



O paradigma da existência de linhas de transmissão de energia elétrica em unidades de conservação Estaduais no Estado do Paraná

Gleiciane Fernanda de Carvalho Blanc
gleiciane.carvalho@lactec.org.br

Institutos Lactec

Juliano José da Silva Santos
juliano.santos@lactec.org.br

Institutos Lactec

Ellen Christine Prestes Ferronato
ellen.ferronato@lactec.org.br

Institutos Lactec

Robson Odéli Espíndola Hack
robson.hack@lactec.org.br

Institutos Lactec

Tânia Lúcia Graf de Miranda
tania.miranda@lactec.org.br

Institutos Lactec

Recebido em: 04/10/2016
Aprovado em: 01/02/2017

RESUMO

O paradigma da presença de linhas de transmissão em unidades de conservação relaciona-se à operação de um serviço essencial à sociedade moderna em contraposição com a necessidade de conservação da biodiversidade de áreas nativas. Uma forma de avaliar a compatibilização dessas estruturas antrópicas em áreas protegidas foi proposta neste trabalho através da definição de sete indicadores com cinco classes cada. O método desenvolvido resulta na classificação da compatibilidade de linha de transmissão em unidades de conservação em compatível, parcialmente compatível e incompatível, com a indicação de tomada de decisão sobre a alteração de traçado. Foram avaliadas treze linhas de transmissão (LTs) de até 230 kV no Estado do Paraná que afetam dezessete unidades de conservação (UCs), sendo doze de Uso Sustentável e cinco de Proteção Integral. Aplicando o método, verificou-se que quatro LTs foram consideradas compatíveis com a categoria de manejo, quatro parcialmente compatíveis e cinco incompatíveis. Considerando que os empreendimentos analisados são anteriores à criação das UCs afetadas, os impactos resultantes das modificações no ambiente para as suas instalações já ocorreram. Entretanto, a operação das LTs acumula impactos ambientais negativos nas unidades. Esse método é uma ferramenta preliminar para a tomada de decisão para a alteração ou não de traçado, ou para a adoção de diferentes alternativas buscando atender a necessidade de transmissão de energia e a conservação de ambientes naturais singulares.

Palavras-Chave: linha de transmissão, tomada de decisão, unidade de conservação, indicadores, método.

The paradigm of power lines within State conservation areas in Parana State

ABSTRACT

The paradigm of power lines within conservation areas is related to the operation of an essential service to modern society compared to the need of biodiversity conservation in native plants areas. The following paper has proposed a way to evaluate the compatibility of such anthropic structures in preservation areas through the definition of seven indexes with five classes each. The developed method classifies the power lines compatibility in preservation areas into compatible, partially compatible, and incompatible as well as the indication of the decision making regarding the alignment change. There were thirteen 230 kV power lines (PLs) evaluated in Parana state, which affect seventeen preservation areas (PAs) where twelve are of Sustainable Use and five of Full Preservation. By using such method it showed that, four PLs were considered compatible, four partially compatible and five incompatible. Taking into consideration that the PLs analyzed were set prior to the establishment of the affected PAs, the impact caused by the environment change had already taken place. However, the operation of such PLs accumulates negative environmental impacts within the PAs. Such method is a preliminary tool for the decision making in order to change or not the alignment, or for the use of different alternatives to meet the energy transmission needs and the preservation of singular natural environments.

Keywords: power line, decision making, preservation area, indicators, method.

INTRODUÇÃO

Devido ao aumento de demanda, empreendimentos de transmissão são cada vez mais necessários para garantir qualidade e confiabilidade no fornecimento de energia elétrica. O traçado desses empreendimentos acaba afetando diretamente áreas naturais, em alguns casos, áreas protegidas por lei, como Áreas de Preservação Permanente (APPs), áreas de Reserva Legal (RL) de propriedades rurais, Unidades de Conservação (UCs), Terras Indígenas (TIs), e em outros, as áreas naturais não protegidas, como exemplo na região norte do país com a presença de grandes áreas de terras devolutas governamentais. Muitas linhas de transmissão (LTs) foram instaladas em tempos pretéritos à existência de

legislação que regulamenta o licenciamento ambiental e também da que trata sobre as UCs (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000). Além disso, muitas UCs foram oficialmente criadas após a implantação dessas infraestruturas na área protegida, o que cria um paradigma relativo ao serviço essencial à sociedade moderna em contraposição com a necessidade de conservação da biodiversidade de áreas nativas (Campos & Filho, 2005).

As UCs geralmente são criadas tendo como objetivo principal a conservação da biodiversidade de uma determinada região (Brasil, 2000). A denominação “Unidade de Conservação” (UC) dada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) se refere às áreas naturais passíveis de proteção por suas características especiais.

O estabelecimento de áreas protegidas pode ser feito de muitas maneiras, mas os dois mecanismos mais comuns são a ação governamental e aquisição de terras por pessoas físicas e organizações de conservação (Primack & Rodrigues, 2001).

No caso de empreendimentos em operação que antecederam a constituição destas áreas protegidas, o órgão ambiental pode solicitar, tendo em vista o seu caráter relevante, o licenciamento ambiental corretivo, conforme a Resolução CONAMA nº 006/87, artigo 12, inciso 5º. Nesse inciso consta a necessidade de apresentação, por parte das concessionárias, da descrição do impacto ambiental provocado e as medidas de proteção adotadas ou em vias de adoção.

Contudo, não se tem na legislação ou em literatura uma metodologia específica a ser adotada nesses casos. Isso faz com que a avaliação sobre a compatibilização da LT com as UCs seja subjetiva.

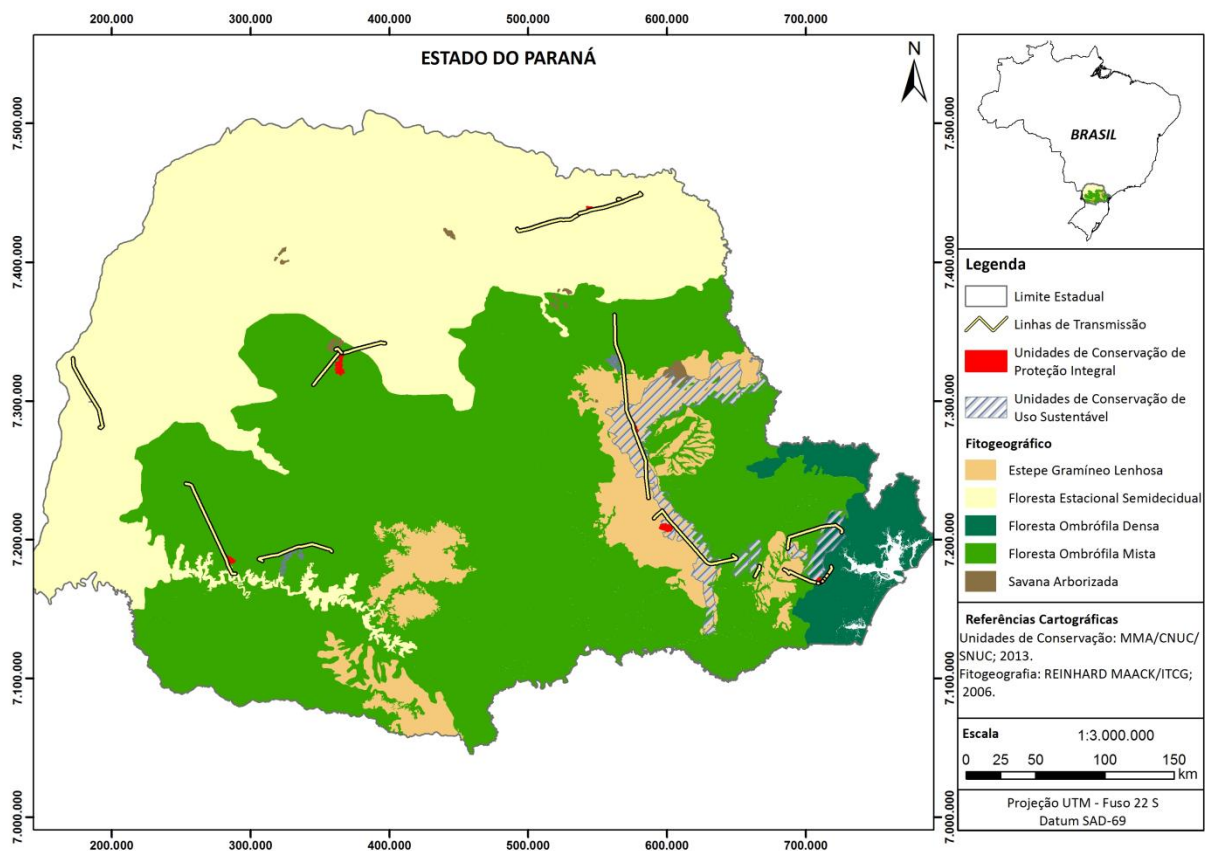
O presente estudo tem dois objetivos principais. O primeiro foi o de realizar uma análise ambiental das linhas de transmissão em operação cujos traçados afetam UCs no Estado do Paraná. Esta análise foi conduzida no intuito de verificar questões como: averiguação das categorias de manejo das UCs afetadas, identificação das principais tipologias vegetacionais afetadas nestas UCs e avaliação dos impactos inerentes à instalação e operação da LT. O segundo objetivo foi elencar indicadores para avaliação da compatibilização das LTs com as unidades afetadas.

Materiais e métodos

Para realizar este estudo de caso foram consultados alguns Relatórios Ambientais Simplificados (RAS) apresentados ao órgão ambiental durante o licenciamento ambiental corretivo destes empreendimentos. Além desses, foi consultada a base de dados geográficos das UCs do Estado do Paraná (Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos / Instituto Ambiental do Paraná), disponíveis na rede internacional de computadores. Para levantar os critérios de compatibilidade de uso pela LT dentro da UC, foram utilizadas as categorias de manejo das UCs, em conformidade com a Lei do SNUC.

Ao todo foram analisadas 13 (treze) LTs de até 230 kV no Estado do Paraná. O mapa de localização das linhas de transmissão, unidades de conservação e tipologias vegetacionais analisadas neste estudo, pode ser verificado através da Figura 1.

Figura 1 – Mapa de localização das linhas de transmissão, unidades de conservação e tipologias vegetacionais analisadas neste estudo.



Para a elaboração do método de avaliação de compatibilização de LT em UC definido neste trabalho foi tomado como base a metodologia para avaliação da sustentabilidade socioeconômica e ambiental de LT desenvolvido pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE (2010). O referido trabalho caracteriza o índice de sustentabilidade a partir de diferentes indicadores, sendo aos mesmos atribuídos à uma classificação específica.

Neste trabalho foram definidos sete indicadores com cinco classes cada, conforme apresentado na Tabela 1. Cada indicador e respectiva classificação foram definidos com base na experiência dos autores em trabalhos correlatos. Os indicadores definidos foram: porcentagem da extensão da LT em área de UC, tipologia da UC atingida, porcentagem da extensão da LT em área prioritária para conservação da biodiversidade (APCB), impacto da manutenção da LT sobre a vegetação, grau de conservação da vegetação na UC, viabilidade técnica de realocação/alteamento das torres e impacto da remoção na UC. Cada classe recebeu um valor crescente entre 1 e 5, exceto os indicadores de porcentagem da extensão da LT em área de UC e em APCB, cujos valores foram decrescentes. Para cada LT em análise foi atribuído o valor correspondente de cada indicador e realizada a soma dos valores. A partir do resultado da soma foi feita a análise de compatibilidade da LT com a UC, apresentada na Tabela 2. Na mesma tabela consta ainda a tomada de decisão em relação à alteração de traçado da LT.

Tabela 1 – Indicadores e classificação adotada no método de avaliação de compatibilização de linha de transmissão (LT) em Unidade de Conservação (UC).

Indicador	Classificação	Valor
Porcentagem da extensão da LT em área de UC	>0 - <=20	5
	>20 - <=40	4
	>40 - <=60	3
	>60 - <=80	2
	>80 - <=100	1
Tipologia da UC atingida	Uso sustentável com grande área (Ex. APA)	1
	Uso sustentável próximo à proteção integral	2
	Uso sustentável com pequena área (Ex. RPPN)	3
	Proteção integral	4
	Uso sustentável e proteção integral	5
Porcentagem da extensão da LT em APCB	>0 - <=20	5
	>20 - <=40	4
	>40 - <=60	3
	>60 - <=80	2
	>80 - <=100	1
Impacto da manutenção da LT sobre a vegetação	Sem necessidade de supressão	1
	Supressão na zona de amortecimento	2
	Supressão no limite da área da UC	3

Indicador	Classificação	Valor
Grau de conservação da vegetação na UC	Poda seletiva dentro da UC	4
	Corte raso dentro da UC	5
	Área antropizada em região urbana	1
	Área antropizada em região rural	2
	Vegetação secundária em estágio inicial	3
	Vegetação secundária em estágio médio	4
	Vegetação secundária em estágio avançado	5
Viabilidade técnica de realocação/alteamento das torres	Impossível realocar	1
	Impossível retirar traçado da UC	2
	Possível realocar com afetação em outras UCs	3
	Possível realocar com grande desvio de traçado	4
	Possível realocar com pequeno desvio de traçado	5
Impacto da remoção na UC	Altamente impactante	1
	Alto impacto com lenta recuperação	2
	Alto impacto com rápida recuperação	3
	Baixo impacto com lenta recuperação	4
	Baixo impacto com rápida recuperação	5

Tabela 2 – Análise da compatibilização de linha de transmissão (LT) com a Unidade de Conservação (UC).

Valor da soma	Compatibilidade	Tomada de decisão
Entre 7 e 24	Compatível	A alteração de traçado não é viável.
Entre 25 e 29	Parcialmente compatível	A alteração de traçado pode ser uma alternativa viável.
Entre 30 e 35	Incompatível	A alteração do traçado é indicada.

Na tabela 2 são apresentadas três alternativas de compatibilização da LT com a UC, sendo elas compatível, parcialmente compatível e incompatível. A primeira se refere a inviabilidade da alteração de traçado. Nesse caso, as conexões da LT inevitavelmente fazem com que o traçado atinja uma UC e qualquer alteração no traçado não acarretaria em ganho ambiental significativo. A segunda alternativa indica a possibilidade de alteração no traçado ou adoção de alternativas tecnológicas e formas de manejo da vegetação na faixa de servidão. Como as LTs podem estar localizadas em diferentes tipologias vegetacionais, cada caso deve ser avaliado individualmente. A última alternativa indica a alteração de traçado, uma vez que as LTs, nesse caso, possuem pouca extensão dentro da UC, além do baixo impacto para a retirada e o bom potencial de resiliência no processo de recuperação do trecho afetado da UC.

Resultados e discussão

Análise ambiental das linhas de transmissão

Das 17 (dezesete) unidades afetadas, 12 (doze) são de Uso Sustentável (APA, AEIT e RPPN) e 5 (cinco) são de Proteção Integral (Parque Estadual). As unidades afetadas são: Área de Proteção Ambiental (APA) do Passaúna, APA do Rio Pequeno, APA do Rio Verde, APA da Escarpa Devoniana, APA do Iraí, Área de Especial Interesse Turístico (AEIT) Marumbi – em processo de recategorização para APA –, Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Perna do Pirata, RPPN Edela Toldo, RPPN Fazenda Espigão, RPPN Corredor do Iguaçu, RPPN Fazenda Monte Alegre, RPPN Ytaytyba, Parque Estadual (PE) Lago Azul, PE Rio Guarani, PE Mata São Francisco, PE Vila Velha e PE Guartelá. Nessas UCs, as tipologias vegetacionais predominantemente afetadas são: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Estepe Gramíneo Lenhosa e Savana Arborizada (IBGE, 2012).

A implantação de uma linha de transmissão causa alteração no ambiente ao longo do seu traçado e nas áreas em que são implantadas, sendo os impactos já amplamente descritos na literatura, a saber: Araujo (2000), Eletrobrás (2000), Pires (2005), Sobral *et al.* (2007), Dranka Jr. (2009), Tobouti & dos Santos (2015) e MMA/SBF, 2005. Os maiores impactos da passagem de uma linha de transmissão estão relacionados principalmente às UCs de proteção integral, pois esta categoria de manejo não permite modificações nos seus ecossistemas. Contudo, sabe-se que na maioria dos casos, há necessidade da manutenção da faixa de servidão da LT, com o corte sazonal da vegetação arbórea visando a segurança do sistema, sendo este o maior conflito para um empreendimento deste tipo, dentro de uma UC.

O corte raso da vegetação pode criar barreiras ao deslocamento de algumas espécies da fauna, preferencialmente arborícolas (Vieira *et al.*, 2003), manter o efeito de borda em fragmentos florestais e dar condições ao estabelecimento de espécies oportunistas, algumas vezes exóticas e invasoras (Scariot *et al.*, 2003). Além disto, em áreas com apelo cênico podem trazer impacto visual a paisagem (Forman & Godron, 1986).

Avaliação da compatibilização das linhas de transmissão

Aplicando o método criado para as 13 (treze) LTs em estudo verificou-se que 4 (quatro) foram consideradas compatíveis, 4 (quatro) parcialmente compatíveis e 5 (cinco) incompatíveis. As consideradas compatíveis atingem UC de uso sustentável com grande área (APA) ou próximo à UC de proteção integral. Três dessas LTs tornam inviável sua mudança de traçado por atingir uma UC com grande extensão territorial, fazendo com que qualquer alternativa de mudança permaneça atingindo a unidade. A outra LT desse conjunto localiza-se predominantemente em área urbana, sendo que qualquer alteração de traçado causará grande impacto social.

As quatro LTs consideradas parcialmente compatíveis atingem Unidades de Conservação de proteção integral. Três dessas se conectam com a subestação Mourão, a qual localiza-se dentro do PE Lago Azul. Este foi criado nas áreas que compreendem o complexo do Reservatório da Usina Mourão, abrangendo o reservatório, a cota de segurança, a casa de força, a subestação, demais infraestruturas da usina e as áreas de floresta adjacentes (Paraná, 1997). Apesar de nessa área a alteração de traçado não ser possível, a adoção de alternativas tecnológicas (alteamento, linha subterrânea) ou diferentes formas de manejo da vegetação na faixa de segurança das LTs pode ser viável, compatibilizando a LT com o objetivo da UC, que é a proteção de uma importante área de ecótono de diferentes formações vegetacionais.

A outra LT dentro dessa classificação é a de maior extensão entre todas estudadas, mais de 130 km. Esse fato faz com que a mesma tenha grande parte do seu traçado dentro de UC. Esta LT cruza uma APA, duas RPPNs e um PE. Dentro da APA não seria possível uma alteração de traçado, também por ser muito extensa. Entretanto, na área que atinge o PE Quartelá, a LT cruza o cânion Quartelá, região notadamente reconhecida por sua beleza cênica e por abranger um importante remanescente dos Campos Gerais. Adjacente à área do PE encontra-se a RPPN Ytaytyba, também cortada pela LT. Nos planos de manejo das duas unidades consta a intenção de remover o traçado da LT dessas UCs. Com esse panorama, estudos mais aprofundados sobre essa região do traçado da LT são necessários para avaliar a viabilidade da alteração de traçado ou da adoção de diferentes alternativas.

As cinco LTs consideradas incompatíveis abrangem duas que afetam apenas RPPNs, duas que afetam a mesma unidade de proteção integral e uma que atravessa o PE Rio

Guarani. As duas que afetam RPPN tem uma pequena parte do seu traçado nessas unidades, o que viabilizaria seu desvio ou alteamento (Figura 2). As outras duas que afetam a mesma unidade, PE Mata São Francisco, atingem sua borda, amplificando o efeito de borda na unidade (Figura 3). Desta forma, a alternativa de alteamento ou cabeamento subterrâneo pode ser uma solução válida para minimizar o impacto das LTs na UC. Por fim, a última LT corta o PE Rio Guarani, unidade com vegetação secundária em estágio médio (Figura 4). A alteração do traçado desta LT é considerada viável, por ser em pequeno trecho, ter baixo impacto na remoção da UC e ter rápida recuperação.

Figura 2 – Imagens do aplicativo *Google Earth* nas duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) afetadas por linha de transmissão (LT), indicada pela seta preta.



Figura 3 – Imagens do aplicativo Google Earth no Parque Estadual (PE) Mata São Francisco com a indicação em setas pretas da localização das torres das linhas de transmissão.

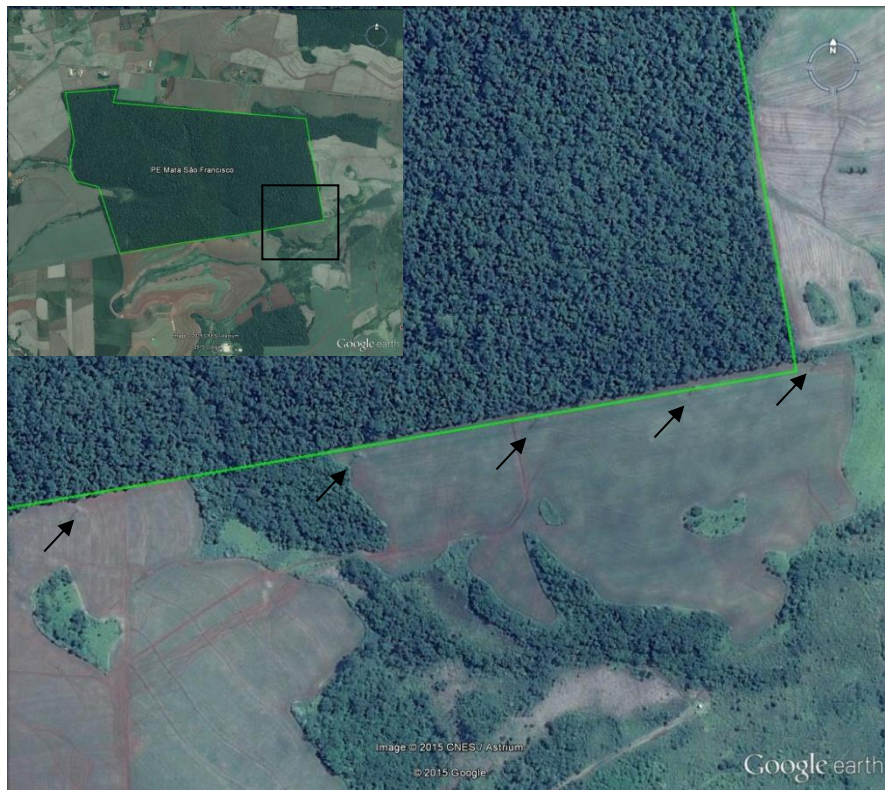


Figura 4 – Imagens do aplicativo Google Earth no Parque Estadual (PE) do Rio Guarani, com indicação por seta preta do traçado da linha de transmissão que afeta a unidade.



Considerando que os empreendimentos analisados são anteriores à criação das UCs afetadas (com implantação na década de 1980 ou anterior), os impactos resultantes das modificações no ambiente para as suas instalações já ocorreram. Entretanto, a operação das LTs acumula impactos ambientais negativos nas unidades, como: impacto visual, impacto da supressão vegetal, entre outros. Neste sentido, as LTs são consideradas como zonas de uso conflitante, de acordo com os planos de manejo, sendo contrárias aos objetivos de criação das UCs.

Todas UCs possuem em comum nos seus objetivos de criação a proteção de porções de vegetação nativa e dos seus ecossistemas associados. As UCs de uso sustentável permitem o seu uso desde que compatíveis com as ações de manejo previstas no plano de manejo, podendo ser implantados empreendimentos de baixo impacto e que busquem o uso sustentável dos recursos naturais disponíveis. Já as UCs de proteção integral são áreas que possuem restrições de uso, algumas sendo possível apenas a execução de projetos de pesquisa científica.

O método aplicado é apenas um indicativo para a tomada de decisão, sendo abordados apenas critérios ambientais. Um ponto relevante nesse método é que a classificação dos indicadores foi baseada no conhecimento dos autores sobre as unidades de conservação afetadas e suas diferentes tipologias florestais dominantes. Contudo, para a implementação efetiva de qualquer modificação no traçado da LT, devem ser avaliados em conjunto, os critérios técnicos, socioambientais e econômicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como a legislação ambiental pertinente e as próprias UCs foram criadas após a instalação das LTs em estudo, criou-se o paradigma da mensuração do impacto ambiental, tanto da manutenção quanto da retirada do trecho das LTs que afetam as respectivas UCs.

O que foi proposto no presente trabalho foi um método capaz de apontar a compatibilidade da LT com a UC afetada de modo a auxiliar na decisão sobre a manutenção ou não da LT na área. Além disso, a indicação não necessariamente se restringe à alteração do traçado da LT, mas também na adoção de alternativas tecnológicas, como o alteamento

ou cabeamento subterrâneo, ou na forma de manejo da vegetação na faixa de servidão da LT.

Cabe salientar que cada caso de LT que afeta UC tem sua especificidade, devendo ser estudada individualmente. A elaboração de planos específicos para modificações na LT deve ser feita em parceria com o órgão ambiental gestor da unidade. O uso do método criado deve servir como base de análise para tomada de decisão. A classificação aqui adotada se mostrou eficiente para as LTs no Estado do Paraná, porém em outras regiões com diferentes características, novas classificações ou novos indicadores podem ser requeridos.

REFERÊNCIAS

Araujo, F. J. C. Metodologia para avaliação de impactos ambientais em sistemas de transmissão de energia elétrica. *Américas y la acción por el medio ambiente en el milenio*. ABES, 2000. 1-16.

Brasil. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília: DOU de 19/7/2000.

Campos, J. B., & Filho, L. V. C. Sistema ou conjunto de Unidades de Conservação? *In Unidades de Conservação: Ações para valorização da biodiversidade*. IAP, 2005. Págs. 17 – 24.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 6, de 16 de setembro de 1987. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica. Brasília: DOU de 22/10/1987.

Dranka Jr., I. M. Linhas de transmissão compactas urbanas: a adequação de uma evolução tecnológica a parâmetros de licenciamento ambiental existentes. Curitiba, Dissertação (Mestrado Tecnológico em Desenvolvimento de Tecnologia) – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC, 2009.

ELETROBRÁS. DEA. Avaliação de passivos ambientais: roteiros técnicos / Centrais Elétricas Brasileiras S.A. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2000. 130 p.

Empresa de Pesquisa Energética – EPE. Metodologia para avaliação da sustentabilidade socioeconômica e ambiental de UHE e LT. Nota Técnica DEA 21/10. Rio de Janeiro, 2010.

Forman, R. T. T., Godron, M. Landscape ecology. USA: J. Wiley. 1986. 619p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. p. 1-271. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

Instituto de Terras, Cartografia e Geociências – ITCG; MAACK, R. 2006. Dados e informações geoespaciais temáticos. Mapa fitogeográfico. Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/faq/category.php?categoryid=9#>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

Ministério do Meio Ambiente – MMA. 2013. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Biodiversidade e Florestas – MMA/SBF, 2005. Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA/SBF, 2005. 510 p.

Paraná. Decreto nº 3.256, de 30 de junho de 1997. Criado o Parque Estadual do Lago Azul, localizado nos municípios de Campo Mourão e Luiziana, no Estado do Paraná. Curitiba: DOU de 03/07/1997.

Pires, L. F. A. Gestão Ambiental da Implantação de Sistemas de Transmissão de Energia Elétrica Estudo de Caso: Interligação Norte/Sul I. 142 p. Niterói, Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, 2005.

Primack, R. B.; Rodrigues, E. Biologia da Conservação. Londrina: UEL, 2001.

Scariot, A., Freitas, S. R., Neto, E. M., Nascimento, M. T., Oliveira, L. C., Sanaiotti, T., Sevilha, A. C., Villela, D. M. Vegetação e Flora in Fragmentação de Ecossistemas: Causas e efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas: MMA / SBF, 2003. Págs. 103 – 124.

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), Instituto Ambiental do Paraná (IAP). SGA Gestão Ambiental. Disponível em: <<http://www.sgageo.iap.pr.gov.br/sgageo/pages/interfaceusuario.html>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

Sobral, I. S., de Oliveira Santana, R. K., Gomes, L. J., Ribeiro, G. T., do Santos, J. R., & Costa, M. (2007). Avaliação dos impactos ambientais no Parque Nacional Serra de Itabaiana–SE. *Caminhos de Geografia*, 8(24).

Tobouti, A. K. & dos Santos, V. L. P. Impactos ambientais causados na implantação de linhas de transmissão no Brasil/Environmental impacts caused the establishment of transmission lines in Brazil. *Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade* 4.3 (2015): 184-199.

Vieira, M. V., de Faria, D. M., Fernandez, F. A. S., Ferrari, S. F., Freitas, S. R., Gaspar, D. A., Moura, R. T., Olifiers, N., Oliveira, P. P., Pardini, R., Pires, A. S., Ravetta, A., de Mello, M. A. R., Ruiz, C. R., Setz, E. Z. F. Mamíferos in Fragmentação de Ecossistemas: Causas e efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas: MMA / SBF, 2003. Págs. 125-152