



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

GLT 16
14 a 17 Outubro de 2007
Rio de Janeiro - RJ

GRUPO III

GRUPO DE ESTUDO DE LINHA DE TRANSMISSÃO

NOVAS TECNOLOGIAS PARA ESTUDO DE CORREDORES E TRAÇADOS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

Luiz Antonio Prézia de Araújo

FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.

RESUMO

Os estudos de corredores e de traçados de linhas de transmissão estão buscando cada vez mais metodologias que integram as variáveis sócio-ambientais e as técnico-econômicas, visando obter uma definição das áreas mais adequadas e favoráveis para a implantação da linha de transmissão, minimizando as interferências e impactos ao meio ambiente.

Atualmente, os estudos de corredores e traçados de linha de transmissão podem ser estudados com recursos de geoprocessamento de imagens de satélite em software disponível na internet no site da Google, o Google Earth, onde irão complementar os estudos em cartas topográficas.

PALAVRAS-CHAVE

Estudo de corredor, Linha de Transmissão, Imagem de Satélite, Metodologia, Impactos Ambientais.

1.0 - INTRODUÇÃO

Além das técnicas de utilização de imagens digitalizadas, de satélite, de fotos aéreas e de cartas topográficas, atualmente pode-se utilizar imagens de satélite do Google Earth para o estudo de corredores e traçado preferencial da Linha de Transmissão.

As imagens disponíveis atualmente são de média resolução e cobrem praticamente toda a região do Brasil e do mundo. Somente nas regiões menos desenvolvidas é que a imagem é de baixa resolução, entretanto para a fase de estudo de corredores de linha de transmissão é perfeitamente utilizável.

Para pontos localizados, caso não exista a imagem de média resolução, pode-se adquirir as imagens de satélite de alta resolução ou aerofotogrametria em empresas especializadas, o que torna ainda o estudo viável economicamente. A figura 1 ilustra um arranjo de um corredor em estudo entre 2 subestações.



Figura 1 – Localização de corredor de estudos

2.0 - METODOLOGIA

A metodologia consiste na utilização dos recursos de imagens de satélite para as seguintes etapas: definição e caracterização do corredor, perfil e planta do traçado e reconhecimento da região por meio de sobrevôo virtual.

A metodologia utiliza os recursos do programa Google Earth, que permite a visualização de imagens de satélite tipo Landsat, Spot ou Ikonos com atualização de 2000 a 2006. Nestas imagens são marcadas a diretriz do corredor, as faixas na largura do corredor, o traçado da linha dentro do corredor e todas as informações possíveis de serem cadastradas, tais como: núcleos urbanos, obstáculos, travessias, unidades de conservação e demais informações relevantes ao projeto.

3.0 - ESTUDO DO CORREDOR

A metodologia adotada atualmente para o estudo de corredor de linha de transmissão permite uma redução de impactos sócio-ambientais bastante significativo porque todo o trecho estudado pode ser caracterizado detalhadamente quanto aos aspectos físicos, biótico e sócio-econômico, o que não era possível quando não se dispunha destes recursos.

As etapas do estudo permanecem basicamente as mesmas mas com uma redução significativa dos custos, prazos e precisão das informações. As etapas de estudo de corredor de Linha de Transmissão passam a ser constituída de (1):

- Reuniões Técnicas;
- Estudo do corredor em Carta Topográfica;
- Estudo do corredor em Imagens de Satélite;
- Levantamentos de Informações;
- Definição do corredor em estudo;
- Definição do traçado preferencial;
- Percurso do corredor;

3.1 Reuniões Técnicas

As reuniões técnicas têm como objetivo traçar as atribuições dos profissionais multidisciplinares envolvidos nas etapas do estudo, cronograma de atividades e prazo. Nesta fase são definidas as características básicas da linha, número de linhas, tensão de linha, tipo de torre, largura da faixa de servidão, caminhamento preliminar e subestações interligadas. As reuniões técnicas posteriores tem como objetivo o compartilhamento e consolidação das informações levantadas pelas equipes multidisciplinares.

3.2 Estudo de Corredor em carta topográfica

O estudo inicia-se com carta geográfica na escala 1:000.000 para a localização dos pontos de interligação e do corredor e as alternativas do corredor em cartas geográficas na escala 1:250.000.

A etapa seguinte é o estudo do corredor já na alternativa praticamente definida e desenvolvida na escala 1:50.000 após a montagem do mosaico de cartas que estão articuladas para o corredor em estudo. As cartas são digitalizadas e georreferenciadas e apresentadas na projeção UTM (Universal Transversa de Mercado) em coordenadas plano-retangulares. As cartas geográficas são as do IBGE, mesmo que desatualizadas, de 1980, apresentam informações básicas para o estudo.

3.3. Estudo do corredor nas imagens de satélite

Esta fase pode ser iniciada em paralelo com o estudo das cartas topográficas e permite que as informações das cartas sejam atualizadas pelas imagens, tais como: limite de núcleos urbanos, novos obstáculos, novas travessias e novos pontos de expansão urbana.

O grande recurso desta metodologia é que as cartas podem se sobrepor às imagens em forma de layers para permitir atualização das informações. A figura 2 apresenta um corredor em estudo com a identificação dos limites dos núcleos urbanos.



Figura2–Caracterização da região de estudo

3.4 - Levantamento de Informações

O levantamento de dados refere-se às informações necessárias de órgãos públicos, de bibliografias específicas e de pontos localizados tais como: aeroportos, aeródromos, helipontos, oleodutos, gasodutos, áreas de turismo, novos projetos de expansão urbana ou industrial, sistema de telecomunicação, áreas industriais, áreas de interesse estratégico, ferrovias, hidrovias, rodovias, linhas de transmissão, subestações, unidades de conservação, áreas protegidas, áreas de interesse ecológico, áreas de patrimônio natural e cultural e áreas indígenas e quilombos. Estas informações são fundamentais, pois vão definir a região atravessada pelo corredor em relação à sensibilidade dos aspectos sócio-ambientais(2).

3.5 - Definição do Corredor em Estudo

O conjunto de informações obtidas com o levantamento de dados e o cadastro das interferências são determinantes na definição da diretriz do corredor.

O corredor normalmente apresenta uma largura de 5 quilômetros para cada lado da diretriz definida. É nesta etapa que os grandes impactos sócio-ambientais são eliminados ou minimizados ao máximo no empreendimento, uma vez que as informações sobre o uso e ocupação do solo são atuais e facilmente identificadas pela imagem de satélite.

Esta fase de estudo permite basicamente que todo o estudo seja realizado em escritório especializado, visando a melhor opção de projeto com redução no custo e prazo do serviço e eliminando grande parte da vistoria de campo, que muitas vezes são dispendiosas e demandam muito tempo, mas através da avaliação ou interpretação das imagens, pode-se estabelecer a ocupação do solo ao longo do corredor onde são identificadas com clareza as áreas urbanas, culturas temporárias, matas nativas, reflorestamento, pastagens, solos expostos e qualquer obstáculo ao empreendimento. A figura 3 apresenta o nível de detalhamento da ocupação e uso do solo na região do corredor.

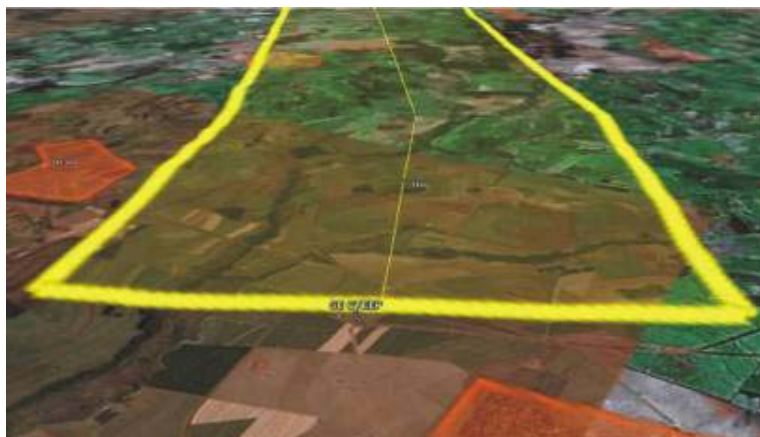


Figura 3 – Detalhe do corredor de estudo

3.6 - Definição do traçado preferencial

Após a definição do corredor e a análise integrada dos aspectos do meio físico, biótico e sócio-econômico com a determinação do grau de sensibilidade do corredor pode-se definir as áreas mais adequadas ou favoráveis para a implantação da linha de transmissão, minimizando as interferências e os impactos ambientais.

A fase construtiva também pode obter bastante proveito do sistema de imagens tais como: identificação das áreas de matas, levantamento da supressão de vegetação, localização da região das torres, estudo de acesso às torres, estudo de variante de traçado, estudo de travessias de linhas, rodovias e ferrovias, visualização de propriedades embargadas, estudo para indenização das propriedades e outros.

Nesta fase também, se obtém de forma preliminar, o perfil e a planta por imagem do traçado preferencial, permitindo que sejam também plotadas as torres do traçado em estudo em software específico, conforme ilustrado na figura 5. A figura 4 apresenta detalhe de interferência do traçado preferencial.



Figura 4 – Detalhe de interferências no corredor

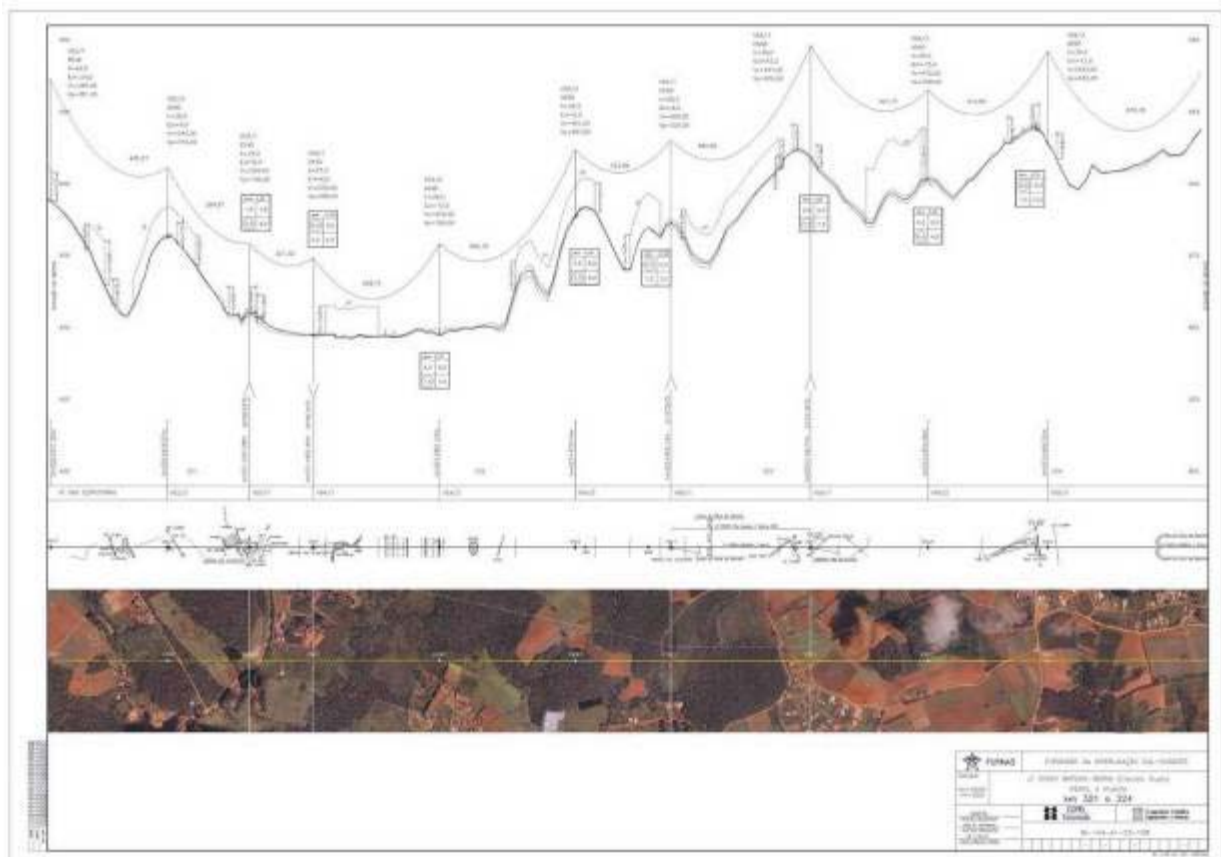


Figura 5 – Utilização de imagem de satélite para perfil e planta

3.7 - Percurso do corredor

O percurso do corredor é realizado após a definição do corredor e da diretriz preferencial do traçado. Este percurso que anteriormente era executado por sobrevôo com helicóptero e posteriormente por veículos ao longo do corredor, hoje pode ser feito somente o percurso terrestre e com mapas parciais das imagens de satélite. O sobrevôo também pode ser feito com o sistema Google Earth que permite a identificação de obstáculos e outras opções de recursos. Nesta etapa é feito o reconhecimento dos aspectos de geologia, meio ambiente e sócio-patrimoniais de forma pontual e as verificações de interferências relevantes na região do corredor.

4.0 - ANÁLISE INTEGRADA

Os recursos disponíveis das imagens de satélite em cada trecho permitem também que seja feita uma análise integrada do meio físico biótico, e sócio-econômico, com uma caracterização do corredor com todas as variáveis ambientais e obter um grau de sensibilidade do empreendimento. Esta identificação é feita através de avaliações parciais ao longo do corredor e que agrupada em trechos vai representar as características do corredor(3). Desta forma pode-se identificar a sensibilidade da implantação do empreendimento já na fase de planejamento para minimizar ou evitar que restrições sócio-ambientais sejam identificadas tardiamente, impondo custos adicionais ao projeto, alteração dos prazos e até mesmo podendo inviabilizar o projeto(4).

5.0 - CONCLUSÃO

Os recursos da metodologia apresentada permitem que os estudos de corredores e traçados da linha de transmissão sejam efetuados e indiquem os melhores pontos de passagem e implantação do empreendedorismo com a maior redução de impactos ambientais, com uma caracterização da região mais precisa, evitando a identificação tardia de interferências que podem até mesmo inviabilizar o empreendimento.

Além da escolha do melhor local para o projeto, a metodologia permite obter já na fase de planejamento as características do relevo de todo o traçado e bastante precisão dos quantitativos para a execução e portanto, o custo do projeto ou estudo.

A disponibilidade na internet de imediato do software de mapeamento geográfico e busca Google Earth é sem dúvida o aspecto mais relevante da metodologia.

FURNAS tem utilizado esta metodologia para estudo de caracterização de corredores na preparação dos relatórios R3 da Empresa de Planejamento Energético – EPE para os novos empreendimentos e também para os estudos de implantação do traçado da linha de transmissão no Brasil e em estudos de projetos em outros países.

6.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1)- Araújo, Luiz Antonio Prezia de, redução dos impactos Sócio – Ambientais nos empreendimentos, de linha de transmissão da fase do projeto à construção e operação informe Técnico – Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica 2003.

(2)- FURNAS – Especificação Técnica EP-5022 Estudo e Implantação de Técnicos.

(3) -Estruturação do modelo de tomada de decisão para desenvolvimento Projetos de Linha de Transmissão integrando aspectos ambientais, técnicos e econômicos. Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento 2003 – FURNAS Centrais Elétricas S/A.

(4)- EPE – Empresa de Pesquisa Energética diretrizes para elaboração dos relatórios técnicos referentes as novas instalações da Rede Básica.

7.0 - DADOS BIOGRÁFICOS



Nome: Luiz Antonio Prêzia de Araújo

Graduação: Escola de Engenharia de São Carlos - USP

Experiência Profissional: Empreendimentos do setor elétrico em geração e Transmissão de FURNAS Centrais Elétricas S.A.