

**XVI SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

**TÍTULO: Implantação de Práticas de Produção Mais Limpa em Obras de Distribuição de Energia Elétrica**

**AUTORES: S.N.M. Ferreira, E. L. Domingos e N. D. Ferreira**

**EMPRESA:** Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia

**Email:** sferreira@coelba.com.br

**Palavras Chave:** Produção Mais Limpa, Distribuição de Energia, Eletrificação Rural, Meio Ambiente

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho é mostrar como a Coelba implantou práticas de Produção Mais Limpa no projeto e construção de redes de distribuição.

Além de enfrentar o desafio de interligar ao seu sistema o maior número absoluto de sem-luz do país, a empresa precisou fazer isso levando em conta o meio ambiente, para que o desenvolvimento fosse sustentável, ou seja, a energia deveria ser fornecida com qualidade, custo compatível e minimizando os impactos ambientais.

A forma encontrada para atingir esse objetivo foi a implementação da Produção Mais Limpa, que é a aplicação contínua de estratégias integradas de prevenção ambiental a processos, produtos e serviços, de modo a aumentar a eficiência e reduzir os riscos para os seres humanos e o meio ambiente. As práticas de produção mais limpa ocorreram sempre atuando na fonte, ou seja, desde o início do levantamento topográfico, passando pelo projeto e construção do empreendimento, e classificam-se em: Mudança de Procedimentos e Introdução de Novas Tecnologias.

Graças à essa nova maneira de construir redes de energia, foi possível, em muitas situações, dispensar os licenciamentos ambientais, as autorizações para supressão vegetal e consequentemente os custos associados à estas atividades.

**ABSTRACT**

This paper has the objective of showing the way the utility company found to achieve the Cleaner Production practices in the project and construction of distribution circuits.

The challenge of providing electric energy to more than 400.000 customers not yet served by the system must take into account the environment, in such a way that the development occurs in a sustainable way. The energy must be delivered to these communities with good quality, compatible costs and minimum environmental impact due to the construction of rural distribution circuits.

This goal was reached with the implementation of Cleaner Production. UNEP (United Nations Environment Program) defines Cleaner Production as the continued application of integrated environmental preventing strategies to processes, products and services, with the objective of improving the efficiency and reducing the risks to human beings and the environment. All the practices occurred starting at the beginning of the process. They are classified as Housekeeping and New Technologies.

Due to this new way of constructing electric distribution circuits, it was possible, in a lot of situations, to avoid the environmental licences, as well as some suppression authorizations of the vegetation and, as a consequence, all the costs involved with environment, and at the same time considering the legal environmental requirements.

## I. INTRODUÇÃO

A Bahia é um dos estados menos eletrificados do país, com mais de 400.000 domicílios ainda não atendidos, quase todos na área rural. É também, um estado com uma relevante biodiversidade, com três grandes Biomas: Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica. A caatinga é rica em biodiversidade e espécies únicas e abriga animais e plantas muito adaptados à escassez de água. É o único bioma exclusivamente brasileiro e grande parte de seu patrimônio biológico não pode ser encontrada em nenhum outro lugar do planeta. Na caatinga estão localizados boa parte dos domicílios a serem atendidos. Na Bahia existem inúmeras áreas de interesse ambiental, tais como, manguezais, mata atlântica, dunas, veredas, áreas de preservação permanente ao longo dos rios e várias unidades de conservação. O Estado tem hoje, 98 unidades de conservação, entre parques, áreas de proteção ambiental, reservas particulares do patrimônio natural, reservas biológicas, estações ecológicas e outras. Os domicílios não atendidos estão espalhados em todas as regiões do estado, muitos deles, próximos ou mesmo dentro destas áreas de interesse ambiental. Tradicionalmente, construção de rede de distribuição de energia elétrica tem sido considerado pelo setor, como de impacto ambiental desprezível. Mas será que podemos considerar um impacto, mesmo pequeno, mas que se repete milhares de vezes, como insignificante? Principalmente, se considerarmos que as redes estarão em todas estas áreas. Assim, surgiu o grande desafio: Como levar energia para todo o Estado da Bahia, de forma sustentável? ou seja, com qualidade, melhorando a vida das pessoas, com custo compatível, com um menor impacto ambiental e atendendo rigorosamente a legislação ambiental.

A legislação ambiental do Estado da Bahia é uma das mais exigentes do país, o que fez com que, no final do ano de 2001, a empresa paralisasse cerca de 1.300 obras do Programa Luz no Campo, devido a pendências ambientais. Praticamente todas as obras de eletrificação rural eram passíveis de licenciamento ambiental, o que fazia com que o tempo de atendimento ficasse muito elevado, além dos custos para estudos ambientais e licenciamentos, não previstos no financiamento do Programa Luz no Campo, uma vez que nos demais Estados do país não existia a obrigatoriedade da licença ambiental para esse tipo de empreendimento.

A solução encontrada pela empresa foi a implementação da Produção Mais Limpa, definida como a aplicação contínua de estratégias integradas de **prevenção** ambiental a processos, produtos e serviços, de modo a aumentar a eficiência e reduzir os riscos para os seres humanos e o meio ambiente. Todas as práticas de Produção Mais Limpa ocorreram sempre atuando na fonte, e classificam-se em: Mudança de Procedimentos e Introdução de Novas Tecnologias.

Atuar na fonte, neste caso, significa sensibilizar e reeducar topógrafos, projetistas, construtores, fiscais, cabos de turma, supervisores, gestores, gerentes e o alto escalão da empresa. O grande desafio ambiental foi mostrar, através de um processo educativo intenso, que nem sempre a menor distância entre dois pontos é uma reta, principalmente quando entre esses pontos existem vegetação nativa, espécies arbóreas raras, endêmicas, em extinção, nascentes de rios, rios, morros, paisagens cênicas de rara beleza, fauna, etc.

Para buscar as melhores práticas de Produção Mais Limpa, foram pesquisados diversos sites especializados ou não, bem como trabalhos realizados por outras concessionárias de energia elétrica no Brasil e no mundo. Nenhuma referência específica foi encontrada, o que coloca a Coelba como empresa pioneira na aplicação de práticas de Produção Mais Limpa em uma concessionária de distribuição de energia elétrica.

A implementação da Produção Mais Limpa no setor de serviços necessita de adaptações, pois os manuais existentes foram elaborados tendo como foco a indústria, um empreendimento fechado, limitado no espaço, com contornos, atuações e impactos ambientais facilmente identificáveis. No caso da COELBA, trata-se dos chamados “empreendimentos-linha”, caracterizados como serviços de infra estrutura prestados a uma grande quantidade de pessoas, numa área geográfica imensa e dispersa, a exemplo de energia, gás, telefone, água e esgoto.

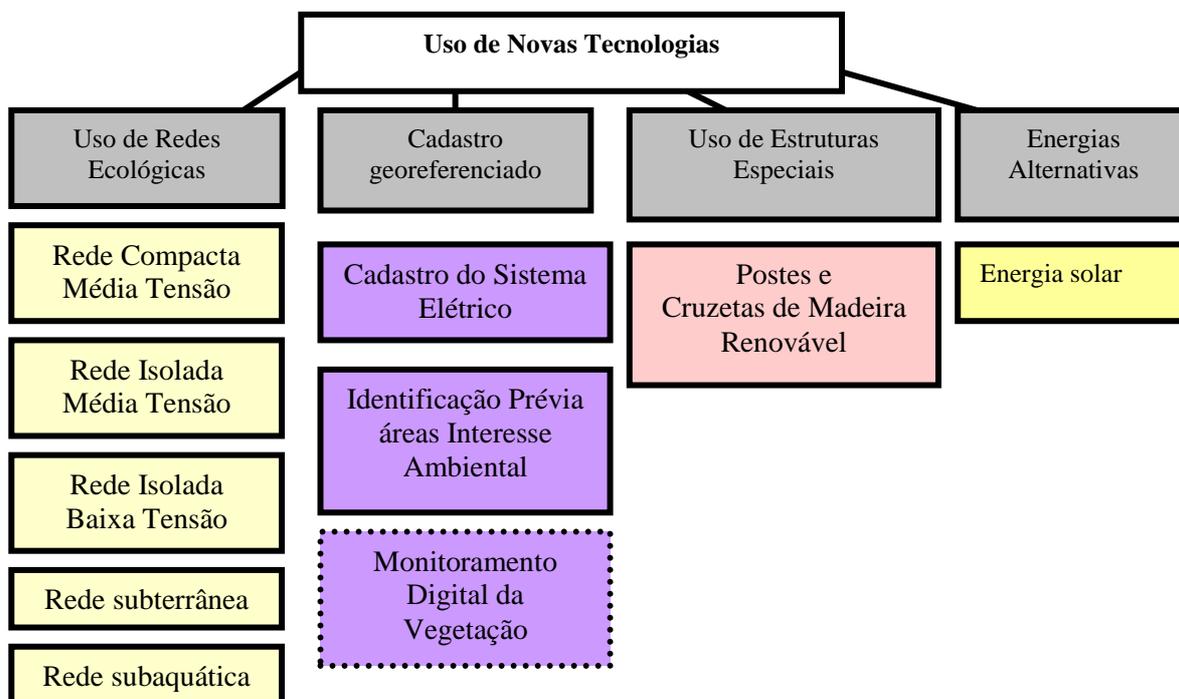
Dessa forma, foi possível à empresa concluir o programa de obras Luz no Campo de forma sustentável, ressaltando-se a quebra de paradigmas construídos ao longo de mais de 40 anos de história, o que comprova que todos desejam preservar o meio ambiente, e se não o fazem é devido à falta de informações e treinamento.

## II. DESENVOLVIMENTO

A partir de um fluxograma tirado de KIPERSTOK (2003), a autora desenvolveu os fluxogramas a seguir indicados, os quais mostram as práticas de Produção Mais Limpa aplicadas para as atividades de projeto e construção de obras de distribuição de energia elétrica.



**Fluxograma. 01- Produção Mais Limpa em Obras de Distribuição de Energia- Parte I**



**Fluxograma. 02- Produção Mais Limpa em Obras de Distribuição de Energia- Parte II**

## ***II.1. Mudança de Procedimentos ( housekeeping)***

### *II.1.1- Educação e Treinamento*

O primeiro passo para a introdução na COELBA de práticas de Produção Mais Limpa em obras de distribuição de energia foi a educação ambiental. Somente dessa maneira é que pode-se ousar mudar os paradigmas arraigados e solidificados durante décadas e que formavam parte da cultura organizacional da empresa. Em julho de 2002 a empresa contratou uma engenheira florestal para coordenar e implementar todas as ações ambientais relativas às obras de distribuição de energia do Programa Luz no Campo. A partir de agosto de 2002, essa profissional deu início aos treinamentos ambientais para os empregados da Coelba direta ou indiretamente envolvidos com o Programa, os empregados das empreiteiras que planejam, projetam e constróem as obras, abrangendo os topógrafos, projetistas, fiscais, construtores, coordenadores e supervisores. Vale ressaltar a importância fundamental de se treinar os topógrafos. São estes os profissionais que primeiro vão a campo para definição do traçado que a rede de distribuição terá, ou seja, tudo começa na correta escolha do mesmo. Se forem contemplados desde este início todos os aspectos ambientais, como: ser preciso e detalhista nas anotações referentes ao meio ambiente, conhecer as áreas de interesse ambiental, conhecer a legislação ambiental aplicável, conhecer os tipos de vegetação, escolher as diretrizes evitando a supressão de vegetação, não incentivar terceiros a suprimir a vegetação antecipadamente e não abrir picadas sem autorização preliminar de supressão da vegetação, pode-se afirmar que a principal ação ambiental já foi realizada.

A seguir vem a importância da sensibilização e informação dos projetistas para as questões ambientais. Ao receberem o levantamento topográfico ambientalmente correto, os projetistas deverão executar um projeto que concilie os aspectos ambientais com os aspectos econômicos. Ele deve projetar observando, sempre que possível, as recomendações de contornar áreas com mata nativa, usar estruturas especiais, mais altas, sempre que for imprescindível atravessar um rio, deve conhecer a legislação ambiental, os tipos de vegetação e as áreas de interesse ambiental. Com base na topografia ele pode decidir: projetar considerando os aspectos ambientais, evitar locar estruturas em áreas de preservação permanente, optar por vias públicas, ter cuidado com os locais de acesso, utilizar tecnologias conservacionistas do tipo: cabos isolados, protegidos, estruturas especiais, abertura reduzida da faixa, etc.

A sensibilização da equipe de construção também é fundamental, pois sem o conhecimento ambiental esse profissional não terá condições de executar a obra conforme projetado e de seguir as recomendações e os condicionantes ambientais estabelecidos para aquela obra, ou as orientações obtidas durante os treinamentos, de caráter geral e que se aplicam a todas as obras. Esse profissional também precisa conhecer a vegetação, as áreas de preservação permanente, os rios temporários e permanentes, a fim de que o projeto final se transforme em uma obra “limpa”.

É justamente nesta fase da obra que os impactos se materializam, daí a importância de treinar esses profissionais, especialmente os cabos de turma. Nos treinamentos efetuados pela Coelba, a turma da construção é orientada a: não permitir caça e pesca predatória, locar os canteiros de obra longe das APP, não deixar restos de lixo, entulhos, sobras de materiais, ter cuidado na abertura dos acessos, não suprimir a vegetação fora do autorizado, escolher a melhor forma de transporte dos materiais, dar destino adequado ao material lenhoso retirado, evitar as queimadas, atender estritamente as orientações dos biólogos em caso de resgate e afugentamento de fauna, atender os arqueólogos em caso de prospecção de sítios arqueológicos, etc. A grande maioria dessas recomendações foi retirada das licenças ambientais emitidas pelo CRA, no item condicionantes.

A estrutura da Coelba funciona de maneira tal que cabe aos seus empregados próprios tão somente a orientação, a fiscalização e a aprovação do empreendimento.

Para fixar de forma mais fácil e lúdica todos os procedimentos e cuidados ambientais a serem tomados na elaboração de projetos e construção de redes de eletrificação rural, foi elaborada uma Cartilha.

### *II.1.2- Escolha do traçado com visão ambiental*

Durante toda a sua história, a Coelba, como aliás quase todas as demais concessionárias, escolhia os traçados para levantamento topográfico e projeto de suas redes de energia segundo o critério da menor distância entre dois pontos como sendo uma reta, não considerando o que havia entre esses dois pontos nem por onde o empreendimento passava. Mesmo contendo recomendações de evitar a passagem por áreas de mata densa, a exemplo do que consta do item 4.5 da Norma para Elaboração de Projeto de Rede Aérea de Distribuição Rural- PDP 05, de 25/08/99, na prática esses critérios ambientais dificilmente eram levados em consideração.

O primeiro e sem dúvida um dos mais importantes passos para implementar a Produção Mais Limpa em obras de distribuição de energia é a escolha adequada do traçado, com um enfoque ambiental, e não apenas técnico e econômico, ou seja, o enfoque deve ser pautado no desenvolvimento sustentável. Uma escolha adequada de traçado evita ou restringe ao mínimo uma supressão vegetal de mata nativa, conseqüentemente pode desobrigar a empresa de obter as autorizações de supressão junto aos órgãos ambientais, gera menos resíduos (material lenhoso), além de reduzir os custos finais do empreendimento, apesar de em algumas situações ocorrer um aumento inicial dos custos decorrentes de desvios, uso de estruturas especiais, etc. É verdade que algumas vezes não existe opção de traçado que evite totalmente as supressões, mas nesses casos a mesma costuma ser muito menor.

No final de 2001 centenas de obras cujos projetos foram executados antes da inserção da componente ambiental ficaram paralisadas, correspondendo a aproximadamente 8.000 postes. A partir do preenchimento de um formulário chamado Formulário de Inspeção Ambiental Prévia, uma equipe técnica especializada – uma engenheira florestal e um engenheiro eletricista - foi a campo, a fim de avaliar para cada obra se a mesma poderia ser construída, se seria necessário efetuar alterações no projeto ou se a obra realmente necessitaria de um estudo ambiental e da respectiva licença.

### *II.1.3- Corte Seletivo em Faixas de Servidão*

A Norma NBR 5422/1985 estabelece os procedimentos para Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica com tensão superior a 34,5 kV e inferior a 800kV, consideradas tensões de transmissão. Esta norma não se aplica às redes de distribuição de 13,8kV e 34,5kV, universo do Programa Luz no Campo.

Todavia, vale a pena destacar as recomendações constantes nesta norma com relação aos critérios para limpeza das faixas, os quais mostram a preocupação ambiental que o projetista e o construtor devem ter a fim de impactar o mínimo possível o meio ambiente. Interessante ressaltar que esta norma existe há 18 anos, e contempla aspectos ambientais bastante atualizados, como por exemplo: a faixa a ser aberta apenas onde for necessário e deve ter uma largura suficiente para permitir a implantação, operação e manutenção da linha; o desmatamento da faixa deverá ser reduzido ao mínimo estritamente necessário para assegurar condições satisfatórias de construção, operação e manutenção da linha; o revestimento vegetal existente na faixa deve ser objeto de limpeza seletiva; a limpeza da faixa de segurança e a construção de estradas de acesso devem ser executadas procurando-se limitar ao mínimo seu impacto sobre o meio ambiente; a vegetação rasteira deve ser sempre preservada, com objetivo de evitar erosão, devem ser evitados desmatamentos e cortes no terreno que desencadeiam ou acelerem processos de erosão e/ou afetem mananciais existentes na região e nas travessias de grotas profundas ou em outras situações onde a altura dos condutores em relação ao solo for significativa, a vegetação deve ser preservada, limitando-se o corte de árvores ao estritamente necessário à implantação, operação e manutenção da linha de transmissão.

Apesar da norma ser aplicável à linhas com tensões superiores a 34,5 kV, todos esses critérios podem e devem ser adotados para o projeto e a construção de redes de distribuição nas tensões de 13,8kV e

34,5kV, pois as únicas variações são a altura das estruturas, os vãos dos cabos e a altura dos cabos ao solo.

## ***II.2-Uso de Novas Tecnologias-***

Apesar da grande e fundamental importância que a mudança de procedimentos representa para a prática de produção mais limpa em obras de distribuição de energia, o uso de novas tecnologias significa um grande avanço e uma grande ajuda para se conseguir o desenvolvimento sustentável. Na realidade, a junção de boas práticas operacionais com a adoção de tecnologias que minimizam o impacto ao meio ambiente causado pelas obras de distribuição de energia é que resultam de fato em obras mais limpas.

Serão comentadas de forma muito resumida as principais inovações tecnológicas que vêm sendo cada vez mais usadas pela empresa como forma de reduzir os impactos ambientais causados pelas suas atividades. Apesar do termo “novas”, muitas dessas tecnologias são bastante antigas, principalmente fora do Brasil, mas somente mais recentemente começaram a ser mais exploradas em função da redução dos impactos ao meio ambiente e em áreas rurais, além das urbanas.

### ***II.2.1- Uso de Redes Ecológicas***

#### ***II.2.1.1- Rede Compacta Média Tensão***

As redes compactas são constituídas de espaçadores plásticos, instalados de oito a dez metros, os quais têm a função de apoiar os condutores, dispondo-os num arranjo triangular. Um cabo de aço mensageiro sustenta esses espaçadores, absorvendo todo o esforço mecânico e deixando os condutores apenas ligeiramente tracionados.

Desse modo, as podas drásticas e muitas vezes desnecessárias são substituídas por serviços mais simples, como a retirada de galhos e folhas que estejam em contato permanente com a rede.

Esse tipo de rede é mais confiável e mais segura para o público, além de conviver muito melhor com as árvores, se comparadas com as redes convencionais. Apesar de ter o seu uso inicial direcionado para áreas urbanas muito arborizadas, pouco a pouco outras aplicações foram ocorrendo, sendo que na área rural, mais especificamente durante a execução do Programa Luz no Campo, começou-se a optar, em determinadas situações, pelo uso desse tipo de rede, como forma de reduzir a necessidade de poda de árvores, reduzir a largura da faixa de servidão a ser aberta e conseqüentemente, reduzir o impacto sobre o meio ambiente decorrente da supressão da vegetação. Em algumas situações, o próprio órgão ambiental recomendou o uso desse tipo de rede como condicionante para liberação da licença ambiental, sempre que se tratava de uma área de interesse ambiental.

#### ***II.2.1.2- Rede Isolada Média Tensão***

As redes isoladas de média tensão são uma outra alternativa tecnológica às redes nuas, e são indicadas em situações especiais, devido ao custo mais elevado em relação às redes convencionais.

Este sistema usa condutores trifásicos isolados trançados ao redor do cabo mensageiro. Além disso, as conexões são feitas com acessórios “mortos”, o que assegura que o sistema seja totalmente isolado.

No caso do Programa Luz no Campo, o uso dessa alternativa tecnológica ficou restrito a situações realmente especiais, como por exemplo a execução da rede de distribuição em uma ilha na Baía de Todos os Santos, com 7 km de extensão, passando por mata atlântica. A utilização desse tipo de rede permitiu que fosse aberta uma faixa de servidão menor e, conseqüentemente, resultou numa menor supressão vegetal.

#### ***II.2.1.3- Rede Isolada Baixa Tensão***

Até Julho/1998 o padrão técnico de redes de baixa tensão ou secundárias – tensões de 127/220V - era o convencional, com cabos nus dispostos verticalmente. A empresa então, após a instalação de inúmeros circuitos com cabos isolados, multiplexados, decidiu padronizá-los para todas as novas

instalações urbanas ou rurais. Foi uma decisão a favor da segurança, do meio ambiente e da engenharia.

As redes isoladas de baixa tensão são construídas com cabos de alumínio trançados, são completamente isoladas, e permitem uma excelente convivência com a arborização. Além disso são mais seguras e menos sujeitas a interrupções.

O uso dessa tecnologia permitiu a execução de obras do Programa Luz no Campo em áreas frágeis, de grande interesse ambiental, sem a supressão da vegetação, pois esse tipo de rede convive bem com as árvores. Em muitas situações, o licenciamento foi desnecessário devido ao uso dessa tecnologia.

#### *II.2.1.4- Rede Subterrânea*

O sistema subterrâneo, utilizado de forma maciça nas grandes cidades de países desenvolvidos, é tecnicamente mais complexo e mais confiável que os demais sistemas. Todavia, o seu custo muito alto inviabiliza a utilização dessa tecnologia em programas como Luz no Campo. Em todo o programa Luz no Campo, essa modalidade de rede será utilizada apenas uma vez, na eletrificação da Ilha das Fontes, no trecho que passa em frente à entrada do povoado, com o objetivo de não poluir o local com condutores aéreos, postes e cruzetas.

#### *II.2.1.5- Rede Subaquática*

As redes subaquáticas têm uso bastante restrito na distribuição, devido ao elevado custo e dificuldade de implantação, pois requer mão-de-obra altamente especializada. Em geral só são utilizadas quando há restrições da Marinha, ou quando se trata de local protegido, em geral são ilhas de excepcional beleza cênica, ou quando a instalação de travessias aéreas se torna tecnicamente inviável. No programa Luz no Campo, foi utilizada apenas uma vez, para levar energia até a Ilha dos Frades, em Salvador, e será utilizada na eletrificação da Ilha das Fontes, no município de São Francisco do Conde.

#### *II.2.2- Uso de Estruturas Especiais*

Em algumas situações onde não é possível o desvio da rede de áreas de preservação permanente ou de vegetação nativa de porte, protegida, ou que esteja em extinção, a empresa já vem optando pelo uso de estruturas especiais, tais como postes mais altos, uso de estruturas metálicas mais altas, pintura especial dos postes, uso de postes de madeira como forma de minimizar o impacto causado pelo poste de concreto em sítios de expressiva beleza, etc. Um exemplo foi a construção de uma rede de 8 km para eletrificar a Ilha dos Frades, onde foram usados postes de madeira, para uma melhor convivência com a vegetação local.

#### *II.2.3- Cadastro Georeferenciado*

##### *II.2.3.1- Cadastro do Sistema Elétrico*

A COELBA está implantando em todo o Estado da Bahia um Sistema de Gestão de Redes-GEOREDE, a fim de atender com eficiência diversas áreas da empresa tais como: atendimento, operação, manutenção, planejamento e projetos de redes. Desde Dez/2001 a empresa vem realizando o levantamento em campo para cadastro georeferenciado de toda a Rede de Distribuição Primária e Secundária mais os domicílios rurais não eletrificados no Estado da Bahia.

Uma das grandes vantagens econômicas e ambientais do sistema GEOREDES para o Programa Luz no Campo é a possibilidade de se realizarem os orçamentos estimados sem necessidade de ir a campo. Isso representa em apenas 01 ano uma economia de recursos de R\$1.444.800,00, além da economia de combustível e mão-de-obra.

##### *II.2.3.2- Identificação Prévia de Áreas de Interesse Ambiental*

O conhecimento prévio das áreas de interesse ambiental é muito importante para que o topógrafo e o projetista possam escolher o melhor traçado e executar o melhor projeto com relação ao meio ambiente.

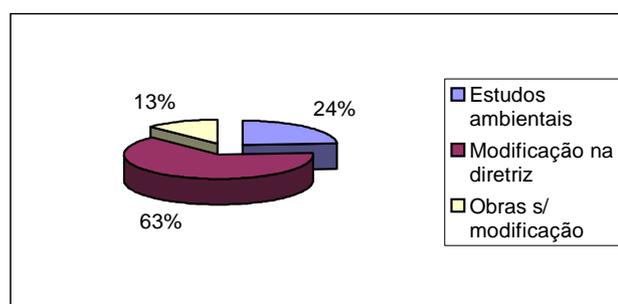
Segundo o CRA, até janeiro de 2003, o Estado da Bahia possuía em seu território, 108 unidades de conservação nos níveis federal, estadual e municipal. Essas unidades ocupam uma área de 3.198.966 ha, o que representa 5,64% do território estadual.

Vale destacar a categoria Área de Preservação Ambiental – APA, pois esse tipo de unidade possui múltiplos usos e deve conviver com a ocupação humana. Existem 37 APA na Bahia, sendo 26 estaduais e 11 municipais.

### III- CONCLUSÕES

O Gráfico 1 mostra os resultados obtidos das viagens a campo para uma amostra de 80 obras, para verificação e adequação dos projetos já elaborados, aos novos critérios vigentes, a fim de se verificar a necessidade ou não do licenciamento ambiental e orientação “in loco” aos empreiteiros para correção de projetos.

**Gráfico 01- Resultado das Inspeções Ambientais**



Pode-se observar que a maioria das obras (63%) necessitaram de alterações nos traçados e/ou diretrizes originais, o que implicou na elaboração de novos projetos, com custos de viagens, mão-de-obra e principalmente implicando em atraso na conclusão do empreendimento. Apenas 13% das obras visitadas foram liberadas para construção sem modificações. É importante observar que, para as obras visitadas, todos os projetos já estavam prontos, tendo ocorrido portanto antes dos treinamentos ambientais realizados. Atualmente a situação é muito diferente, pois os projetos já são elaborados considerando os aspectos ambientais desde o início. Além disso, não é mais necessário realizar visitas a campo para todas as obras, pois os empregados envolvidos já foram treinados e são responsáveis pelas informações colocadas no Formulário de Inspeção Ambiental Prévia, desenvolvido com a finalidade de recolher em campo todas as características da futura obra, sob a ótica ambiental. As visitas a campo são realizadas pela COELBA em determinadas situações, quando há dúvidas técnicas que o empreiteiro não se sente suficientemente seguro para decidir.

Apesar do pouco tempo – 02 anos - os resultados podem ser considerados extremamente animadores e até surpreendentes. A mudança de postura de muitos empregados, tanto próprios quanto terceirizados, já é percebida de forma clara e contínua.

Escolheu-se uma obra para ilustrar os resultados obtidos após a implantação dos novos procedimentos. Trata-se da Rede de Distribuição Pedra Branca-Monte Santo, situada no município de Monte Santo, uma área de caatinga, com 17,7km de comprimento, e que atenderá a 47 unidades consumidoras.

Essa obra tinha sua diretriz inicial passando por pequenas áreas de roçados e pastagens e sua maior extensão atravessava áreas de capoeira densa e mata grossa ( caatinga ) com supressão de vegetação nativa e alteração de habitat da fauna silvestre. Após estudos de outras alternativas de suprimento ao povoado foi encontrada uma nova diretriz que segue o encaminhamento da estrada que liga a cidade de Monte Santo ao povoado de Pedra Branca, não havendo nessa nova opção qualquer tipo de supressão vegetal. O novo projeto teve como ponto de sangria o poste ao lado do Matadouro

Municipal, atravessando uma área de pasto e seguindo o encaminhamento da estrada. Foi recomendada a alteração total do projeto inicial, o que implicou num acréscimo na sua extensão de aproximadamente 3,0 km.

Como o novo traçado não implicaria em qualquer tipo de supressão vegetal, a obra foi dispensada do licenciamento ambiental.

Nesta obra, as práticas de Produção Mais Limpa adotadas foram:



Figura 1 - Diretriz inicial, passando por dentro da caatinga



Figura 2- Nova diretriz margeando a estrada, sem necessidade de supressão da vegetação

**Identificação Prévia de Áreas de Interesse Ambiental:** a visita dos especialistas à área identificou de pronto a caatinga, um bioma de grande importância ambiental;

**Alteração da Diretriz e do Traçado Original do Projeto:** esta obra teve a diretriz inicial e o traçado alterados, de modo a não implicar em qualquer tipo de supressão da vegetação. Apesar do acréscimo no comprimento inicialmente proposto, a obra terminou ficando mais econômica, pois não houve necessidade de licenciamento ambiental ou autorização para supressão de vegetação;

**Treinamento dos empreiteiros:** os empreiteiros foram treinados para cumprirem com as recomendações e cuidados ambientais necessários.

As práticas de Produção Mais Limpa aplicadas nas atividades de projeto e construção de obras de distribuição de energia, na sua grande maioria, não implicam em gastos extras. O uso de tecnologias um pouco mais caras que as convencionais é compensado pela redução dos custos operacionais decorrentes de faixas menores a serem mantidas, menores índices de interrupção, não necessidade de licenciamentos e autorizações ambientais, além da melhor imagem passada pela empresa junto à comunidade.

Pode-se citar ainda, de uma forma mais geral e abrangente as seguintes conclusões:

-A existência de uma legislação ambiental estadual forte, exigente, e de um órgão ambiental local bem estruturado e atuante é um passo fundamental para que a empresa passe a considerar as questões ambientais em suas atividades.

-A decisão da alta direção da empresa de fortalecer e apoiar a área ambiental é sem dúvida uma das principais razões dos bons resultados obtidos na implantação de práticas de Produção Mais Limpa em obras de eletrificação rural na Coelba

-A única forma possível de inserir e solidificar práticas ambientais adequadas em uma organização do porte da Coelba é através da educação ambiental, da sensibilização de todos os envolvidos no processo, desde os seus empregados próprios, passando pelos terceirizados até a comunidade impactada pelo empreendimento.

-Além dos benefícios para o meio ambiente, a escolha adequada de traçados, evitando a passagem sobre áreas de preservação permanente, matas nativas, manguezais, resulta em grandes benefícios para a área de manutenção. Inúmeros problemas existentes hoje para realizar manutenção em redes construídas no passado decorrem justamente da falta do viés ambiental na concepção dessas redes. Os resultados desse impacto demorarão de serem percebidos, pois os ativos atuais são imensamente maiores que as novas redes construídas contemplando o viés ambiental, mas a empresa está sem dúvida contribuindo para reduzir os seus passivos daqui para frente.

-Existe uma predisposição natural por parte das pessoas de um modo geral em adotar práticas que favoreçam o meio ambiente, e isso foi um grande facilitador de todo o processo.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5422: Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica: procedimento. Rio de Janeiro, fev. 1985.

GONÇALVES, Márcio Augusto Silva. Divulgação de informação em áreas de proteção ambiental: APAs no estado da Bahia. 2003. 131f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável em Política e Gestão Ambiental) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. 2003

KIPERSTOK, Asher (Coord.). Inovação e meio ambiente: elementos para o desenvolvimento sustentável na Bahia. Salvador: Centro de Recursos Ambientais (CRA), 2003. 298 p., il. (Construindo os Recursos do Amanhã, v.2).

Nota Técnica 001/2001 do CEPRAM, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos de transmissão e distribuição de energia elétrica no Estado da Bahia

## **BIBLIOGRAFIA**

ADAM, Jim. Energetic challenges. **Our Planet**, v. 12 n. 3, Kenya: The United Nations Environment Programme (UNEP), 2002. p.15.

AGER, R.P. The installation and operation of spacer and open cable systems- Conference Paper IEEE (1965)

ANDRADE, José Célio Silveira. Desenvolvimento sustentado e competitividade: tipos de estratégias ambientais empresariais. TECBAHIA R. Baiana Technol. Camaçari, v.12, n.2, mai/ago 1997. p. 71-88.

ARAÚJO, Tânia Bacelar. **Ensaio sobre o desenvolvimento brasileiro: heranças e urgências**. Rio de Janeiro: Revan; Fase, 2000. 392p.

BANCO DO NORDESTE. **Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999. 297 p.

COELBA. **Produção mais limpa na distribuição de energia elétrica**. Mód. I, Salvador, 2003. 16p. (Programa de Pesquisa e Desenvolvimento, 07. Modelo de Gestão e Software para incorporação do princípio de produção limpa em concessionárias de distribuição de energia; Ciclo 2002-2003).

COELBA. **Eco-eficiência e fator 10 na distribuição de energia elétrica.** Mód. II , Salvador, 2003. 25p. (Programa de Pesquisa e Desenvolvimento, 07. Modelo de Gestão e Software para incorporação do princípio de produção limpa em concessionárias de distribuição de energia; Ciclo 2002-2003).

COELBA. **Diagnóstico inicial e seleção preliminar de processos.** Mód. III , Salvador, 2003. 33p. (Programa de Pesquisa e Desenvolvimento, 07. Modelo de Gestão e Software para incorporação do princípio de produção limpa em concessionárias de distribuição de energia; Ciclo 2002-2003).

COELBA. **Resíduos sólidos na distribuição de energia elétrica:** caso estudo “chaves fusíveis, pára-raios, isoladores na coelba”. Mód. IV , Salvador, 2003. 30p. (Programa de Pesquisa e Desenvolvimento, 07. Modelo de Gestão e Software para incorporação do princípio de produção limpa em concessionárias de distribuição de energia; Ciclo 2002-2003).

COELBA. **Produção mais limpa nos processos de ligação e corte.** Mód. V , Salvador, 2003. 27p. (Programa de Pesquisa e Desenvolvimento, 07. Modelo de Gestão e Software para incorporação do princípio de produção limpa em concessionárias de distribuição de energia; Ciclo 2002-2003).

COELBA. **Modelo de Gestão e Software para a Incorporação do Princípio de Produção Limpa em Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica.** Salvador, 2003. 6 Módulos. (Programa de Pesquisa e Desenvolvimento, 07; Ciclo 2002-2003).

CORREIA, James at al (Org.) **A universalização do serviço de energia elétrica:** aspectos jurídicos, tecnológicos e socioeconômicos. Salvador: UNIFACS, 2002a. 173p.

CORREIA, James at al. Perspectivas para a universalização da eletrificação no estado da Bahia. In: CORREIA, James at al (Org.) **A universalização do serviço de energia elétrica:** aspectos jurídicos, tecnológicos e socioeconômicos. Salvador: UNIFACS, 2002b. p.135-147.

DORNELAS, N. **Curso de Educação Ambiental para Empreiteiros.** (2002)

ESPECIAL universalização: a conta do Brasil sem luz. **Brasil Energia**, n. 266; Rio de Janeiro: Brasil Energia Ltda. P.44-60 Jan. 2003

FRANKENBERG, Cláudio Luis Crescente et al. (Orgs.) **Gerenciamento de resíduos e certificação ambiental.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p. 361-375

FURTADO, Ricardo Cavalcanti et al. Inclusão de custos ambientais nos orçamentos de empreendimentos de transmissão. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (SNPTEE), XV, 1999.Foz do Iguaçu, Paraná. **Anais...** Foz do Iguaçu, Paraná: [s.n.], 1999. Grupo de Estudos de Impactos Ambientais (GIA), 6. Disponível em: < [http://www.xviisnp tee.com.br/acervo\\_tecnico/memoria/xv/grupoxi/gia06.pdf](http://www.xviisnp tee.com.br/acervo_tecnico/memoria/xv/grupoxi/gia06.pdf) > Acesso em: 2003

GOUVELLO, Christophe de; MAIGNE, Yves. **Eletrificação rural descentralizada:** uma oportunidade para a humanidade, técnicas para o planeta . Rio de Janeiro: CRESESB; CEPTEL, 2003.

GUSMÃO, Marcos Vinícius et al. **O programa de eletrificação rural “Luz no Campo”:** resultados iniciais. Disponível em: < <http://www.cepel.br/~per/download/rer/agrener%202002.pdf> > Acesso em: 2003.

HAWKEN, Paul; LOVINS, Amory; LOVINS, L. Hunter. **Capitalismo natural**: criando a próxima revolução industrial. São Paulo: Cultrix, 1999. 358p.

KIPERSTOK, Asher et al. Inovação como requisito do desenvolvimento sustentável. Módulo de aula tema. Salvador: Universidade Federal da Bahia, Departamento de Engenharia Ambiental Programa de Pós-graduação em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais na Indústria, 2002. 14p.

KIPERSTOK, Asher; MARINHO, Maerbal. O desafio desse tal desenvolvimento sustentável: o programa de desenvolvimento de tecnologias sustentáveis da Holanda. **Bahia análise & dados**. Salvador: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), v.10, n.4, p.221-228. mar. 2001.

Lei Estadual n.º 7.799, de 07 de fevereiro de 2001, e Decreto n.º 7.967, de 05 de junho de 2001.

MAIMON, Dália. Eco-estratégia nas empresas brasileiras: realidade ou discurso? **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo. v. 34, n.4, jul/ago. 1994. p.119-130.

MARINHO, Márcia Mara de Oliveira. A sustentabilidade, as corporações e o papel dos instrumentos voluntários de gestão ambiental: uma reflexão sobre conceitos e perspectivas. **Bahia Análise & Dados** Salvador: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), v.10, n.4, p.342-349. mar. 2001.

MATTOS, Katty M. da Costa; FERRETTI FILHO, Neuclair João; MATTOS, Arthur. Uma abordagem conceitual sobre a valoração econômica de recursos naturais. Disponível em : < <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/Socio/MATTOS-043.pdf> > Acesso em: 2003.

**MERICO, Luiz Fernando Krieger**. Introdução à economia ecológica. **2. ed. rev. e ampl.** Blumenau: Edifurb, 2002. 129p. (Coleção Sociedade e Ambiente, 1).

PAIVA, Paulo Roberto de. **Contabilidade Ambiental**: evidenciação dos gastos ambientais com transparência e focada na prevenção. São Paulo: Atlas, 2003. 154p.

PEREIRA, Osvaldo Lício Soliano et al. Projeto eletrificação com sistema fotovoltaico da Coelba: determinação da linha de base e cálculo da redução de emissões de gases do efeito estufa. Salvador-BA: UNIFACS, jul.2003b

PEREIRA, Osvaldo Soliano et al. Avanços e desafios para a universalização dos serviços de energia elétrica no estado da Bahia. **Bahia análise & dados**. Salvador: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), v.13, n.3, p.623-633. dez. 2003.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 2. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 96p

SAWIN, Janet. Traçando um novo futuro energético. In: ESTADO do mundo 2003: a impossível revolução ambiental está acontecendo. Apresentação Senadora Marina da Silva. Salvador: Universidade Livre da Mata Atlântica (UMA), 2003. p. 97-124. Relatório do Worldwatch Institute (WWI) sobre o avanço em direção a uma sociedade sustentável.

SOARES, Maurício. R. [Spacer cable and ABC lines aid in reliability](http://tdworld.com/ar/power_spacer_cable_abc/). **Transmission & Distribution**. 1 nov.1997. Disponível em : [http://tdworld.com/ar/power\\_spacer\\_cable\\_abc/](http://tdworld.com/ar/power_spacer_cable_abc/). Acesso em: 31 ago. 2003 (2)

VALENTE, André et al. Incentivos fiscais e tributários para o desenvolvimento das energias renováveis no Brasil. In: CORREIA, James et al (Org.) **A universalização do serviço de energia elétrica**: aspectos jurídicos, tecnológicos e socioeconômicos. Salvador: UNIFACS, 2002. p.73-81.

SCHMIDT-BLEEK, Friedrich. **The factor 10/ MIPS concept**: bridging ecological, economic, and social dimension with sustainability indicators”; [4]

Vegetation Management *Transmission & Distribution* mar 2002p. 53-85