kV Mutirão/Cachoeira Grande, que constitui um dos empreendimentos que faz parte do programa emergencial de obras para atendimento à cidade de Manaus, cujo objetivo principal é possibilitar a distribuição da energia entregue pela LT 500 kV Tucuruí-Macapá-Manaus, conforme abordado no Capítulo 2.

Este empreendimento foi selecionado não somente pela importância estratégica, mas também por apresentar, devido a sua localização, maior impacto sócio-ambiental dentre as 5 (cinco) LT's a serem construídas.

A LT 138 kV em estudo deverá interligar as Subestações de Mutirão e Cachoeira Grande e suas características técnicas previstas se encontram descritas no quadro 03:

LT 138 kV Mutirão/Cachoeira Grande	
Número de Circuitos	2
Cabos por Fase	2
Cabos Condutores	CAA 795 MCM, TERN
Cabos Pára-raio	CAA 4/0 PENGUIM
Capacidade de Transmissão	334,6 MVA
Vão Médio Trecho Urbano (m)	120
Vão Médio Trecho Ecológico (m)	300
Largura da Faixa de Servidão (m)	16 a 20

Quadro 03 - Características da LT Mutirão/Cachoeira Grande.

O traçado inicia na SE Mutirão, localizada à Av. Altaz Mirim, no bairro de Jorge Teixeira, percorre uma extensão aproximada de 7 km até a SE Cachoeira Grande. O referido traçado está inteiramente contido dentro da Zona Leste da cidade de Manaus, zona mais populosa da cidade; esta região tem uma população superior a 600.000 habitantes e renda média por habitante de R\$ 720,25 (IBGE, 2008).

A Zona Leste é cortada diagonalmente pelo Igarapé do Mindú, que possui uma extensão total de 21 km da nascente à foz. O referido Igarapé, segundo a Lei 4.771/65 que institui o novo Código Florestal, é enquadrado como Área de Preservação Permanente – APP. E segundo a Resolução CONAMA 302/2002, por estar situado em área urbana consolidada, a largura mínima da APP onde não deve haver edificações, seria de 30 m. Porém, o mesmo encontra-se hoje com esta faixa invadida pela população, cujas residências atualmente se encontram às margens do Igarapé, conforme pode ser constatado na figura 04.

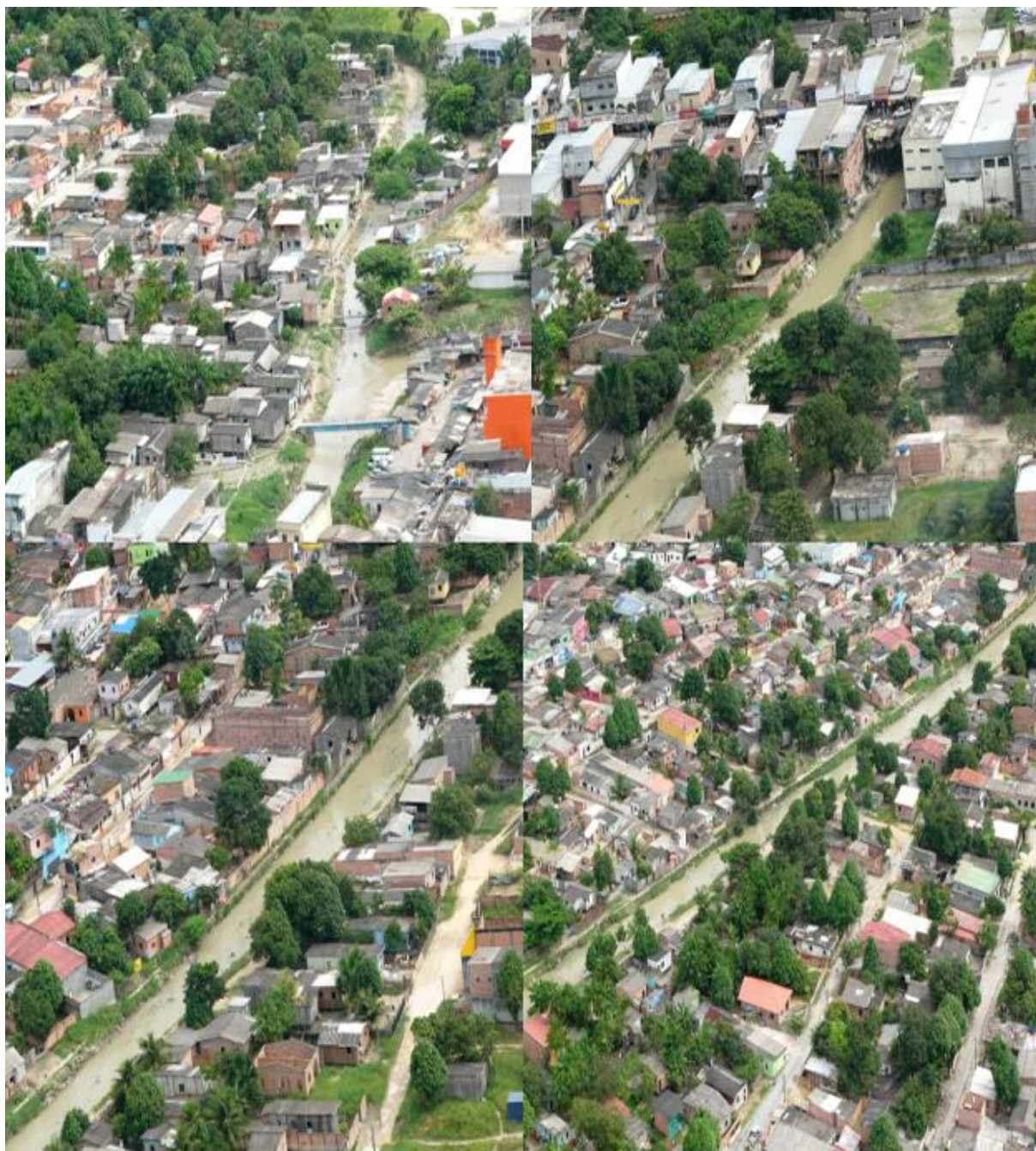


Figura 04 - Ocupação marginal do Igarapé do Mindú.

É nesta região e justamente na rota da linha de transmissão, que estão localizados dois importantes projetos da Prefeitura de Manaus, o Parque Linear do Mindú e o Corredor Ecológico do Mindú.

A partir do ano de 2006 foi desenvolvido o projeto de criação do Parque Linear do Mindú. O conceito de Parque Linear é referente à necessidade de recuperação dos córregos e fundos de vale, permitindo garantir ajardinamento e/ou arborização de faixa mínima ao longo das margens, como preservação aos nossos recursos hídricos. Assim, o parque linear

removerá a população localizada às margens do igarapé e dará tratamento ao leito do córrego, estimulando assim o uso adequado do espaço público e especialmente o respeito à natureza.

Outro projeto para esta região foi o Corredor Ecológico do Mindú, criado por meio do Decreto 9.329 de 26.10.2007. Corredor ecológico ou corredor de biodiversidade é o nome dado à faixa de vegetação que liga grandes fragmentos florestais ou unidades de conservação separados pela atividade humana (estradas, agricultura, clareiras abertas pela atividade madeireira, etc.), proporcionando à fauna o livre trânsito entre as áreas protegidas e, conseqüentemente, a troca genética entre as espécies.

O corredor interliga quatro Unidades de Conservação - UC municipais: o Jardim Botânico Adolpho Ducke, o parque Nascentes do Mindú, a Reserva Particular do Patrimônio Natural da Honda e o Parque do Mindú. Além disso, integram também o corredor outras áreas de uso público geridas pela Prefeitura Municipal de Manaus, como o Passeio do Mindú e o Parque dos Bilhares.

A existência de um corredor natural que corta grande parte da cidade, como é o caso do igarapé do Mindú, caracteriza-se, portanto, como uma excelente oportunidade para se construir uma linha de transmissão, causando reduzido impacto sobre a população. A utilização da margem de rios e córregos já é uma utilizada em diversas cidades do Brasil. Na figura 05 visualizamos alguns exemplos de casos encontrados em Porto Alegre, Campinas, Rio de Janeiro e inclusive em Manaus, respectivamente:



Figura 05 - Linhas as margens de córregos.
Fonte: Eletronorte (2009)

Com o intuito de facilitar a discussão e antecipar as possíveis restrições a serem impostas pelos órgãos ambientais, em novembro de 2007 a Amazonas Energia iniciou reuniões com os órgãos Municipais e Estaduais responsáveis pelo licenciamento ambiental e administrativo. Em pauta a apresentação dos projetos de engenharia para a construção das obras que viriam a subsidiar a chegada da LT 500 kV vinda de Tucuruí, proporcionando a melhoria do sistema energético de Manaus. Além de conhecer os possíveis projetos do poder público para a região e iniciar a discussão sobre a utilização do igarapé do Mindú como corredor para a passagem das linhas de transmissão. Como resultado das reuniões a Amazonas Energia recebeu os projetos para desenvolver seus estudos em consonância com os demais projetos para a área. Porém, não chegou a ser definido um termo de referência ambiental para a adequação ambiental dos empreendimentos.

O presente estudo de caso foi analisado sob duas hipóteses de traçado, sendo a Alternativa I margeando o Igarapé do Mindú adentrando, portanto, o futuro Parque Linear e o já criado Corredor Ecológico, (ver figura 6) e a Alternativa II, evitando o igarapé e, consequentemente, utilizando os canteiros centrais e as calçadas das ruas e avenidas (ver figura 9).

As alternativas de traçado supracitadas foram definidas a partir da realização de levantamento topográfico e com o auxílio de imagens de satélite, onde foram efetuadas análises qualitativas e quantitativas das duas opções, sob o ponto de vista da engenharia e sob o ponto de vista ambiental.

Devido à linha em referência possuir tensão abaixo de 230 kV, a mesma encontra-se, portanto, dispensada pela Resolução 01/86 CONAMA, da obrigatoriedade de confecção de EIA/RIMA. E como não foram solicitados estudos prévios de impacto ambiental por parte dos órgãos responsáveis pelo licenciamento, conforme previsto na Lei 605/01 - Código Ambiental do Município de Manaus. Então, a análise ambiental baseou-se em dados secundários, mapas existentes e relatórios técnicos. Ainda nesta etapa, visando auferir os dados levantados em escritório, foram realizados sobrevôos dos corredores alternativos. Por este motivo não foi gerado relatório ambiental, apesar de terem sido definidas algumas premissas para redução de impacto.

De forma a facilitar a compreensão das diferenças entre as alternativas de traçado cabe explicar que, por exigência da Prefeitura de Manaus, em linhas de transmissão urbanas devem ser utilizadas estruturas tubulares em aço galvanizado, também conhecidas como poste monotubular. Estas, além de possuírem sua base reduzida, facilitando assim sua aplicação em área urbana, apresentam melhor estética visual. Infelizmente, com este tipo estrutural o vão médio utilizado é de aproximadamente 120m. Com os vãos mais curtos aumenta-se o número de suportes necessários, além disto, o elevado peso de cada suporte também é um fator que eleva o gasto com as estruturas. Outro fator de influência no custo é que por utilizar um aço especial, o preço por quilograma do aço utilizado nas estruturas tubulares é de aproximadamente o dobro do valor do aço utilizado nas estruturas treliçadas.



Figura 06 – Vista do Traçado da Alternativa I

Na Alternativa I o caminhamento da LT é visualizado na figura 06, segue pelo canteiro central da Av. Altaz Mirim até adentrar o parque linear e posteriormente o corredor ecológico, percorrendo um total de 7,2 km, sendo 2,7 km do parque linear e 2,8 km dentro da área do corredor ecológico. Seu traçado pode ser dividido em dois trechos distintos: o trecho entre a SE Mutirão, passando pelo Parque Linear até a entrada do corredor ecológico que foi considerado como Trecho Urbano; neste serão aplicadas Estruturas Metálicas Tubulares semelhantes da figura 07, com altura útil variando entre 12 e 20 m. E o trecho a partir do início do corredor até a SE Cachoeira Grande foi considerado como Trecho Ecológico, onde serão usadas Estruturas Metálicas Treliçadas, tipo tronco piramidal, semelhantes a mostrada na figura 08, com altura útil variando entre 18 e 44 m, suficiente para permitir que os cabos passem por cima da vegetação existente. Portanto, podemos classificar a alternativa I como sendo uma linha semi-urbana, já que seu Trecho Ecológico possui características de linha rural.

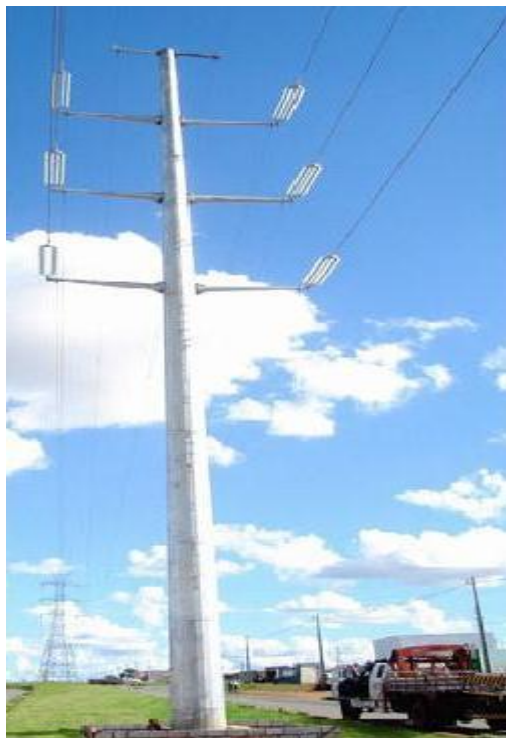


Figura 07 - Estrutura Tubular.



Figura 08 - Estrutura Treliçada.

Fonte: Retirado de < <http://www.seccional.com.br> > Acesso em: 19 Novembro 2009.

A execução da obra será realizada sempre buscando evitar ao máximo o impacto ambiental causado pela passagem da linha. Para tanto, os projetos básico e executivo prevêm as seguintes premissas:

- o canteiro de obras deverá ser construído fora do corredor.
- a LT deverá, na medida do possível, percorrer a borda do corredor ecológico, utilizando áreas que futuramente receberão intervenção da Prefeitura para revitalização do referido corredor.
- as fundações estaqueadas devem ser executadas com o método de estaca injetada; as mesmas não utilizam bate estaca, possuem equipamento de cravação com pequeno porte e consequentemente causam menos impactos ao solo devido, inclusive, a praticamente inexistência de vibrações;
- utilizar vãos longos, em média 200 m, possibilitando assim a implantação de um menor número de estruturas;

- utilizar estruturas altas que permitam que os cabos passem por cima da vegetação existente reduzindo, assim, a necessidade de desmatamento de faixa. Para isto foram previstas estruturas com até 44 m de altura útil;
- utilizar estruturas autoportantes de base reduzida, reduzindo assim as dimensões de suas praças de montagem. Então, foram projetadas praças de no máximo 6 m²;
- realizar o transporte manual das treliças das estruturas, evitando a necessidade de acesso de caminhões na área do corredor;
- utilizar projeto de aterramento que preveja o uso de hastes de aterramento, reduzindo assim a quantidade de fio contrapeso aplicado, e consequentemente, a necessidade de abertura de cavas para enterrá-lo;

Na Alternativa II o encaminhamento da LT se encontra fora da área de abrangência do parque linear e do corredor ecológico, ou seja, é um traçado essencialmente urbano, fato que aumenta os impactos sociais devido ao uso do logradouro público. Por este motivo serão aplicadas apenas estruturas tubulares de aço galvanizado. Apesar de ocuparem menos espaço, devido há necessidade de constituição de uma faixa de servidão de 16 m, sendo 8 m para cada lado, a partir do eixo da estrutura. Neste caso, haverá então, a necessidade de realização de um imenso volume de desapropriações, o que não só inviabilizaria o empreendimento financeiramente, como também elevaria exponencialmente as dificuldades e o prazo necessário para liberação da faixa de servidão. Como forma de evitar este amargo problema, conforme a figura 09, a solução foi dividir a linha que anteriormente seria de circuito duplo em duas linhas de circuito simples, sendo uma com 8,45 km e outra com 9,9 km, totalizando, portanto, 18,35 km de extensão.



Figura 09 – Vista do Traçado da Alternativa II

Na alternativa II, portanto, temos uma linha Urbana, onde conseqüentemente toda sua extensão sofrerá com determinados fatores, como a abertura de cavas no calçamento público e o tráfego de equipamentos pesados para possibilitar a implantação de estruturas nas calçadas, que exigem além de desapropriações, a necessidade de demolição e recuperação de calçadas, meio-fio, muros, cercas, além da necessidade de remanejamentos de redes de distribuição de energia e de tubulações de água e esgoto. Todos estes fatores influenciam no prazo de execução das obras civis, devido a seu reflexo na complexidade das mesmas. Observa-se no quadro 04 o comparativo entre as duas alternativas.

	Alternativa I	Alternativa II	Alternativa de Menor Custo	Diferença A1/A2 (%)
Extensão (km)	7,2	18,35	-	255
Quantidade de Suportes (un)	47	153	-	
Peso total dos suportes (t)	403	936	-	232
Custo com Suportes	R\$ 5.860.000,00	R\$ 18.290.000,00	I	312
Altura Útil Média	17,62	13,33	-	-
Custo com Fundações	R\$ 1.816.000,00	R\$ 3.714.000,00	I	205
Montagem Eletromecânica e Materiais (excluindo suportes)	R\$ 4.698.000,00	R\$ 12.161.000,00	I	259
Total	R\$ 12.374.000,00	R\$ 34.165.000,00	I	276
Custo por km	R\$ 1.718.611,11	R\$ 1.861.852,86	I	7,7

Quadro 04 - Comparativo entre as alternativas de traçado.

Conforme o quadro 04, é evidente que a alternativa I é a mais atraente financeiramente, pois apresenta não só um custo total 276% menor, como também um menor custo por quilometro de linha, 7,7% menor que a alternativa II.

Ainda em base no quadro 04 é possível verificar que o maior responsável pela diferença do custo total é a maior extensão da alternativa II, isto porque a diferença do custo por quilômetro em ambas as alternativas é relativamente pequena, são apenas 7,7% ou aproximadamente R\$ 143.240,00 em favor da alternativa I. Porém é necessário lembrar que a alternativa I possui a particularidade de ser uma linha semi-urbana.

Diante o exposto, e de forma a facilitar a análise dos custos, apresentamos, então, um novo quadro comparativo, quadro 05, desta vez realizando uma comparação entre o Trecho Urbano e um Trecho Ecológico. Em ambos os casos, visualizaremos os custos para uma linha de circuito duplo e utilizaremos o custo de construção de 1 (um) quilômetro de linha.

	Trecho Ecológico	Trecho Urbano	Alternativa de Menor Custo	Diferença A1/A2 (%)
Extensão (km)	1	1	-	-
Quantidades de Suportes (un)	3	8	-	-
Peso total dos suportes (t)	38	51		25,5
Custo com Suportes	R\$ 296.500,00	R\$ 996.000,00	I	336
Altura Média	17,62	13,33	-	-
Custo com Fundações	R\$ 443.000,00	R\$ 202.400,00	II	118
Montagem Eletromecânica e Materiais (excluindo suportes)	R\$ 650.000,00	R\$ 662.725,00	I	2
Total	R\$1.389.500,00	R\$ 1.861.125,00	I	25,3

Quadro 5 - Comparativo entre LT Urbana e LT Ecológica.

Analisando os valores apresentados no quadro 5, constatamos que o custo de construção do Trecho Ecológico é 25% menor. É possível verificar, também, que o item que possui maior representatividade na diferença financeira é o valor gasto com as estruturas. Pois, no Trecho Urbano o mesmo é 336% maior e representa aproximadamente 46% do seu custo total, enquanto que no Trecho Ecológico as estruturas somam apenas 21,4% do custo total. Embora observemos que a diferença no peso das estruturas em cada alternativa seja de apenas 25,3%. Este resultado deve-se ao simples motivo de que no Trecho Ecológico são

usadas apenas estruturas treliçadas e no Trecho Urbano são utilizadas apenas estruturas tubulares, cujo preço é mais elevado devido ao aço especial empregado em sua fabricação.

Já o item Custo com Fundações é o único onde o Trecho Urbano leva vantagem, sendo seu custo menos da metade do que no Trecho Ecológico. Os motivos desta diferença se devem ao maior emprego de estacas nas fundações próximas às margens do Igarapé e, também, a aplicação de medidas como a execução de proteções para contenção de erosão.

Com base nas análises dos dados apresentados nos quadros 4 e 5, obtemos como resultado a conclusão óbvia de que a execução de uma linha em área urbana possui maior custo financeiro para o empreendedor.

Caso optemos ainda por desconsiderar o simples fato de seu menor custo, ainda assim é possível considerar que a alternativa I seria a melhor opção, se considerarmos que além do custo financeiro do empreendimento calculado de acordo com os dados apresentados anteriormente, a alternativa II ainda apresenta um outro custo, este de mais difícil mensuração que é o custo advindo do atraso na execução das obras. Conforme abordado anteriormente, os prejuízos advindos de atrasos, embargos e paralisações são comuns na construção de empreendimentos de transmissão. E o fator social é um dos maiores causadores deste problema, mesmo de posse do correto licenciamento é sempre demorado o processo de remoção da população de suas casas, além da recorrente existência de pessoas que se sentem prejudicadas e recorrem à via judicial.

A execução das obras também se configura em um grande complicador, pois, sua realização em área urbana causa impactos sociais indesejáveis, como a poluição visual e sonora, a obstrução de calçadas, o fechamento total ou parcial de ruas e avenidas que causa redução no fluxo de veículos.

5.2 Conclusão do Estudo de Caso

Diante dos fatos expostos concluímos que, a implantação da linha de transmissão afastada de propriedades particulares e edificações sempre que possível é totalmente justificada e recomendada. Ainda mais no caso presente onde há necessidade de remoção da população de suas residências e existe área que permite a execução do empreendimento, praticamente, sem afetar a população.

Portanto, a simples negativa dos órgãos ambientais em permitir o uso de áreas preservadas para a execução de empreendimentos de energia elétrica não pode ser aceita sem que se façam os devidos estudos de alternativas de traçado e se possa comparar os prós e contras de utilização ou desvio da área, principalmente, quando o uso destas áreas é capaz de reduzir os impactos negativos causados à população.

Outro fator que também não pode ser ignorado é o fato de que os gastos realizados na construção dos empreendimentos serão posteriormente aplicados na composição da tarifa, ou seja, a população é quem será financeiramente prejudicada com o aumento no custo dos investimentos.

Foi observado que a concessionária não gerou um relatório ambiental sobre o empreendimento, ou seja, apesar de ter adotado critérios com o intuito de zelar pela preservação ambiental, a não existência de um registro formal sobre o assunto pode gerar dúvidas sobre a sustentabilidade do empreendimento, bem como sobre a existência de preocupação com o meio ambiente.

Concluímos, portanto, que a utilização das margens de igarapés, desde que observados os critérios ambientais e devidamente registrados por meio de Estudos de Impacto Ambiental, se configura em uma excelente alternativa para a construção de linhas de transmissão. Obviamente, deve ser observado que o caso estudado não pode ser generalizado e cada caso deve ser estudado individualmente.

CAPITULO 6: CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

6.1 CONCLUSÃO

Concluimos que, na construção da linha de transmissão 138 kV Mutirão/Cachoeira Grande, o aproveitamento de áreas alternativas que sirvam como corredores para a passagem das mesmas se configura em uma excelente opção para possibilitar a redução dos impactos sociais envolvidos em sua construção. Além disto, a existência de um corredor que permita a implantação desta linha com um traçado mais curto devido à redução dos obstáculos a sua passagem, se configura em uma solução mais econômica.

Portanto, a alternativa I demonstrou ser a opção mais viável por possuir menores dificuldades em sua construção, contribuindo assim para uma execução mais rápida do empreendimento e, conseqüentemente, possui um menor custo para sua implantação.

Quanto a sua viabilidade ambiental, por se tratar de um empreendimento classificado como de utilidade pública, interesse social e baixo impacto ambiental podemos afirmar desde que tomadas as providências cabíveis a mesma está assegurada.

Contudo, cabe a empresa do setor elétrico propor ampla discussão e demonstrar claramente os benefícios de tal alternativa a partir de estudos ambientais, se possível, realizados sob a supervisão do órgão responsável pelo licenciamento ambiental.

6.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Conforme abordado em todo o trabalho, as crescentes preocupações com a questão ambiental e a evolução das novas exigências da legislação ambiental fizeram com que dentre as mudanças no cenário do Setor Elétrico brasileiro e das empresas que o compõe, apesar de obviamente primar pela minimização de custos e melhoria das práticas de gestão, também considerasse a questão ambiental em seu processo decisório. Dentre os fatores responsáveis por esta mudança de atitude, além da pura e simples preocupação com o meio ambiente, podemos citar a necessidade de atender aos agentes financiadores, a necessidade de

atendimento aos prazos para execução dos empreendimentos e a preservação da imagem institucional da empresa.

A incorporação da variável sócio-ambiental no planejamento estratégico das empresas obrigou a consideração desta variável em seus projetos, o que consequentemente conduziu por parte das empresas do setor, inclusive pela Eletrobrás, a formulação de documentos de referência específicos para os empreendimentos do setor. Dentre os assuntos abordados nestes documentos podemos citar: a definição dos critérios sócio-ambientais, a avaliação de passivos sócio-ambientais, a determinação econômica destes passivos etc.

Apesar da existência de documentos de referência desenvolvidos pela Eletrobrás, grupo do qual a Amazonas Energia pertence atualmente, no caso estudado não houve a criação pelo empreendedor de qualquer tipo de relatório ambiental que comprove os critérios de análise sócio-ambiental empregados. Como também não houve por parte do poder público a emissão de um Termo de Referência para a região onde será executado o empreendimento. Isto demonstra falta de sintonia entre o empreendedor e o poder concedente. Este fato pode ser considerado como um dos fatores responsáveis pelas dificuldades na liberação ambiental do empreendimento e demora do processo de licenciamento.

Conforme já mencionado, como forma de reduzir às dificuldades impostas pelos órgãos públicos, as empresas do setor elétrico devem assumir uma atitude pró-ativa, executando ações que possibilitem a sustentabilidade de seus empreendimentos e fornecendo as informações necessárias ao correto entendimento das questões técnicas inerentes à sua problemática, antecipando termos de referência e negociando flexibilizações possíveis de estudos e projetos, respaldadas pela lei.

Quanto aos objetivos de esclarecer quanto à legislação aplicável ao licenciamento das linhas de transmissão na cidade de Manaus e descrever alternativas para redução dos impactos sócio-ambientais, podemos concluir que ambos foram alcançados. Ao longo do trabalho foi mostrado passo a passo o procedimento para regularização dos empreendimentos de transmissão na cidade e foram exemplificadas ações capazes de reduzir os impactos causados pela execução da obra e operação da linha e até mesmo eliminar diversos impactos.

No entanto, embora existam diversos instrumentos de avaliação ambiental, cada qual com um foco específico e apesar da descrição de diversas medidas com o intuito de reduzir os impactos sócio-ambientais causados, não foi apresentada uma metodologia que realizasse a monetarização dos custos sócio-ambientais. Esta limitação já era esperada e não fazia parte do

escopo deste trabalho, isto porque tal função requer a análise detalhada de todos os impactos causados pela implantação do empreendimento e a implementação de um grande banco de dados com os custos de cada ação a ser executada. A superação deste desafio deve ser objeto para análise futura, como os próximos passos de pesquisa, aumentando o cenário de aplicação, bem como fortalecendo as teorias aqui desenvolvidas. Visualiza-se que também seria objeto de desenvolvimento futuro as análises dessa metodologia nos outros setores como a geração e distribuição, cada qual com características específicas.

Quanto ao objetivo de avaliar os impactos financeiros gerados pela adoção destas alternativas no custo final dos empreendimentos, podemos considerar que o mesmo foi alcançado. Além disto, através dos cálculos efetuados no estudo de caso apresentado foi possível diagnosticar que a execução da linha de transmissão às margens de Igarapés, ou seja, sobre áreas de preservação permanente na cidade de Manaus, demonstrou bons resultados econômicos, pois se configurou como uma alternativa que levou à redução dos custos de construção e até mesmo a redução dos impactos sociais. Podendo então surgir como uma boa solução desde que observados os devidos critérios ambientais. Portanto, a simples negativa em permitir o licenciamento das linhas de transmissão nestas áreas não é justificável, de acordo com os benefícios que podem ser gerados.

REFERÊNCIAS

ABREU, A.R.; FIEDLER, N.C.; PÁDUA, C. B. V. Fatores econômicos relacionados à intervenção na vegetação para a implantação de linhas de transmissão no estado de Rondônia. *Ciência Florestal*, v.12, n.1, p. 153-158, 2002.

PIRES, A. L. Critérios e procedimentos sócio-ambientais para o planejamento do suprimento de energia elétrica a centros urbanos e metrópoles. In: *Anais XIII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica - SNPTEE*, 1995. Camboriú, 1995.

BARBIERI, C. J. Competitividade internacional e normalização ambiental. *Revista da Administração Pública* 32 – Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, p. 57 –71, 1998.

BRANCO, C. *Energia elétrica e o capital estrangeiro no Brasil*. São Paulo: Alfa-Omega, 1975.

COSTA, P. A. C. Setor elétrico e o risco ambiental. Disponível em <<http://www.canalenergia.com.br>> Acesso em 18 agosto 2004.

CUNHA, A. R. C. Direito administrativo. Net jurídica. Disponível em <Http://www.netjuridica.com.br/licoes/intervencao_estado_propriedade.htm>. Acesso em 01 janeiro 2008.

DIAS, L. E.; GRIFFITH, J. J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V.(Eds.) *Recuperação de áreas degradadas*. Viçosa, MG: folha de Viçosa, 1988. 252p.

ELETRONORTE. Estado do Amazonas - Análise das condições de atendimento de energia elétrica 2008/2017. Brasília, 2008.

ELETRONORTE. LTs 138 kV Manaus. Brasília: 2009, 15 slides, color. Acompanha Texto.

EPE. Atendimento a Região Metropolitana de Manaus - Solução de Curto Prazo. Referência EPE-DEE-RE-129/2008-r0. Brasília, 2008.

GTSEM. Atendimento a Manaus e Interior – Plano de Ação 2008/2009. Brasília, 2009.

IBGE. A zona leste de Manaus. Disponível em:<<http://pt.wikipedia.org>>. Acesso em: 19 Outubro 2009.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA) – Disponível em <<ipeadata.gov.br>> Acesso em 18 março 2008.

KAPOS, V. Effects of isolation on the water status of forest patches in brazilian Amazon. *Jour. Trop. Ecol.*, 5: 173:185. 1989.

MEIRELLES, H. L. *Direito administrativo brasileiro*. 24 ed. São Paulo: Malheiros, 1999. p. 170.

OLIVEIRA, R. R.; ZAU, A. S. Impactos da instalação de linhas de transmissão sobre ecossistemas florestais. *Floresta e Ambiente*. V. 5, p. 184-191, jan/dez.1998.

ONS. Operador Nacional do Sistema Elétrico. Sistema interligado nacional: sistema de transmissão 2007-2009. Disponível em <<http://www.ons.org.br>>. Acesso em 13 de agosto 2009.

SECCIONAL. Estruturas para linhas de transmissão Retirado de <<http://www.seccional.com.br>> Acesso em: 19 Novembro 2009.

SCHAEFFER, R. O futuro da energia elétrica no brasil (11/11/08). Disponível em <<http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/content/o-futuro-da-energia-eletrica-no-brasil>> Acesso em 10 setembro 2009.

XAVIER, F. A. S. et al. Manejo da vegetação sob linhas de transmissão de energia elétrica na serra de Baturité. *Ciência Florestal*, v. 17, n. 4, p. 351-364, out/dez, 2007.

ANEXO A

ATIVIDADE: GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

Documentos Necessários para o Licenciamento Ambiental

Para solicitação da Licença Prévia – L. P. (art. 10 do Decreto Estadual nº 10.028/87)

- 1 - RB – Requerimento solicitando inscrição no SELAPI e a Licença Prévia – LP (modelo IPAAM);
- 2 - RB – Comprovante de recolhimento da taxa de expediente (modelo IPAAM);
- 3 - RB – Contrato Social ou similar se PJ;
- 4 - RB – Cópia do RG e CPF do representante legal;
- 5 - RB – Certidão da Prefeitura Municipal, informando que o local e atividade propostas estão de acordo com as posturas municipais, conforme art. 10, § 1º, I do Decreto nº 10.028/87;
- 6 - RB – Comprovante de domínio do imóvel (quando localizado em área rural);
- 7 - RB – Planta do empreendimento georreferenciadas, identificando cursos d'água, fitofisionomia vegetal, relevo etc;
- 8 - RB – Memorial descritivo da atividade, contemplando os aspectos de produção, geração e gestão de resíduos, efluentes e emissões geradas pela atividade, devidamente assinado pelo responsável técnico e a devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART efetuada em Conselho de Classe;
- 9 - RC – Estudos Ambientais, conforme as especificidades do projeto, as características ambientais da área de influência e o porte do empreendimento (Decreto nº 10.028/87 e Resolução CONAMA 237/97);
- 10 - RC – Laudo de Avaliação do Potencial Malarígeno, expedido pela Fundação de Vigilância em Saúde – FVS, no prazo de vigência da LP, conforme o art. 2º da IN/IPAAM/Nº 002/2007;
- 11 - RC – Outros (especificar):

Para solicitação da Licença de Instalação – L. I. (art. 11 do Decreto Estadual nº 10.028/87)

- 12 - RB – Requerimento solicitando a Licença de Instalação – L I (modelo IPAAM);
- 13 - RB – Comprovante de recolhimento da taxa de expediente (modelo IPAAM);
- 14 - RB – Cadastro específico da atividade (modelo IPAAM);
- 15 - RB – Certidão Negativa de Débitos (em vigor), expedida pela SEFAZ-AM, se Pessoa Jurídica;
- 16 - RB – Planta do empreendimento em escala compatível, contendo área total do Imóvel, área do projeto, formações fitofisionômicas, áreas protegidas e hidrografia, devidamente assinada pelo responsável técnico habilitado;
- 17 - RB – Layout em planta contendo a disposição de máquinas e equipamentos inclusive os de Controle Ambiental, devidamente assinado pelo responsável técnico habilitado;
- 18 - RC – Documento de origem da Legalidade da matéria-prima derivada de Recursos Naturais, conforme Lei n. 9.605/98;
- 19 - RC – Atestado de Condição Sanitária, expedido pela Fundação de Vigilância em Saúde – FVS, no prazo de vigência da LI, conforme art. 3º da IN/IPAAM/Nº 002/2007;
- 20 - RB – Ter atendido todas as exigências / restrições da Licença anterior;
- 21 - RC – Outros (especificar):

Para solicitação da Licença de Operação – L. O. (art. 12 do Decreto Estadual nº 10.028/87)

- 22 - RB – Requerimento solicitando a Licença de Operação – LO (modelo IPAAM);
- 23 - RB – Comprovante de recolhimento da taxa de expediente (modelo IPAAM);
- 24 - RB – Cadastro específico da atividade (modelo IPAAM);
- 25 - RC – Atestado de Condição Sanitária, expedido pela Fundação de Vigilância em Saúde – FVS, no prazo de vigência da LO, conforme art. 4º da IN/IPAAM/Nº 002/2007;
- 26 - RB – Ter atendido todas as exigências / restrições da Licença anterior;
- 27 - RC – Outros (especificar):

Os itens 1, 2, 7 e 14 estão disponíveis no Site: www.ipaam.am.gov.br (serviços).

NOTA / LEGENDA:

- 1) **RB** - Requisito Básico (documento imprescindível para protocolização do requerimento);
- 2) **RC** - Requisito Complementar (documento solicitado após formalização do processo, depende de análise técnica);
- 3) A(s) cópia(s) deve(m) ser apresentada(s) acompanhada(s) do original para que seja(m) autenticada(s) pelo servidor do IPAAM, ou, autenticada(s) em Cartório;
- 4) Outro(s) documento(s) poderá (ão) ser solicitado(s), de acordo com a especificidade / complexidade da atividade;
- 5) Se Procurador, a procuração deverá estar devidamente reconhecida em Cartório.
- 6) Os projetos deverão ser subscritos por profissional habilitado, com indicação expressa do nome, registro de classe, anotação de responsabilidade técnica / ART.