



**XXII SNPTTE  
SEMINÁRIO NACIONAL  
DE PRODUÇÃO E  
TRANSMISSÃO DE  
ENERGIA ELÉTRICA**

BR/GIA/01  
13 a 16 de Outubro de 2013  
Brasília - DF

**GRUPO – XI**

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

**LINHAS DE TRANSMISSÃO COMPACTAS URBANAS  
A ADEQUAÇÃO DE UMA EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA A PARÂMETROS DE  
LICENCIAMENTO AMBIENTAL EXISTENTES**

**IVO MARCOS DRANKA JUNIOR (\*)  
COPEL GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S/A.**

**RESUMO**

As linhas de transmissão são elementos de relevância na produção de energia elétrica, uma vez que são o elo entre a geração e o consumo. Como tudo na sociedade, a tecnologia, a mudança dos padrões sociais e econômicos forçaram esse produto a uma evolução, através da criação de uma variante tecnológica adaptada a ambientes urbanos — a LT compacta urbana. Infelizmente, a legislação não sofreu as adaptações necessárias, causando vazios legislativos, no processo de licenciamento. Este trabalho tem o objetivo de identificar o grau de impacto deste tipo de LTs, comparando-a com LTs rurais, discutindo e sugerindo impactos negativos e positivos.

**PALAVRAS-CHAVE**

Linhas de transmissão, meio ambiente, impactos urbanos, licenciamento ambiental, linhas compactas urbanas.

**1.0 - INTRODUÇÃO**

Existe vasta literatura, inúmeros artigos e trabalhos relativos ao licenciamento do que pode ser chamado de tipo mais comum de LT, a rural. O processo de licenciamento de LTs compactas ainda se faz por meio de adaptações dos processos existentes, sem estabelecimento de um diálogo específico para ambientes urbanos. No Paraná, o órgão responsável pelo controle, mapeamento e identificação dos impactos ambientais provenientes das LTs é o Instituto Ambiental do Paraná – IAP, que, por meio da legislação existente, vem buscando promover um controle mais adequado desses elementos. É nessa intersecção das novas tecnologias com a legislação existente que se encontram os principais problemas de critérios de licenciamento, uma vez que as leis não conseguem acompanhar a velocidade de desenvolvimento das LTs, causando uma série de classificações e interpretações errôneas, fruto de vazios legislativos e sobreamentos de leis federais, estaduais e municipais.

O desenvolvimento de novas opções tecnológicas é uma atividade importante para qualquer país que aspire tornar-se uma nação desenvolvida, mas a adequação dessas tecnologias ao contexto técnico e social é tão importante quanto seu desenvolvimento. De nada vale uma nova tecnologia — na qual existe uma série de inovações — se, no momento de sua aplicação na sociedade, acaba limitada por legislações ultrapassadas e classificada segundo os mesmos critérios que os produtos menos desenvolvidos. A legislação está cada vez mais restritiva, e a opinião pública, com isso, vem assumindo seu lugar de direito, ou seja, o ambiente urbano e social se mostra cada vez mais sensível às inserções tecnológicas.

**1.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS**

Para ser possível a análise dos impactos de um determinado elemento na sociedade, é indispensável a consideração de sua influência aos elementos denominados socioeconômicos. O ambiente urbano é proveniente do processo de troca entre a base natural de uma cidade, a respectiva sociedade ali existente e a infraestrutura ali construída, ou seja, o ambiente urbano é resultado da interação destes três elementos que são indissociáveis, uma

(\*) Rua José Izidoro Biazzetto, n° 158 – sala 173 - Bloco A – CEP 81.200-240 Curitiba, PR, – Brasil  
Tel: (+55 41) 3310-5156 – Fax: (+55 41) 3331-3959 – Email: dranka@copel.com.

vez que, ao mesmo tempo, são condicionantes e resultantes um do outro. Os aspectos socioeconômicos traçam os limites dessa interação entre a base natural, a sociedade e o construído, e, ao se considerar os efeitos dos impactos sobre esses elementos, estará sendo definida a capacidade impactante da LT sobre o ambiente urbano. Em estudos ambientais de LTs, os elementos que normalmente compõem os aspectos socioeconômicos são:

- modo de vida, população da área diretamente afetada, mapeamento e caracterização da população;
- estrutura fundiária e uso e ocupação do solo e seu patrimônio histórico e cultural;
- infraestrutura da área diretamente afetada, análise dos diferentes espaços que a compõe e sistema viário;
- planos e programas públicos da área de influência;
- elementos de tensão social (setores sociais afetados e interessados em riscos e benefícios gerados pelo empreendimento) e entrevistas com impactados da área de influência direta do empreendimento.
- sistemas de desapropriação (utilidade pública, avaliação de propriedades e benfeitorias, relocações, acordos amigáveis e judiciais, etc.), bem como a verificação de planos diretores dos municípios;

Após a visualização dos elementos que compõem a análise dos impactos socioeconômicos, fica muito clara a importância do levantamento de quais deles são impactados pelo empreendimento, pois eles, por sua característica de proximidade com a sociedade, refletem diretamente a capacidade impactante do empreendimento na sociedade urbana.

## 1.2 Linhas de transmissão tipo rural

A função maior de uma LT é transportar a energia gerada nas centrais de geração até os centros de consumo. Em um país de dimensões continentais como o Brasil, é natural que a grande maioria das LTs sejam as que se encaixem na categoria denominada de linhas rurais, as quais estão inseridas em paisagens com baixa densidade populacional, caracterizadas pelo uso da terra para atividades rurais.

É a materialização da imagem atribuída ao elemento LTs; em função de ser o tipo mais comum, assumiu a posição de referência de imagem desse elemento na mente da sociedade. As tensões mais comuns no sistema brasileiro são: 69 kV, 138 kV, 230 kV, 500 kV e 750 kV em corrente alternada, e 600 kV em corrente contínua. São caracterizadas pelo uso de estruturas de maior porte e por ter uma faixa de segurança definida, proporcional à sua classe de tensão. Os elementos que compõem as LTs rurais são similares aos das linhas urbanas, mas caracterizados por um menor nível de exigência no tocante a aterramento, interferências eletromagnéticas e impacto visual, em função de seu uso em locais pouco urbanizados.

Um dos elementos mais significativos de uma linha de transmissão rural se chama faixa de servidão ou segurança, que é caracterizada pela região próxima à linha de transmissão onde existem restrições ao uso e ocupação do terreno. Como se pôde perceber, a faixa de servidão restringe bastante o uso e ocupação das áreas em torno das LTs. Esse fator, por si só, já torna muito complicada sua utilização em regiões densamente populosas, pois exigiria grandes aquisições a um custo proibitivo para a viabilização do empreendimento.

## 1.3 Linhas de transmissão tipo urbana

Nos últimos anos, principalmente nas grandes cidades, tornou-se crítico o problema de se transportar grandes blocos de energia. Estão sendo construídas várias subestações de alta tensão encravadas em regiões com alto índice populacional em virtude do aumento constante da necessidade por energia. A interligação dessas subestações conduz, inevitavelmente, à construção de LTs situadas nesse ambiente urbano e arredores, seja pela necessidade de se reduzir o impacto visual das linhas aéreas de transmissão, pelo custo das faixas de servidão, ou até mesmo pela crescente oposição da população.

Existem vários padrões de linhas compactas urbanas desenvolvidas no Brasil e no Mundo, mas a análise e discussão de todos tornariam o trabalho inviável. Como a área de estudo se resume ao estado do Paraná e a discussão será desenvolvida sobre os parâmetros de licenciamento do órgão ambiental de estado – IAP (Instituto Ambiental do Paraná), o elemento de discussão se fará por meio de comparação e mapeamento dos impactos das LTs compactas urbanas no padrão Copel e os demais tipos de LTs licenciadas no estado.

É essencial a clara identificação das características técnicas dessa nova variante das LTs, para que, na discussão posterior, quando serão relacionados os impactos extrapoláveis a essa nova apresentação, exista o entendimento de suas peculiaridades e inovações. As LTs compactas urbanas em 69 kV, 138 kV e 230 kV constituem uma modalidade de LT desenvolvida pela Copel para utilização em regiões densamente urbanizadas. A Copel, desde 1980, vem se empenhando em encontrar uma opção viável para a distribuição de altas tensões em ambiente urbano, e, dentro dessas ideias, foram desenvolvidos os critérios de suas linhas urbanas denominadas de **LTs urbanas compactas**. Esses critérios de projeto, procedimentos técnicos, detalhamentos e outras soluções foram sendo aprimorados ao longo desses anos.

As figuras 1 e 2 mostram LTs urbanas compactas nas tensões de 69 kV e 138 kV em algumas cidades do Paraná, onde se pode observar a sua boa adaptação com a região, principalmente no que se refere ao meio ambiente e impacto visual.



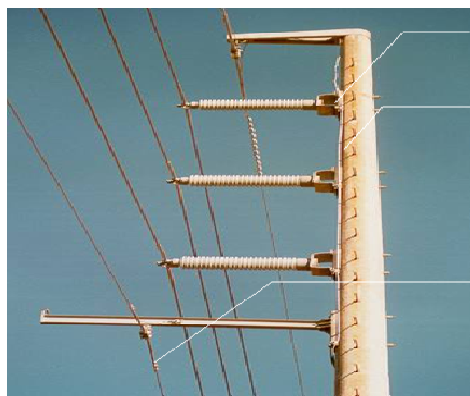
FIGURA 1 – LT Urbana circuito simples padrão Copel.  
Fonte – Arquivo Copel Transmissão.



FIGURA 2 – LT urbana circuito duplo padrão Copel.  
Fonte – Arquivo Copel Transmissão.

Dentre as principais características das LTs urbanas da Copel, podem-se destacar:

- geometria que permite a sua instalação ao longo dos passeios (calçadas e canteiros) de ruas e avenidas;
- adequação à região no que se refere às implicações ambientais e impacto visual;
- dispositivos eletromecânicos que permitem garantir segurança e obediência às normas técnicas;
- transporte de grandes quantidades de energia, dadas as elevadas bitolas utilizadas nos condutores;
- elevado nível de desempenho e confiabilidade comparado às linhas convencionais;
- custo compatível ao das linhas convencionais.



- Base deformável  
(fusível mecânico).
- Sistema de aterramento  
altamente confiável.
- Cabo auxiliar, aterramento  
adicional, que permite o controle  
das tensões de passo e toque.

FIGURA 3 – Elementos das linhas urbanas.  
Fonte – Prosdócimo (1993).

Outro ponto de destaque, segundo Prosdócimo (1993), é o braço auxiliar, cuja principal finalidade é impedir a queda dos condutores na eventualidade da ruptura dos isoladores rígidos (vandalismo, choque térmico e impacto na estrutura) e ainda promover o desligamento da linha por curto-circuito antes que venham a atingir outros elementos (pedestres, linhas de distribuição, etc.). Também se pode destacar o cabo auxiliar, que é sustentado pelo braço de proteção, tendo por objetivo drenar a corrente de curto-circuito, reduzindo a parcela para o solo, permitindo assim níveis de tensões de toque e passo dentro dos parâmetros de segurança. Outra finalidade é desligar a linha por curto-circuito, no caso de queda ou abaixamento do condutor e evitar que contatos acidentais ocorram diretamente com o condutor, servindo de elemento físico de restrição e referencial para a poda de árvores. As linhas urbanas compactas da Copel ainda contam com outros dois elementos de destaque, segundo Prosdócimo (1993): a base deformável — tem o objetivo de garantir a integridade do isolador rígido, quando submetido a esforços anormais, como o rompimento de cabo, vibrações, diferenciais de tração e outros, buscando principalmente evitar um rompimento em “cascata” de isoladores. E o sistema de aterramento das estruturas — desenvolvido levando-se em consideração especialmente a segurança, no que se refere à tensão de toque e passo, pois as estruturas são implantadas nas calçadas de regiões densamente urbanizadas.

## 2.0 - IMPACTO AMBIENTAL DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

### 2.1 Critérios técnicos para estudos de impacto de linhas de transmissão

Existem legislações de âmbito técnico e ambiental nas mais variadas jurisdições que buscam, principalmente, garantir a adequabilidade técnica e a segurança desses elementos, servindo de ferramentas de controle e

regulamentação dos órgãos competentes. Embora a legislação desobrigue a execução de EIA/RIMA para linhas de tensão igual ou inferior a 230 kV, muitas concessionárias — inclusive a Copel — vêm adotando medidas que podem ser entendidas como preventivas ao executar RAS (Relatórios Ambientais Simplificados) de vários empreendimentos de tensão inferior a 230 kV. Porém, em alguns casos onde a região de implantação é de grande importância ambiental ou social, o IAP (Instituto Ambiental do Paraná) tem como praxe adotar a exigência da execução de um RAS. Esse critério encontra-se devidamente amparado pela legislação, embora ao considerarmos as linhas aéreas compactas urbanas, até o presente momento, os órgãos ambientais não vêm usando os mesmos critérios aplicados às linhas rurais, portanto, não existe nem um histórico de EIA/RIMA ou RAS para esses empreendimentos. Nos últimos meses, um novo instrumento da legislação vem sendo aplicado às linhas aéreas compactas urbanas; trata-se da exigência de um Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV).

## 2.2 Métodos de licenciamento de linhas de transmissão

Segundo a legislação, as LTs acima de 230 kV estão sujeitas a serem enquadradas na categoria de empreendimentos sujeitos a promover impactos negativos ao meio ambiente, portanto submetidas à exigência de licenciamento pelos órgãos competentes. Os critérios utilizados pelo órgão ambiental do estado para o licenciamento de LTs não possuem um padrão e generalizam elementos adequados a um tipo específico de LT (rurais) a todas as demais tecnologias, colocando-as dentro dos mesmos critérios e exigências. Também existem vazios legais que possibilitam o estabelecimento de critérios aleatórios sem a devida adequação técnica.

As demais LTs de tensão igual ou inferior a 230 kV, não são obrigadas por força de legislação à execução de um EIA/RIMA. Mas em função de o órgão ambiental responsável, o IAP, adotar uma postura conservadora, está sendo comum à execução de RAS para empreendimentos de maior porte.

Devido a suas características construtivas as linhas aéreas compactas urbanas ainda não estão sendo submetidas à legislação normalmente aplicável às LTs convencionais. O licenciamento dessa solução técnica no estado do Paraná tem se limitado a uma solicitação de licença aos poderes públicos municipais nos mesmos moldes dos demais empreendimentos tipicamente urbanos.

As prefeituras envolvidas autorizam sua construção com o fornecimento de uma licença, seguindo o modelo dos “habiteces” concedidos aos empreendimentos de construção. Essa confusão na classificação desse equipamento de transmissão está causando um inconveniente, pois essa indefinição quanto a seu real enquadramento tem propiciado várias interpretações por parte das autoridades. Ultimamente, com a implantação de um novo instrumento legal na esfera federal denominado Estatuto das Cidades, as LTs também vêm sendo erroneamente enquadradas dentro desse instrumento legislativo municipal.

## 2.3 Impactos de linhas de transmissão

Os impactos provenientes de LTs rurais foram utilizados como referência de impactos de LTs. Estes foram levantados por meio de entrevistas pessoais aos pesquisadores envolvidos em estudos de EIA/RIMA e RAS de empreendimentos do setor elétrico, do levantamento da opinião de pessoas atingidas constantes de um estudo de impacto de vizinhança (EIV) e de outros registros documentais.

Foram levantados os impactos tanto positivos quanto negativos atribuídos para que, assim, se possa identificar os mais relevantes e discutir a possibilidade de serem extrapolados para ambientes urbanos.

Assim sendo, segundo a opinião de especialistas ligados às diversas áreas de estudo integradas no processo de licenciamento ambiental, os impactos significativos resultantes da instalação de LTs podem ser assim resumidos:

TABELA 1 – Impactos ambientais identificados por pesquisadores.

Negativos	Positivos
Retirada de vegetação	Desenvolvimento das áreas beneficiadas
Instalação de processos erosivos	Oportunidade de execução e ampliação de estudos
Falta de implementação de medidas mitigadoras	Geração de empregos
Cronogramas reduzidos para estudos ambientais	Controle de degradação ambiental na faixa de segurança
Redução dos valores de remuneração por estudos de EIA/ RIMA e RAS	Reconstituição de terrenos degradados
Recorrência de problemas sociais com afetados pelas LTs	Fiscalização ambiental
Verba reduzida para implementação de ações mitigadoras	Capilarização da malha viária
Modificação do uso do solo	Recuperação de material arqueológico por pessoas envolvidas na construção.
Poluição de cursos de água	
Deslocamento da fauna	
Impacto na paisagem cênica	
Qualidade da água	
Remoção de material arqueológico por pessoas envolvidas na construção	
Destruição de material arqueológico nas etapas de construção de LTs	
Desvalorização dos terrenos atingidos por LTs	

Para que se possa estabelecer um quadro comparativo, segundo a metodologia designada para este estudo, se fez necessária a descrição de quais impactos são comumente relacionados como sendo de responsabilidade da instalação de projetos de LTs. Os referidos impactos foram relacionados segundo os mesmos critérios determinados para aqueles de percepção dos especialistas. Na análise documental foram consultados EIA/RIMAs e RAS de obras constantes do acervo da Copel e do IAP, entre as quais se destacam:

- LT 525 kV Salto Caxias – Salto Santiago,
- LT 525 kV Salto Caxias – Cascavel,
- LT 525 kV Cascavel – Ivaiporã, LT 230 kV Bateias – Jaguariaíva,
- LT 230 kV Bateias – Pilarzinho,
- LT 230kV Foz do Iguaçu Norte – Cascavel Oeste,
- LT 230 kV Gralha Azul – Distrito Industrial de SJP, e LT 138 kV Ponta Grossa norte – Imbituva,
- LT 69 kV Santa Mônica – Quatro Barras.

Dentro dos impactos mais comumente identificados nos estudos de EIA/RIMA e RAS dos empreendimentos de LTs no estado do Paraná, os recorrentes são:

TABELA 2 – Impactos ambientais identificados por EIA/RIMAs.

Negativos	Positivos
Abertura de acessos para caçadores clandestinos	Geração de empregos
Destruição de material arqueológico nas etapas de construção de LTs	Desenvolvimento das áreas beneficiadas
Utilização indiscriminada de terrenos alheios	Aumento da confiabilidade do sistema
Geração de insegurança em proprietários contíguos à LT	
Recorrência de problemas sociais com afetados pelas LTs	
Deslocamento da fauna	
Modificação do uso do solo	
Impedimento à exploração mineral ao longo da faixa de servidão	
Morte acidental de aves	

O terceiro elemento proposto por este estudo é um levantamento dos impactos creditados a obras de LTs, segundo a percepção de pessoas envolvidas direta ou indiretamente com sua instalação e operação. Essa percepção de impacto é resultante de 58 entrevistas diretas realizadas para um Estudo de Impactos de Vizinhança (EIV) da obra LT 69 KV – Santa Mônica – Quatro Barras (Copel). Essa quantidade representa 25% do universo de proprietários atingidos pelo empreendimento, bem como de levantamentos anteriores de percepção executados em outras pesquisas disponíveis no acervo documental do setor de LTs da Copel. Resumindo, os impactos mais identificados pelos proprietários atingidos por empreendimentos de LTs no estado do Paraná são:

TABELA 3 – Impactos ambientais identificados por proprietários atingidos.

Negativos	Positivos
Adensamento populacional	Melhoria das estradas das propriedades
Pressão sobre equipamentos urbanos e infraestruturas existentes	Geração de empregos
Possibilidade de ocupações irregulares	
Valorização/desvalorização imobiliária	
Insegurança da população	
Poluição visual	
Utilização indiscriminada de terrenos alheios	
Falta de indenização	

Em resumo, de um total de 35 impactos diretos identificados como provenientes de linhas e transmissão rurais, apenas 12 podem ser extrapolados para linhas compactas urbanas e, destes, 7 são considerados impactos positivos:

Positivos	Negativos
Aumento da confiabilidade do sistema	Destruição e remoção de material arqueológico nas etapas de construção de LTs
Desenvolvimento das áreas beneficiadas	Desvalorização dos terrenos atingidos por LTs
Geração de empregos	Geração de insegurança em proprietários contíguos à LT
Fiscalização ambiental	Impacto na paisagem cênica e poluição visual
Exploração de espécies florestais oriundas de desmatamento	Retirada de vegetação
Reconstituição de terrenos degradados	
Recuperação de material arqueológico por pessoas envolvidas na construção	

Dentro dessa busca por impactos de linhas rurais que possam ser transferidos para as linhas compactas urbanas, há alguns que podem ser classificados em uma categoria especial — os impactos que não estão diretamente ligados à construção da LT e nem impactam diretamente a população. São os que atingem principalmente os especialistas que trabalham na criação de EIA/RIMAS e RAS, e que, consequentemente, atingem a população de forma indireta. Esses impactos são todos passíveis de serem extrapolados para as linhas compactas urbanas, pela similaridade de projetos, custos e por serem oriundos das mesmas empresas contratantes. São eles:

- cronogramas reduzidos para estudos ambientais;
- falta de implementação de medidas mitigadoras;
- oportunidade de execução e ampliação de estudos;
- redução dos valores de remuneração por estudos de EIA/ RIMA e RAS;
- verba reduzida para implementação de ações mitigadoras.

#### 2.4 Processos de licenciamento de linhas compactas urbanas

As LTs compactas urbanas, por força de legislação, deveriam estar sujeitas aos mesmos procedimentos, porém percebe-se que a LT tem um potencial de impacto muito inferior ao usual creditado às LTs tradicionais (rurais).

Na análise executada nos tópicos anteriores, constata-se que apenas 35% dos impactos são passíveis de serem considerados extrapoláveis a linhas compactas urbanas, e não se pode deixar de considerar que, destes 35% de impactos, 58% são impactos positivos, ou seja, atuam de forma benéfica às comunidades envolvidas, além do aspecto custo. Diante desse fato, nada mais correto do que se adotar, a esse tipo de empreendimento, um modelo de licenciamento mais simples que o próprio RAS, o que traria inúmeras vantagens aos envolvidos. O termo de referência utilizado pelo IAP para processos de EIA/RIMA de linhas de transmissão, em geral, é bem complexo, abordando temas e exigindo estudos de áreas pouco significativas para LTs compactas urbanas.

#### 2.5 Proposta de tópicos de um termo de referência para um RAS para linhas de transmissão urbanas

Um dos objetivos propostos neste estudo é o de se relacionar quais os elementos que deveriam fazer parte de um termo de referência de um RAS adequado a LTs compactas urbanas. Como o objetivo de um RAS é, basicamente, identificar o potencial de impacto do empreendimento e relacionar as medidas corretivas ou mitigadoras a esses impactos, é necessário que esse relatório tenha todas as informações necessárias para identificar o empreendimento e o empreendedor. Como as necessidades são as mesmas para qualquer tipo de LT, os tópicos relativos à identificação são essenciais. Os estudos ambientais relativos a LTs compactas urbanas devem ser compostos dos seguintes elementos:

##### 2.5.1 Identificação do empreendedor

- Nome/Razão social, números dos registros legais, endereço/telefone/fax/correio eletrônico, representantes legais – nome, CPF, telefone, pessoa de contato (nome, telefone), cadastro no conselho de classe, região.

##### 2.5.2 Justificativa

- Justificativa de implantação do empreendimento (técnica, econômica – custo/benefício ambiental), localização geográfica, aspectos socioeconômicos (planos e programas governamentais).

Nos tópicos relativos à descrição do empreendimento, alguns itens são dispensáveis para LTs compactas urbanas, são eles: definição da faixa de servidão, visto que no ambiente urbano não existe faixa de servidão e os passeios ou canteiros centrais de avenidas fazem parte do ambiente de instalação da LT; o número estimado de torres e a distância média entre elas, pois as estruturas são locadas em função de outras interferências, tais como: entrada de residências, divisas de propriedades e demais elementos urbanos; também é um elemento dispensável a estimativa de distância em relação a outras LTs e seus efeitos eletromagnéticos, pois não existe compartilhamento de faixas em ambientes urbanos. Assim, os elementos utilizados para descrição são os seguintes:

##### 2.5.3 Descrição do empreendimento

- Caracterizar os seguintes componentes: Traçado básico da LT, principais sistemas e instalações, condições de operação (influência magnética, tensão nominal), comprimento total aproximado.

##### 2.5.4 Características das estruturas

- Número de circuitos e de fases, tipo e bitola dos cabos condutores e para-raios, suportabilidade contra descargas atmosféricas, distâncias elétricas de segurança, distâncias mínimas dos cabos ao solo e em relação aos obstáculos, tipos de fundação.

#### 2.5.5 Fonte de distúrbios e interferências

- Interferências em sinais de TV e rádio, ruído audível, escoamento de correntes elétricas.

#### 2.5.6 Medidas de segurança

- Características de confiabilidade, medidas de proteção, sistema de aterramento de estruturas e cercas, medidas antivandalismo.

Os elementos referentes à discriminação da infraestrutura de apoio são totalmente dispensáveis em ambientes urbanos, pois não será criado qualquer tipo novo de estrutura de apoio e nem utilizados meios de transporte diferentes dos habituais. As alternativas de traçado, as medidas a serem adotadas na fase de implantação — referentes à supressão de vegetação —, o tratamento paisagístico e procedimentos relativos à contratação de mão de obra são diretamente relacionados aos impactos levantados na pesquisa. Os elementos relacionados à operação — denominados procedimentos de inspeção — são importantes, pois foram identificados como impactos positivos e suas formas de potencialização podem ser relacionadas.

#### 2.5.7 Alternativas de traçado

- Apresentar alternativas com destaque para os pontos relevantes e para as alternativas estudadas.

#### 2.5.8 Fase de implantação

- Supressão de vegetação, procedimentos para contratação de mão de obra, tratamento paisagístico.

#### 2.5.9 Fase de operação

- Ações necessárias à operação, procedimentos de manutenção e inspeção, sistema de bloqueio em caso de acidentes, sistema de comunicação.

Nos tópicos que buscam a avaliação ambiental e suas respectivas áreas de influência, alguns elementos — assentamentos populacionais, áreas protegidas por lei, áreas alagadas, áreas com erosão, propriedades ultrapassadas, cidades e lugarejos, corpos d'água, áreas inundáveis, áreas de mananciais de abastecimento público, unidades de conservação, rodovias, vias urbanas e estradas vicinais, assentamento rural, comunidades indígenas, afloramentos rochosos, sítios arqueológicos, área em processo erosivo — não são aplicáveis a LTs compactas urbanas porque se tratam de áreas alteradas pela interação humana e alta densidade populacional. Os elementos que cabem ser considerados na avaliação ambiental e áreas de influência são:

#### 2.5.10 Avaliação ambiental – áreas de influência

- Considerar as áreas de influência direta e indireta do empreendimento, limites e áreas geográficas: Densidade demográfica da zona atravessada, traçado preferencial em função do contexto ambiental, linhas de transmissão existentes.

Nos tópicos relativos ao diagnóstico dos meios onde a LT está inserida, há elementos que também não cabem na avaliação de LTs compactas urbanas, tais como os relacionados ao meio físico, ao solo, aos recursos hídricos, ao meio biótico — em se tratando de fauna —, aos recursos socioeconômicos (uso e ocupação do solo, modos de vida, e infraestrutura direta). Esses elementos não são impactados em função do baixo impacto de LTs compactas urbanas; ou seja, ela é mais influenciada por esses elementos do que os influencia. Os elementos relativos ao sistema de desapropriação também são dispensáveis, pois as LTs compactas urbanas são implantadas em áreas públicas, o que dispensa os sistemas de desapropriação.

#### 2.5.11 Diagnóstico

- Apresentar a Legislação Ambiental aplicável ao empreendimento nas esferas federal, estadual e municipal.

#### 2.5.12 Meio biótico

- Flora (inventário florestal, enquadramento fitogeográfico).

#### 2.5.13 Socioeconômicos

- Patrimônio histórico cultural.

#### 2.5.14 Tensões sociais

- Identificação de setores sociais e partes interessadas afetadas sobre riscos e benefícios gerados, identificação de entidades civis, sindicais, atuantes na região, verificação dos planos diretores dos municípios.

#### 2.5.15 Prognóstico e análise dos impactos ambientais

- Identificação preliminar dos impactos, identificação dos riscos potenciais, apresentar matriz de impactos/análise, qualificação dos impactos, impactos cumulativos e sinérgicos, proposição de medidas mitigadoras e compensatórias, conclusões, equipe técnica, bibliografia.

Os elementos de prognósticos e a análise de impactos ambientais deverão focar principalmente na análise de elementos como: impacto na paisagem cênica, poluição visual e retirada de vegetação. Com a consideração destes, encerram-se os elementos a serem considerados em um termo de referência de LTs compactas urbanas.

Essa estrutura proposta propiciará um RAS mais adequado a esse tipo de LT, propiciando melhores resultados e economia tanto para o empreendedor quanto para o órgão ambiental.

### 3.0 - CONCLUSÃO

Após toda a discussão e levantamentos aqui descritos, fica muito claro que as linhas de transmissão compactas urbanas não podem ser colocadas dentro dos mesmos critérios e exigências de licenciamento de linhas tradicionais; as características técnicas da linha compacta urbana e as do local onde ela é utilizada, a configuram como um elemento de baixíssimo potencial de impacto ao meio ambiente.

Essas considerações buscam dar subsídio a processos de licenciamento mais adequados e ágeis, perfeitamente adaptados a essa nova variante tecnológica, pois a adequação é essencial à boa convivência da LT compacta urbana com a sociedade. Buscar um melhor aproveitamento de suas características tecnológicas e, com isso, propiciar um processo de licenciamento mais adequado, certamente, economizará valores e tempo das empresas, profissionais e órgãos envolvidos.

Ao se propor à estrutura de um termo de referência adequado a este tipo de LT, possibilita-se uma adequação deste elemento ao processo de licenciamento vigente no estado do Paraná, sem necessidade de alteração no arcabouço legal, e propiciando elementos mais consistentes de análises destes processos.

### 4.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) COPEL. Sistema de transmissão de 500 KV associado à Usina Hidrelétrica de Salto Caxias, Estudo de Impacto Ambiental. Curitiba, 1996, p.13.
- (2) COPEL TRANSMISSÃO. Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) Linha de Transmissão 69 kV Santa Mônica – Quatro Barras. Curitiba, 2008. p. 9.
- (3) COPEL. Relatório Ambiental Simplificado da LT 230 KV Bateias – Jaguariaíva. Curitiba, 2001. p. 41.
- (4) COPEL TRANSMISSÃO. Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) Linha de Transmissão 69 kV Santa Mônica – Quatro Barras. Curitiba, 2008. p. 9.
- (5) CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais. Percepção de linhas de transmissão em meio rural. Belo Horizonte, 1990.
- (6) PEREIRA, ANA PAULA M. S. Uma abordagem acerca do impacto de vizinhança e do estudo prévio de impacto ambiental como instrumentos de defesa do meio ambiente urbano. XV Congresso Nacional do CONPEDI. Manaus, 2006. p.1 e 2.
- (7) PROSDÓCIMO, Nelson. Diretrizes para projetos de linhas aéreas de transmissão compactas urbanas. XII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica – GLT. 1993. p. 1 a 3.



## 5.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

**Dados pessoais:** Nome Ivo Marcos Dranka Junior; **Nascimento** 20/12/1966 - Curitiba/PR – Brasil.

### Formação acadêmica/titulação

- 2006 - 2009 Mestrado Profissionalizante em Desenvolvimento de novas Tecnologias. Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, LACTEC, Curitiba, Brasil.
- 2005 - 2006 Especialização em Gestão Estratégica Humano-Organizacional. Unidade de Ensino Superior Expoente, UNIEXP, Brasil.
- 2001 - 2005 Graduação- Bacharelado em Marketing.
- Universidade Tuiuti do Paraná, UTP, Curitiba, Brasil.

### Vínculo institucional

- **1. Universidade Positivo - UP**
  - 2010 - Atual Vínculo: Celetista formal , Enquadramento funcional: Professor especialista.
- **2. Organização Paranaense de Ensino Técnico Ltda - OPET**
  - 2005 - Atual Enquadramento funcional: Professor Auxiliar , Carga horária: 12, Regime: Parcial.
- **3. Companhia Paranaense de Energia – COPEL- Copel geração e Transmissão S/A.**
  - 1986 - Atual Vínculo: Servidor público , Enquadramento funcional: Técnico em eletrotécnica.

### Produção:

#### Produção bibliográfica

- **Artigos completos publicados em periódicos**

DRANKA JUNIOR, I. M. - Shopping centers de Curitiba: uma análise transversal por meio do uso da matriz GE.. Gestão (Curitiba). , v.04, p.49 - 65, 2005.

- **Livros publicados**

DRANKA JUNIOR, I. M. - DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS. CURITIBA : GRAFICA E EDITORA OPET, 2008, v.01. p.96.

- **Capítulos de livros publicados**

DRANKA JUNIOR, I. M., HASTREITER, S. T. - Shopping Centers de Curitiba: análise comparativa das razões de frequência no período 1998-2005. In: Varejo competitivo.1 ed.São Paulo : EDITORA SAINT-PAUL, 2005, v.10, p. 249-265.

- **Trabalhos publicados em anais de eventos (completo)**

DRANKA JUNIOR, I. M. - Compatibilização da implantação da LT 230 KV Bateias - Jaguariaíva com à área de conservação do mono-carvoeiro (brachyteles arachnoides) In: Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica., 2003, Uberlândia. Anais do XVII evento, 2003.

DRANKA JUNIOR, I. M. - Terceirização de serviços de Engenharia de Linhas de Transmissão da Copel- um caso prático. In: Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, 2002, Campinas. Anais do evento, 2002.

