

ÍNDICE

4.14 -Programa de Monitoramento de Sinalizadores Anticolisão para a Avifauna	1/10
4.14.1 - Objetivos.....	1/10
4.14.2 - Justificativa	2/10
4.14.3 - Metas	3/10
4.14.4 - Metodologia	3/10
4.14.4.1 - Vistoria de Campo	3/10
4.14.5 - Campanhas de Monitoramento.....	4/10
4.14.6 - Público-alvo	5/10
4.14.7 - Indicadores de Efetividade	5/10
4.14.8 - Cronograma de Execução.....	7/10
4.14.9 - Inter-relação com outros Programas	9/10
4.14.10 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros	9/10
4.14.11 - Fase do Empreendimento.....	9/10
4.14.12 - Equipe Técnica.....	9/10
4.14.13 - Referências Bibliográficas	10/10

4.14 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SINALIZADORES ANTICOLISÃO PARA A AVIFAUNA

Durante a fase de operação da LT, o principal risco de acidente para a fauna é a colisão de aves com os cabos. Existem diversos estudos relatando mortes causadas por colisões de aves em linhas de alta tensão (CORNWELL & HOCHBAUM, 1971; SCOTT *et al.*, 1972; MCNEIL *et al.*, 1985; FAANES, 1987; GARRIDO & FERNÁNDEZ-CRUZ, 2003), sendo a maior parte delas ocasionada pela colisão com os cabos para-raios, mais finos e, por isso, menos perceptíveis do que os de transmissão de energia (JENKINS *et al.*, 2010).

Os grupos de aves que possuem maior potencial de sofrer colisões são as migrantes, gregárias e associadas a áreas alagadas. Dentre os grupos que possuem essas características, destacam-se as espécies das ordens Anseriformes, Ciconiiformes, Pelecaniformes, Cathartiformes, Accipitriformes, Falconiformes e Psittaciformes. Algumas espécies pertencentes a esses grupos realizam deslocamentos diários sobre rios, brejos e demais áreas alagáveis para alimentação, dormitório e nidificação, enquanto outras chegam a utilizar torres de transmissão como locais para os mesmos fins, além de utilizá-los também como pontos de observação (SICK, 1997).

Como forma de minimizar este impacto, é feita a instalação de sinalizadores anticolisão em trechos da LT que estejam mais propensos à travessia da avifauna. Diante disso, esse Programa visa orientar a seleção de locais de instalação de sinalizadores de forma a reduzir os riscos de colisão de aves com a LT e verificar a efetividade dos sinalizadores que serão instalados em trechos selecionados da LT 500 kV Bacabeira - Pecém II.

4.14.1 - Objetivos

- Objetivo Geral

Realizar o monitoramento da avifauna propensa a colisão com os cabos e verificar a eficiência dos sinalizadores de anticolisão da LT 500 kV Bacabeira - Pecém II.

- Objetivos Específicos

- ▶ Selecionar os trechos susceptíveis à colisão e classificar aqueles que deverão ser sinalizados e os que serão utilizados como controle (sem sinalizador);

- ▶ Levantar a riqueza e a abundância das espécies de aves que utilizam a faixa de servidão do empreendimento;
- ▶ Indicar quais são as espécies mais susceptíveis a colisão com os cabos nos trechos selecionados;
- ▶ Avaliar a taxa de colisão de aves nas áreas com (tratamento) e sem (controle) sinalizadores e fazer comparação entre elas quando possuírem características semelhantes;
- ▶ Avaliar a taxa de “evasão” das aves nas áreas com (tratamento) e sem (controle) sinalizadores em trechos com as mesmas características e entre eles;
- ▶ Avaliar as taxas de colisão e “evasão” das aves nas áreas com (tratamento) e sem (controle) sinalizadores com as condições climáticas observadas em campo.

4.14.2 - Justificativa

A mortandade direta de aves devido às linhas de transmissão, que chega a colocar em perigo populações e espécies de aves ameaçadas, está bem documentada em quase todo o mundo (FERRER, 2001; SCHAUB & PRADEL, 2004; SERGIO *et al.*, 2004; ROLLAN *et al.*, 2010; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2000; JENKINS *et al.*, 2010). No Brasil, o conhecimento sobre esse impacto ainda continua restrito a dados não publicados, referentes a estudos de impacto ambiental.

A área de implantação deste empreendimento coincide com áreas com grandes concentrações de aves migratórias e com as principais rotas de migração para o interior e sul do continente. Além das espécies associadas a ambientes alagados e de voo explosivo, foram registradas diversas espécies da família Columbidae, algumas de comportamento gregário, que se deslocavam em grandes grupos, como *Zenaida auriculata*, espécie habitante de florestas semiáridas, migrante no nordeste conforme os períodos de seca, formando bandos de milhares de indivíduos e, portanto, com potencial risco de colisões e estando, juntamente com os Anseriformes, entre as principais vítimas de colisão (RAPOSO, 2013).

Segundo RAPOSO (2013), baseado no histórico sobre as interações entre aves e linhas de transmissão, os sinalizadores são comprovadamente eficientes em reduzir até 76% dos impactos de aves sobre cabos quando instalados na fase de construção. Assim, este Programa justifica-se como uma maneira de medir a eficiência dos sinalizadores anticolisão como forma de mitigar a perda de indivíduos da avifauna por colisões com os cabos da LT durante sua operação.

4.14.3 - Metas

- Pré-selecionar trechos considerados de maior propensão à colisão de aves;
- Realizar uma vistoria em campo, antes do início das obras, para análise dos trechos pré-selecionados para instalação dos sinalizadores;
- Realizar quatro campanhas de campo durante por ano, durante os dois primeiros anos de operação do empreendimento. Sendo a primeira um mês após o início da operação e as campanhas seguintes a cada três meses;
- Recolher maior número possível de carcaças de aves que forem a óbito por colisão com os cabos da LT;
- Recolher informações a respeito das colisões a partir de dados provenientes da população local e funcionários;
- Identificar as espécies ou grupos de aves mais susceptíveis à colisão com os cabos da LT;
- Avaliar a eficiência dos sinalizadores de acordo com as características dos trechos, acessando a necessidade de instalação em novos trechos;
- Identificar todos os indivíduos registrados durante o monitoramento dos sinalizadores de anticolisão para aves.

4.14.4 - Metodologia

4.14.4.1 - Vistoria de Campo

Com base nas informações sobre as espécies de ocorrência na área da LT, em imagem de satélite e nas fitofisionomias encontradas, foram selecionados trechos com risco potencial de colisão, representando, desta forma, áreas importantes para a implantação de sinalizadores (**item 2.2.3.3.4 - Áreas de Potencial Importância para a fauna**). Como critérios de seleção foram usados a proximidade a corpos d'água, incluindo trechos nos quais a LT atravessará ambientes aquáticos, onde possa haver o deslocamento de espécies migratórias ou aquáticas (rios, lagos permanentes, carnaubais) e com características de relevo (grandes barrancos, paredões de arenito, quebras abruptas de relevo, topos de morro dentre outras áreas mais escarpadas e com presença de neblina) que proporcionam variação na distância de cabos em relação ao solo, facilitando a ocorrência de acidentes.

No início das obras, deverá ser realizada uma vistoria a todos os trechos pré-selecionados para avaliação das áreas e seleção de novas áreas, caso necessário. Deverão ser realizadas vistorias detalhadas por trecho, quando serão registradas todas as aves vistas e/ou ouvidas, bem como o número de indivíduos de cada espécie. Com base nessas informações, serão selecionados os trechos a serem monitorados durante o Programa.

4.14.5 - Campanhas de Monitoramento

As observações das aves, em cada trecho, serão realizadas em Pontos de Observação, onde todas as espécies e o número de indivíduos visualizados usando a faixa de servidão serão registrados. Dados de distância da linha que as aves se aproximaram serão estimados e também anotados. Além destes, serão registrados os números de comportamentos de “evasão” e de colisões com os cabos por indivíduo, além das características da vegetação, relevo e condições climáticas no horário das observações. Serão calculadas as taxas de colisão e “evasão” e analisadas entre área controle e tratamento e de acordo com as características da área (travessia de rio ou curso d’água).

O número de colisões e “evasões” também será relacionado às espécies de ave, com o objetivo de identificar se as colisões ocorrem mais com grupos de espécies previamente considerados susceptíveis à colisão e, com isso, avaliar se as características dessas espécies, como tipo de visão, hábitos comportamentais ou tamanho corporal influenciam na potencialidade de colisões. Dentre as variáveis ambientais, serão registradas as condições climáticas e de luminosidade.

Informações sobre as colisões também poderão ser solicitadas à população local e aos funcionários de manutenção do empreendimento.

Também será identificada a presença de espécies de aves migratórias e limícolas, de forma a tentar determinar se há impacto sobre esse grupo e se ele é mais afetado do que as espécies residentes.

Quando os deslocamentos entre os Pontos de Observação forem realizados pela faixa de serviço, será feita também a busca por eventuais carcaças ou outros vestígios de aves que podem ter colidido com os cabos da LT e ido a óbito. As carcaças, bem como outros vestígios, devem ser identificadas ao menor nível taxonômico possível. Este método será complementar ao de Pontos de Observação, uma vez que a procura por carcaça poderá não ser eficiente devido à alta remoção destas por espécies carniceiras.

As carcaças em bom estado de conservação deverão ser recolhidas, preservadas e tombadas em Instituição Depositária previamente acordada para posterior identificação. Sugere-se que sejam escolhidas instituições próximas ao empreendimento, para fortalecimento das coleções regionais. Considerando a possibilidade de identificação de carcaças em bom estado de conservação e o conseqüente transporte das mesmas, a equipe de campo irá solicitar, antes de sua ida ao campo, uma autorização de transporte de material biológico. Para isso, deverá ser elaborado e submetido aos órgãos competentes um Plano de Trabalho específico para a atividade.

Pelo fato de parte do empreendimento estar localizado na Amazônia Legal, região considerada de risco de malária, deverão ser tomados cuidados de proteção às equipes de campo, como uso adequado de EPI, com relação à doença.

4.14.6 - Público-alvo

- Órgãos públicos envolvidos no processo de licenciamento;
- Empresas de consultoria e os profissionais envolvidos com a implantação dos Programas Ambientais;
- População moradora da área de influência do empreendimento, bem como os funcionários de manutenção da linha;
- Comunidade científica;
- Agentes do setor elétrico.

4.14.7 - Indicadores de Efetividade

- Identificação de trechos mais propensos à colisão de aves, indicando-os como para instalação de sinalizadores;
- Relação entre o número de trechos sugeridos para instalação de sinalizadores e o número de trechos com sinalizadores instalados;
- Número de carcaças de aves recolhidas durante as campanhas de monitoramento;
- Registro das espécies de aves mais susceptíveis à colisão identificadas durante cada campanha de monitoramento;

- Registros de comportamento de desvio da LT das espécies de aves durante cada campanha de monitoramento;
- Apresentação dos relatórios de cada campanha, com a avaliação da eficiência dos sinalizadores de acordo com todos os parâmetros propostos;
- Lista consolidadas de todas as espécies de aves identificadas durante a execução do programa;
- Registro de colisão de aves identificadas pela população local e funcionários de manutenção da LT.

4.14.8 - Cronograma de Execução

Cronograma da Obra		LT 500 kV BACABEIRA - PECÉM II																																					
Mês		-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
LICENCIAMENTO AMBIENTAL																																							
Emissão da Licença de Instalação (LI)																																							
Acompanhamento da Obra																																							
Emissão da Licença de Operação (LO)																																							
ATIVIDADES PRELIMINARES																																							
Topografia (revisão perfil)																																							
Liberação da Faixa																																							
LINHA DE TRANSMISSÃO																																							
Mobilização																																							
Instalação de Canteiros																																							
Supressão e abertura de Acessos																																							
Obras Cíveis																																							
Montagem de Estruturas																																							
Lançamento de Cabos																																							
Comissionamento																																							
Desmobilização																																							
SUBESTAÇÕES																																							
Mobilização																																							
Instalação de Canteiros																																							
Obras Cíveis e Pré-moldados																																							
Montagem Eletromecânica e Estruturas																																							
Montagem de Máquinas e Equipamentos de Pátio																																							
Cablagem de Montagem de Painéis de SPCS e TELECOM																																							
Comissionamento																																							
Energização das Instalações																																							
Desmobilização																																							
OPERAÇÃO COMERCIAL																																							
Operação Comercial (Início)																																							
Cronograma do Programa		Programa de Monitoramento de Sinalizadores Anticolisão para a Avifauna																																					
Mês		-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
Relização de vistoria de campo																																							
Elaboração e entrega do relatório de vistoria																																							
Elaboração do Plano de Trabalho para solicitação de autorização de captura, coleta e transporte																																							
Emissão da autorização																																							
Mobilização da equipe de campo																																							
Realização de campanha de campo																																							
Análise de dados e entrega dos relatório de campanha																																							
Entrega de Relatórios Semestrais																																							
Entrega de Relatório Final																																							

Coordenador:

Técnico:

4.14.9 - Inter-relação com outros Programas

- **Plano Ambiental para a Construção - PAC:** a instalação dos sinalizadores e a realização da vistoria deverão estar de acordo com o cronograma de obras;
- **Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna:** esse programa poderá fornecer dados, por meio de seus relatórios, das espécies registradas na área susceptíveis a colisão com os cabos, ainda durante a implantação.
- **Programa de Monitoramento da Fauna:** assim como o Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna, o Programa de Monitoramento da Fauna poderá fornecer dados das espécies registradas na área susceptíveis à colisão com os cabos da LT.

4.14.10 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros

A implementação deste Programa é de responsabilidade do empreendedor, havendo a possibilidade de contratação de terceiros ou firmar parcerias/convênios com empresas ou instituições aptas para executá-lo.

4.14.11 - Fase do Empreendimento

A implantação do Programa será iniciada durante a fase de construção, com as ações de vistoria de campo e terá continuidade com o monitoramento durante os dois primeiros anos da fase de operação.

4.14.12 - Equipe Técnica

Nome	Formação	RG/Conselho de Classe	CTF/IBAMA
Vera de Ferran	Bióloga/MSc. Ecologia	CRBio: 65977/02	2141455

4.14.13 - Referências Bibliográficas

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2000. Threatened birds of the world. Lynx Edicions and BirdLife International. Barcelona e Cambridge. 852 pp.

CORNWELL, G. & HOCHBAUM, H.A. 1971. Collisions with wires - a source of anatid mortality. *Willson Bull.*, 83: 305-306.

FAANES, C.A. 1987. Bird behavior and mortality in relation to power lines in prairie habitats. US Dept. Int., Fish & Wildl. Serv. *Tech. Rep.*, 7: 1-24.

FERRER, M. 2001. The Spanish Imperial Eagle. Barcelona, Spain: Editorial Lynx.

GARRIDO, J.R. & FERNÁNDEZ-CRUZ, M. 2003. Effects of power lines on a White stork *Ciconia ciconia* population in central Spain. *Ardeola*, 50(2): 191-200.

JENKINS, A.R.; SMALLIE, J.J. & DIAMOND, M. 2010. South African Perspectives on a Global Search for Ways to Prevent Avian Collisions with Overhead Lines, in press, doi: 10.1017/S0959270910000122.

MCNEIL, R.; RODRIGUEZ, J.R. & OUELLET, H. 1985. Bird mortality at a power transmission line in North Eastern Venezuela. *Biol. Conserv.*, 31: 153-165.

RAPOSO, M. F. Aves & linhas de transmissão - um estudo de caso. 1 ed. Ed.Arte Ensaio. Rio de Janeiro. 128p. 2013.

ROLLAN, A.; REAL, J.; BOSCH, R.; TINTO, A. & HERNANDEZ-MATIAS, A. 2010. Modelling the risk of collision with power lines in Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus* and its conservation implications. *Bird Conserv Int*, 20: 279-294.

SCHAUB, M. & PRADEL, R. 2004. Assessing the relative importance of different sources of mortality from recoveries of marked animals. *Ecology*, 85: 930-938.

SCOTT, R.E.; ROBERTS, L.J. & CADBURY, C.J. 1972. Bird deaths from power lines at Dungeness. *Brit. Birds*, 65: 273-286.

SERGIO, F.; MARCHESI, L.; PEDRINI, P.; FERRER, M. & PENTERIANI, V. 2004. Electrocutation alters the distribution and density of a top predator, the eagle owl *Bubo bubo*. *J. Appl. Ecol.*, 41: 836-845.

SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.