



**XXI SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

Versão 1.0
23 a 26 de Outubro de 2011
Florianópolis - SC

GRUPO -XI

**GRUPO DE ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS - GIA
CUSTOS SOCIOAMBIENTAIS E EXTERNALIDADES**

PROPOSTA DE INCLUSÃO DE ETAPAS DE ANÁLISE DE TRADE-OFF'S DE CUSTOS CONSTRUTIVOS X CUSTOS/BENEFÍCIOS AMBIENTAIS NA IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO DA ELETROSUL

Jacira Prichula(*)
ELETROSUL
Centrais Elétricas S.A.

Christianne C. S. R. Coelho
UFSC - Universidade
Federal de Santa Catarina

Riceli Antunes Maiochi
RAÍZES Engenharia Florestal
Comunicação Social Ltda.

Kleber C. Corrêa
ELETROSUL
Centrais Elétricas S.A.

Franklim F. Lago
ELETROSUL
Centrais Elétricas S.A.

Marli C. de Araújo
ELETROSUL
Centrais Elétricas S.A.

RESUMO

Este trabalho propõe a inclusão de duas etapas de análise de trade-off's de custos construtivos x custos/benefícios ambientais na implantação de projetos de Linhas de Transmissão. As etapas, denominadas de Pré-Licenciamento e Pré-Licença de Instalação objetivam reduzir os custos e minimizar os impactos ambientais. No Pré-Licenciamento avalia-se o projeto considerando a viabilidade, redução de custos relacionados a aspectos socioambientais e a redução do tempo da etapa de licenciamento. No Pré-Licença de Instalação é realizada a análise dos custos associados tanto a mitigação e compensação dos impactos socioambientais identificados no EIA ou RAS como das alternativas técnicas que possibilitam diminuí-los.

PALAVRAS-CHAVE

Trade-off's, Custos, Engenharia, Meio Ambiente, Linhas de Transmissão

1.0 - INTRODUÇÃO

A evolução da legislação ambiental nas três últimas décadas fez com que o planejamento dos projetos do setor elétrico viesse a incluir as questões ambientais como um dos principais fatores de tomada de decisão.

De uma maneira simplificada, os procedimentos para a obtenção de licenças ambientais são balizados, principalmente, pela tensão e pelo enquadramento do empreendimento quanto ao potencial de gerar impacto ambiental. Como os aspectos técnicos e construtivos têm interferência direta com a geração de impactos ao meio ambiente, a adoção de soluções de engenharia e alternativas locacionais possuem a capacidade de direcionar o processo licenciatório, chegando a definir o tipo de estudo a ser realizado (Estudo de Impacto Ambiental - EIA ou Relatório Ambiental Simplificado – RAS), e modificando o Projeto Básico Ambiental – PBA. Essas decisões interferem diretamente custos das obras e no tempo de licenciamento e implantação de Linhas de Transmissão.

Entretanto o processo de tomada de decisão, por envolver múltiplos objetivos (aspectos socioambientais, econômicos, financeiros e construtivos), tende a ser complexo, e se realizado de maneira sistemática e objetiva

(*)Rua Deputado Antônio Edu Vieira, n° 999, Bairro Pantanal– CEP: 88040.901, Florianópolis, SC – Brasil.
Tel: (+55 48) 3231-7542 – Fax: (+55 48) 3231-7088 – Email: jacira.prichula@eletrosul.gov.br

poderá resultar em escolhas que minimizem os impactos ambientais e os custos de implantação. A expressão trade-off, neste trabalho, é utilizada para definir o resultado ótimo em um processo de tomada de decisão onde múltiplos objetivos são avaliados.

Para propor etapas de análise de trade-off relacionadas às questões ambientais e construtivas foram analisadas as interações existentes entre os processos construtivos e de licenciamento como um todo, relacionadas a implantação de Linhas de Transmissão.

O trabalho tem por objetivo propor duas etapas de análise de trade-off relacionadas às questões ambientais e construtivas a serem utilizadas na implantação dos projetos de Linhas de Transmissão. Estas duas etapas poderão permitir chegar a uma relação ótima de custos construtivos x custos/benefícios ambientais. A identificação das etapas e inclusão destas no processo de tomada de decisão visa fornecer subsídios também relacionados ao tempo de licenciamento e de construção da obra.

2.0 - CONCEITUALIZAÇÃO

2.1 Tomada de decisão e trade-off

Antes do início deste estudo, é importante conceituar o termo “tomada de decisão”. Segundo Mourão (1), pode-se afirmar que decisão é o processo que leva, direta ou indiretamente, à escolha de uma alternativa, dentre diversas, com o objetivo de resolver um problema.

O processo de decisão em um ambiente complexo normalmente envolve dados imprecisos e/ou incompletos, múltiplos critérios e vários agentes de decisão (VILAS BOAS (2)). Além disso, os problemas de decisão, de modo geral, envolvem múltiplos objetivos, e estes, por sua vez, são conflitantes entre si. Desse modo, a contribuição para um deles implica em prejuízo do outro (VILAS BOAS (2)).

Para exemplificar como é realizada a tomada de decisão é apresentado na Figura 1 um fluxograma com as principais etapas envolvidas no processo.

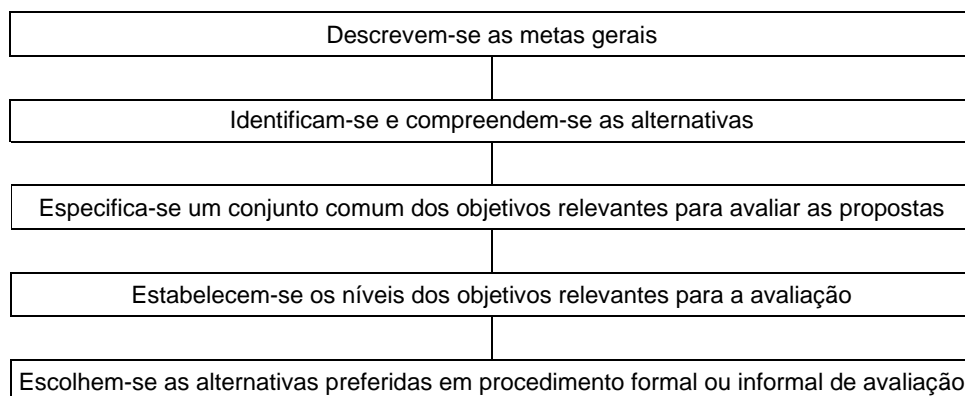


FIGURA 1 – Fluxograma do processo de tomada de decisão. Fonte: ENI, 1994 *apud* QUEIROZ (3).

Dentro do processo de tomada de decisão cabe destacar a importância das habilidades do decisor, pois de acordo com Gomes *et al.*, 2004 (*apud* MOURÃO (1)) cabe a ele interpretar as informações, dominar a ciência de decisões e possuir as habilidades de modelagem relacionadas. Neste sentido, a escolha do método de apoio à decisão mais aplicável está intimamente relacionada ao sucesso da análise e depende da interpretação, dos critérios considerados importantes, assim como da modelagem escolhida para o problema. Outro fator que merece destaque é o número de alternativas a ser avaliadas, pois estudos de psicometria mostram que o cérebro humano possui dificuldades de comparar, ao mesmo tempo, mais de sete alternativas e ainda que se consiga, não convém trabalhar com mais de vinte critérios para o conjunto de alternativas estudadas.

Segundo Keeney (2004 *apud* RESENDE (4)) outra questão relacionada à tomada de decisão trata sobre que tipo de problema merece uma análise metodológica que justifique a relação custo (tempo despendido, complexidade, envolvimento de várias pessoas) com o benefício esperado de se ter um processo mais transparente e que pode inclusive ser usado em situações semelhantes no futuro.

No contexto da tomada de decisão com avaliações de múltiplos critérios objetivos, a otimização significa encontrar o melhor compromisso entre os objetivos. Existe uma relação de troca (trade-off) entre os objetivos e é possível obter uma solução que atinja todos os ótimos objetivos individuais simultaneamente - solução ideal (3). A análise por critérios múltiplos (análise multicritérios) é um nome genérico dado a diversos instrumentos que tencionam formalizar o processo decisório por meio de procedimentos de agregação das preferências dos tomadores de decisão (SÁNCHEZ (5)).

O campo da análise multicriterial é vasto e agrega diversos métodos. Para citar algumas alternativas possíveis, temos o Smart (Simple Multi-Attribute Rating Technique), o ELECTRE I (ELimination Et Choix Traduisant la REalité), o Programação de Compromisso, o MAVF (Multi-Attribute Value Function) e o AHP (Analytical Hierarchy Process) desenvolvido por Thomas Saaty, que aceita variáveis quantitativas e qualitativas e é um dos mais conhecidos métodos de análise multicriterial.

No contexto do Setor Elétrico brasileiro, cabe destacar o Sistema GAIA desenvolvido pelo CEPEL em meados da década de 90 para gerenciamento de avaliação do impacto ambiental de Linhas de Transmissão. Este sistema tem por finalidade incluir a análise dos aspectos ambientais, à escolha de traçado de Linhas de Transmissão e possui como base o método de superposição de cartas que auxilia a formulação e visualização de alternativas, servindo de base para a análise comparativa entre elas. Vale-se também dos conceitos da programação dinâmica para a escolha do caminho ótimo, ou seja, aquele que apresenta o menor somatório de impactos.

O desenvolvimento das pesquisas do sistema GAIA (atualmente Sistema Ambientrans), tem como foco os estudos de corredor para implantação de obras lineares. Com base no sistema de informação geográfica (SIG) e incorporando método de análise hierárquica AHP, o sistema permite a espacialização das áreas socioambientalmente sensíveis, permitindo a escolha de corredores preferenciais onde o impacto socioambiental final é menor (MATOS *et al* (6)).

2.2 O processo licenciatório

O licenciamento ambiental no Brasil começou em alguns Estados, em meados da década de 1970, e foi incorporado à legislação federal como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente em 1981. A principal função desse instrumento é conciliar o desenvolvimento econômico com a conservação do meio ambiente. A lei estipula que é obrigação do empreendedor buscar o licenciamento ambiental junto ao órgão competente, desde as etapas iniciais do planejamento de seu empreendimento e instalação até a sua efetiva operação e posterior desmobilização.

Segundo a Resolução CONAMA nº 237/97, o Licenciamento ambiental é definido como o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

O processo de licenciamento previsto pela Resolução CONAMA nº 237/97 prevê a expedição das seguintes licenças:

- I - 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;
- II - 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;
- III - 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.

Algumas legislações estão diretamente associadas ao processo licenciatório, entre elas:

- a. Lei nº 6938/81 - Política Nacional do Meio Ambiente;
- b. Resolução CONAMA nº 1/86 – Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental;
- c. Resolução CONAMA nº 6/87 – Trata dos procedimentos para licenciamento de empreendimentos do setor elétrico;
- d. Constituição Federal de 1988 – Sendo que o Artigo 225 é dedicado exclusivamente ao Meio Ambiente;

- e. Decreto nº 99.274/90 – Regulamenta a Lei nº 6938/81 e revogou os Decretos nºs 88.351/83, 89.532/84, 91.305/85, 91.630/86, 94.085/87, 94.764/87, 94.998/87, 96.150/88, 97.558/89, 97.802/89, e 98.109/89;
- f. Resolução CONAMA nº 237/97 que estabeleceu novas normas e procedimentos para o sistema. As normas complementares e os procedimentos administrativos para sua efetiva utilização são fixados pelos órgãos estaduais de controle ambiental, ou pelo IBAMA;
- g. Resolução CONAMA 279/2001 - Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental;
- h. Lei 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica, estabelece que o corte de vegetação primária ou secundária avançada será autorizada mediante inexistência de alternativas técnicas e locacionais e após licenciamento prévio através de EIA/RIMA;
- i. Decreto nº 6.848/09 - Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental de empreendimentos com significativo impacto ambiental (licenciados por EIA/RIMA).

Salientamos o texto presente na Constituição Federal de 1988, art. 170, inciso VI, que estabelece como princípio da ordem econômica a “defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação”.

É importante lembrar que além destas licenças, há a necessidade de licenciamento junto a outros órgãos, a exemplo do IPHAN, que a partir da Portaria IPHAN 230/2002, vincula seu processo de licenciamento às fases propostas pela Resolução CONAMA nº 237/97.

O licenciamento ambiental é uma das principais ferramentas controladoras da qualidade do meio ambiente, o que está diretamente ligado com a saúde pública e com boa qualidade de vida para a população.

3.0 - ANÁLISE DE PROJETO E INCLUSÃO DE TRADE-OFF'S

Baseado no processo de licenciamento ambiental brasileiro, o presente trabalho vem propor duas etapas de trade-off. A primeira que chamamos de Trade-off pré-licenciamento, que deverá ocorrer antes da solicitação da Licença Prévia, e a segunda Trade-off Pré-Licença de Instalação a ser realizada, como o nome já diz, antes da Licença de Instalação. A descrição detalhada das etapas é apresentada nos próximos itens. Na Figura 2 está representado o organograma dos processos relacionados a implantação de Linhas de Transmissão já incluindo as etapas de trade-off's.

3.1 Trade-off Pré-Licenciamento

A partir da necessidade de implantação de uma Linha de Transmissão para escoar e/ou abastecer uma determinada área, inicialmente são realizados os estudos preliminares de corredor, onde são pesquisadas as restrições sociais, patrimoniais, ambientais e construtivas existentes na área de interesse, a partir de dados bibliográficos, mapeamento existentes e rápidas visitas a área.

A seguir destacamos as principais restrições normalmente encontradas durante a etapa pré-licenciamento ambiental, na ocasião do estudo de corredores:

- a. Restrições Patrimoniais e Sociais: Agrupamentos humanos, áreas produtivas, processos de pesquisa/extração de recursos minerários, presença de populações indígenas e tradicionais, presença de patrimônio arqueológico, histórico, cultural ou paisagens especialmente protegidas seja pelos aspectos cênicos ou histórico-cultural.
- b. Restrições ambientais: Unidades de Conservação, áreas prioritárias para a conservação, áreas de preservação permanente, vegetação em estágio primário ou secundário avançado, presença de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção.
- c. Restrições Construtivas: Geologia, topografia do traçado (áreas pantanosas, sujeitas a inundações ou terrenos inadequados para os tipos de torres), travessias (Interferência com outras Linhas de Transmissão ou de Distribuição, rodovias, ferrovias, rios, etc.), presença de núcleos urbanos, apoio logístico e acessibilidade (necessidade de construção de estradas e vias de acesso), quantidade de vértices (torres em ângulo /ancoradas) e comprimento da linha de transmissão.

Com a definição do banco de dados, as áreas diretamente envolvidas na definição do projeto – Patrimônio, Meio Ambiente e Engenharia, devem realizar uma análise dos dados relacionados às suas atribuições, onde deverá ser

elencadas, hierarquizadas e quando possível quantificadas economicamente as restrições. A definição das diferentes restrições geram um banco de dados necessários para a tomada de decisão, quanto às diferentes alternativas locais propostas no momento do estudo preliminar. Para facilitar a tomada de decisão e, sempre que possível, são elaboradas três alternativas de traçado.

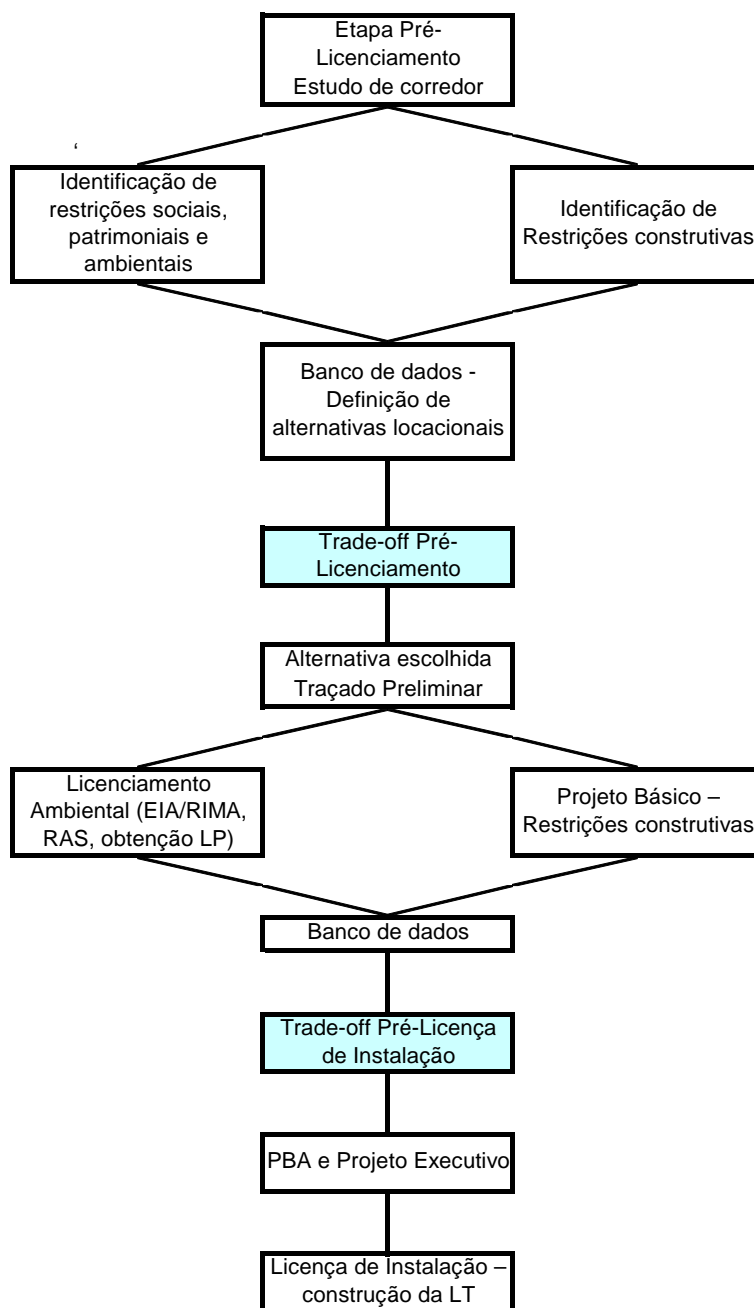


FIGURA 2 - Organograma dos processos relacionados à implantação de linhas de transmissão já incluindo as etapas de trade-off's.

Como ferramenta de auxílio na escolha de alternativas, poderá ser utilizado o Sistema Ambientrans desenvolvido pela CEPEL que oferece um sistema eficiente para a escolha de corredores preferenciais.

A escolha do método multicritério a ser utilizado para a análise do trade-off para a escolha da alternativa que irá para a fase de licenciamento dependerá da complexidade de restrições encontradas. Sugere-se a utilização de métodos simples, como reunião de especialistas para projetos com poucas restrições ou quando as opiniões das áreas envolvidas convergem para a escolha da mesma alternativa.

Deve-se dar preferência para os métodos matemáticos quando a escolha das alternativas não se mostrar clara, ou

houver muita semelhança entre elas. Considerando as restrições encontradas e a possibilidade de quantificar monetariamente os custos envolvidos, poderão ser utilizadas equações matemáticas de custo/benefícios. A utilização de métodos multicritérios para a tomada de decisão (como o AHP) podem ser utilizados quando houver a necessidade de comparar aspectos não monetizáveis.

A realização do processo de tomada de decisão dessa fase pré-licenciamento tem como meta geral analisar as alternativas considerando aspectos relacionados à viabilidade, a redução de custos relacionados a indenizações patrimoniais e compensações ambientais e a redução do tempo da etapa de licenciamento. Na etapa de trade-off pré-licenciamento, as restrições encontradas confrontadas com as alternativas propostas para o traçado a ser implantado, geram subsídios para determinar qual alternativa é mais/menos impactante ao meio ambiente e qual terá um maior/menor custo de construção. A otimização entre estas informações obtidas fornecerá o traçado preliminar.

3.2 Trade-off Pré-Licença de Instalação

Após a escolha da alternativa com a definição do traçado preliminar inicia-se o processo de licenciamento ambiental e a elaboração do Projeto Básico do empreendimento. Dependendo das características do projeto e do impacto ambiental previsto o processo de licenciamento dar-se-á pela elaboração de EIA/RIMA ou RAS. O objetivo dessa etapa é a obtenção da Licença Prévia, que resultará na definição dos requisitos básicos a serem atendidos nas fases de instalação e operação.

Os impactos diagnosticados no EIA ou RAS e as medidas mitigadoras e compensatória propostas geram condicionantes que integrarão a Licença Prévia, a qual resultará na elaboração de programas ambientais relacionados no Programa Básico Ambiental – PBA e revisão do Projeto Básico da Linha de Transmissão a ser apresentado para a obtenção da Licença de Instalação. A seguir são apresentados os impactos socioambientais comumente diagnosticados nos EIA e RAS das Linhas de Transmissão:

- a. Fase de implantação: Supressão de Vegetação, geração de processos erosivos e assoreamento, poluição (sólidos e líquidos), incômodos a vizinhança (tráfego, ruído, vibrações), desapropriações (servidão), impactos em atividades econômicas (agrícolas, comerciais, minerárias), interferências em Unidades de Conservação, travessia de Corpos d'água, travessia de Infra-estruturas, interferências com Patrimônio Arqueológico, interferências em Áreas Indígenas e de população tradicional.
- b. Fase de operação: Restrições de uso da faixa, riscos de acidentes, supressão de vegetação.

Os impactos socioambientais diagnosticados nos estudos determinarão as condicionantes da Licença Prévia, que deverá ser atendida para a obtenção da Licença de Instalação para o início das obras.

Para a elaboração do projeto básico são realizadas atividades topográficas e geológicas detalhadas. Apesar da influência desses estudos na definição do projeto, as restrições técnicas nesta fase tem forte relação com a NBR 5244, que normatiza as condições básicas dos projetos de linhas de transmissão e subsidiam a escolha do espaçamento e da altura das torres, a distância cabo-solo/vegetação, os ângulos de segurança, as distância máxima de vãos, entre outras).

Após a emissão da Licença Prévia e a elaboração do Projeto Básico chega o momento de uma nova avaliação, que chamamos de trade-off pré-licenciamento, onde são avaliados os custos relacionados ao atendimento das condicionantes da Licença prévia, mais precisamente os relacionados a execução dos Programas Socioambientais e o custo das alternativas técnicas que permitem diminuir os mesmos.

Nesta fase os custos dos programas ambientais podem ser minimizados na medida que os impactos são diminuídos, ou seja, se o impacto é menor é necessário menos recursos para mitigá-lo. Para diminuir o impacto podem ser utilizadas alternativas técnicas, as quais também tem um custo relacionado. Vejamos o exemplo referente a etapa de lançamento dos cabos em área com vegetação florestal nativa. O lançamento pode ser feito com diferentes técnicas, todavia para facilitar o entendimento vamos comparar as duas maneiras mais usuais: Lançamento com supressão da vegetação na faixa e Lançamento sem supressão com utilização de helicóptero.

O lançamento dos cabos com supressão da vegetação envolve custos relacionados ao lançamento, a supressão da vegetação e a compensação ambiental. Apesar dos custos de lançamento serem menores os custos relacionados a compensação ambiental são normalmente altos e envolvem, compra de área florestal, ou a execução e monitoramento de Projeto de Reposição Florestal.

Já a utilização de helicóptero permite o lançamento dos cabos sem a necessidade de corte de vegetação, não havendo impacto nesse local e consequentemente os custos relacionados a mitigação do mesmo. Todavia possui um custo de execução alto.

Os custos relacionadas as diferentes técnicas de lançamento do cabos podem ser comparados, chegando na alternativa com menor custo associado.

Como não podemos esquecer, em projetos de implantação de Linhas de Transmissão, praticamente todas as etapas são inter-relacionadas, sendo que a escolha por utilizar uma determinada técnica construtiva em um ponto por vezes implica na utilização de outras técnicas relacionadas.

Voltando ao exemplo do lançamento dos cabos, nada vale optar pelo lançamento por helicóptero se a distância cabo/vegetação não atender as normas de segurança. Nesses casos pode ser necessário altear as torres do vão. Com o alteamento das torres, dependendo do caso, não será necessário o corte de vegetação durante a fase de operação da Linha de Transmissão diminuindo os custos dessa atividade e o risco de acidentes. Em contra partida o aumento de ferragem das torres ocasiona, consequentemente, o aumento no custo das estruturas. Sendo assim, convém reforçar que deverá haver uma criteriosa análise da relação entre os custos socioambientais x construtivos, para posterior decisão da melhor alternativa a ser adotada.

Para realizar o trade-off pré-licença de instalação é necessário avaliar e quantificar todos os custos associados tanto a mitigação e compensação dos impactos socioambientais como das alternativas técnica que possibilitam diminuí-los. Para realizar o processo de tomada de decisão podem ser utilizadas equações matemáticas de custo/benefício.

A aplicação das restrições ambientais (condicionantes da LP), em concordância com as restrições construtivas, ao traçado preliminar, resultante do trade-off pré-licenciamento, possibilitam a minimização dos custos de implantação dos empreendimentos e dos impactos socioambientais como um todo, esta etapa aqui chamada de trade-off pré-licença de instalação é a ferramenta fundamental para a elaboração do PBA e do Projeto Executivo, visando a obtenção da Licença de Instalação.

4.0 - CONCLUSÃO

A partir da análise do processo de implantação de Linhas de Transmissão foram identificadas duas principais etapas onde a inclusão de trade-off's tornariam o projeto mais eficiente, sendo chamadas de trade-off Pré-Licenciamento e trade-off Pré-Licença de Instalação.

No trade-off Pré-Licenciamento deve-se realizar a avaliação do projeto considerando a viabilidade, a redução de custos relacionados a indenizações patrimoniais e compensações ambientais e a redução do tempo da etapa de licenciamento através da análise das restrições existentes relacionadas a aspectos sociais, patrimoniais, ambientais e construtivos.

Na etapa de análise de trade-off Pré-Licença de Instalação, opta-se pela reavaliação do projeto a partir da proposta otimizada apresentada no Pré-Licenciamento visando identificar e reduzir novos impactos detectados no EIA ou RAS e atender as restrições identificadas durante a elaboração do projeto básico. A análise do trade-off, nesta fase, tem por principal objetivo diminuir os custos de implantação/operação do empreendimento a partir da avaliação e quantificação de todos os custos associados tanto a mitigação e compensação dos impactos socioambientais como das alternativas técnica que possibilitam diminuí-los.

A identificação e inclusão das etapas de análise de trade-off relacionados as questões ambientais e construtivas (Pré-Licenciamento e Pré-Licença de Instalação) na implantação de projetos de Linhas de Transmissão permite um controle mais efetivo do mesmo, facilitando a tomada de decisão e otimizando ganhos relacionados a tempo e custo. Essa análise permite adequar o projeto as restrições encontradas ajustando os aspectos construtivos aos aspectos ambientais, proporcionando assim um melhor gerenciamento do projeto como um todo.

Além dos ganhos já apresentados com a inclusão destas etapas na implantação do projeto, a diminuição de impactos ambientais permite também outros benefícios durante a operação do empreendimento, como a diminuição de tempo de monitoramento dos programas previstos no PBA, redução da periodicidade da limpeza de faixa para manutenção, entre outros. Por tudo o que foi exposto também não podemos desconsiderar que a aplicação dessas etapas de análise de trade-off's sugeridas reforça o compromisso socioambiental da Eletrosul em mitigar os impactos ambientais.

5.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) MOURÃO, Y. B.. Priorização de projetos de pesquisa e desenvolvimento na indústria do petróleo: Uma aplicação da Teoria dos prospectos. Rio de Janeiro: Faculdades Ibmecc. Dissertação de Mestrado Profissionalizante apresentada ao Programa de Pós-Graduação em administração das Faculdades Ibmecc, como requisito parcial necessário para a obtenção do título de Mestre em Administração. 2006.

(2) VILAS BOAS, C. de L. Análise da aplicação de Métodos Multicritérios de Apoio à Decisão (MMAD) na Gestão de Recursos Hídricos. Anais do Simpósio de Recursos Hídricos. CPRM Serviço Geológico do Brasil, MME, Brasília, 2005. Em <<http://www.cprm.gov.br/rehi/simposio/go/Analise%20da%20Aplicacao%20de%20Metodos%20Multicriterios%20de%20Apoio%20a%20Decisao%20na%20Gestao%20de%20Recursos%20Hidricos.pdf>>, acesso em 6/01/2011.

(3) QUEIROZ, G. De CASTILHO. Uma metodologia para a tomada de decisão combinando princípios do PIR e critérios de Estudos de Impactos Ambientais. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Tese apresentada à comissão de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, como requisito para obtenção do título de Doutor em Planejamento de Sistemas Energéticos. 1999.

(4) RESENDE, C. R. Priorização de portfólio de projetos de telecomunicações usando prométhée V. Rio de Janeiro: Faculdades Ibmecc. Dissertação de Mestrado Profissionalizante apresentada ao Programa de Pós-Graduação em administração das Faculdades Ibmecc, como requisito parcial necessário para a obtenção do título de Mestre em Administração. 2007.

(5) SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: Conceitos e Métodos. São Paulo: Oficina de textos. 2008.

(6) MATOS, D. F. DE, MENEZES, P. C. P. CRUZ, C. B. GARCIA, K. C. DAMAZIO, J. M. MEDEIROS, A. M. CEA-GIS based automatic tool for selection of gas pipeline corridors – SIG em GAS Project. IAIA, Assessing and Managing Cumulative Environmental Effects, 6 - 9 November 2008. Disponível em [http://www.iaia.org/iaia08calgary/presentations.aspx?type=ws&title=Cumulative%20Effects%20and%20Health%20and%20Productive%20Aquatic%20Ecosystems%20\(Workshop-Part%203\)](http://www.iaia.org/iaia08calgary/presentations.aspx?type=ws&title=Cumulative%20Effects%20and%20Health%20and%20Productive%20Aquatic%20Ecosystems%20(Workshop-Part%203)), acesso em 06/01/2011.

6.0 - DADOS BIOGRÁFICOS



Jacira Prichula

Frederico Westphalen/RS, 08 de novembro de 1981

Santa Maria/RS, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, graduada em Bacharel em Engenharia Florestal em fevereiro de 2006.

Atua profissionalmente como Analista Ambiental realizando atividades de consultoria técnica para elaboração e acompanhamento de atividades de estudo de viabilidade, licenciamento e acompanhamento ambiental para empreendimentos do setor elétrico.