

# Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica

*Documento provisório*

Janeiro de 2007

Preparado por:

João Paulo Silva (PNSSM), António Monteiro (PNDI), Júlia Almeida (DHE/DSCN), Manuela Nunes (DEP/DSCN)

# Índice

<b>1. Introdução e Objectivos</b>	<b>3</b>
<b>2. Enquadramento legal e procedimentos internos da emissão de pareceres, análises de incidências ambientais e avaliação de impacte ambiental</b>	<b>5</b>
<b>3. Descrição da problemática de interacção entre as linhas eléctricas e a avifauna (Tipologia das linhas e tipos de interacção entre aves e linhas)</b>	<b>8</b>
<b>4. Avaliação do impacto das linhas na avifauna: Média Tensão e Alta /Muito Alta Tensão</b>	<b>14</b>
<b>5. Procedimentos a adoptar na avaliação de projectos e emissão de pareceres</b>	<b>18</b>
<b>Anexos</b>	<b>26</b>
Anexo I - contactos das áreas de rede da EDP – Distribuição e contacto da REN	
Anexo II – tipologias de apoios e linhas em Média Tensão	
Anexo III - tipologias de apoios e linhas em Alta Tensão	
Anexo IV – tipologias de apoios em linhas de Muito Alta Tensão	
Anexo V – espécies com estatuto de ameaça sensíveis à colisão e electrocussão	
<b>Tabelas</b>	
Tabela 1. Nível de afectação das espécies em termos de risco de electrocussão e colisão	<b>14</b>
Tabela 2. Tipos de habitat a considerar na avaliação de áreas importantes para a avifauna	<b>15</b>
Tabela 3. Áreas importantes para a avifauna classificadas por nível de sensibilidade ao risco de colisão e electrocussão	<b>17</b>
Tabelas 4.1; 4.2; 4.3. Medidas de minimização a considerar pelo ICN	<b>21,22,23</b>

# Manual para a uniformização de pareceres técnicos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica

## 1. Introdução e Objectivos

As linhas eléctricas são infra-estruturas lineares com reconhecido impacto sobre a avifauna, estando identificadas como um relevante factor de ameaça para a conservação de diversas espécies. O seu impacto pode estabelecer-se a vários níveis: mortalidade devida a colisão com as linhas; mortalidade devida a electrocussão; alteração do habitat (fragmentação e exclusão). Também se verificam impactos positivos como resultado do uso dos apoios eléctricos para a nidificação, no entanto ocorre com riscos associados quando em linhas de distribuição.

Este documento constitui um guia metodológico para apoiar as unidades orgânicas do ICN na apreciação das incidências destas infra-estruturas sobre as aves, designadamente na elaboração de pareceres relativos a projectos de novas linhas ou à reconversão de linhas eléctricas existentes. Desta forma, para além de ter como objectivo a uniformização dos pareceres e avaliações de impacto sobre a avifauna das linhas eléctricas em Áreas Classificadas e outras áreas de ocorrência regular de espécies do Anexo I da Directiva Aves e espécies migradoras regulares, pretende-se igualmente fazer o ponto da situação em termos dos impactos das linhas eléctricas sobre avifauna.

A informação apresentada decorre fundamentalmente dos trabalhos realizados no âmbito de dois protocolos de colaboração estabelecidos entre o ICN, a SPEA e a QUERCUS e as entidades responsáveis pela distribuição e transporte de energia eléctrica em Portugal (EDP Distribuição e REN - Rede Eléctrica Nacional, respectivamente).

A **EDP-Distribuição** é responsável pela distribuição de energia em linhas de Baixa e Média Tensão e também a quase totalidade das linhas de Alta Tensão (60kV). Tendo em vista a monitorização e minimização dos impactes resultantes da interacção entre as linhas eléctricas aéreas de Alta e Média Tensão e a avifauna, foram estabelecidos dois protocolos de colaboração entre essa entidade, o ICN, a SPEA e a Quercus. O primeiro protocolo decorreu entre 2003-2005, tendo sido celebrado um segundo protocolo, relativo ao período 2006-2008. No âmbito do primeiro protocolo, a EDP Distribuição procedeu à correcção de um conjunto de linhas previamente identificadas como perigosas. Nas Áreas Geográficas da Beira Interior Sul, Estremadura, Alto e Baixo Alentejo e Alentejo Central, as correcções de linhas integraram-se num projecto transfronteiriço entre o ICN, EDP Distribuição e *Consejería de Agricultura e Médio Ambiente*, da *Junta da Extremadura*, que visou a conservação da fauna transfronteiriça ameaçada – Projecto Faunatrans, e foi parcialmente financiado pela iniciativa comunitária Interreg IIIA. Actualmente, já foi aprovado o Projecto Faunatrans II, com objectivo de dar continuidade às intervenções correctivas complementares em linhas eléctricas das mesmas regiões

A **REN-Rede Eléctrica Nacional** é responsável pelo transporte de energia nas linhas de-Muito Alta Tensão e gere pontualmente algumas linhas de Alta Tensão (60 kV). Entre 2004 e 2006, decorreu um protocolo entre essa entidade e o ICN (e com a participação da SPEA e a Quercus), com o objectivo geral de compatibilizar os traçados das linhas de transporte de energia eléctrica com a conservação das aves em Portugal, minimizando os impactos negativos sobre a avifauna e optimizando a eficiência dos sistemas de distribuição eléctrica.

### Documentos de apoio

Como resultado destes protocolos produziram-se os seguintes documentos (disponível na intra-net):

#### Protocolo - REN:

- Estudo sobre o Impacto das Linhas Eléctricas de Muito Alta Tensão na Avifauna em Portugal..
- Estudo de dispersão de juvenis de Abetarda *Otis tarda* em Castro Verde.
- Monitorização dos Efeitos da Linha de Muito Alta Tensão Ferreira-do-Alentejo – Ourique sobre Espécies Prioritárias, Mortalidade e Taxas de Voo.
- Critérios de Avaliação de Impactes das linhas da Rede Nacional de Transporte sobre a Avifauna - Listagem de treços de linhas impactantes ou potencialmente impactantes em 2005.

#### Protocolo - EDP:

- Estudo sobre dispersão de juvenis de aves de rapina - Seguimento via satélite de 3 juvenis de Águia-real (*Aquila chrysaetus*) e 2 juvenis de Águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) no Norte de Portugal.
- Estudo sobre o Impacto das Linhas Eléctricas de Média e Alta Tensão na Avifauna em Portugal.
- Protocolo Avifauna – Integração de Linhas, EDP.
- Relatório das linhas corrigidas

Relativamente ao segundo protocolo com a EDP – Distribuição, estão previstas ou em curso as seguintes acções:

- Estudo de monitorização dos impactes de linhas intervencionadas com mecanismos para minimização dos impactes sobre a avifauna
- Estudo de monitorização dos impactes de linhas intervencionadas com tecnologias experimentais para minimização dos impactes sobre a avifauna e de linhas instaladas de raiz com aqueles mecanismos
- Estudo de monitorização dos impactes de linhas eléctricas não consideradas no anterior protocolo
- Estudo de dispersão de aves prioritárias
- Consolidação da avaliação da problemática das linhas eléctricas na conservação da Abetarda (*Otis tarda*) e Sisão (*Tetrax tetrax*) na ZPE de Castro Verde.

Adicionalmente, por solicitação do Instituto do Ambiente, foi revisto pelo ICN (DSCN e DSAAP) em Outubro 2006 um documento provisório onde se identificam os trabalhos a desenvolver pelas equipas responsáveis pelo descritor Ecologia no âmbito dos Estudos de Impacte Ambiental de linhas de Alta e Muito Alta Tensão (REN). Esse Guia Metodológico considera os trabalhos a realizar nas diversas fases dos processos de AIA para 3 tipos de estruturas diferentes: Linhas aéreas, Linhas subterrâneas e subestações (disponível na intra-net).

DRAFT

### 3. Descrição da problemática de interacção entre as linhas eléctricas e a avifauna (Tipologia das linhas e tipos de interacção entre aves e linhas)

As interacções entre as aves e as linhas eléctricas podem ser agrupadas segundo três tipos distintos, associados à:

- colisão;
- electrocussão;
- nidificação.

O presente capítulo descreve, de forma sumária, cada uma dessas problemáticas, salientando as principais incidências negativas sobre as aves silvestres. Interessa antes dessa análise introduzir algumas noções básicas sobre o que são e como se caracterizam as linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica

#### 3.1 NOÇÕES BÁSICAS SOBRE LINHAS ELÉCTRICAS

##### Tensão das linhas

##### Linhas de distribuição de energia

###### **Baixa Tensão = <1000 V (< 1kV)**

Distribuem a energia eléctrica desde os Postos de Transformação, ao longo das ruas e caminhos até aos locais onde é consumida em Baixa Tensão (230 V entre fase e neutro e 400 V entre fases). Podem ser de dois tipos: aéreas ou subterrâneas. As aéreas podem ser em condutores nus (actualmente muito raro) ou isolados em feixe (cabo torçada). Os cabos de distribuição em Baixa Tensão são normalmente constituídos por cinco condutores, um dos quais se destina à iluminação pública.

###### **Média Tensão =>1 kV e ≤ 45 kV**

Linhas cuja tensão nominal é inferior à tensão de 45 kV. As tensões mais comuns são 10kV, 15kV e 30 kV. Estas linhas ligam as subestações aos Postos de Transformação ou ligam diferentes Postos de Seccionamento /Transformação entre si. As aéreas são normalmente em cabo nu, apoiadas em postes de betão (mais comum) ou metálicos, sendo os condutores suspensos ou apoiados por isoladores.

###### **Alta Tensão = ou> 45 kV**

Linhas cuja tensão nominal é igual ou superior a 45 kV, sendo a tensão mais comum de 60 kV. Ocorre sobretudo para distribuir a energia a grandes distâncias ou para fornecimento de energia à indústria. São normalmente aéreas podendo, no entanto, ser subterrâneas. As linhas aéreas são constituídas por apoios, normalmente em betão, sendo os condutores suspensos ou apoiados por isoladores.

##### Linhas de transporte de energia

###### **Muito Alta Tensão > 110 <400 kV**

Estas linhas unem centros produtores (centrais térmicas, hídricas, eólicas) às subestações ou entre subestações. As linhas aéreas são constituídas por apoios, normalmente metálicos, sendo os condutores suspensos ou apoiados por isoladores.

##### Cabos

**Condutores ou fases:** cabos condutores

**Condutores nus:** sem bainha isolante

**Nº de condutores:** as linhas de Média Tensão possuem 3 cabos (em geral); algumas linhas de 30 kV e quase todas as linhas acima dessa tensão têm adicionalmente um (ou dois) cabo(s) de terra no plano superior.

**Cabo de terra:** cabo não condutor de energia eléctrica (não possui isoladores), que, situado no plano superior do apoio, serve de pára-raios (protecção das restantes linhas), e, nalguns casos, também inclui cabos de telecomunicações. Este cabo apenas está presente na Alta Tensão e Muito Alta Tensão.

**Diâmetro (secção) dos condutores:** aumenta com a tensão, média tensão habitualmente tem entre 50 (só em linhas de grande extensão podem atingir os 90 mm cúbicos), na alta-tensão (habitualmente de 60 kV) têm em geral 90 mm cúbicos.

**Distância entre fase:** distância entre cabos de uma linha.

**Nº de planos:** quantidade de “patamares” horizontais que os condutores de uma dada linha (visto no plano horizontal).

## **Apoios eléctricos**

**Apoio:** estrutura vertical (poste) que pode ser composta por ferro, betão e madeira e que sustenta as travessas e o restante equipamento (na cabeça do apoio), que por sua vez sustentam os condutores. Este termo é usado para linhas de Alta e Média Tensão. Inclui apoios normais, e outros que servem de suporte para seccionadores e postos de transformação.

**Seccionador:** corresponde ao “interruptor” da linha, a partir do qual se pode desligar a linha para fins de manutenção.

**Posto de Transformação (PT):** Têm a função de transformar a Média Tensão em Baixa Tensão utilizável pelo consumidor final doméstico, comercial ou pequeno industrial. Existem Postos de Transformação de dois tipos diferentes: encerrado numa construção de alvenaria, eventualmente numa caixa metálica, ou aéreo suspenso num poste. Habitualmente os PT em construções ocorrem apenas em meios urbanos.

**Travessa:** estrutura do apoio (situada na cabeça do apoio) na qual se fixam os isoladores e por sua vez os condutores.

**Arco:** cabo que estabelece uma ponte para ligar os condutores de ambos os lados da travessa.

**Cadeia:** equipamento onde se fixa o cabo condutor (conjunto de travessa com isolador).

**Isoladores:** estruturas circulares em cerâmica ou vidro destinadas a evitar que a corrente eléctrica passe para os apoios (terra). Em geral a tensão de uma dada linha pode ser identificada no campo pelo número de círculos isoladores (cada círculo isola 15kV, e aplica-se mais 1 círculo de segurança). Em geral observa-se que uma linha de 30 kV apresenta 3 discos isoladores; uma linha de 60 kV apresenta 5 discos; etc. No entanto esses dados devem ser sempre confirmados com a EDP.

**Cadeia com isoladores rígidos:** isoladores em posição vertical no plano superior da travessa.

**Cadeia suspensa:** isoladores em posição suspensa, inferior ou lateral ao plano superior da travessa.

**Isoladores:** estruturas circulares em cerâmica ou vidro destinadas a evitar que a corrente eléctrica passe para os apoios (terra). Em geral a tensão de uma dada linha pode ser identificada no campo pelo número de círculos isoladores (cada círculo isola 15kV, e aplica-se mais 1 círculo de segurança). Em geral observa-se que uma linha de 30 kV apresenta 3 discos isoladores; uma linha de 60 kV apresenta 5 discos; etc. No entanto esses dados devem ser sempre confirmados com a EDP.

**Amarrações:** conjunto de equipamentos eléctricos que fazem a fixação e ligação dos cabos condutores.

**Tipologia de apoios eléctricos de Média Tensão:** (ver principais tipologias no Anexo II)

**Tipologia de apoios eléctricos de Alta Tensão:** (ver principais tipologias no Anexo III)

**Tipologia de apoios eléctricos de Muito Alta Tensão:** (ver principais tipologias no Anexo IV)

## **Subestações**

Destinam-se a elevar a tensão da electricidade produzida nas centrais para ser transportada em Alta Tensão para as zonas de consumo, ou, uma vez perto das zonas de consumo, baixar o nível da tensão para poder ser distribuída em Média Tensão. Genericamente estas instalações contêm os pórticos onde chegam e de onde partem as linhas, os transformadores de potência e acessórios de protecção. Estas instalações estão protegidas por uma vedação, com sinais que advertem para o perigo eléctrico no interior e interditam o acesso a pessoas não autorizadas.

## **Intervenções na linha**

**Uprating/upgrading:** reconstrução e remodelação de uma linha antiga com alteração estrutural do nível de tensão, utilizando o mesmo corredor e habitualmente os mesmos apoios também.

**Correcção de uma linha:** intervenção na estrutura de um apoio eléctrico, pelo isolamento de partes condutoras ou aumento da distância a essas partes, destinada a reduzir o risco de acidentes com aves por electrocussão.

**Sinalizadores (BFD- Bird Flight Divertors):** peças de dimensão, forma e cor variável, em material inerte, que se prendem aos cabos eléctricos ou ao cabo de terra a distâncias regulares, de forma a aumentar a visibilidade da linha. Os tipos actualmente utilizados são espirais de cor brancas e laranjas, dispostas alternadamente. Devido ao peso que exercem sobre a linha, a dimensão destes dispositivos depende da secção do cabo onde vão ser instalados. Em linhas de Média Tensão, quando a de tipologia dos apoios é Galhardete estes BFD têm de ter 7 cm de diâmetro, sendo de fixação simples; as tipologias com reduzido número de planos (1 ou 1,5) já admitem espirais com 30 cm de diâmetro, de fixação dupla. Nas linhas de Alta Tensão, a tipologia Galhardete admite também estes sinalizadores de 30 cm de diâmetro.

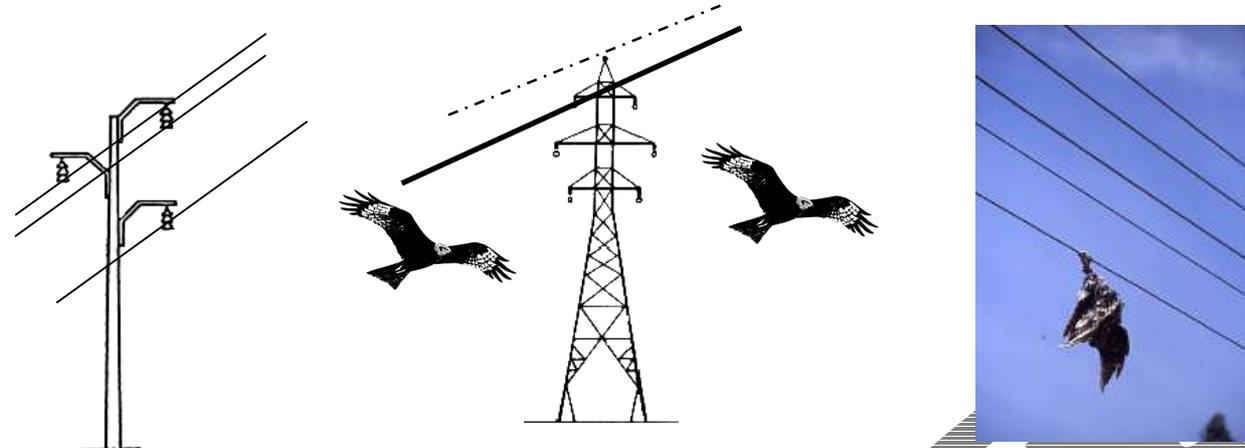
**Equipamento antipouso ou antinidificação:** estrutura colocada na travessa ou no apoio destinada a dificultar o pouso das aves ou a construção de ninhos.

**Competências na instalação/manutenção/exploração de linhas:**

- EDP – Distribuição (todas as linhas inferiores a 60 kV) – distribuição da energia;
- REN – Rede Eléctrica Nacional (todas as linhas acima de 60kV, incluindo excepcionalmente algumas de 60 kV) – transporte da energia.

**PROJETO**

### 3.2 -PROBLEMÁTICA - COLISÃO

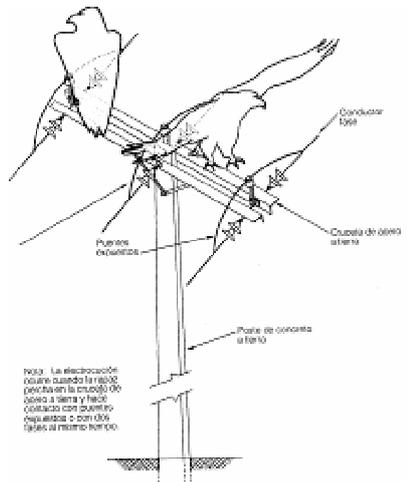
<p><b>Definição:</b> A colisão ocorre quando uma ave em voo embate em cabos suspensos, o que acontece em todo o tipo de linhas aéreas (até mesmo em linhas de telecomunicações e linhas eléctricas ferroviárias). Essa situação provém do facto do cabo não ter sido visto pela ave, nomeadamente por o deslocamento ocorrer em condições de visibilidade reduzida (de noite, com nevoeiro) e/ou pelo reduzido calibre do cabo que o torna pouco conspícuo.</p>
<p><b>Descrição das interações e impactos:</b> Morte da ave, ferimentos (normalmente graves), fragmentação de habitat</p>
<p><b>Esquema ilustrativo:</b></p> 
<p><b>Tensão das linhas onde ocorre:</b> linhas de qualquer tensão. Julga-se que o impacto das linhas de baixa tensão seja reduzido, pois habitualmente apenas apresenta um plano e é bastante visível. Assim esta problemática centra-se na média, alta e muito alta tensão.</p>
<p><b>Tipologias mais perigosas</b> (ver Anexos II, III e IV): Nas linhas eléctricas de Alta e Muito Alta Tensão, para além dos condutores são também montados cabos de terra. Estes são particularmente perigosos porque têm menor diâmetro e encontram-se num plano superior ao dos cabos condutores (bastante mais grossos). Assim, quando as aves em voo tentam evitar a colisão com os cabos condutores acabam por colidir com o cabo de terra. Nestes casos, a perigosidade aumenta proporcionalmente ao número de planos horizontais em que os cabos se encontram estendidos (ex: galhardete, 3 planos; triângulo rígido, 2 planos; pórtico, 1 plano). Segundo os estudos decorrentes do primeiro protocolo com a EDP- Distribuição, verificou-se que nas Linhas de Média Tensão o galhardete (GAL) está associado às maiores mortalidades por colisão.</p>
<p>No que se refere às Linhas de Muito Alta Tensão, decorrentes do protocolo com a REN, verificou-se uma tendência para as tipologias de Esteira Vertical, em linhas de duplo circuito, causarem maior mortalidade quando comparados com a Esteira Horizontal de linhas de um só circuito, o que deverá estar associado às diferenças no plano de colisão.</p>
<p><b>Aspectos ecológicos e comportamentais das aves que aumentam o risco de colisão:</b> comportamento gregário; actividade nocturna, crepuscular ou em condições de visibilidade reduzida; voos migratórios e de dispersão; capacidade de manobra das aves muito reduzida ou demasiado rápida.</p>
<p><b>Aves frequentemente afectadas:</b> Segundo os estudos referidos para as linhas de Média Tensão, a colisão foi a causa de morte mais comum, com 808 baixas (51% dos casos registados), sendo os Gruiformes e os Charadriiformes os grupos mais afectados. Dentro do grupo de espécies com elevado estatuto de conservação destacam-se a Abetarda, o Sisão, o Abibe, a Tarambola-dourada e a Calhandra-real.</p>
<p>Nas Linhas de Muito Alta Tensão, as espécies mais afectadas foram (por ordem decrescente de número de indivíduos acidentados) a cegonha-branca, o abibe, a garça-boieira e o sisão; num total de 72 espécies afectadas ocorreu a mortalidade de aves com estatutos prioritários de conservação como o sisão, a abetarda, o grou e o francelho-das-torres.</p>
<p><b>Minimização:</b> adopção de tipologias que reduzam o plano de colisão e sinalização das linhas. No entanto, os resultados das monitorizações de linhas indicam que a eficácia da sinalização das linhas é reduzida, revelando que a prevenção da colisão depende sobretudo da melhor adequação do traçado da linha.</p>

### 3.3 -PROBLEMÁTICA – Electrocussão

**Definição:** A electrocussão tem lugar quando uma ave estabelece contacto entre dois elementos condutores, a potenciais diferentes, permitindo a circulação de uma significativa corrente eléctrica através do seu corpo, que poderá ser mortal. Pode originar-se através do contacto entre a ave e dois condutores aéreos ou entre a ave, um condutor e um outro qualquer elemento ligado à terra (ex. uma trave de metal no topo de um apoio). É um problema decorrente das distâncias entre cabos normalmente usadas nas linhas de Média Tensão e afecta aves que poisam regularmente em apoios. Ou seja quanto maior a voltagem, maiores as distâncias de isolamento, menor o perigo de electrocussão.

**Descrição das interacções:** Morte da ave, ferimentos (normalmente graves)

**Esquema ilustrativo:**



**Tensão das linhas que provocam:** linhas de Média Tensão (em geral menor que 45 kV)

**Tipologias mais perigosas** (ver Anexo II, III e IV): A probabilidade de ocorrer electrocussão num apoio eléctrico relaciona-se com a distância entre o local de poiso da ave e os condutores eléctricos, a qual permite o contacto com as asas ou outra parte do corpo das aves que aí poisam. Concretamente, nos apoios "normais" (ou seja, exceptuando os seccionadores e postes de transformação) os dois aspectos mais determinantes são a posição dos condutores relativamente às travessas de amarração (os condutores em posição superior ou lateral relativamente às travessas são mais perigosos) e a dimensão dos isoladores (os isoladores mais pequenos associados a tensões mais baixas são os mais perigosos). Deste modo, os apoios rígidos, nomeadamente os triângulos (TAL) e as esteiras horizontais de alinhamento, são os apoios mais perigosos. No entanto, os seccionadores em plano horizontal são a tipologia mais perigosa de todas, uma vez que a posição de condutores e outras estruturas em tensão encontram-se em plano superior às travessas.

Segundo os estudos no âmbito do protocolo com a EDP, as tipologias que mais contribuíram para a electrocussão nas áreas estudadas foram os Seccionadores Horizontais, os Postos de Transformação com seccionadores verticais e os Triângulos com isoladores rígidos verticais. A curta distância entre os elementos em tensão é o factor determinante do risco elevado destes apoios.

**Aspectos ecológicos e comportamentais que aumentam o risco de colisão:** a generalidade das aves, nomeadamente as aves predadoras são atraídas e utilizam frequentemente os postes eléctricos como poisos estratégicos para observação e defesa do território, caça, descanso e alimentação, e ainda para apanhar sol, secar a plumagem, sentir as correntes de vento. O risco de electrocussão por espécie depende muito das dimensões da ave (em geral o risco é maior quanto maior for a ave), das técnicas de caça, da idade da ave (as aves jovens morrem mais que as aves adultas devido à sua inexperiência de voo). As condições meteorológicas com humidade do ar elevada, que aumentam a condutividade das penas, aumentam substancialmente o risco de todos os restantes factores.

**Aves frequentemente afectadas:** As aves mais afectadas por electrocussão são as que utilizam os apoios mais frequentemente (e.g. Cegonhas, Rapinas diurnas e Corvídeos).

Segundo os mesmos estudos de Média Tensão, a electrocussão foi responsável por 777 mortes (49%), sendo a principal causa de morte de aves do grupo dos Accipitriformes, entre os quais se encontram espécies de elevado estatuto e conservação nomeadamente Águia de Bonelli, Peneireiro-das-torres, Águia-pesqueira, Águia-real, etc. À excepção da primeira, as restantes espécies mencionadas tiveram como única causa de morte a electrocussão.

**Minimização:** isolamento dos elementos condutores junto do poste e aumento das distâncias entre os cabos. Montagem do seccionador em posição vertical.

### 3.4 -PROBLEMÁTICA – Nidificação

<u>Definição:</u> Construção de ninhos em estruturas da rede eléctrica.
<u>Descrição das interacções:</u> Aumento de avarias no sistema de transporte e distribuição de energia eléctrica, casos de electrocussão e colisão.
<u>Esquema ilustrativo:</u> 
<u>Tipologias mais perigosas:</u> Linhas de Média Tensão, ninhos situados sobre isoladores (em linhas de Alta Tensão)
<u>Aspectos ecológicos e comportamentais das frequentemente associadas:</u> este tipo de interacção diz respeito, quase exclusivamente, à Cegonha-branca nas regiões do centro e sul do país.
<u>Aves frequentemente afectadas:</u> Cegonha branca
<u>Minimização:</u> instalação de dispositivos anti-pouso e de postes alternativos apropriados à nidificação

Documento

## 4. Avaliação do impacto das linhas na avifauna: Média Tensão e Alta /Muito Alta Tensão

Na avaliação do impacto das linhas eléctricas sobre a avifauna deve-se considerar a afectação de áreas com importância para a conservação das aves, a ocorrência das espécies e a sua sensibilidade ao risco de electrocussão ou colisão, e o nível de risco causado pelas características da linha em causa (tipologia, características técnicas).

Em resumo, interessa ter em consideração os seguintes parâmetros:

- Afectação de áreas com importância reconhecida para a conservação das aves
- Susceptibilidade das espécies e estatuto de conservação
- Tipologia e características da linha eléctrica

### a) Afectação de áreas com importância reconhecida para a conservação das aves:

Deve ser analisado o atravessamento ou a proximidade a AP, ZPE e Sítios Ramsar, devendo igualmente ser tida em consideração a existência de outras áreas relevantes, designadamente as classificadas como IBA (Áreas Importantes para Aves - do inglês *Important Bird Areas* -, são sítios com significado internacional para a conservação das aves à escala global, de designação informal); deve ser quantificada a extensão desse atravessamento.

### b) Susceptibilidade das espécies e estatuto de conservação

Para análise da afectação da avifauna deve-se atender ao **risco de colisão /electrocussão** (tabela 1) atribuído às espécies de aves presentes em cada situação.

**Tabela 1.** Risco de colisão e electrocussão atribuído às espécies de aves (segundo Neves *et al.* 2005 e BirdLife International 2003, respectivamente).

Risco de Colisão: Intermédio; Elevado.

Risco de electrocussão: 0 (sem registos ou ocorrência pouco provável); I (com registos, mas que não constituem ameaça aparente para a população); II (elevada ocorrência de registos, mas supostamente sem impacto significativo na população), III (ocorrência de mortalidade constitui um importante factor de mortalidade, representando uma ameaça de extinção a nível regional ou a escala mais alargada).

Famílias	Risco de colisão	Risco de electrocussão
(Gavidae) e Podicipedidae	Intermédio	0
Phalacrocoracidae	Intermédio	I
Ardeidae	Intermédio	I
Ciconidae	Elevado	III
Phoenicopteridae	Intermédio	0
Anatidae	Elevado	0
Accipitridae e Falconidae	Intermédio	II-III
Phasianidae	Elevado	0
Rallidae	Elevado	0
Gruidae	Elevado	0
Otidae	Elevado	0
Charadriidae e Scolopacidae	Elevado	I
Stercorariidae e Laridae	Intermédio	I
Sternidae	-	0-I
Pteroclididae	Intermédio	0
Columbidae	Elevado	II
Cuculidae	Intermédio	0
Strigiformes	Elevado	I-II
Caprimulgidae e Apodidae	Intermédio	0
Upudidae e Alcedinidae	-	I
Meropidae	-	0-I
Coraciidae e Psittacidae	Intermédio	I
Picidae	Intermédio	I
Corvidae	Intermédio	II-III
Passeriformes de pequeno e médio porte	Intermédio	I

Da análise dessa tabela resulta que os grupos de espécies particularmente sensíveis a estas infra-estruturas são:

- aves estepárias
- aves aquáticas
- aves de rapina
- aves planadoras

Por outro lado, há que atender também ao **estatuto de ameaça** das espécies de aves em Portugal referido no Livro Vermelho (Cabral *et al.* 2005), devendo ser dado particular ênfase à avaliação da afectação de espécies com maior preocupação de conservação, ou seja, de espécies com estatuto de ameaça **Criticamente em perigo (CR), Em perigo (EN) e Vulnerável (VU)**. Acrescidamente, espécies como grifo e bufo-real, que embora classificadas no Livro Vermelho como *Quase Ameaçadas* (NT), deverão ser alvo de igual ênfase atendendo à sua relevância ecológica e elevada susceptibilidade.

Em anexo é apresentada a listagem das espécies com maior risco de colisão/electrocussão, sendo referido o seu estatuto de ameaça em Portugal (Anexo V).

### Informação de base sobre os valores presentes

Para avaliação da afectação das espécies de aves deve ser utilizada toda a informação existente no ICN, incluindo, se necessário, a disponível em entidades exteriores ao ICN (ONG, centros de investigação, promotores de EIA e programas de monitorização associados).

Conforme o tipo e detalhe da informação de base disponível, a análise da afectação da avifauna pode basear-se em

- a) ocorrência das espécies
- b) habitat potencial das espécies

A avaliação da afectação de habitat adequado às espécies deve-se apoiar sempre na análise da carta de ocupação de solos da área em que se insere a linha e sua envolvente. Devem ser tidos em conta os “*Tipos de ocupação de solo considerados prioritários para as espécies ameaçadas continentais, identificados para as aves (Neves et al., 2005)*” (tabela 2).

**Tabela 2.** Tipos de ocupação de solos considerados prioritários para as espécies de aves ameaçadas continentais (tendo por base a cartografia do uso do solo - COS, disponível no [www.igeo.pt](http://www.igeo.pt)). De notar que o COS requer confirmação no terreno uma vez que data de 1995, ou a sua validação com ortos mais recentes.

Biótopo	Tipo de Ocupação de solo (Legenda COS90)	Tipo específico
Áreas agrícolas	Sequeiro (CC1)	Estepe cerealífera
Áreas agrícolas	Regadio (CC2)	
Áreas agrícolas	Arrozais (CC3)	
Áreas agrícolas	Prados e lameiros (GG1)	
Floresta	Sobreiro (BB+)	Código para o coberto florestal 0
Floresta	Sobreiro (BB+)	Código para o coberto florestal 1
Floresta	Azinhreira (BB+)	Código para o coberto florestal 0
Floresta	Azinhreira (BB+)	Código para o coberto florestal 1
Meios semi-naturais	rocha nua (JY2)	
Meios aquáticos	zonas pantanosas e pauis (HY1)	
Meios aquáticos	Salinas (HY3)	
Superfícies com água	Lagoas e albufeiras (HH2)	
Superfícies com água	Estuários (HH4)	
Outros habitats de importância biológica		

No caso particular das áreas agrícolas, dada a susceptibilidade das aves estepárias sofrerem acidentes por colisão, torna-se necessário avaliar, com base na cartografia de uso do solo, a qualidade do habitat estepário, nomeadamente discriminando os usos integrantes dos sistemas arvenses, usando como indicador de áreas bem conservadas a proporção de pousios.

### Zonamento do risco causado pelas linhas

Em função dos valores em presença e da proximidade a locais críticos, as áreas atravessadas por linhas eléctricas podem ser classificadas em termos de sensibilidade a estas infra-estruturas (tabela 3).

Para tal, cada situação tem de ser analisada caso a caso e, com a melhor informação disponível, deve ser dada particular atenção aos troços situados:

- no raio de 5 km à volta dos ninhos, e de 1km em torno de áreas prioritárias quando conhecidas com detalhe, das espécies com estatuto de ameaça elevado (CR, EN, VU) e com acentuado risco de electrocussão (II-III), nomeadamente rapinas;
- a menos de 1 km de locais de elevada concentração de aves aquáticas;
- a menos de 1 km de dormitórios e zonas de alimentação de grou, assim como a menos de 3 km de corredores que estabelecem a ligação entre estas áreas;
- a menos de 1km de leks de abetardas e de sisão e nas zonas importantes de veraneio e de inverno de sisão e de abetarda, assim como dos corredores de dispersão utilizados por estas espécies;
- no raio de 1 km em torno de zonas de concentração pós-nupcial e dos principais locais de alimentação de cegonha-preta;
- em corredores de dispersão de grandes rapinas (vales de grandes rios, etc);
- em corredores migratórios com importância reconhecida;
- em corredores de migração e de dispersão (p. ex. grandes cursos de água).

Nessa classificação da sensibilidade das áreas atravessadas por linhas, analisa-se separadamente a problemática de electrocussão e de colisão. Para esta análise é importante reter que, em termos gerais, a electrocussão é predominante nas Linhas de Média e Alta Tensão e quase inexistente nas linhas de Muito Alta Tensão. A problemática da colisão deve ser considerada para todos os tipos de linhas. Neste documento não são abordadas as linhas de Baixa Tensão porque actualmente não apresentam problemas de electrocussão e supostamente, de acordo com as evidências disponíveis, são pouco problemáticas em termos de colisão.

Para algumas espécies, os estudos desenvolvidos e os conhecimentos de comportamento das aves permitiram aferir qual a problemática de risco predominante. Para o bufo-real e o grifo, os resultados das monitorizações em linhas de Média e Alta Tensão indicam que os acidentes se devem sobretudo a electrocussão; assim, para estas duas espécies, para as grandes rapinas e os outros abutres considera-se que a problemática predominante é a electrocussão, apesar de haver também elevado risco de colisão em torno dos ninhos, sobretudo de indivíduos juvenis. Para a cegonha-preta, dado que não pousa em postes, considera-se que a problemática predominante é a colisão.

**Tabela 3.** Classificação da sensibilidade das áreas em que se inserem as linhas, em termos de predominância do risco de colisão e electrocussão.

<b>Problemática predominante: ELECTROCUSSÃO</b>	<b>Problemática predominante: COLISÃO</b>
<b>ÁREA MUITO SENSÍVEL</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>raio de 1 km</b> à volta dos ninhos e de áreas prioritárias, quando conhecidas com detalhe, das espécies com estatuto de ameaça elevado (CR, EN, VU) e com acentuado risco de electrocussão (II-III), nomeadamente:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abutre do Egipto</li> <li>- Abutre-negro</li> <li>- Grifo</li> <li>- Águia de Bonelli</li> <li>- Águia-real</li> <li>- Águia-imperial</li> <li>- Francelho-das-torres</li> <li>- Bufo</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>raio de 1 km</b> em torno de leks de abetardas</li> <li>• áreas dos leks de sisão;</li> <li>• zonas prioritárias de veraneio e de invernada de sisão e de abetarda; corredores de dispersão utilizados por estas espécies</li> <li>• <b>raio de 1 km</b> em torno de zonas de concentração pós-nupcial e dos principais locais de alimentação de cegonha-preta;</li> <li>• <b>raio de 1 km</b> à volta dos ninhos e de áreas prioritárias, quando conhecidas com detalhe, de Cegonha-preta</li> <li>• <b>raio de 1 km</b> em torno de dormitórios de grou e <b>faixa de 3 km</b> que inclua os corredores que estabelecem a ligação entre dormitórios e áreas de alimentação, quando conhecidos em detalhe</li> <li>• <b>raio de 1 km</b> em torno de sítios RAMSAR ou <b>raio de 500m</b> em torno de zonas húmidas importantes para conservação de aves aquáticas</li> </ul>
<b>ÁREA SENSÍVEL</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>raio de 1 a 5 km</b> à volta dos ninhos e de áreas prioritárias, quando conhecidas com detalhe, referidas para as situações de Muito Sensível, nomeadamente:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abutre do Egipto</li> <li>- Abutre-negro</li> <li>- Grifo</li> <li>- Águia de Bonelli</li> <li>- Águia-real</li> <li>- Águia-imperial</li> <li>- Francelho-das-torres</li> </ul> </li> <li>e               <ul style="list-style-type: none"> <li>- raio de <b>1 a 2 km</b> para Bufo-real</li> </ul> </li> <li>• zonas de assentamento de rapinas com estatuto de ameaça elevado (CR, EN, VU)</li> <li>• corredores migratórios com importância reconhecida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zonas estepárias bem conservadas (com abundância de pousio / pastagens);</li> <li>• zonas de alimentação de grou;</li> <li>• zonas de alimentação de cegonha-preta</li> <li>• <b>raio de 1 Km</b> em torno de zonas húmidas importantes para conservação de aves aquáticas e faixa de 1 km que inclua os principais corredores utilizados por estas aves.</li> <li>• corredores de dispersão de grandes rapinas (vales de grandes rios, etc).</li> <li>• corredores migratórios com importância reconhecida</li> </ul>
<b>ÁREA DE PREVENÇÃO</b>	
AC e IBA (em áreas não identificadas como Muito Sensíveis ou Sensíveis)	AC e IBA (em áreas não identificadas como Muito Sensíveis ou Sensíveis)

### c) tipologia e características da linha eléctrica

Conforme a tipologia da linha e as suas características, analisadas no ponto anterior, prevêem-se diferentes afectações da avifauna (cf. tabela 4).

Do cruzamento destes parâmetros resulta a avaliação ajustada a cada situação do impacte que a infraestrutura introduzirá e as medidas de minimização adequadas (expostas no ponto seguinte).

## 5. Procedimentos a adoptar na avaliação de projectos e emissão de pareceres

### 5.1. Análise de alternativas

Deve ser avaliada a análise de alternativas aos traçados apresentados, de forma a afastar o traçado de áreas *Muito Sensíveis* ou *Sensíveis*.

Como recomendação geral, o traçado das linhas não deve atravessar planos de água nem ribeiras (dada a relevância da utilização dessas áreas pelas aves); deve ainda atender-se à orografia, evitando que acompanhe as linhas de água e a sua colocação nas linhas de fecho. Na proximidade das zonas húmidas o traçado deve ser definido de acordo com a topografia do terreno.

Nessa análise de traçados alternativos, importa confrontar os corredores alternativos, tendo em conta os seguintes aspectos:

- a extensão de atravessamento de habitats particularmente favoráveis à ocorrência de espécies ameaçadas susceptíveis de serem afectadas por este tipo de infra-estruturas pela problemática de colisão (grandes rapinas, estepárias, aves planadoras, etc.);
- a extensão de atravessamento de habitats particularmente favoráveis à ocorrência de espécies ameaçadas susceptíveis de serem afectadas por este tipo de infra-estruturas pela problemática de electrocussão (grandes rapinas, aves planadoras, etc.);
- a extensão e “qualidade” da área atravessada de zonas húmidas classificadas como Sítios Ramsar
- o atravessamento de corredores de migração
- a sensibilidade das espécies de aves presentes (conforme risco de colisão/electrocussão atribuído às espécies de aves) a os efectivos presentes.

### 5.2. Medidas de Minimização

Para cada situação em particular, devem ser equacionadas medidas para minimizar os impactos das infra-estruturas nos valores de avifauna presentes.

Na aplicação das medidas de minimização é fundamental assumir a sua eficácia relativa na diminuição do risco de mortalidade para as aves. Nesta matéria, entende-se que:

- O risco de electrocussão pode ser razoavelmente minimizado através de alterações de tipologia da linha;
- O risco de colisão é difícil de minimizar, sendo que a redução de planos de colisão e a sinalização são actualmente as únicas medidas com eficácia. Considera-se contudo que a minimização deve ser feita essencialmente através da melhor escolha do traçado.

Conforme a sensibilidade das áreas que atravessam, as linhas podem ser divididas em troços, para os quais se devem estabelecer as medidas de minimização adequadas a cada situação. Estas medidas de minimização estão resumidas nas tabelas 4.1, 4.2 e 4.3.

Para melhor compreensão da problemática associada às Linhas de Muito Alta Tensão e definição de medidas de minimização, deve ser feita leitura do documento “Critérios para a Implementação de Medidas de Minimização de Impacte das Linhas da Rede Nacional de transportes para a avifauna” Neves *et al.* 2005).

**Tabela 4.1.** Linhas de Média Tensão: medidas adequadas a cada situação, tendo em atenção a classificação da sensibilidade das áreas que atravessam e a problemática predominante.

<b>LINHA MÉDIA TENSÃO (&gt;1 e ≤45 kV)</b>	
<b>Problemática predominante: ELECTROCUSSÃO</b>	<b>Problemática predominante: COLISÃO</b>
<b>MUITO SENSÍVEL</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enterramento / Interdição</li> <li>• Estudo de traçados alternativos</li> </ul>	
<b>SENSÍVEL</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo de traçados alternativos</li> <li>• Medidas de minimização: <ul style="list-style-type: none"> <li>- devem ser evitados apoios junto a planos de água. Não sendo possível evitar, deve ser instalado um poste alternativo, como forma de facultar um pouso alternativo às aves, acompanhado da montagem de medidas anti-pouso no apoio eléctrico juntos a estes apoios (solução adoptada para o PNTI)</li> <li>- redução dos planos de colisão para 1-1,5</li> <li>- seccionador em posição vertical, por baixo do topo do poste a uma distância de 35 cm;</li> <li>- isolamento de todos os elementos de tensão junto à travessa recorrendo a cabo coberto, mangas de silicone ou outras soluções de isolamento que se julgarem adequadas à situação, a uma distância de 140 cm e 70 cm para cada lado da travessa de acordo com as situações que se seguem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 140 cm, caso a linha esteja a ser instalada nas imediações de locais de nidificação de grandes rapinas;</li> <li>• 70 cm, para as restantes situações;</li> </ul> </li> <li>- o PT deve ser montado a uma distância mínima de 35 cm por baixo do topo do poste;</li> <li>- não são admitidos elementos em tensão por cima do topo do poste ou das travessas;</li> <li>- no caso do Nappe-Voute, terá de ser isolado o condutor junto ao isolador central recorrendo a cabo coberto, mangas de silicone ou outras soluções de isolamento que se julgarem adequadas à situação, a uma distância de 70 cm para cada lado do isolador;</li> <li>- nos casos do Pórtico e da Esteira Horizontal, todos os elementos de tensão terão de ser isolados junto à travessa recorrendo a cabo coberto, mangas de silicone ou outras soluções de isolamento que se julgarem adequadas à situação, a uma distância de 70 cm das cadeias de isoladores;</li> <li>- sinalização com BFDs de 30 cm de diâmetro de fixação dupla em cores de laranja e branco, dispostos alternadamente nos condutores para que em perfil resulte numa sinalização de 1 BFD em cada 5 metros</li> <li>- deverão igualmente ser adoptadas as medidas normalizadas pela EDP de antipouso e antinidificação</li> </ul> </li> </ul>	
<b>PREVENÇÃO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo de traçados alternativos</li> <li>• Medidas de minimização: <ul style="list-style-type: none"> <li>- devem ser evitados apoios junto a planos de água. Não sendo possível evitar, deve ser instalado um poste alternativo, como forma de facultar um pouso alternativo às aves, acompanhado da montagem de medidas anti-pouso no apoio eléctrico juntos a estes apoios (solução adoptada para o PNTI)</li> <li>- admite-se o Galhardete e outras tipologias constantes no documento técnico elaborado pela equipa técnica da EDP;</li> <li>- seccionador em posição vertical, por baixo do topo do poste a uma distância de 35 cm;</li> <li>- isolamento de todos os elementos de tensão junto à travessa recorrendo a cabo coberto, mangas de silicone ou outras soluções de isolamento que se julgarem adequadas à situação, a uma distância de 140 cm e 70 cm para cada lado da travessa de acordo com as situações que se seguem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 140 cm, caso a linha esteja a ser instalada nas imediações de locais de nidificação de grandes rapinas;</li> <li>• 70 cm, para as restantes situações;</li> </ul> </li> <li>- o PT deve ser montado a uma distância de 35 cm por baixo do topo do poste;</li> <li>- não são admitidos elementos em tensão por cima do topo do poste ou das travessas;</li> <li>- no caso do Nappe-Voute, terá de ser isolado o condutor junto ao isolador central recorrendo a cabo coberto, mangas de silicone ou outras soluções de isolamento que se julgarem adequadas à situação, a uma distância 70 cm para lado do isolador;</li> <li>- no caso do Pórtico e Esteira Horizontal, todos os elementos de tensão terão de ser isolados junto à travessa recorrendo a cabo coberto, mangas de silicone ou outras soluções de isolamento que se julgarem adequadas à situação, a uma distância de 70 cm das cadeias de isoladores;</li> <li>- sinalização com BFDs de 7 cm de diâmetro de fixação simples em cores de laranja e branco, dispostos alternadamente nos condutores, para que em perfil resulte numa sinalização de 1 BFD em cada 10 metros</li> <li>- deverão igualmente ser adoptadas as medidas normalizadas pela EDP de antipouso e antinidificação</li> <li>- no galhardete deverá ser assegurado uma distância mínima de 75 cm entre a</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo de traçados alternativos</li> <li>• Medidas de minimização: <ul style="list-style-type: none"> <li>- devem ser evitados apoios junto a planos de água. Não sendo possível evitar, deve ser instalado um poste alternativo, como forma de facultar um pouso alternativo às aves, acompanhado da montagem de medidas anti-pouso no apoio eléctrico juntos a estes apoios (solução adoptada para o PNTI)</li> <li>- redução dos planos de colisão para 1-1,5</li> <li>- seccionador em posição vertical, por baixo do topo do poste a uma distância de 35 cm;</li> <li>- isolamento de todos os elementos de tensão junto à travessa recorrendo a cabo coberto, pinças, mangas de silicone ou outras soluções de isolamento que se julgarem adequadas à situação, a uma distância de 70 cm das cadeias de isoladores;</li> <li>- no caso do Nappe-Voute, terá de ser isolado o condutor junto ao isolador central recorrendo a cabo coberto, mangas de silicone ou outras soluções de isolamento que se julgarem adequadas à situação, a uma distância de 70 cm para cada lado do isolador;</li> <li>- o PT deve ser montado a uma distância de 35 cm por baixo do topo do poste;</li> <li>- não são admitidos elementos em</li> </ul> </li> </ul>

travessa de baixo e o condutor superior.	tensão por cima do topo do poste ou das travessas; - deverão igualmente ser adoptadas as medidas normalizadas pela EDP de antipouso e antinidificação; - sinalização com BFDs de 7 cm de diâmetro de fixação simples em cores de laranja e branco, dispostos alternadamente nos condutores, para que em perfil resulte numa sinalização de 1 BFD em cada 5 metros;
--	--

**Tabela 4.2.** Linhas de Alta Tensão: medidas adequadas a cada situação, tendo em atenção a classificação da sensibilidade das áreas que atravessam e a problemática predominante.

LINHA ALTA TENSÃO: > 45 e ≤ 110 kV	
Problemática predominante: ELECTROCUSSÃO	Problemática predominante: COLISÃO
<b>MUITO SENSÍVEL</b>	<b>MUITO SENSÍVEL</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enterramento / Interdição</li> <li>• Estudo de traçados alternativos</li> </ul>	
<b>SENSÍVEL</b>	<b>SENSÍVEL</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Medidas de minimização:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- devem ser evitados apoios junto a planos de água. Não sendo possível evitar, deve ser instalado um poste alternativo, como forma de facultar um pouso alternativo às aves, acompanhado da montagem de medidas anti-pouso no apoio eléctrico juntos a estes apoios (solução adoptada para o PNTI)</li> <li>- redução do número de planos de colisão para dois (decorrente da presença de cabos de terra): apoios com tipologia de Pórtico</li> <li>- seccionador em posição vertical, por baixo do topo do poste a uma distância mínima de 35 cm;</li> <li>- isolamento de todos os elementos de tensão junto à travessa recorrendo a cabo coberto, mangas de silicone ou outras soluções de isolamento que se julgarem adequadas à situação, a uma distância de 140 cm e 70 cm das cadeias de isoladores de acordo com as situações que se seguem:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 140 cm, caso a linha esteja a ser instalada nas imediações de locais de nidificação de grandes rapinas;</li> <li>• 70 cm, para as restantes situações;</li> </ul> </li> <li>- o PT deve ser montado a uma distância de 35 cm por baixo do topo do poste;</li> <li>- não são admitidos elementos em tensão por cima do topo do poste ou das travessas;</li> <li>- deverão igualmente ser adoptadas as medidas normalizadas pela EDP de antipouso e antinidificação</li> <li>- o cabo de terra deverá ser montado o mais próximo possível dos condutores</li> <li>- sinalização com BFDs de 30 cm de diâmetro de fixação dupla em cores de laranja e branco, dispostos alternadamente nos condutores e cabo de terra, para que em perfil resulte numa sinalização de 1 BFD em cada 5 metros</li> </ul> </li> </ul>	
<b>PREVENÇÃO</b>	<b>PREVENÇÃO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Medidas de minimização:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- admite-se o galhardete</li> <li>- seccionador montado em posição vertical por baixo do topo do poste a uma distância mínima de 35 cm</li> <li>- o cabo de terra deverá ser montado o mais próximo possível dos condutores</li> <li>- sinalização com BFDs de 30 cm de diâmetro de fixação dupla em cores de laranja e branco, dispostos alternadamente nos condutores e cabo de terra, para que em perfil resulte numa sinalização de 1 BFD em cada 10 metros</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Medidas de minimização:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- redução do número de planos de colisão para dois (decorrente da presença de cabos de terra): apoios com tipologia de Pórtico;</li> <li>- seccionador montado em posição vertical por baixo do topo do poste a uma distância mínima de 35 cm</li> <li>- o cabo de terra deverá ser montado o mais próximo possível dos condutores quando em esteira horizontal, ou do condutor superior quando em galhardete.</li> <li>- sinalização com BFDs de 30 cm de diâmetro de fixação dupla em cores de laranja e branco, dispostos alternadamente nos condutores e cabo de terra, para que em perfil resulte numa sinalização de 1 BFD em cada 10 metros</li> </ul> </li> </ul>

### 5.3. Medidas de Compensação

Quando adequado, devem ser exigidas medidas que compensem os efeitos negativos identificados. A aplicação de medidas de compensação está prevista no Dec.-Lei nº 140/99, republicado pelo Dec.-Lei nº 49/2005, de 24 de Fevereiro, artigo 10º, números 10, 11 e 12º:

“nº 10 – a realização de acção, plano ou projecto objecto de conclusões negativas na avaliação de impacte ambiental ou na análise das suas incidências ambientais depende do reconhecimento, por despacho conjunto do MAOT e do ministro competente em razão da matéria, da ausência de soluções alternativas e da sua necessidade por razões imperativas de reconhecido interesse público, incluindo de natureza social ou económica.”,

“nº 11 - sem prejuízo do disposto no número anterior, quando a acção, plano ou projecto objecto de conclusões negativas na avaliação de impacte ambiental ou na análise das suas incidências ambientais afecte um tipo de habitat natural ou espécie prioritários de um sítio da lista nacional de sítios, de um sítio de interesse comunitário, de uma ZEC e de uma ZPE, apenas podem ser invocadas as seguintes razões: a) a saúde ou a segurança públicas; b) as consequências benéficas primordiais para o ambiente; c) outras razões imperativas de reconhecido interesse público, mediante parecer prévio da Comissão Europeia.

“nº 12 – nos casos previstos nos nºs 10 e 11, são aprovadas medidas compensatórias necessárias à protecção da coerência global da Rede Natura 2000.”

Aconselha-se ainda uma consulta do Guia “Gestão dos Sítios Natura 2000: As disposições do Art.º 6º da Directiva Habitats” e “Avaliação de planos e projectos susceptíveis de afectar de forma significativa sítios Natura 2000 - Guia metodológicos sobre as disposições dos números 3 e 4 do Artigo 6º da Directiva Habitats”.

*As medidas compensatórias constituem medidas específicas de um projecto ou plano, complementares às práticas normais de implementação das directivas «Habitats». Elas visam contrabalançar o impacto negativo de um projecto e assegurar uma compensação que corresponda precisamente aos efeitos negativos sofridos pelo sítio ou pelo habitat em causa. As medidas compensatórias são o «último recurso», apenas são utilizadas quando as outras salvaguardas previstas na directiva são ineficazes» se toma a decisão de considerar, ainda assim, um projecto ou plano com efeitos negativos sobre o sítio Natura 2000.*

*As medidas compensatórias apenas deverão ser consideradas depois do impacto negativo na integridade de um sítio Natura 2000 ter sido averiguado com precisão. Propor medidas compensatórias desde o início não poderá dispensar da necessidade de respeitar de antemão as fases descritas no artigo 6.º, em especial o estudo de alternativas e a avaliação comparativa do interesse do projecto/plano relativamente ao valor natural do sítio.*

É de realçar que de acordo com as indicações do manual de interpretação do Artigo 6º da Directiva Habitats, as medidas de compensação devem estar operacionais antes da instalação dos projectos.

Até ao momento, em processos de AIA foram aplicadas medidas de compensação em dois projectos de construção de linhas:

- Linha Alqueva – Fronteira Espanhola a 400 kV

A linha atravessa a ZPE de Moura, Mourão, Barrancos e tem como particularmente problemático o facto de incidir em áreas importantes para a conservação do sisão e grou. Com efeito, atravessa importante área de alimentação de grou e corredor de passagem para os locais de dormida, bem como importante área de reprodução e de invernada de sisão. Nesse sentido, a DIA previu que se incluíssem medidas compensatórias eficazes e proporcionais aos danos causados pela linha, nomeadamente:

- a promoção do **melhoramento** de áreas de alimentação de grou e sisão, maximizando o valor biológico de locais apropriados;

- a promoção do estabelecimento de novos locais de dormida de grou, de forma a evitar que estas aves sobrepassem a Linha nas deslocações entre os locais de dormida e alimentação.

Para ambas as espécies, a quantificação das áreas teve em conta a mortalidade directa causada pela linha, conhecida através da monitorização e o efeito de exclusão nas populações afectadas pela linha. Considerou-se fundamental que as medidas de gestão a desenvolver devem constituir claramente uma melhoria de habitat potencial ou de habitat favorável mas degradado, incluindo algo mais do que manter o tipo de uso nessas áreas com condições favoráveis à sua utilização pela espécie.

#### ▪ Linha Tunes – Estói a 150 kV

Esta linha, localizada na ZPE Caldeirão, passa nas proximidades dos ninhos de um casal de Águia de Bonelli. Entendeu-se que com a sua instalação se reduz a capacidade da ZPE de assegurar a protecção desta espécie prioritária, devido principalmente ao risco de electrocussão mas tendo também presente o risco de colisão. As medidas de compensação identificadas na DIA foram as seguintes:

*“Implementação antes da fase de construção de medidas de fomento de coelho dentro dos territórios dos casais de Águia de Bonelli, o que permitirá afastar os territórios de caça da linha. Estas medidas devem atender aos seguintes aspectos:*

- *selecção dos locais definida antes da construção, após confirmação de áreas de maior utilização pelas aves e após avaliação de potencialidades de áreas para recuperação de coelho;*
- *quantidade de animais para repovoamento e tipo de medidas devem adaptar-se às características dos locais seleccionados, portanto deverão ser decididas antes da obra. O ICN deve ser consultado.*
- *concretização das medidas de fomento deve ser acompanhada por técnicos que avaliem as medidas específicas. Repovoamento deve assegurar indivíduos em bom estado sanitário e características genéticas adequadas.*

Adicionalmente à DIA, foi proposto pela REN e aceite pelo ICN o reforço de ninhos naturais e/ou a instalação de plataformas artificiais nos territórios de 3 casais localizados na proximidade da linha e a realização de um aceiro perimetral em torno dos ninhos do casal mais atingidos.

## 5.4 Monitorização

Considerando os impactes sobre a avifauna associados à instalação de Linhas de Muito Alta Tensão, estas devem ser sempre alvo de monitorização, a estabelecer no âmbito do procedimento de AIA.

Deve assim ser exigida a apresentação de um plano de monitorização, com metodologia e calendarização, de acordo com a metodologia seguinte:

► O esforço de monitorização deverá ser variável em função dos impactes expectáveis. Deverá ser monitorizada a totalidade dos troços com incidência em área classificada como AP, ZPE ou IBA; fora dessas áreas, deve ser monitorizada a totalidade dos troços em que se apliquem os critérios D ou E; quando não se evidencia a afectação de valores avifaunísticos de maior preocupação conservacionista, deve ser monitorizada 20% da linha, incidindo em habitats de maior relevância para a avifauna (a definir caso a caso).

Essa monitorização deve ter uma frequência mínima de pelo menos 2 visitas por época.

► Os parâmetros a monitorizar são os seguintes:

- Mortalidade por colisão, com cálculo das taxas de detectabilidade e de remoção nas situações para todas as linhas em zonas que interferem com zonas de maior sensibilidade para as aves e em linhas que se revelem impactantes; para as restantes situações poderão ser aplicados valores padronizados (por determinar).
- Taxas de atravessamento (nº voo de aves que atravessam a LMAT)
- Efeito de exclusão, em espécies de elevada sensibilidade.
- Eficácia das medidas de minimização implementadas,
- Eficácia das medidas de compensação

Relativamente às linhas de Média e Alta Tensão, esta medida deve ser equacionada para as áreas muito sensíveis e sensíveis em situações excepcionais, com o objectivo de permitir avaliar a necessidade de posterior correcção da linha para optimizar a minimização do risco de colisão ou electrocussão.

---

**DRAFT**

## ANEXOS

- Anexo I - contactos das áreas de rede da EDP – Distribuição e contacto da REN
- Anexo II – tipologias de apoios e linhas em Média Tensão
- Anexo III - tipologias de apoios e linhas em Alta Tensão
- Anexo IV – tipologias de apoios em linhas de Muito Alta Tensão
- Anexo V – espécies com estatuto de ameaça sensíveis à colisão e electrocussão

## Anexo V - espécies com estatuto de ameaça sensíveis à colisão e electrocussão

Res- População residente; Vis- População visitante; MigRep – Populações Migradora e Reprodutora  
 CR – Criticamente em perigo ; EN – Em perigo; VU – Vulnerável; DD- Informação insuficiente;  
 Risco de colisão e electrocussão atribuído às espécies de aves segundo Neves *et al.* 2005 e BirdLife International 2003,  
 respectivamente: Risco de Colisão: Intermedio; Elevado. Risco de electrocussão: 0 (sem registos ou ocorrência pouco provável); I  
 (com registos, mas que não constituem ameaça aparente para a população); II (elevada ocorrência de registos, mas supostamente  
 sem impacto significativo na população), III (ocorrência de mortalidade constitui um importante factor de mortalidade, representando  
 uma ameaça de extinção a nível regional ou a escala mais alargada)

	Categoria LVP	População	Dir. Aves / Habitats	Risco Colisão	Risco Electr.
<i>Phalacrocorax aristotelis</i> Galheta; Corvo-marinho-de-crista	VU	Res		Intermedio	I
<i>Botaurus stellaris</i> Abetouro	DD	Res	A-I*	Intermedio	I
<i>Ixobrychus minutus</i> Garçote; Garça-pequena	VU	MigRep	A-I	Intermedio	I
<i>Nycticorax nycticorax</i> Goraz	EN	MigRep	A-I	Intermedio	I
<i>Ardeola ralloides</i> Papa-ratos	CR	MigRep	A-I	Intermedio	I
<i>Ardea purpurea</i> Garça-vermelha	EN*	Vis		Intermedio	I
<i>Ciconia nigra</i> Cegonha-preta	EN	MigRep	A-I	Intermedio	I
<i>Phoenicopterus roseus</i> Flamingo	VU*	MigRep	A-I	Elevado	III
<i>Anas strepera</i> Frisada	RE	Rep		Intermedio	0
<i>Anas clypeata</i> Pato-colhereiro; Pato-trombeteiro	VU	Res	D	Elevado	0
<i>Netta rufina</i> Pato-de-bico-vermelho	NT*	Vis		Elevado	0
<i>Aythya ferina</i> Zarro	EN*	Res	D	Elevado	0
<i>Aythya fuligula</i> Negrinha; Zarro-negrinha	VU*	Vis	D	Elevado	0
<i>Melanitta nigra</i> Negrola; Pato-negro	EN	Res	A-III	Elevado	0
<i>Mergus serrator</i> Linnaeus, 1758 Merganso-de-poupa	EN*	Vis		Elevado	0
<i>Pernis apivorus</i> Bútio-vespeiro; Falcão-abelheiro	VU	MigRep	A-I	Intermedio	II-III
<i>Milvus milvus</i> Milhafre-real; Milhano	CR	Res	A-I	Intermedio	II-III
	VU	Vis		Intermedio	II-III

<i>Neophron percnopterus</i> Britango; Abutre do Egipto	EN	MigRep	A-I	Intermedio	II-III
<i>Gyps fulvus</i> Grifo	NT*	Res	A-I	Intermedio	II-III
<i>Aegyptius monachus</i> Abutre-preto	CR	Res	A-I*	Intermedio	II-III
<i>Circus aeruginosus</i> Águia-sapeira; Tartaranhão-ruivo-dos-pauis	VU*	Res	A-I	Intermedio	II-III
	VU	Vis		Intermedio	II-III

	Categoria LVVP	População	Dir. Aves / Habitats	Risco Colisão	Risco Electr.
<i>Circus cyaneus</i> Tartaranhão-cinzento; Tartaranhão-azulado	CR VU	Res Vis	A-I	Intermedio	II-III
<i>Circus pygargus</i> Águia-caçadeira; Tartaranhão-caçador	EN	MigRep	A-I	Intermedio	II-III
<i>Accipiter gentilis</i> Açor	VU	Res		Intermedio	II-III
<i>Aquila adalberti</i> Águia-imperial	CR	Res	A-I*	Intermedio	II-III
<i>Aquila chrysaetos</i> Águia-real	EN	Res	A-I	Intermedio	II-III
<i>Hieraaetus fasciatus</i> Águia-perdigueira; Águia de Bonelli	EN	Res	A-I*	Intermedio	II-III
<i>Pandion haliaetus</i> Águia-pesqueira	CR EN*	Res Vis	A-I	Intermedio	II-III
<i>Falco naumanni</i> Francelho; Peneireiro-das-torres	VU	MigRep	A-I*	Intermedio	II-III
<i>Falco columbarius</i> Esmerilhão	VU*	Vis	A-I	Intermedio	II-III
<i>Falco subbuteo</i> Ógea	VU	Res		Intermedio	II-III
<i>Falco peregrinus</i> Falcão-peregrino	VU*	Res	A-I	Intermedio	II-III
<i>Porphyrio porphyrio</i> Camão; Caimão	VU*	Res	A-I*	Elevado	0
<i>Fulica cristata</i> Galeirão-de-crista	RE CR	Rep Vis	A-I*	Elevado	0
<i>Grus grus</i> Grou	RE VU	Rep Vis	A-I	Elevado	0
<i>Tetrax tetrax</i> Sisão	VU	Res	A-I*	Elevado	0
<i>Otis tarda</i> Abetarda	EN	Res	A-I*	Elevado	0
<i>Burhinus oedicephalus</i> Alcaravão	VU	Res/Vis	A-I	?	?
<i>Glareola pratincola</i> Perdiz-do-mar	VU	MigRep	A-I	?	?
<i>Calidris canutus</i> Seixoeira	VU	Vis		Elevado	I
<i>Calidris ferruginea</i> Pilrito-de-bico-comprido	VU*	Vis		Elevado	I
<i>Calidris maritima</i> Pilrito-escuro	EN*	Vis		Elevado	I
<i>Philomachus pugnax</i> Combatente	EN	Vis	A-I	Elevado	I
<i>Gallinago gallinago</i> Narceja	CR LC	Rep Vis	D	Elevado	I

<i>Numenius phaeopus</i> Maçarico-galego	VU*	Vis		Elevado	I
<i>Tringa erythropus</i> Perna-vermelha-bastardo; Perna-vermelha-escuro	VU*	Vis		Elevado	I
<i>Tringa totanus</i> Perna-vermelha	CR	Rep		Elevado	I
<i>Tringa nebularia</i> Perna-verde	VU*	Vis		Elevado	I
	VU*	Vis			

	Categoria LVP	População	Dir. Aves / Habitats	Risco Colisão	Risco Electr.
<i>Actitis hypoleucos</i> Maçarico-das-rochas	VU	Rep		Elevado	I
<i>Larus audouinii</i> Gaivota de Audouin	VU*	MigRep	A-I*	Intermedio	I
<i>Larus fuscus</i> Gaivota-de-asa-escuro	VU*	Rep		Intermedio	I
<i>Pterocles orientalis</i> Cortiçol-de-barriga-preta	EN	Res	A-I	Intermedio	0
<i>Pterocles alchata</i> Ganga;Cortiçol-de-barriga-branca	CR	Res	A-I	Intermedio	0
<i>Clamator glandarius</i> Cuco-rabilongo	VU*	MigRep		Intermedio	0
<i>Bubo bubo</i> Bufo-real	NT*	Res	A-I	Elevado	I-II
<i>Asio flammeus</i> Coruja-do-nabal	EN	Vis	A-I	Elevado	I-II
<i>Caprimulgus europaeus</i> Noitibó-cinzento	VU	MigRep	A-I	Intermedio	0
<i>Caprimulgus ruficollis</i> Noitibó-de-nuca-vermelha	VU	MigRep		Intermedio	0
<i>Coracias garrulus</i> Rolieiro	CR	MigRep	A-I	Intermedio	I
<i>Calandrella rufescens</i> Calhandrinha-das-marismas	CR	Res		Intermedio	I
<i>Anthus spinoletta</i> Petinha-ribeirinha	EN*	Rep		Intermedio	I
<i>Saxicola rubetra</i> Cartaxo-nortenho	LC	Vis		Intermedio	I
<i>Oenanthe hispanica</i> Chasco-ruivo	VU*	MigRep		Intermedio	I
<i>Oenanthe leucura</i> Chasco-preto	CR	Res	A-I	Intermedio	I
<i>Monticola saxatilis</i> Melro-das-rochas	EN	MigRep		Intermedio	I
<i>Locustella luscinioides</i> Cigarrinha-ruiva; Felosa-unicolor	VU	MigRep		Intermedio	I
<i>Acrocephalus paludicola</i> Felosa-aquática	EN	Vis	A-I*	Intermedio	I
<i>Sylvia borin</i> Toutinegra-das-figueiras; Felosa-das-figueiras	VU*	MigRep		Intermedio	I
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i> Gralha-de-bico-vermelho	EN	Res	A-I	Intermedio	II-III
<i>Loxia curvirostra</i> Cruza-bico	VU*	Rep		Intermedio	I
<i>Emberiza citrinella</i> Escrevedeira-amarela	DD	Vis		Intermedio	I
	VU	Res		Intermedio	I

*Emberiza schoeniclus*  
Escrevedeira-dos-caniços

VU	Res	Intermedio	I
LC	Vis	Intermedio	I

**DRAFT**