

## ÍNDICE

<b>4.13 - Programa de Monitoramento de Sinalizadores Anticolisão para a Avifauna .....</b>	<b>1/9</b>
4.13.1 - Objetivos .....	2/9
4.13.2 - Justificativas .....	2/9
4.13.3 - Metas .....	3/9
4.13.4 - Métodos.....	3/9
4.13.5 - Campanhas de Monitoramento .....	4/9
4.13.6 - Público-alvo.....	5/9
4.13.7 - Indicadores de Efetividade.....	5/9
4.13.8 - Cronograma de Execução.....	6/9
4.13.9 - Inter-relação com outros Programas .....	7/9
4.13.10 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros .....	7/9
4.13.11 - Fase do Empreendimento .....	7/9
4.13.12 - Equipe Técnica .....	7/9
4.13.13 - Referências Bibliográficas .....	8/9



#### 4.13 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SINALIZADORES ANTICOLISÃO PARA A AVIFAUNA

Dentre os empreendimentos lineares, destacam-se as linhas de transmissão como os de menores impactos sobre o meio ambiente, uma vez que não exigem grandes alterações no perfil topográfico do traçado (terraplanagem, aterros ou escavações), envolvem supressão vegetal em corredor estreito, e durante a fase de operação acarretam pouca interferência resultante de fluxo de pessoas na área. Entretanto, durante a fase de operação, o principal risco de acidente para a fauna é aquele relacionado à colisão de aves com os cabos. Para minimizar esse risco vem sendo aconselhado, recentemente, a implantação de sinalizadores em trechos das linhas de transmissão que estejam mais propensos à travessia da avifauna.

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 pelo choque com os cabos para-raios, mais finos e, por isso, menos perceptíveis do que os de alta tensão (JENKINS *et al.*, 2010). Com isso, diversas medidas vêm sendo propostas como forma de mitigação desse impacto e a mais utilizada atualmente é a instalação de sinalizadores anticolisão.

Os sinalizadores podem ser de diversas formas e tamanhos, como fitas, espirais, bolas ou tubos de cores, podendo ser colocados intercalados. Alonso *et al.* (1994) e Savereno *et al.* (1996) constataram que o uso de espirais de PVC pintadas reduziram em cerca de 60% o número de colisões em cabos para-raios com esse tipo de sinalização. O estudo de Alonso *et al.* (1994) indicou, inclusive, que após a instalação dos sinalizadores, as aves passaram a ultrapassar a linha de transmissão passando sobre os cabos, a uma distância segura, optando por não cruzar o espaço entre os cabos. Para os países tropicais, ainda há uma lacuna sobre a efetividade dos sinalizadores de anticolisão para aves.

Diante disso, esse Programa visa investigar o impacto da LT sobre a avifauna e verificar a efetividade dos sinalizadores que serão instalados em alguns trechos da LT 500 kV Gilbués II – Ouarolândia II.

#### 4.13.1 - Objetivos

##### ▪ Objetivo Geral

Realizar o monitoramento da avifauna propícia a colisão com os cabos e verificar a eficiência dos sinalizadores de anticolisão na área de influência da LT 500 kV Gilbués II – Ouroândia 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 riqueza e abundância das espécies de aves que utilizam a faixa de servidão do empreendimento;
- ▶ Diagnosticar quais são as espécies mais susceptíveis a colisão com os cabos nos trechos selecionados, avaliando se há relação entre estas e as características dos trechos;
- ▶ Avaliar a taxa de colisão de aves nas áreas com e sem sinalizadores em trechos com as mesmas características e entre eles;
- ▶ Avaliar a taxa de “evitação” das aves nas áreas com e sem sinalizadores em trechos com as mesmas características e entre eles;
- ▶ Avaliar as taxas de colisão e “evitação” das aves nas áreas com e sem sinalizadores com as condições climáticas observadas em campo.

#### 4.13.2 - Justificativas

A mortandade direta de aves devido às linhas de transmissão de energia elétrica, que chega a colocar em perigo populações e espécies de aves ameaçadas, está bem documentada em quase todo o mundo: p.e.: *Aquila adalberti*, *Ciconia ciconia*, *Bubo bubo* ou *Hieraetus fasciatus* na Europa (FERRER, 2001; SCHAUB & PRADEL, 2004; SERGIO *et al.*, 2004; ROLLAN *et al.*, 2010), ou *Paradisea anthropoides* e *Neotis ludwigii* na África do Sul (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2000; JENKINS *et al.*, 2010). Para o Brasil, o real conhecimento sobre eventuais impactos das linhas de transmissão em relação à avifauna limita-se a especulações em estudos de impacto ambiental (ECOLOGY, 2012; FERREIRA, 2013).

Nesse sentido, este Programa justifica-se como uma maneira de medir a eficiência dos sinalizadores anticollisão como forma de mitigar a perda de indivíduos da avifauna na área de influência do empreendimento por colisões com os cabos da LT durante sua operação.

#### 4.13.3 - Metas

- Realizar 01 (uma) vistoria em campo, antes do início das obras, para análise dos trechos pré-selecionados para instalação dos sinalizadores;
- Realizar 04 (quatro) campanhas de campo durante a operação do empreendimento. Sendo a primeira 01 (um) mês após o início da operação e as 03 (três) campanhas seguintes a cada 03 (três) meses, totalizando 02 (duas) na estação seca e 02 (duas) na estação chuvosa;
- 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;
- Identificar todos os indivíduos registrados durante o monitoramento dos sinalizadores de anticollisão para aves.

#### 4.13.4 - Métodos

##### 4.13.4.1 - Vistoria de Campo

Antes do início das obras, deverá ser realizada uma vistoria a todos os trechos pré-selecionados (**item - Área de Potencial Importância para a Fauna**) para avaliação das áreas e identificação dos trechos de maior risco de colisão. Durante a vistoria, cada trecho será visitado pelo período de uma hora, quando serão registradas todas as aves vistas e/ou ouvidas em cada trecho, bem como o número de indivíduos de cada espécie. Com base nessas informações, serão selecionados os trechos a ser monitorados durante o Programa.

#### 4.13.5 - 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 “evitação” 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 “evitação” e analisadas entre áreas “controle” e “tratamento” e de acordo com as características da área (travessia de rio ou curso d’água).

O número de colisões e “evitações” também serão comparados com a espécie de ave, com o objetivo de identificar se as colisões ocorrem mais com as espécies consideradas 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.

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. Quando necessário, como nos casos de dúvidas taxonômicas e/ou interesse biológico, as carcaças em bom estado de conservação deverão ser recolhidas, preservadas e tombadas em Instituição Depositária previamente acordada para posterior identificação. 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 carniceiros.

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

#### 4.13.6 - 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.

#### 4.13.7 - Indicadores de Efetividade

- 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.

### 4.13.8 - Cronograma de Execução

O Programa de Monitoramento da Fauna será desenvolvido por dois anos durante a fase de operação.

Cronograma da Obra		LT 500 kV Gilbués II - Ouroândia II																																			
Mês		-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				
<b>LICENCIAMENTO AMBIENTAL</b>																																					
Emissão da Licença de Instalação (LI)																																					
Acompanhamento da Obra																																					
Emissão da Licença de Operação (LO)																																					
<b>ATIVIDADES PRELIMINARES</b>																																					
Topografia (revisão perfil)																																					
Liberação da Faixa																																					
<b>LINHA DE TRANSMISSÃO</b>																																					
Mobilização																																					
Instalação de Canteiros																																					
Construção de Pré-moldados																																					
Supressão e abertura de Acessos																																					
Obras Cíveis																																					
Montagem de Estruturas																																					
Lançamento de Cabos																																					
Comissionamento																																					
Desmobilização																																					
<b>SUBESTAÇÕES</b>																																					
Mobilização																																					
Instalação de Canteiros																																					
Obras Cíveis e Pré-moldados																																					
Montagem de Estruturas																																					
Montagem de Máquinas e Equipamentos de Pátio																																					
Cablagem de Montagem de Painéis de SPCS e TELECOM																																					
Comissionamento																																					
Energização das Instalações																																					
Desmobilização																																					
<b>OPERAÇÃO COMERCIAL</b>																																					
Operação Comercial (Início)																																					
<b>Programa de Monitoramento de Sinalizadores Anticolisão para a Avifauna</b>																																					
Mês		-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				
Realização da vistoria em campo																																					
Elaboração e entrega do relatório da																																					
Elaboração do Plano de Trabalho e Contatos com Instituições																																					
Emissão da ACCTMB																																					
Mobilização da equipe de																																					
Realização das campanhas de																																					
Análise dos dados e elaboração dos																																					
Elaboração do Relatório Final																																					

#### 4.13.9 - 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.

#### 4.13.10 - Identificação dos Responsáveis e Parceiros

Este Programa é de responsabilidade do empreendedor, podendo contratar instituições ou empresas, estabelecer convênios ou parcerias com instituições públicas ou privadas para sua implementação.

#### 4.13.11 - Fase do Empreendimento

A implantação do Programa será iniciada durante a fase de construção com as ações de vistoria de campo e terá continuidade durante os 02 (dois) primeiros anos da fase de operação.

#### 4.13.12 - Equipe Técnica

Técnico	Formação	RG/Registro - Conselho de Classe	IBAMA
Raquel Vieira Marques	Bióloga/MSc. Ecologia	CRBio: 42454/6-D	324782
Priscilla de Paula Andrade Cobra	Bióloga/MSc. Ecologia	CRBio: 65245/02	2269384

#### 4.13.13 - Referências Bibliográficas

ALONSO, J.C.; ALONSO, J.A. & MUNOZ-PULIDO, R. 1994. Mitigation of Bird collisions with transmission lines through groundwire marking. *Biol. Conserv.*, 67: 129-134.

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.

ECOLOGY. 2012. Relatório Final das Campanhas em Campo do Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento com Aves e Lts.

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.

FERREIRA, J.D.; COSTA, L.M. & RODRIGUES, M. 2009. Aves de um remanescente florestal do quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Biota Neotropica* 9(3): 39-54.

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.

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.

SAVERENO, R.; BOETTCHE & HAIG, S. 1996. Avian behavior and mortality at power lines in coastal South Carolina. *Wildlife Society Bulletin* 24(4): 636-648.

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. Electrocution alters the distribution and density of a top predator, the eagle owl *Bubo bubo*. *J. Appl. Ecol.*, 41: 836–845.

