



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

GPL - 13
16 a 21 Outubro de 2005
Curitiba - Paraná

**GRUPO VII
GRUPO DE ESTUDO DE PLANEJAMENTO DE SISTEMAS ELÉTRICOS - GPL**

**METODOLOGIA PARA A INCORPORAÇÃO DA DIMENSÃO SOCIOAMBIENTAL AO PLANEJAMENTO DA
TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

Fábio Bonatto* **Daniella F. Soares** **Elisa R. Vieira** **Geyson Mattos**
FUND. COPPETEC **FUND. PE. LEONEL FRANCA** **FUND. COPPETEC** **FUND. PE. LEONEL FRANCA**

Alexandre M. Medeiros **Paulo César P. Menezes** **Jorge M. Damázio**
CEPEL **FUND. COPPETEC** **UERJ**

RESUMO

A incorporação dos aspectos socioambientais desde as primeiras etapas do planejamento dos empreendimentos de transmissão de energia elétrica, permite que sejam minimizadas as interferências desta natureza, contribuindo para diminuir os riscos e incertezas associadas à sua implantação. O objetivo deste trabalho é apresentar as diretrizes, pressupostos e a estrutura de uma metodologia em desenvolvimento para a incorporação da dimensão socioambiental no planejamento da transmissão de energia elétrica. Esta metodologia está sendo desenvolvida pelo CEPEL para a avaliação ambiental do Plano Decenal de Expansão da Geração, sendo prevista sua aplicação no processo de planejamento setorial dos sistemas de transmissão de energia elétrica.

PALAVRAS-CHAVE

Planejamento da Transmissão, Impacto Socioambiental, Riscos e Incertezas, Sistema de Informação Geográfica.

1.0 - INTRODUÇÃO

No Brasil a necessidade de transmissão de grandes blocos de energia a longa distância, faz com que o planejamento da transmissão adquira importância estratégica para o planejamento do setor elétrico. O planejamento da expansão deve considerar, em conjunto, os estudos de geração e de transmissão, analisando não somente os condicionantes socioambientais dos empreendimentos de geração, como também aqueles referentes aos sistemas de transmissão.

Os aspectos socioambientais se configuram como fatores de risco e incertezas para a implantação dos empreendimentos do setor elétrico. O tratamento adequado das questões socioambientais em horizontes compatíveis, buscando identificar esses fatores, aponta para a necessidade de definição de métodos e critérios que possibilitem a integração da dimensão ambiental de modo efetivo e sistemático desde as primeiras etapas do processo de planejamento destes empreendimentos.

A incorporação dos aspectos socioambientais no planejamento dos empreendimentos de transmissão de energia elétrica, desde a seleção dos corredores e rotas preferenciais, da localização das subestações e da definição da tecnologia e critérios de projeto a serem adotados, permite que sejam minimizadas as interferências desta natureza, contribuindo para diminuir os riscos e incertezas associadas à sua implantação.

Neste artigo são considerados, inicialmente, os aspectos pertinentes ao planejamento de empreendimentos lineares, e mais especificamente aqueles voltados ao planejamento dos sistemas de transmissão de energia elétrica. As características gerais e os principais componentes do planejamento do sistema de transmissão nacional são então apresentados, buscando identificar inicialmente os principais fatores que demandam uma avaliação integrada entre o plano de expansão da geração e o plano de expansão da transmissão, além de procurar identificar os principais aspectos socioambientais a serem observados para o estabelecimento de critérios

*Av. Um s/nº – Ilha da Cidade Universitária – CEP 21941-590 – Rio de Janeiro - RJ - BRASIL
Tel.: (021) 2598-6427 - Fax: (021) 2598-6482 - e-mail: ambientrans@cepel.br

de avaliação ambiental do planejamento do Sistema Interligado Nacional – SIN, além dos sistemas de transmissão isolados.

Ressalta-se que a busca pelo estabelecimento de um processo de planejamento integrado, desde suas etapas iniciais, quando os aspectos socioambientais devem ser considerados conjuntamente aos aspectos técnicos, energéticos, econômico-financeiros e de desenvolvimento tecnológico, consiste no alicerce desta metodologia, tendo sido desenvolvido e aplicado ao Planejamento Decenal da Expansão (PDE) do Setor Elétrico Brasileiro pelo Departamento de Otimização Energética e Meio Ambiente do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – DEA/CEPEL.

Tem-se presente, portanto, que uma mudança de abordagem no planejamento traz como conseqüência a necessidade da definição de novos procedimentos e o desenvolvimento de novos métodos para a análise de planos e projetos. O processo decisório adquire maior complexidade neste novo contexto, requerendo uma perspectiva interdisciplinar, por envolver variáveis muitas vezes conflitantes.

Os sistemas de transmissão, uma vez que permitem através da escolha de sua localização e da definição de suas características técnicas a minimização de muitas de suas interferências socioambientais, apresentam-se como particularmente adequados para a adoção de um planejamento integrado objetivando resultados técnica e economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis (1)

2.0 - CARACTERÍSTICAS DO PLANEJAMENTO DE EMPREENDIMENTOS LINEARES

Os projetos lineares constituem projetos longitudinais e localizados em corredores nos quais são impostas restrições parciais ou totais para o uso do solo. Do ponto de vista dos impactos ambientais, estes em sua grande maioria têm um alcance em vereda, unicamente, e sua ordem de magnitude não é muito alta se for considerado isoladamente. Entretanto, o impacto pode ser significativo se observado de forma integrada.

Normalmente os empreendimentos lineares necessitam cruzar diversos ambientes para manter a continuidade de sua rota. Embora seja exigido o estabelecimento de estudos de impacto ambiental para muitos destes projetos, nem sempre são contempladas efetivamente as diversas pressões exercidas sobre o uso das terras ou sobre os recursos naturais, advindas da sua implantação.

Quando a localização do corredor resulta em um obstáculo ao desenvolvimento do projeto em uma determinada área, via de regra isto se verifica em função da extensão considerada para seu percurso. Por causa da sua influência potencial sobre os recursos naturais e atividades humanas, estes empreendimentos geram altos níveis de interesse público e de ações para sua regularização e aprovação.

A rápida proliferação de múltiplos corredores situados em uma mesma área conduz também aos interesses com relação aos efeitos ambientais cumulativos, tais como a fragmentação da paisagem, o incremento à ocupação humana e a perda direta de habitats. Devido à diversidade de paisagens e questões socioambientais envolvidas na implantação dos empreendimentos lineares, há necessidade de um amplo planejamento a ser realizado com base no conhecimento de uma equipe multidisciplinar, especializada no planejamento ambiental e na resolução de conflitos. Com a condução eficaz do planejamento e da seleção dos corredores preferenciais, os efeitos ambientais e socioeconômicos adversos podem ser freqüentemente minimizados.

A seleção de corredores deve levar em consideração o projeto de engenharia e os potenciais impactos ambientais e sociais, tais como a estabilidade de encostas, cruzamento de rios, conservação de solo e vegetação, habitats importantes para a vida silvestre, bem como os diferentes usos da terra. Com base neste conhecimento preliminar, diversas rotas preferenciais podem ser identificadas para uma avaliação comparativa. A seleção das rotas preferenciais é determinada através de comparações sistemáticas entre as diferentes opções de rotas, utilizando critérios como as dificuldades da construção, acesso de veículos, risco à estabilidade das estruturas, compatibilidade com o uso da terra, impacto ambiental, interesses socioeconômicos e efeitos cumulativos regionais.

3.0 - CARACTERÍSTICAS DO PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Os sistemas de transmissão de energia elétrica proporcionam à sociedade um benefício reconhecido por todos: o transporte da energia elétrica entre os centros produtores e os centros de consumo. No entanto, estes empreendimentos causam distúrbios no meio ambiente ao longo de suas rotas e nas áreas em que são implantados.

Como as linhas de transmissão, de uma forma ampla, necessitam atravessar o comprimento e a largura do país, a sua localização geográfica, bem como a natureza topográfica do terreno, constituem uma influência significativa no custo e no tempo de execução dos projetos. Desta forma, é essencial que no estágio de planejamento propriamente dito, várias rotas alternativas e soluções técnicas para linhas de transmissão sejam examinadas em detalhe. Para empreender tais estudos, uma das exigências principais consiste em obter a informação adequada a respeito das limitações físicas, dos fatores ambientais, entre outros, ao longo da rota, de modo que as melhores soluções sejam identificadas.

Dentre outros condicionantes, o planejamento deve procurar estabelecer, tanto quanto possível e tecnicamente viável, um traçado que possa acompanhar alguma outra linha de transmissão existente, seja de fácil acesso, próximo a estradas ou caminhos acessíveis a veículos motorizados.

Devido à grande diversidade hidrológica existente entre as regiões do país, tornou-se atraente a implantação de interligações regionais que permitem atender aos centros de consumo em diferentes bacias hidrográficas. Essas interligações proporcionam uma produção de energia superior à que seria possível obter pelo mesmo conjunto de usinas isoladas entre si.

Os sistemas de transmissão em diferentes níveis de tensão são interligados, não havendo, na maioria dos casos, vinculação ou dependência direta entre a fonte geradora e o centro consumidor garantindo, assim, maior confiabilidade no suprimento de energia às regiões, pois a energia gerada por todas as usinas é distribuída por todas as cargas. Sob o aspecto elétrico e energético, adições de novas usinas podem ser realizadas em qualquer localização geográfica atendida pelo sistema de interligado nacional (SIN). Do mesmo modo, qualquer nova usina pode deixar de ser construída, desde que se construa outra equivalente em outro local para o suprimento a um determinado segmento do mercado.

No que se refere às alternativas de localização, apesar de ainda existir uma relativa flexibilidade ao nível de projetos específicos (ou seja, a escolha da rota dentro de um corredor mais amplo), elas devem ser selecionadas dentro de um processo de filtragens sucessivas, as quais iniciam desde a escolha dos troncos de transmissão na etapa de planejamento da expansão, passando pela seleção dos corredores preferenciais. Esta relativa flexibilidade é que possibilita que sejam evitados ou, ao menos, reduzidos os efeitos negativos de muitas das interferências dos sistemas de transmissão. Dada a estreita relação existente entre o processo decisório e a escolha da localização para estes sistemas, o processo de avaliação sucessiva de alternativas se constitui em subsídio importante à tomada de decisão.

Com relação à interferência com planos e programas co-localizados observa-se que tais interferências são adequadamente avaliadas quando se contempla o conjunto de empreendimentos propostos para uma dada região. Os impactos cumulativos e sinérgicos também só poderão ser previstos de modo adequado quando se considera o programa de expansão da transmissão para a região, ou seja, o conjunto de linhas e subestações previstas para serem implantados em determinada região.

3.1 Considerações sobre o planejamento do sistema de transmissão nacional

Na prática tradicional de planejamento do sistema interligado, os estudos de expansão da geração têm sido normalmente realizados sem levar em consideração, explicitamente, a interação entre o plano de expansão da geração e o plano de expansão da transmissão (2).

O problema de expansão ótima para os sistemas de transmissão visa estabelecer alternativas mais econômicas para o atendimento confiável à demanda prevista. A resolução deste problema tem sido bastante estudada, sendo que a dificuldade não reside apenas no grande número de opções de reforço a analisar, mas na complexidade da análise de cada alternativa, que leva em conta os aspectos de viabilidade econômica e elétrica (3).

O planejamento energético tradicional procura, portanto, atender ao crescimento da demanda futura, minimizando os custos por meio de projetos de expansão pelo lado da oferta de energia. Isto condiciona a conduta dos agentes de planejamento para gerar oportunidades no lado da oferta que maximizem o ganho energético, o que necessariamente não significa um uso melhor da energia ou maiores oportunidades de acesso ao sistema de energia elétrica. O critério de expansão da oferta a custo mínimo, proposto pelo planejamento tradicional, aliado a economias de escala levou a uma rápida expansão da capacidade instalada e de promoção do crescimento da demanda, dando pouca ênfase à eficiência do uso energético e à sustentabilidade dos recursos naturais (4).

Com o processo de redemocratização do país, a sociedade brasileira passou a ter acesso cada vez maior à informação, conhecendo melhor seus direitos e requisitando sua participação no processo de decisão sobre a implantação de empreendimentos que, de alguma forma, afetam seu cotidiano. A reestruturação ocorrida nos setores de energia elétrica de diversos países nos últimos anos levou à necessidade da inserção de novos paradigmas para os planejadores. Os conceitos de poluição ambiental, recursos renováveis e desenvolvimento sustentável foram disseminados por grupos e organizações que se caracterizam por fortes pressões sobre a expansão das atividades do setor elétrico (5).

Quando se planeja visando atender aos objetivos do desenvolvimento sustentável, o planejamento setorial passa a ter que satisfazer uma série de outros critérios além do fornecimento de energia a custo mínimo. Não se trata mais de um processo de otimização para selecionar a alternativa de menor custo, mas sim de um processo no qual necessitam ser analisados os interesses de outros setores do governo, dos segmentos da sociedade direta ou indiretamente envolvidos e a viabilidade ambiental, bem como as relações de troca existentes entre essas questões e o suprimento de energia. O planejamento setorial, além de ser dependente das diretrizes e restrições estabelecidas nos níveis superiores, deve também levar em conta o planejamento regional, para que possam ser analisadas suas interferências com os planos de outros setores localizados em determinadas regiões, bem como considerados os impactos sinérgicos e cumulativos resultantes dessas interações (6).

O reflexo destas mudanças no setor elétrico brasileiro pode ser observado com a crescente necessidade de introdução da variável ambiental nos projetos de seus empreendimentos, desde as etapas iniciais do seu planejamento. Para a adoção de um novo modelo de planejamento torna-se necessário o pleno entendimento das partes que interagem com os sistemas de energia, permitindo diferenciá-lo do planejamento tradicional a custo mínimo, incluindo os custos ambientais e os impactos sociais em todas as opções consideradas e, sobretudo,

considerar os benefícios da eletricidade de acordo com o serviço de energia fornecido e não somente pela quantidade de energia vendida (4)

Nos últimos anos, tanto a aprovação dos empreendimentos nos órgãos públicos, como as eventuais interferências de ONGs e do próprio Ministério Público, têm provocado atrasos e elevado os seus custos (7).

No contexto atual, os empreendimentos de transmissão são licitados a partir de um estudo de pré-viabilidade de corredor, sem incluir a participação da sociedade. Esta só é prevista na etapa de viabilidade, quando já foram realizados gastos relevantes e “desistir do negócio” significa, para o empreendedor, ter prejuízos.

A avaliação prévia dos empreendimentos por parte dos órgãos ambientais competentes e os interesses dos diversos segmentos da sociedade, reduziram significativamente os riscos dos empreendimentos se tornarem inviáveis ambiental ou socialmente, ou ainda, de terem seus custos finais de tal forma acrescidos para contornar tais restrições, a ponto de se tornarem economicamente não atrativos.

Os novos empreendedores desconsideram os critérios ambientais a serem incorporados nos projetos, bem como os custos adicionais que estes podem representar, não estando preparados para o fato de que os empreendimentos possam ser viáveis técnica e economicamente, mas não ambiental ou socialmente (8).

O planejamento de sistemas de energia deve absorver a influência e integrar as necessidades dos diferentes grupos sociais envolvidos na tomada de decisão do planejamento energético, adotando uma forma clara, objetiva e racional de planejamento. A tomada de decisão na área energética é fundamentalmente influenciada pelo modo como ela é compreendida pelos agentes que participam do processo, condicionando, desta forma, a maneira de realizar o planejamento. O planejamento, portanto, necessita incorporar múltiplos objetivos técnicos, econômicos, sociais, ambientais e políticos, sendo requerida a aplicação de um processo mais complexo que integre essas variáveis, quase sempre conflitantes. As metodologias multicritério apontam nesta direção, incorporando uma visão da totalidade do sistema ao fazer uso de um método de investigação científico e racional, o qual absorve estas novas variáveis intervenientes (9).

A principal interface entre a área de planejamento da transmissão e de meio ambiente se refere ao estabelecimento de rotas e sobrecustos adicionais associados ao tipo de terreno e de vegetação atravessados pela linha, estimados em função do grau de dificuldade que impõem ao projeto e construção do empreendimento. Na definição da rota é dada uma visão a nível macro de tudo o que está alocado neste corredor. Posteriormente na elaboração do projeto da linha é feito o traçado definitivo que contempla todos os detalhes e ajustes que se fizerem necessários para a implantação física da linha na rota escolhida (10).

No atual modelo do setor elétrico brasileiro, o planejamento da expansão setorial assumiu feições nem sempre bem compreendidas pelos agentes. Enquanto, anteriormente, o planejamento da expansão era determinativo, com execução a cargo do Estado, atualmente ele é, na maior parte dos casos, indicativo, e com uma eventual execução dos empreendimentos previstos nos planos por parte, preferencialmente, da iniciativa privada; outros empreendimentos ou um outro cronograma para os empreendimentos previstos nos planos, no entanto, podem ocorrer. O planejamento da expansão da transmissão tem sido determinativo para os primeiros cinco anos e indicativo após. Porém, o planejamento não termina com a elaboração dos planos, o acompanhamento crítico da sua execução é igualmente importante. Em se tratando do planejamento indicativo, em que os agentes no mercado não precisam necessariamente executar as obras previstas, esse acompanhamento é mais complexo, já que cabe aos planejadores verificar as obras que estão sendo efetivamente realizadas pelos agentes, levando em conta as sinalizações econômicas e ambientais contempladas pelos planos. Se tal situação não estiver ocorrendo e os exercícios de planejamento estiverem sendo bem realizados, inclusive no que diz respeito às necessárias interações com os agentes, cabe também aos planejadores propor novas políticas energéticas ou modificações nas políticas existentes, ou então sugerir alterações nos instrumentos reguladores vigentes (11).

O contexto institucional do setor elétrico Brasileiro requer que sejam atualizados e revistos os critérios, procedimentos e metodologias, empregados no planejamento da expansão da transmissão. O documento intitulado “Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão dos Sistemas de Transmissão” sofreu uma revisão para adequá-lo ao atual ambiente setorial. Nessa revisão alguns assuntos se destacaram devido à sua importância e abrangência. Dentre eles, podem ser mencionados os seguintes:

- Sistema de informações para o planejamento da expansão da transmissão – Devido à variedade de programas de simulação e níveis de detalhamento necessários para cada tipo de estudo, bem como a multiplicidade de agentes envolvidos, a formatação desse sistema de informações para estudos da rede de transmissão, incluindo seus bancos de dados e modos de acesso aos mesmos, deverá ser assunto de trabalho colegiado. O sistema de informações deverá, assim, ter formato próprio, padronizado e atualizado constantemente;
- Metodologia de planejamento da transmissão – Deverão ser incluídas nesta metodologia, para consideração de forma sistemática, as incertezas nos dados de planejamento para médio e longo prazos. A definição de obras e procedimentos considerados robustos, ante o elenco de cenários a serem considerados, será um requisito básico na metodologia empregada no Plano Determinativo de Expansão da Transmissão;
- Dados para a formação de Plano Determinativo – Considerando as definições a serem desenvolvidas, como indicadas anteriormente, as classificações das obras como já instaladas ou a serem licitadas para o

serviço de transmissão, bem como os orçamentos indicativos do Plano Determinativo, deverão estar de acordo com os critérios a serem aprovados pelos agentes do Sistema Elétrico.

É importante ressaltar que, no atual momento, as competências com relação aos estudos para o planejamento da expansão do setor elétrico Nacional encontram-se a cargo da EPE – Empresa de Pesquisa Energética ainda em processo de estruturação, porém sem uma definição concreta dos papéis que deverão ser assumidos por esta empresa (12).

A Lei nº 10.847/2004 autorizou a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), destacando a necessidade de realização de estudos setoriais e reforçando o papel do planejamento da expansão setorial como elemento importante para subsidiar as tomadas de decisão na escolha, definição de cronologia e construção dos empreendimentos do setor elétrico. Embora algumas questões ainda permaneçam em suspenso, destaca-se dentre as competências da EPE: “elaborar estudos necessários para o desenvolvimento dos planos de expansão da geração e transmissão de energia elétrica de curto, médio e longo prazo” (Art. 3º, § VII). Também ficará sob sua responsabilidade a realização/ desenvolvimento de estudos setoriais e a obtenção da licença prévia ambiental dos empreendimentos. Acrescente-se, ainda, que o Modelo Institucional do Setor Elétrico pressupõe que os Planos de Expansão estarão sujeitos a contestações técnicas, onde poderá haver a participação de “todos os possíveis interessados, tais como concessionários, universidades, movimentos, sociais, consumidores e investidores” (13).

Este novo ambiente institucional possibilita o aprofundamento da incorporação das questões socioambientais na elaboração e na tomada de decisão dos planos de expansão da transmissão, seja a curto, médio ou longo prazo. Uma abordagem estratégica para as questões socioambientais no planejamento da transmissão implica, portanto, na oportunidade de aprimoramento do próprio processo de planejamento setorial, incluindo novos elementos, métodos e critérios, visando uma concepção cada vez mais integrada em que os aspectos técnicos, econômicos e energéticos sejam equacionados em conjunto com os aspectos socioambientais.

3.2 Critérios socioambientais no planejamento do sistema de transmissão nacional

De uma maneira geral, no que diz respeito ao planejamento atual da expansão dos sistemas de transmissão, os métodos de trabalho e o desenvolvimento de modelos e programas computacionais têm sido considerados adequados, muito embora o problema do planejamento aumente sua complexidade quando passa a considerar, por exemplo, a inserção dos desenvolvimentos metodológicos necessários à inclusão da variável socioambiental. Os estudos de planejamento da transmissão estão subdivididos em estudos de longo, médio e curto prazo, de acordo com o horizonte considerado. Para tanto, a cada um dos horizontes contemplados os estudos de planejamento se desenvolvem, basicamente, de acordo com as seguintes etapas:

- Formulação de alternativas;
- Estudos elétricos;
- Estudos econômicos; e,
- Avaliação final e seleção da alternativa.

A formulação de alternativas é realizada com base em premissas e diretrizes pré-fixadas, como por exemplo, a configuração de referência da rede, projeções de mercado, alternativas de geração, e os aspectos tecnológicos. Desta forma, ao longo dos estudos de planejamento, as alternativas vão sendo filtradas por critérios técnicos e econômicos, os quais vão se tornando cada vez mais eficientes e garantidos por métodos de cálculo também cada vez mais elaborados e sofisticados. As questões ambientais, apesar de indicadas como incorporadas ao processo decisório, só podem interferir atualmente de modo desigual, devido à falta de instrumentos metodológicos que permitam uma sistematização das análises e que dêem suporte à sua efetiva inclusão como variável de planejamento.

Portanto, um empreendimento ao ser incluído no PDE, onde se apresenta a seqüência de construção das obras para os 10 anos seguintes ao ano de estudo, já passou por várias instâncias decisórias nas quais foi analisado o conjunto de empreendimentos à luz, entre outros aspectos, da necessidade de suprimento de energia a determinadas regiões e da quantidade de recursos disponíveis. Entretanto, as implicações ambientais decorrentes da seleção ou priorização desta ou daquela alternativa para determinada região, não são levadas em consideração (6).

Associado ao Programa Decenal de Geração é elaborado o Programa Decenal de Transmissão, o qual define as linhas e subestações que serão implantadas para ligar as novas usinas aos sistemas interligados ou aos seus centros de carga e para reforçar ou ampliar os circuitos já existentes.

Além de se apoiar em critérios técnicos e econômicos, o projeto das linhas de transmissão deve ser também balizado por critérios socioambientais. O exemplo mais conhecido diz respeito à escolha do corredor e à definição do traçado da linha, onde devem ser evitados, na medida do possível, as reservas indígenas, as florestas, os parques nacionais e estaduais, e outras unidades de conservação. Também na definição da altura dos condutores acima do solo, na largura e nos usos da faixa de servidão, nos projetos de desmatamento da faixa e em outros casos, os critérios socioambientais têm influência (às vezes dominante) nas características do projeto (14).

Para as linhas de transmissão os estudos ambientais são iniciados na etapa correspondente aos estudos de viabilidade/projeto básico, servindo para conduzir as recomendações que influirão a tomada de decisão nestas etapas, através da consideração de todas as influências recíprocas entre o meio ambiente e o sistema, que possam vir a interferir com as diversas alternativas, mediante o levantamento preliminar dos custos financeiros e sociais conseqüentes.

Analisando as considerações da avaliação de impactos ambientais como instrumento de ajuda à tomada de decisão, PIREs (6) destaca, entre as diretrizes gerais da Resolução No 01/86 do CONAMA, a recomendação de contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto, e também a consideração dos planos e programas governamentais propostos e em implantação na área de influência do projeto e sua compatibilidade. Apesar desta resolução estar dirigida para o nível de projetos específicos, essas duas diretrizes tornam-se relevantes por estarem fortemente relacionadas com níveis superiores do planejamento. Nesse sentido, as decisões relativas às alternativas tecnológicas ocorrerão em etapas anteriores a de um projeto específico.

As avaliações de impacto ambiental para projetos são aplicadas para analisar sua viabilidade ambiental e subsidiar a decisão quanto à sua implantação. Ao focar interferências no ambiente natural, bem como nos aspectos socioeconômico e cultural, tais avaliações têm contribuído para traduzir alguns dos princípios e critérios contidos no conceito de sustentabilidade em estratégias e ações. Entretanto, o enfoque da avaliação ambiental de um projeto apenas direcionado para a minimização de seus impactos não é suficiente para garantir que se atinja o equilíbrio entre os objetivos econômicos, sociais e ambientais do desenvolvimento sustentável.

Para se avaliar o compromisso do Plano de Expansão do setor elétrico com os pressupostos do desenvolvimento sustentável, é necessário que as análises tenham um enfoque mais abrangente, tanto do ponto de vista espacial quanto temporal, possibilitando a identificação não só das principais questões relacionadas a cada projeto, mas a identificação dos principais impactos cumulativos e sinérgicos, inclusive com outros planos setoriais.

Este tipo de avaliação permite, também, a identificação de potencialidades e restrições para o desenvolvimento do plano de obras apresentado no PDE e uma maior flexibilidade para a análise e comparação de alternativas e dos impactos associados, requerendo a extensão dos conceitos e procedimentos usuais dos estudos de avaliação de impactos.

4.0 - PROPOSTA METODOLÓGICA PRELIMINAR

A metodologia proposta para subsidiar o planejamento da expansão da transmissão visa aplicar os pressupostos da Avaliação Ambiental Estratégica - AAE (15), conjugados aos procedimentos e instrumentos da avaliação de impactos ambientais, bem como às especificidades dos estudos de planejamento da transmissão e os condicionantes relativos ao contexto setorial, conforme vem sendo desenvolvido e implementado pelo DEA/CEPEL (16) (17) (18) (19).

Os impactos socioambientais decorrentes da implantação de empreendimentos de geração e transmissão de energia elétrica vêm sendo incorporados como condicionante de decisão na etapa de planejamento setorial desde a década de 90, com o Plano Decenal de Expansão (PDE) 1990-1999 e com o Plano 2015, até experiências mais recentes, como os PDE 2000-2009 e 2001-2010.

Na estrutura metodológica proposta parte-se de uma carteira inicial de projetos que, através de critérios econômico-energéticos e socioambientais, são selecionados para formular as alternativas do plano de expansão da transmissão. Os critérios socioambientais apóiam-se em uma avaliação ambiental por projeto e uma avaliação por conjuntos de projetos.

As alternativas formuladas sofrem uma avaliação ambiental, onde são consideradas tanto as avaliações dos projetos, como a de conjuntos de projetos e das alternativas como um todo. Essas avaliações, juntamente com os critérios econômico-energéticos, irão, então, subsidiar a seleção da melhor alternativa para compor o Plano. A análise do Plano considera as interferências socioambientais causadas pelos diferentes projetos de transmissão em determinadas regiões ou determinados ecossistemas do Brasil. Esta análise ressalta os aspectos socioambientais da alternativa escolhida e gera recomendações gerais para o setor elétrico e, eventualmente, para empreendimentos específicos.

4.1 Avaliação Ambiental por Projetos

A avaliação ambiental de projetos visa sinalizar o nível de risco e incerteza relativo aos aspectos socioambientais associados a cada projeto candidato, ou seja, o risco do projeto não se viabilizar de todo ou não se viabilizar no tempo previsto pelo Plano Decenal e o risco para a sustentabilidade.

As análises a serem realizadas para cada projeto candidato deverão fornecer informações sobre os seguintes aspectos:

- a complexidade socioambiental de cada projeto em termos das interferências socioambientais por ele causadas;
- a análise dos processos de licenciamento, concessão e outorga e questionamentos formalizados na justiça;

- a indicação de potenciais benéficos para o desenvolvimento local / regional;
- a indicação de diretrizes para viabilização dos projetos;
- a existência de restrições para a data de entrada em operação prevista.

São três os eixos de análise: (I) análise da complexidade socioambiental, (II) análise processual e (III) indicação dos potenciais benéficos adicionais do projeto analisado para o desenvolvimento local e regional.

4.2 Avaliação Ambiental por Conjuntos de Projetos

A avaliação de conjuntos de projetos deve observar as possíveis sinergias espaço-temporais entre projetos localizados em uma mesma área (tronco, corredor ou outro recorte espacial) e destes com empreendimentos já existentes. Considera-se, portanto, tanto a localização dos projetos, quanto a cronologia definida para sua entrada em operação.

A proximidade temporal na implantação dos projetos poderá resultar na ocorrência de efeitos sinérgicos desde a fase de construção até a operação. Na construção, existe uma concentração de interferências sob os aspectos geobiofísicos, socioeconômicos e culturais, que indicam a necessidade de estudos socioambientais de forma integrada, que considerem as interferências de caráter sistêmico, como, por exemplo, a transformação da paisagem, a potencialização de conflitos sociais, ou interferências em estruturas locais. O aumento da importância e da magnitude dos impactos socioambientais decorrentes da implantação das linhas de transmissão e a ocorrência de efeitos indutores para o desenvolvimento regional devem também ser analisados de forma integrada, considerando os planos e projetos governamentais para a região.

A análise de conjuntos de projetos tem como procedimento metodológico as seguintes etapas preparatórias:

- Seleção de unidades territoriais com elevada co-localização de empreendimentos do setor elétrico (planejados e existentes), que serão denominadas área de influência de conjunto de projetos.
- Caracterização socioambiental das áreas selecionadas, com um panorama de cada área, agrupando as informações disponíveis, se possível, nos seguintes tópicos: caracterização físico-biótica e socioeconômica, bem como uma síntese das questões socioambientais relevantes e dos possíveis conflitos entre transmissão e uso da terra.
- Análise espacial das áreas consideradas, ressaltando a localização de Linhas de Transmissão em operação, em construção e planejadas pelo Plano Decenal da Transmissão; outros projetos do setor elétrico; projetos de outros setores e de áreas que atuam na área considerada (se estes apresentarem sinergia ou conflito com os projetos do setor elétrico), além das principais áreas urbanas e da infraestrutura viária existente, as unidades de conservação e terras indígenas.
- Análise do cronograma de implantação dos projetos na unidade territorial estudada para considerar as sinergias temporais.

Segue-se a análise de impactos cumulativos e sinérgicos, baseada em indicadores que auxiliam na formulação e avaliação dos principais processos impactantes, por apontarem aqueles aspectos que devem ser objeto de maior atenção na formulação dos planos/concepção dos projetos e por orientarem os principais pontos a serem observados na avaliação ambiental estratégica. Estes indicadores envolvem aspectos relativos à caracterização de situação socioambiental, características dos projetos e às inter-relações entre estes (19) (20) (21).

A análise processual considera a área de atuação dos órgãos licenciadores (OEMAs). Deve-se observar o número de projetos previstos em uma mesma área de atuação, sua avaliação da complexidade socioambiental e da análise processual, averiguando-se quais as repercussões do conjunto destes aspectos na região em questão.

A análise dos potenciais benéficos deve ser considerada quando houver articulações entre o setor elétrico, outros setores e órgãos governamentais para que esses benéficos realmente contribuam para o desenvolvimento regional.

4.3 Avaliação Ambiental da Alternativa como um todo

Esta etapa considera as interferências das LTs, utilizando indicadores mais abrangentes, em escala regional. Exemplos de indicadores são: tipos de vegetação atingidos pelas LTs; número de pessoas atingidas; área desmatada por MW gerado; terras indígenas atingidas; unidades de conservação atingidas, dentre outros.

5.0 - CONCLUSÃO

A metodologia apresentada encontra-se em fase de calibração, mediante testes para sua aplicação dentro do panorama dos projetos apresentados no Plano Decenal da Expansão da Transmissão, sendo ainda complementar ao desenvolvimento do Projeto "Avaliação Ambiental Estratégica para o Planejamento da Expansão da Geração" (Projeto AAEXP - 1502), também em desenvolvimento pelo CEPEL e cujo objetivo é dar suporte à incorporação da dimensão ambiental ao planejamento da expansão do setor elétrico. A metodologia da AAEXP, assim como o Projeto AMBIENTRANS, vem sendo aprimorada em seus critérios e indicadores, sendo utilizada, desde o ciclo de

planejamento 2001-2010, nos estudos de avaliação ambiental desenvolvidos no âmbito do Comitê de Estudos Socioambientais (CTSA) do Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos (CCPE), sem considerar, entretanto, a integração com os sistemas de transmissão de energia.

Desta forma, o planejamento do sistema de transmissão nacional será oportunamente considerado de maneira integrada, incorporando-se ao Projeto AAEXP no que compete à identificação dos critérios e indicadores para o planejamento da expansão do Setor Elétrico brasileiro.

6.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) CEPEL, 2004. Incorporação da Dimensão Ambiental ao Planejamento do Sistema de Transmissão de Energia Elétrica - Bases para discussão e desenvolvimento de instrumentos metodológicos para o planejamento. Relatório Técnico CEPEL DP/DEA – 37306/04. 104p.
- (2) RAMOS, D.S.; MOROZOWSKI FILHO, M.; PEREIRA, M.V.F., 1989. Integração do Planejamento da Expansão do Parque Gerador e Sistema de Transmissão Interligado Brasileiro – Aspectos Conceituais e Metodológicos. Anais do X Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica – SNPTEE. Grupo de Planejamento de Sistemas Elétricos – GPL 10. Curitiba, PR. 9 p.
- (3) PINTO, L.M.V.G.; NUNES, A.; PEREIRA, M.V.F., 1989. Um Modelo Computacional para Determinação de Alternativas de Expansão de Custo Mínimo em Planejamento de Sistemas de Transmissão. Anais do X Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica – SNPTEE. Grupo de Planejamento de Sistemas Elétricos – GPL 07. Curitiba, PR. 5 p.
- (4) JANNUZZI, G.M.; SWISHER, J.N.P., 1997. Planejamento Integrado de recursos Energéticos: Meio Ambiente, Conservação de Energia e Fontes Renováveis. Editora Autores Associados. 1a.Edição. Campinas, SP. 246 p.
- (5) MONTIBELLER-FILHO, G., 2001. O Mito do Desenvolvimento Sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias. 1a.Edição. Editora da UFSC. 306 p.
- (6) PIRES, S.H.M., 1994. A Incorporação da Avaliação de Impactos Ambientais ao Processo de Planejamento de Sistemas de Transmissão de Energia Elétrica. Dissertação de Mestrado do Programa de Planejamento Energético/ COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, RJ.
- (7) ARAÚJO, L.A.P., 2003. Redução dos Impactos Socioambientais nos Empreendimentos de Linha de Transmissão da Fase do Projeto à Construção e Operação. Anais do XVII SNPTEE – Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica. Grupo de Linhas de Transmissão – GLT 10. De 14 a 29 de outubro de 2003. Uberlândia, MG. 6 p.
- (8) SEGOND, C.R.; CASTRO, M.L.V.; RISSIN, D.V.C., 2003. Os Novos Empreendedores Precisam Conhecer a Influência da Recente Regulamentação do Setor Elétrico na Viabilidade Econômica e Ambiental dos Projetos. Anais do XVII SNPTEE – Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica. Grupo de Linhas de Transmissão – GLT 09. De 14 a 29 de outubro de 2003. Uberlândia, MG. 6 p.
- (9) SICA, E.T., 2003. Internalização de variáveis qualitativas no planejamento de sistemas elétricos de energia: uma proposta metodológica. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, SC. 165p.
- (10) SALIBA, A.; FERNANDES, J.H.M.; RAYOL, C.A.P., 2003. Linhas de Transmissão e os Requisitos Ambientais: A experiência da ELETRONORTE. Anais do XVII SNPTEE – Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica. Grupo de Linhas de Transmissão – GLT 11. De 14 a 29 de outubro de 2003. Uberlândia, MG. 6 p.
- (11) CCPE, 2000. Plano Decenal de Expansão – 2001/2010. Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos – CCPE. Ministério de Minas e Energia / Secretaria de Energia. Brasília, DF. 300 p.
- (12) BRASIL, 2004. Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004. Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética - EPE e dá outras providências. Presidência da República. Brasília, DF. 4 p.
- (13) MME, 2003. Modelo Institucional do Setor Elétrico. Brasília, 11/ 12/2003, disponível em http://www.mme.gov.br/noticias/2003/dezembro/Modelo_11.dez.03.Final1.pdf consultado em dezembro de 2003.
- (14) ELETROBRÁS, 1990. Plano Diretor de Meio Ambiente do Setor Elétrico 1991/1993– PDMA. Volume I – Fundamentos. ELETROBRÁS – Centrais Elétricas Brasileiras. Rio de Janeiro, RJ. 112p.
- (15) MMA/SQA, 2002. Avaliação Ambiental Estratégica. Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos. 92p.
- (16) CEPEL, 2000. Modelo para Análise Ambiental no Plano Indicativo da Expansão – Proposta Preliminar, Relatório Técnico CEPEL DPP/PEN 717/2000. 50p.
- (17) CEPEL, 2002. Diretrizes e Procedimentos para o Acompanhamento dos Estudos de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas, utilizando a AAE – Relatório da Etapa 2. Relatório Técnico DTI/ACSI 1005/02. 46p.
- (18) CEPEL, 2003. Avaliação Ambiental do Plano Decenal 2003-2012. Relatório Técnico CEPEL DP/DEA 41318/03. 52p.
- (19) CEPEL, 2004. Metodologia de Avaliação Ambiental do Plano Decenal de Expansão – Projetos Hidrelétricos. Relatório Técnico DP/DEA 27049/04. 130 p.
- (20) VIEIRA, E. D. R. et al, 2004. Definição de Indicadores de Impactos Cumulativos e Sinérgicos e sua Utilização na Avaliação Ambiental Estratégica Setorial. Seminário Brasileiro de Meio Ambiente e Responsabilidade Social no Setor Elétrico, Recife/PE. (disponível em CD-ROM).
- (21) CEPEL, 2003. Procedimentos para a Avaliação de Impactos Cumulativos e Sinérgicos – Relatório da Etapa 1. Volumes 1 e 2. Relatório Técnico CEPEL DPD/ACSI 9396/03. 21p e 125p.