



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

GIA-17
19 a 24 Outubro de 2003
Uberlândia - Minas Gerais

**GRUPO XI
GRUPO DE ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS - GIA**

**PROPOSTA DE METODOLOGIA DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA
EMPREENHIMENTOS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO NA AMAZÔNIA**

**Fábio S. e Silva*
ELETRONORTE**

**Rubem C. R. Souza
UFAM**

RESUMO

O Informe Técnico objetiva apresentar uma proposta de metodologia de Sistema de Gestão Ambiental para linhas de transmissão já construídas e a construir, na região Amazônica. Tal proposta está alicerçada em discussões efetuadas sobre a legislação ambiental referente aos empreendimentos de Linhas de Transmissão (LT's), nos impactos ambientais decorrentes destes empreendimentos, no sistema de gestão baseado na NBR ISO 14001 e na metodologia de Manutenção Produtiva Total - TPM.

PALAVRAS-CHAVE

Linhas de transmissão. Sistema de gestão ambiental. Impactos ambientais. Região amazônica.

1.0 - INTRODUÇÃO

A crise no setor elétrico que levou o país ao racionamento de energia elétrica em 2001, evidenciou a necessidade urgente de investimentos na expansão do sistema elétrico, tanto na geração quanto no sistema de transmissão associado, necessários para atender à crescente demanda por energia, essencial para o desenvolvimento do país e para a melhoria da qualidade de vida da população.

Desse modo, a tendência atual no país é a construção de grande número de usinas hidrelétricas e linhas de transmissão. Como a maioria dos aproveitamentos hidrelétricos das regiões sul e sudeste já estão sendo explorados, a expansão do sistema elétrico vai estar voltada principalmente para a construção de hidrelétricas na região amazônica e de Linhas de

Transmissão - LT para interligá-las ao Sistema Interligado Brasileiro¹.

Conforme dados do ONS, no final de 2001 já existiam no Brasil 70.033 km de linhas de transmissão em tensões iguais ou superiores a 230 kV. Em 2002 a ANEEL licitou e contratou mais 3.998 km nestas tensões e para 2003 já estão previstos mais 2.069 km.

As LT são empreendimentos que causam impactos ambientais significativos, estando entre as categorias que necessitam de estudos de impactos ambientais para o seu licenciamento ambiental. Entretanto, grande parte das LT's existente no país foram construídas antes de 1986, ocasião em que foi emitida a Resolução nº 1/86 do CONAMA, onde foi definida a necessidade de licenciamento ambiental para estes empreendimentos e de estudos de impactos ambientais para os mesmos. Ou seja, na ocasião da construção destas linhas ainda não havia exigências legais e a questão ambiental ainda não estava nas prioridades da sociedade. Assim, muitas linhas antigas foram construídas sem grandes preocupações ambientais e permanecem com passivos ambientais.

Com a evolução da preocupação ambiental, fortemente auxiliada pela globalização, a sociedade passou a cobrar das empresas uma postura pró-ativa tanto para os processos industriais quanto para a produção e o descarte de resíduos e efluentes².

A sociedade passou a exigir das empresas a gestão ambiental de seus empreendimentos. Para estabelecer um padrão de gestão ambiental internacionalmente aceito, foi desenvolvida a ISO 14001.

Segundo Donaire³, com a publicação da ISO 14001, sua consideração e o atendimento a seus requisitos passou a ser a forma mais adequada para o

* Rua H18, Quadra 18, casa 2, Parque Shalom - CEP 65072-830 - São Luís - Ma - BRASIL
Tel.: (098) 9114.4259 - Fax: (098) 217-5063 - E-MAIL: fabiosantos@eln.gov.br

estabelecimento de um Sistema de Gestão Ambiental - SGA.

As empresas, passaram a buscar a certificação ambiental, como forma de demonstrar à sociedade, seu desempenho ambiental e sua responsabilidade social e ética⁴.

Conforme a ABNT⁵ "organizações de todos os tipos estão cada vez mais preocupadas em atingir e demonstrar um desempenho ambientalmente correto, controlando os impactos de suas atividades, produtos ou serviços no meio ambiente, levando em consideração sua política e seus objetivos ambientais".

No caso específico dos empreendimentos em LT's as preocupações que anteriormente eram de ordem predominantemente econômicas, passaram a ser tanto econômicas quanto ambientais. As questões ambientais hoje são capazes de inviabilizar um empreendimento, que precisa ser ambientalmente estudado, com a previsão e a avaliação de impactos, e devidamente esclarecido às partes interessadas, inclusive em audiência pública, sendo que a sociedade hoje tem poder de evitar o início de obras que não atendam a seus interesses e não demonstrem responsabilidade ambiental.

A credibilidade pública das empresas é fundamental para a aprovação de seus empreendimentos e para obter o apoio da sociedade, das populações afetadas, das ONG's e dos órgãos ambientais.

A implantação de um SGA possibilita à empresa a identificação das oportunidades de melhorias para a redução dos impactos ambientais⁶.

Conforme pesquisa realizada junto ao INMETRO, não existe ainda no país, nenhuma Linha de Transmissão certificada ambientalmente. Esta constatação leva à consideração de que as mesmas não dispõem de um SGA implantado e atuante. Além disso, a existência de passivos ambientais em diversas LT's evidencia a necessidade de um melhor gerenciamento ambiental desses empreendimentos. Pela grande extensão de terras que atravessam, representam uma enorme fronteira entre as comunidades vizinhas e as empresas responsáveis pelas LT's, com grande potencial de risco para pessoas, fauna e flora, necessitando, portanto, uma gestão efetiva e integrada destes empreendimentos.

Do mesmo modo, as novas linhas de transmissão precisam ser concebidas e construídas de modo tal que favoreçam a sua gestão ambiental, evitando e reduzindo impactos ambientais e riscos.

2.0 - IMPACTOS AMBIENTAIS

As LT's são empreendimentos de utilidade pública, projetos lineares, envolvendo grandes extensões de território, através de corredores, que necessitam a consideração dos diversos ecossistemas e diferentes aspectos regionais existentes atravessados por eles⁷.

A implantação de LT's impõe alterações dos meios físico, biótico, social, econômico e cultural das áreas afetadas. Desse modo, devem ser avaliados os impactos que a obra terá sobre o meio ambiente e sua ação direta ou indireta sobre o homem⁸.

O conhecimento da significância desses impactos vai possibilitar a comparação entre as alternativas de

projetos e facilitar o projeto das medidas para mitigação dos seus efeitos⁹.

As LT's levam a impactos ambientais durante a fase de construção, durante o descomissionamento da infraestrutura e durante a operação¹⁰.

As principais atividades impactantes na construção de LT são a retirada da vegetação da faixa de servidão, a abertura das estradas de acesso e serviço e a implantação de áreas de empréstimo e bota-fora, que provocam a aceleração dos processos erosivos e a degradação ambiental¹¹.

Segundo Oliveira JR.¹² "dependendo do projeto executivo, é possível que este implique na necessidade da execução de desmatamento, transposição de áreas legalmente protegidas ou de preservação permanente. Os impactos nesses casos são de grande magnitude e podem acarretar por exemplo, o rompimento do ecossistema, das condições de reprodução, abrigo e alimentação da fauna, riscos para as espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção, erosão, assoreamento dos cursos d'água, alterações na vocação econômica local e/ou regional e produtividade agrícola, entre outros".

3.0 METODOLOGIA DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA LT'S

Considerando que a certificação do SGA no Brasil e em muitos outros países, hoje é efetuada com base nos requisitos da ISO 14001, esta dará a linha mestra, porém não limitando o sistema proposto somente às suas exigências. Adotou-se ainda, de maneira complementar, metodologias adaptadas do Total Productive Maintenance – TPM (Manutenção Produtiva Total), programa de gestão total criado no Japão pela Japan Institute of Plant Maintenance – JIPM, em implantação na Eletronorte, e já implantado com sucesso em centenas de empresas em diversos países, com outros aspectos verificados na literatura e documentação técnica, e ainda com sugestões e observações oriundas da experiência do autor e de especialistas em manutenção de linhas de transmissão da Eletronorte.

A idéia básica é da aplicação da metodologia desde a fase inicial de planejamento da linha de transmissão, de modo a evitar ou minimizar diversos problemas oriundos das fases de planejamento, projeto e construção, que iriam dificultar o posterior desenvolvimento do SGA nas linhas de transmissão.

A metodologia proposta para as fases de planejamento, projeto e construção, implica numa sensível reformulação do processo de implantação de linhas de transmissão, com a incorporação da variável ambiental, como elemento importante a ser considerado na concepção do empreendimento. Propõe que o planejamento e o projeto passem a ser atividades integradas, multidisciplinares, considerando os problemas verificados em linhas já construídas e as necessidades da área de Operação, contemplando todos os aspectos do empreendimento e prevendo e destinando recursos para diversas ações, necessárias à gestão ambiental do empreendimento, cujos custos na fase de construção são relativamente pequenos frente ao custo total do empreendimento, mas

significativos na fase de operação. Propõe que seja efetuado o planejamento ambiental da construção, visando a sistematização de procedimentos, que além de atender à legislação, previnam e minimizem os impactos ambientais provocados pelas obras, de tal modo a que a linha de transmissão seja entregue à Operação, sem passivos ambientais.

O primeiro e principal ponto a ser considerado na metodologia é a definição de uma política ambiental adequada para a Empresa. No caso de uma empresa que constrói e opera LT's, esta política precisa ser muito clara com relação à sua posição quanto à degradação ambiental causada pela implantação de novos empreendimentos, a disposição em mitigar e compensar os impactos ambientais causados pelos mesmos, o aprimoramento dos processos e serviços para buscar a excelência no desempenho ambiental, a prevenção da poluição através do planejamento ambiental dos empreendimentos, da educação ambiental de seus colaboradores e do gerenciamento de seus resíduos e ainda quanto à transparência no diálogo com as partes interessadas, sobre as atividades da empresa e seus aspectos e impactos ambientais. Esta política deve refletir as expectativas dos empregados, a visão da área ambiental e as visões de cunho operacional, tático e estratégico da empresa.

Em seguida, deve ser efetuado um amplo trabalho de conscientização e divulgação da política ambiental, com a participação dos colaboradores e da Diretoria da empresa, buscando esclarecer e obter um compromisso entre a direção da empresa e os colaboradores, para o cumprimento da política ambiental.

Em seqüência, deve ser criada uma equipe na sede da empresa, para a pesquisa, atualização e disponibilização a toda a empresa, através de um banco de dados, da legislação ambiental referente às LT's. Deve ser criada uma rotina para atualização e gerenciamento do banco de dados.

A partir deste ponto a metodologia segue duas vertentes. Uma para as LT's existentes e outra para as LT's a serem construídas.

3.1 Metodologia de Sistema de Gestão Ambiental para LT's existentes

Inicialmente deve ser montada a estrutura para a implantação do SGA, com a composição da equipe, estrutura e definição das responsabilidades. A proposta é ter uma estrutura local, em cada Unidade Descentralizada (UD).

O passo seguinte é a capacitação da equipe de implantação em Auditoria de Sistemas de Gestão Ambiental, para habilitá-la aos diversos trabalhos a serem desenvolvidos na implantação do SGA.

A seguir deve ser realizada uma avaliação ambiental inicial, com o objetivo de checar a situação atual, compará-la com a situação ideal e identificar as possibilidades de melhorias.

Esta avaliação deve contar com uma fase inicial de preparação, com a elaboração de check-lists sobre a

legislação ambiental e a análise do relatório da última inspeção terrestre detalhada para servir de referência na verificação de campo. A seguir deve ser efetuada a verificação da conformidade legal da documentação da LT, checando principalmente a existência e a validade da Licença de Operação. Caso não haja ou esteja vencida, sua obtenção/revalidação deve ser a prioridade. Em seqüência deve ser desenvolvido um trabalho de conscientização das equipes de manutenção de LT's, das equipes de apoio administrativo e dos prestadores de serviços que atuam em LT's, para esclarecimento sobre o SGA, visando obter o comprometimento com o mesmo. A seguir deve ser efetuada verificação em campo, identificando impactos ambientais existentes e potenciais, não conformidades legais, problemas com as comunidades vizinhas e riscos.

Após a avaliação ambiental inicial, deve ser feita a identificação dos aspectos e impactos ambientais, através do método de análise de entradas e saídas dos principais processos e sub-processos de inspeção e manutenção de LT's. Através das saídas devem ser identificados também os resíduos dos processos.

Após a identificação dos impactos e resíduos, estes deverão ser informados à equipe da sede, para atualização e disponibilização da legislação referente aos mesmos.

Em seguida os resíduos deverão ser relacionados e agrupados por similaridade e com base na legislação, definida a correta destinação. Deve ser feito o acompanhamento da destinação dos resíduos, bem como o registro em peso de cada tipo de resíduos descartados mensalmente, os quais deverão ser lançados em gráficos para análise e estudo.

Após identificados os impactos, deve ser efetuada a avaliação da significância dos mesmos, considerando importância, gravidade, reversibilidade, dificuldade, custos e tempo para correção, prejuízos causados e escala, através de planilha específica desenvolvida para esta avaliação, sendo em seguida efetuada a priorização destes impactos.

A identificação dos impactos mais significativos vai possibilitar conhecer os processos relacionados a estes impactos e determinar os treinamentos necessários e a quem serão destinados. A viabilização destes treinamentos será através de lições ponto a ponto para conhecimentos específicos e pontuais e de treinamentos formais para os demais casos.

O conhecimento dos processos relacionados aos impactos mais significativos vai possibilitar também a análise e revisão dos procedimentos operacionais dos mesmos, para garantir o atendimento à política ambiental, à legislação e normas e para reduzir os riscos de impactos ambientais. Posteriormente deverá ser efetuado o treinamento dos usuários para os novos procedimentos revisados.

Paralelamente, devem ser estabelecidos os objetivos e metas ambientais, que devem no primeiro instante buscar a eliminação das causas dos impactos ambientais mais significativos, o gerenciamento dos resíduos, a educação ambiental dos colaboradores e das comunidades vizinhas às faixas das LT's, o combate a invasões e à retirada de materiais das

faixas de servidão, o combate a erosões nas faixas e nas estradas de acesso e a recuperação das áreas degradadas.

Após isto, deverá ser desenvolvido o plano de ação detalhado para possibilitar o cumprimento dos objetivos e metas. Os objetivos, metas e plano de ação deverão ser incluídos no planejamento estratégico da UD responsável pela LT, e os custos associados, no respectivo orçamento.

Em seqüência deverão ser estabelecidos indicadores para cada meta e valores de referência para avaliação ao longo do período previsto para realização da meta. O acompanhamento dos indicadores deverá ser lançado em gráficos, contendo os valores previstos e realizados, para possibilitar analisar as tendências e adotar as necessárias ações corretivas.

O controle operacional deverá ser efetuado com o acompanhamento das ações do plano de ação e do desempenho dos indicadores das metas, devendo ser elaborado relatório mensal com as observações. Também deverá ser adotado no planejamento de todos os trabalhos referentes às LT's, a Análise Preliminar de Riscos Ambientais (APRA), onde serão analisados os riscos, impactos e resíduos dos trabalhos e as medidas preventivas e corretivas a serem adotadas. A APRA devidamente aprovada deverá ser condição indispensável para a aprovação dos serviços pela área de operação das subestações às quais estão subordinadas as LT's.

Para a avaliação periódica da conformidade do SGA, deverá ser implantado um programa de auditorias ambientais de 1ª parte, efetuadas pelos auditores ambientais da empresa.

Para assegurar a conveniência, adequação e eficácia do SGA, deverá ser efetuada análise crítica trimestral, onde será avaliado o desempenho dos indicadores, os resultados das auditorias ambientais, relatórios mensais do SGA, a evolução do programa de objetivos e metas ambientais, principais incidentes ambientais, principais ações preventivas adotadas e a evolução da correção das não conformidades.

Além destas, será efetuada uma análise crítica anual, que incluirá também a análise da adequação dos indicadores e dos objetivos, metas e da política ambiental, no cenário em que a empresa se insere.

Para cada uma das não conformidades registradas nas LT's deverá ser efetuado um estudo das causas fundamentais, através do método por que, por que. Em seguida deverão ser analisadas as alternativas de solução, adotando-se a melhor, segundo critérios técnicos, econômicos e ecológicos, que evite a sua reincidência. Deverá ser efetuado o registro da análise e solução no banco de dados específico e posteriormente efetuado o acompanhamento e avaliação da solução adotada.

Após a identificação dos riscos ambientais mais significativos, deverá ser efetuada a análise de cada um para ação em duas frentes. Na 1ª, serão analisadas as causas do risco e elaboradas medidas preventivas para a redução dos riscos, ou seja, da probabilidade de

ocorrência. Na 2ª, serão discutidas e analisadas as possíveis conseqüências em caso de ocorrência de acidentes ambientais e elaborado um plano detalhado e completo para atendimento às emergências. Estes planos devem ser documentados e disponibilizados em banco de dados específico e posteriormente efetuados treinamentos dos colaboradores sobre os mesmos.

Ponto de fundamental importância dentro do SGA, a comunicação deverá ser coordenada pela área de comunicação social da unidade. A comunicação interna, para a divulgação de informações e motivação dos colaboradores deverá ser efetuada através de quadros-murais, jornais internos, via e-mail, através da internet e através da rádio interna. A interação do empregado com a empresa poderá ser efetuada através de fax, e-mail, comunicação verbal direta ou por telefone e ainda através das pesquisas semestrais de satisfação com o clima organizacional, realizadas pela empresa. A comunicação com o público externo deve ser através das campanhas educativas, através da distribuição de material de informação e envio de releases para publicação nos jornais locais. A interação do público externo com a empresa poderá ser efetuada através de contato direto, telefone, fax, e-mail, carta ou através do telefone 0800 para denúncias e reclamações.

Todas as comunicações internas ou externas recebidas deverão ser registradas e repassadas à área interessada e posteriormente respondidas.

Considerando que se pretende um SGA que habilite a empresa à certificação ambiental, há necessidade que toda ação do SGA seja devidamente documentada, organizada e arquivada. Deverão ser desenvolvidos bancos de dados específicos, em meio eletrônico, para o arquivo da documentação do SGA. A idéia é reduzir cada vez mais o consumo de papel, imprimindo apenas o indispensável. O arquivo deve permitir a fácil localização e atualização dos documentos. O banco de dados deve ser alimentado por uma equipe na unidade e deverá ser disponibilizado para consulta através da internet. Dentre os documentos a constarem do banco de dados, deverá estar o manual do SGA, que deverá conter os principais tópicos do SGA, tais como a Política Ambiental, objetivos e metas, programas ambientais, responsabilidades, planos de atendimento às emergências. Também deverão constar do banco de dados os resultados das análises críticas, resultados de auditorias, análises e soluções de não conformidades, procedimentos operacionais, rotinas, relatórios e os registros dos treinamentos efetuados.

3.2 Metodologia de Sistema de Gestão Ambiental para LT's a serem construídas

Para estas LT's, a metodologia pretende evitar a repetição ou minimizar os efeitos dos impactos ambientais estudados nas linhas já construídas, com a implementação de medidas e ações desde a fase de planejamento.

A primeira questão a ser discutida é a incorporação da variável ambiental no planejamento estratégico da empresa. É de suma importância que os planejadores e os tomadores de decisão estejam cientes da necessidade de serem considerados recursos para as

ações ambientais que continuam após a conclusão da obra e da necessidade de alterações na lógica dos projetos, investindo um pouco mais na fase de construção, para evitar grandes gastos na fase de operação, para corrigir problemas oriundos do planejamento e projeto inadequado das obras.

A primeira ação efetiva proposta é de ser efetuado um treinamento ambiental básico para os colaboradores da sede da empresa, que trabalham no planejamento, projeto e construção de linhas de transmissão e para os empregados das UD's que trabalham com manutenção de linhas de transmissão. O objetivo é fornecer uma visão básica e geral da questão ambiental, de modo a que possam conhecer os requisitos básicos do SGA, a NBR ISO 14001 e os principais aspectos da legislação ambiental referente às linhas de transmissão e entender os efeitos que suas ações vão ter para o sucesso da implantação e manutenção do SGA nas LT's.

Do mesmo modo que para as LT's já construídas, será necessária uma estrutura para a implantação do SGA nas novas linhas e a capacitação dos integrantes da equipe de implantação em Auditoria de Sistemas de Gestão Ambiental.

É importante que os planejadores, bem como os projetistas, sejam informados e conscientizados sobre os impactos ambientais observados nas linhas já construídas e sobre os problemas principais a serem discutidos. Embora exista uma enorme quantidade de recomendações estabelecidas pela Eletrobrás para o projeto das LT's, ainda existem muitas oportunidades de melhorias no processo. Assim, é necessário que pelo menos um engenheiro e um técnico da Operação, ligados à manutenção de LT's, membros da equipe de implantação da Unidade Descentralizada que será responsável pela LT, participem das discussões e projetos da nova linha, desde o início. Caberá a estes, transmitir as necessidades, possibilidades de melhorias e apresentar os impactos ambientais verificados nas LT's construídas na região em que o novo empreendimento será desenvolvido.

Os membros da equipe de implantação deverão apresentar e discutir com os projetistas e empregados da área de construção de LT's, recomendações para serem seguidas nos projetos e na construção das linhas de transmissão. Estas recomendações são resultado da análise dos impactos ambientais causados pelas linhas já construídas.

A construção precisa passar a ser pensada em termos ambientais. Assim, para a fase de construção, deverá ser desenvolvido um trabalho de planejamento e análise, em conjunto, pelas equipes de implantação e de construção, no qual serão relacionadas as principais atividades a serem realizadas e para cada uma delas, traçado o fluxograma com todas as ações, identificando as entradas e saídas, de modo a identificar os aspectos ambientais das atividades de construção e os respectivos impactos ambientais potenciais. Para cada atividade deverão ser identificados os principais riscos ambientais e de segurança e as possíveis situações de emergência. Conhecidos os impactos ambientais, a equipe de

implantação efetuará a classificação dos mesmos quanto à significância e para todos aqueles considerados significativos, deverá ser efetuado um planejamento em conjunto com a equipe de construção, das respectivas atividades, do começo ao fim, de tal modo que atendam à legislação e seja eliminada ou reduzida a possibilidade de ocorrência dos impactos ambientais. Deverão ser documentados os procedimentos planejados para cada uma destas atividades.

Conhecidas também, as saídas, ou seja, os resíduos, será elaborado em conjunto pelas equipes de implantação e de construção, o programa de gerenciamento de resíduos a ser adotado na obra. O mesmo deverá ser detalhado e documentado.

Em seguida, as equipes de implantação e de construção, deverão analisar os riscos identificados, buscando estabelecer ações preventivas para minimizar a probabilidade de ocorrência. Da mesma forma, o estabelecido deverá ser detalhado e documentado.

Para as possíveis emergências ambientais identificadas, as equipes de implantação e de construção deverão traçar um plano completo e detalhado de atendimento de emergência para cada uma. Todos os planos deverão ser documentados. Posteriormente, estes planos deverão ser distribuídos, de tal modo que cada frente de trabalho disponha de pelo menos dois jogos completos.

A identificação dos impactos significativos, dos riscos e emergências, servirão de base para o estabelecimento de uma matriz de treinamentos, de forma a que sejam definidos todos os treinamentos necessários para cada trabalhador. À proporção que as equipes das frentes de trabalho forem sendo compostas, deverá ser efetuado o treinamento dos trabalhadores, pela equipe de implantação, conforme a matriz de treinamento, de tal modo que cada equipe tenha pleno conhecimento dos procedimentos a serem usados nas suas atividades, conheçam as ações para prevenção dos riscos e os planos de atendimento às emergências. Paralelamente deverá ser efetuado o treinamento dos trabalhadores em educação ambiental e segurança do trabalho, por membros destas áreas da empresa.

A equipe de implantação acompanhará o andamento das obras, com pelo menos um de seus membros no local dos serviços. Deverão ser realizadas reuniões mensais com a equipe de construção e a fiscalização da obra, para avaliação e análise e implementação de medidas corretivas.

A equipe de implantação, no acompanhamento das obras deverá dar especial atenção à locação das torres, implantação das praças para lançamento de cabos, recuperação de erosões e áreas degradadas nas faixas e estradas de acesso, proteção dos taludes e execução de drenagem junto às estruturas. Também deverá acompanhar a realização das campanhas de comunicação social referentes às faixas de servidão (limites, efeitos dos campos eletromagnéticos, riscos, uso das faixas).

Ao final dos serviços em cada trecho que for sendo concluído, a equipe de implantação deverá efetuar auditoria ambiental, antes do comissionamento da linha pela Operação, de modo a que qualquer anormalidade existente, possa ser corrigida.

Seguidos todos estes procedimentos, a linha de transmissão entrará em operação sem passivos ambientais, sem invasões e com a população afetada pelo empreendimento consciente da finalidade das faixas de servidão, de seus riscos, de suas possibilidades de utilização. Também os acessos estarão em condições satisfatórias para as equipes de manutenção de linhas.

A partir da energização, a linha passa a ser uma linha já construída e pode ser dada continuidade na metodologia proposta para linhas já construídas, onde alguns itens serão mera formalidade, em função dos trabalhos já desenvolvidos nas etapas de projeto e construção.

4.0 - CONCLUSÕES

As linhas de transmissão são empreendimentos, que durante sua implantação e operação, implicam em muitos impactos ambientais significativos sobre os meios físicos e bióticos e sobre as pessoas envolvidas na execução das obras ou residentes nas proximidades das LT's.

A área já ocupada hoje no país pelas faixas de servidão das linhas de transmissão nas tensões iguais ou acima de 230 kV é considerável. Para efeito de uma estimativa superficial, considerando-se a extensão de 70.000 km e uma largura de 40m (largura da faixa das linhas de 230 kV), obtém-se uma área de 2.800 km², superior à área do reservatório da Usina Hidrelétrica Tucuruí (2.430 km²).

A metodologia proposta visa a mitigação dos impactos das LT's já existentes e a prevenção e redução dos impactos das LT's a construir, através de ações nas fases de planejamento, projeto e construção, possibilitando à empresa um sistema de gestão ambiental, que uma vez implantado, a credencie a buscar a certificação ambiental, que trará maior credibilidade pública e possibilitará à empresa demonstrar à sociedade, seu desempenho e responsabilidade ambiental.

A metodologia apresentada propõe a capacitação ambiental e a conscientização da equipe envolvida no planejamento, projeto e construção de LT's. Visa a integração entre as áreas de planejamento, projeto, construção de LT's e as áreas de operação e meio ambiente. Busca revisar a visão setorializada existente e fazer com que as áreas de planejamento, projeto e construção se preocupem com o desempenho e a gestão ambiental do empreendimento na fase de operação, e que as áreas de meio ambiente e operação participem efetivamente do planejamento, projeto e construção das LT's.

A metodologia apresentada propõe o planejamento ambiental da construção, com a sistematização de

procedimentos para prevenir e minimizar os impactos, com a idéia fundamental de que o empreendimento seja entregue para a operação, sem passivos ambientais.

5.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) INFRA-ESTRUTURA BRASIL. Perfis setoriais. Energia elétrica – Transmissão. Disponível em <http://www.infraestruturabrasil.gov.br/perfis/ene3.asp>. Acesso em 5 jun. 2002.
- (2) MOURA, L. A. A. Qualidade e Gestão Ambiental: Sugestões para implantação das normas ISO 14000 nas empresas. 2ed. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2000.
- (3) DONAIRE, D. Gestão Ambiental na empresa. 2ed. São Paulo:Atlas, 1999.
- (4) CAJAZEIRA, J. E. R. ISO 14001: Manual de Implantação. Rio de Janeiro, Qualitymark Ed., 1998.
- (5) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental. Especificação e diretrizes para uso. ABNT, 1996.
- (6) ALMEIDA, J. R., CAVALCANTI, Y., MELLO, C. S. Gestão ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2000.
- (7) CONSÓRCIO ENGEVIX/THEMAG. Sistema de transmissão associado à Usina Hidrelétrica Tucuruí. Relatório de impacto ambiental. Brasília: 1991.
- (8) ELETROBRÁS – CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S.A. Manual de estudos de efeitos ambientais dos sistemas elétricos. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 1986.
- (9) MCDANIELS, T. L. A multiattribute index for evaluating environmental impacts of electric utilities. Journal of Environmental Management, 46, 57-66. Vancouver:Academic Press Limited, 1996.
- (10) KNOEPFEL, I. H. A framework for environmental impact assesstment of long distance energy transport systems. Energy, v. 21, n. 7/8. Great Britain: Elsevier Science Ltd, 1996.
- (11) CONSÓRCIO ENGEVIX/THEMAG. Estudos ambientais para o sistema de transmissão associado à UHE-Tucuruí: Estudo de impactos ambientais circuitos I, II e III, v. 2. Brasília:1988.
- (12) OLIVEIRA JR., A. V. C., GUERRA, S. M. Distribuição de energia e direito ambiental: uma análise da situação brasileira. In: Congresso Brasileiro de Energia, 9, 2002, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: 2002.