

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

## Componente Avifauna

Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade

Junho de 2010

Preparado por:

João Paulo Silva (PNSSM)

António Monteiro (PNDI)

Júlia Almeida (UEH/DCGB)

Manuela Nunes (UEH/DCGB).

Uma versão prévia deste documento foi revista parcelarmente por Pedro Rocha, Georgina Bastos, Filipe Viegas, Paulo Barros. A componente sobre a monitorização contou com a colaboração de Mãe d'Água, Lda, Bio 3, Ana Teresa Marques, João Pedro Neves (SPEA).

**Citação recomendada:**

ICNB (2010). *Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.

<b>1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS</b>	<b>4</b>
<b>2. ENQUADRAMENTO LEGAL E PROCEDIMENTOS INTERNOS PARA EMISSÃO DE PARECERES, INCLUINDO DE ANÁLISES DE INCIDÊNCIAS AMBIENTAIS E AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL</b>	<b>6</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>9</b>
<b>3.1 – NOÇÕES BÁSICAS SOBRE LINHAS ELÉCTRICAS</b>	<b>9</b>
<b>3.2 - COLISÃO</b>	<b>11</b>
<b>3.3 - ELECTROCUSSÃO</b>	<b>12</b>
<b>3.4 - NIDIFICAÇÃO</b>	<b>13</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>20</b>
<b>5.1 - ANÁLISE DE ALTERNATIVAS</b>	<b>20</b>
<b>5.2 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO</b>	<b>20</b>
<b>5.3 - MONITORIZAÇÃO DO IMPACTO DA LINHA</b>	<b>26</b>
<b>5.4 – MEDIDAS DE COMPENSAÇÃO</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO I - ESPÉCIES COM ESTATUTO DE AMEAÇA SENSÍVEIS À COLISÃO E ELECTROCUSSÃO</b>	<b>36</b>
<b>ANEXO II – LISTAS DE APOIO À APLICAÇÃO DA TABELA 3</b>	<b>39</b>

## 1. Introdução e Objectivos

As linhas eléctricas são infraestruturas 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 interações resultantes do uso dos apoios eléctricos para a nidificação, a qual ocorre com riscos associados de electrocussão e de colisão quando em linhas de distribuição e transporte de electricidade.

Este documento constitui um guia metodológico para apoiar as unidades orgânicas do ICNB na apreciação das incidências destas infraestruturas 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 estabelecidas em Áreas Classificadas e outras áreas de ocorrência regular de espécies do Anexo I da Directiva Aves e espécies migradoras regulares, pretende ainda fazer o ponto da situação em termos de informação relativa aos impactos das linhas eléctricas sobre a avifauna.

A informação apresentada decorre fundamentalmente dos trabalhos realizados no âmbito de dois protocolos de colaboração estabelecidos entre o ICNB, 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 protocolos de colaboração entre essa entidade, o ICNB, 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 ICNB, 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. O Projecto Faunatrans II deu continuidade às intervenções correctivas complementares em linhas eléctricas das mesmas regiões. Encontra-se em curso um terceiro protocolo (2009-2011), tendo em vista dar continuidade à avaliação e monitorização dos impactes, à correcção de linhas e à experimentação de novas tecnologias.

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 ICNB (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 transporte de energia eléctrica.

### Documentos de apoio

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

#### Protocolo - REN

- Estudo sobre o Impacto das Linhas Eléctricas de Muito Alta Tensão na Avifauna em Portugal (Neves *et al.* 2005a).
- Estudo de dispersão de juvenis de Abetarda *Otis tarda* em Castro Verde. (Rocha 2005)
- Monitorização dos Efeitos da Linha de Muito Alta Tensão Ferreira-do-Alentejo – Ourique sobre Espécies Prioritárias, Mortalidade e Taxas de Voo. (Marques *et al.*, 2007)

- Critérios de Avaliação de Impactes das linhas da Rede Nacional de Transporte sobre a Avifauna - Listagem de troços de linhas impactantes ou potencialmente impactantes em 2005. (Neves *et al.* 2005b).

#### Protocolo – EDP DISTRIBUIÇÃO

Do primeiro protocolo resultaram os seguintes documentos:

- 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 (Monteiro & Silva 2005).
- Estudo sobre o Impacto das Linhas Eléctricas de Média e Alta Tensão na Avifauna em Portugal (Infante *et al.* 2005).
- Integração de Linhas da EDP DISTRIBUIÇÃO (EDP/ GTAS 2005)

Relativamente ao segundo protocolo com a EDP DISTRIBUIÇÃO, foram desenvolvidas os seguintes estudos:

- 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.

## 2. Enquadramento legal e procedimentos internos para emissão de pareceres, incluindo de análises de incidências ambientais e avaliação de impacte ambiental

A instalação de qualquer tipologia de linhas eléctricas em Áreas Classificadas encontra-se sujeita a parecer prévio do ICNB, de acordo com o disposto na alínea h) do Artº 9º do **Decreto-Lei nº 140/99, republicado pelo Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de Fevereiro**:

- “ [dependem de parecer favorável do ICNB] a instalação de infraestruturas de electricidade e telefónicas, aéreas ou subterrâneas (...) fora dos perímetros urbanos”.

Ainda de acordo com o Anexo II referido nos nº 3 e 4 do artigo 1º do **Decreto-Lei 69/2000 republicado pelo Decreto-Lei nº 197/05, de 8 de Novembro**, a instalação de linhas eléctricas de Muito Alta Tensão está condicionada a um processo de avaliação de impacte ambiental de acordo com os seguintes critérios:

- “Instalações industriais destinadas ao transporte de ... energia eléctrica por cabos aéreos” estão sujeitas a avaliação de impacte ambiental (linhas com tensão > ou = 110kV nas áreas sensíveis e, no caso geral, quando cumulativamente tenham uma extensão > ou = 10km).

Contudo, esta legislação prevê que são sujeitos a AIA projectos não abrangidos pelos limiares fixados no anexo II que sejam considerados, por decisão da entidade licenciadora ou competente para autorização do projecto, susceptíveis de provocar impacto significativo no ambiente. Nesse sentido, a REN tem efectuado Estudos de Incidência Ambiental para linhas nessas circunstâncias, de forma a permitir avaliar a necessidade de sujeição a AIA.

Por outro lado, a instalação de qualquer tipologia de linhas eléctricas pode ser sujeita a um processo de avaliação de impacte ambiental ou de análise de incidências (AlncA), de acordo com o disposto no Art. 10º do **Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de Abril, republicado pelo Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de Fevereiro**:

- “As acções planos ou projectos (...) susceptíveis de afectar [uma ZEC ou uma ZPE] de forma significativa (...) devem ser objecto de avaliação de incidências ambientais no que se refere aos objectivos de conservação da referida zona”.

Os **Regulamentos dos Planos de Ordenamento das Áreas Protegidas ou os diplomas da sua criação** podem condicionar (incluindo interditar) a instalação de linhas eléctricas. Alguns planos de ordenamento são mais restritivos quanto ao condicionamento destas infraestruturas, de acordo com o zonamento por eles estabelecido. Do mesmo modo, e de acordo com o Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de Abril, republicado pelo Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de Fevereiro, nos SIC e ZPE da Rede Natura 2000 não coincidentes com Áreas Protegidas, os Planos Directores Municipais deverão, na sua revisão, integrar as necessidades regulamentáveis de gestão territorial da Rede Natura 2000, devendo desse modo, e à semelhança do que acontece com os Planos de Ordenamento das AP, estabelecer as regras de condicionamento da instalação de linhas eléctricas, incluindo, quando possível, o estabelecimento dos limiares a partir dos quais determinada linha deve ser sujeita a AIA ou AlncA. O ICNB, ao integrar as Comissões Mistas de Coordenação das revisões do PDM, deverá assegurar a proposta e discussão destes condicionamentos no contexto global da integração da gestão territorial da Rede Natura 2000 nestes instrumentos de planeamento.

Nota: o referido acima para os PDM é válido para outros planos especiais de ordenamento do território (Planos de Ordenamento da Orla Costeira, Planos de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas) nas áreas das ZEC e ZPE que, não coincidindo com AP, se sobrepõem às áreas de intervenção desses planos.

Ao nível europeu, esta problemática foi alvo de recomendação específica no âmbito da convenção de Berna (Recomendação No. 110 (2004) do Comité Permanente, adoptada em 3.12.2004), onde foram analisadas as estruturas de maior risco, identificadas as famílias de aves mais sensíveis ao risco de electrocussão e colisão, e propostas soluções técnicas, essencialmente para a questão de electrocussão. Esta recomendação baseia-se no documento “Protecting birds from powerlines: a practical guide on the risks to birds from electricity transmission facilities and how to minimise any such adverse

effects” elaborado pela *BirdLife International* em 2003 a pedido daquele Comité, e que constitui um guia prático sobre os riscos para a avifauna do transporte de energia e sobre como minimizar os respectivos efeitos negativos ([http://test.birdsandpowerlines.org/images/Protecting\\_birds\\_on\\_powerlines.pdf](http://test.birdsandpowerlines.org/images/Protecting_birds_on_powerlines.pdf)).

Este documento recomenda ainda que os padrões técnicos legais de instalação de linhas eléctricas devem conter uma Cláusula Especial de Protecção de Aves, integrando os requisitos gerais a respeitar para proteger a avifauna. Esta situação ainda não foi concretizada a nível nacional, apesar de alguns progressos decorrentes dos protocolos atrás referidos.

No que se refere a situações de **instalação de linhas com tensão inferior a 110 kV**, o pedido de parecer é geralmente enviado ao ICNB pela entidade reguladora do sector energético ou outras entidades licenciadoras, a quem a EDP DISTRIBUIÇÃO solicita autorização<sup>1</sup>. Nestas situações, e com o enquadramento jurídico atrás referido, o ICNB tem 45 dias úteis a contar da data da sua solicitação para emissão de parecer. Estes processos são essencialmente preparados pelas AP.

É de salientar que, no âmbito do protocolo com a EDP DISTRIBUIÇÃO, estabeleceram-se abordagens para agilizar os processos de licenciamento, nomeadamente nas situações mais problemáticas. Assim, foi acordado naquele âmbito que a EDP DISTRIBUIÇÃO divulgará o projecto prévio de instalação de linhas eléctricas para análise pelo ICNB antes do seu envio à entidade licenciadora. Desta forma, o projecto apresentado a esta entidade já integrará as recomendações de conservação da natureza, numa fase em que as alterações são mais fáceis de implementar. Este esquema está em curso entre várias delegações regionais da EDP DISTRIBUIÇÃO (Direcções de Rede e Clientes) e do ICNB (Departamentos de Gestão de Áreas Classificadas), registando-se ainda no entanto dificuldades na sua implementação nalgumas regiões.

No caso da **implementação de linhas com tensão igual ou superior a 110 kV**, o projecto é sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), exigindo acompanhamento pelo ICNB do processo de AIA na Comissão de Avaliação (CA) bem como a emissão dos correspondentes pareceres, sempre que dentro de AC ou sempre que afectando AC.

Recorda-se que no caso de **empreendimentos de produção de energia eléctrica** (eólica, solar, etc), as linhas eléctricas associadas devem ser também alvo de AIA, como parte integrante do projecto, ou de uma análise de incidências ambientais de acordo com o Despacho Conjunto nº 51/2004 de 31 de Janeiro, que se aplica aos projectos de produção de electricidade com base em fontes de energia renováveis (FER).

A **remodelação de linhas de Média Tensão e de linhas de Alta/Muito Alta Tensão** (*upgrading /uprating*), em que o pedido de parecer é feito directamente pela EDP DISTRIBUIÇÃO ou pela REN, pode ter o seguinte enquadramento:

- alínea h) do artigo 9º do Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de Abril, republicado pelo Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de Fevereiro,
- interdição geral de causar perturbação a espécies animais, prevista no artº 11 desse diploma<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> A Direcção Geral de Geologia e Energia (DGGE) é a entidade licenciadora das instalações de produção e de transporte de energia eléctrica e inspectora das instalações eléctricas de potência igual ou superior a 10 MW e das instalações de transporte de energia eléctrica. É da competência das Direcções Regionais de Economia (DRE's) o licenciamento e inspecção de pequenas instalações de produção em auto consumo em baixa tensão, bem como das instalações de segurança e de socorro, a inspecção das instalações de produção de energia eléctrica de potência inferior a 10 MW e o licenciamento e inspecção das instalações eléctricas de distribuição. É, também, da competência das DRE's a inscrição dos técnicos responsáveis pelo projecto, execução e exploração de instalações eléctricas (<http://www.min-economia.pt/>).

<sup>2</sup> Artigo 11.o

#### **Espécies animais**

1—Para assegurar a protecção das espécies de aves previstas na alínea a) do nº 1 do artigo 2º e das espécies animais constantes dos anexos B-II e B-IV, é proibido:

- a) Capturar, abater ou deter os espécimes respectivos, qualquer que seja o método utilizado;
- b) Perturbar esses espécimes, nomeadamente durante o período de reprodução, de dependência, de hibernação e de migração, **desde que essa perturbação tenha um efeito significativo relativamente aos objectivos do presente diploma;**
- c) Destruir, danificar, recolher ou deter os seus ninhos e ovos, mesmo vazios;
- d) **Deteriorar ou destruir os locais ou áreas de reprodução e repouso dessas espécies.**

Neste caso, todas as intervenções em linhas já instaladas devem assegurar o cumprimento do disposto neste artigo, podendo ser derogadas, em casos excepcionais, nos termos do artigo 20º, mediante licença do ICNB. Este licenciamento poderá ser condicionado ao cumprimento de medidas de minimização do impacte destas estruturas.

- Anexo II n.º 13 do Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro. Chama-se a atenção para o facto de que, de acordo com este diploma, qualquer alteração, modificação ou ampliação de projectos incluídos nesse Anexo já autorizados e executados ou em execução que possam ter impactes negativos importantes no ambiente podem ser sujeitos a AIA.

Ainda com o enquadramento do artº 11 do Decreto-Lei nº 140/99, republicado pelo Decreto-Lei nº 49/2005, a EDP DISTRIBUIÇÃO e a REN solicitam com frequência ao ICNB licença para **remoção de ninhos** instalados nos apoios destas infraestruturas.

### **O caso particular das linhas localizadas fora de Áreas Classificadas**

Fora das ACs, a entidade competente para decidir sobre estes projectos pode condicionar a construção de linhas eléctricas nos termos do previsto nos artigos 10º (AlncA)<sup>3</sup> e 11º (regime jurídico de protecção às espécies) do Decreto-Lei nº 49/2005.

---

<sup>3</sup> Art.º 10º n.º 3 - Sem prejuízo do disposto nos n.ºs 4 e 5, nos casos não abrangidos pelo número anterior, a entidade competente para decidir das acções, planos ou projectos deve promover, previamente à respectiva aprovação ou licenciamento, a realização de uma análise de incidências ambientais.



### 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:

- i. colisão;
- ii. electrocussão;
- iii. 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

##### 3.1.1 Tensão das linhas

###### Linhas de distribuição de energia

○ **Baixa Tensão**  $\leq 1000 \text{ V } (< 1\text{kV})$

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 linhas aéreas podem ser com condutores nus (já construtivamente abandonado) ou com condutores isolados em feixe (condutores em cabos torçada). As linhas de distribuição em Baixa Tensão são normalmente constituídas por cinco condutores, um dos quais se destina à iluminação pública.

○ **Média Tensão**  $>1 \text{ kV e } \leq 45 \text{ kV}$

Linhas cuja tensão nominal é inferior ou igual 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 em isoladores.

⊖ **Alta Tensão**  $>45 \text{ kV e } < 110\text{kV}$

Linhas cuja tensão nominal é superior a 45 kV e inferior a 110 kV, sendo a tensão utilizada na distribuição a 60 kV. São utilizadas sobretudo para distribuir a energia a grandes distâncias ou para fornecimento de energia à indústria. São linhas predominantemente aéreas podendo, no entanto, ser subterrâneas. As linhas aéreas são suportadas por apoios, de betão ou metálicos, sendo os condutores suspensos ou apoiados em isoladores.

###### Linhas de transporte de energia

○ **Muito Alta Tensão**  $\geq 110 \leq 400 \text{ kV}$

Estas linhas unem centros produtores (centrais térmicas, hídricas, eólicas) às subestações, ou entre subestações. Estas linhas aéreas são suportadas por apoios, normalmente metálicos, sendo os condutores suspensos ou apoiados por isoladores. Até à data, a REN não tem admitido a possibilidade de enterramento deste tipo de linhas.

##### 3.1.2 Condutores utilizados nas linhas aéreas

- **Cabo de terra (ou cabo de guarda):** 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 tipo de cabo apenas está presente nas linhas de Alta Tensão (um cabo de terra) e de Muito Alta Tensão (dois cabos de terra) e, excepcionalmente na Média Tensão. No entanto, algumas linhas de Alta Tensão podem não ter cabo de terra.
- **Condutores de fase:** condutores em tensão percorridos pela corrente eléctrica.
- **Condutores nus:** condutores sem qualquer bainha isolante.
- **Diâmetro dos condutores:** aumenta com a capacidade de transporte das linhas e, portanto, com os níveis de tensão. Secções de 50, 90 ou 160 mm<sup>2</sup> são de utilização corrente na Média Tensão. As de Alta Tensão têm em geral entre 160 e 325 mm<sup>2</sup>.
- **Distância entre fase:** distância entre os condutores de fase de uma linha. É condicionada pela tensão da linha.

- **Nº de condutores:** as linhas de Média e Alta Tensão possuem 3 condutores de fase; algumas linhas de 30 kV e a generalidade das linhas acima dessa tensão têm adicionalmente um (ou dois) cabo(s) de terra situados num plano superior.
- **Nº de planos:** número de planos horizontais que, imaginariamente, conteriam os condutores de uma dada linha.

### 3.1.3 Apoios

- **Amarrações:** conjunto de equipamentos com função de fixação ou ligação mecânica dos cabos condutores a uma armação.
- **Apoio:** estrutura vertical que pode utilizar postes de ferro, betão ou madeira e que se destinam a sustentar os condutores. Este termo é usado para linhas de Alta, Média e Baixa Tensão. Os apoios de linha aérea podem ainda servir de suporte para seccionadores e/ou postos de transformação.
- **Arco:** cabo que estabelece uma ponte para ligar os condutores de ambos os lados da travessa.
- **Armação:** estrutura do suporte (situada na cabeça do apoio) na qual se fixam os isoladores e por sua vez os condutores.
- **Cadeia de amarração:** conjunto de isoladores que cumpre a função de amarração dos condutores a uma armação.
- **Cadeia de isoladores:** conjunto de isoladores onde se fixa o condutor em tensão e que o isola da travessa e/ou do apoio
- **Cadeia de suspensão:** isoladores em posição vertical suspensos, e portanto posicionados em plano, inferior ao da armação.
- **Isoladores:** dispositivos 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 DISTRIBUIÇÃO.
- **Isolador rígido:** isolador em posição vertical, em plano superior à armação.
- **Órgão de corte (Seccionador):** equipamento que interrompe a linha impedindo a circulação de corrente para fins de manutenção ou conservação da linha.
- **Posto de Transformação (PT):** Tem 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: de superfície, com construção em alvenaria, ou metálica, ou aéreos, suspensos de um apoio.
- **Tipos de armações de Média Tensão:** (ver principais tipologias no Anexo II)
- **Tipos de armações de Alta Tensão:** (ver principais tipologias no Anexo III)
- **Tipologias de apoios de Muito Alta Tensão:** (ver principais tipologias no Anexo IV)

### 3.1.4 Subestações

- Instalações destinadas a modificarem o nível de tensão das linhas eléctricas que nelas convergem. São instalações inacessíveis ao público, onde se podem identificar, como equipamentos mais importantes: transformadores, equipamentos de corte, controle e protecção e variadas estruturas auxiliares de amarração e ligação das linhas eléctricas.

### 3.1.5 Intervenções na linha

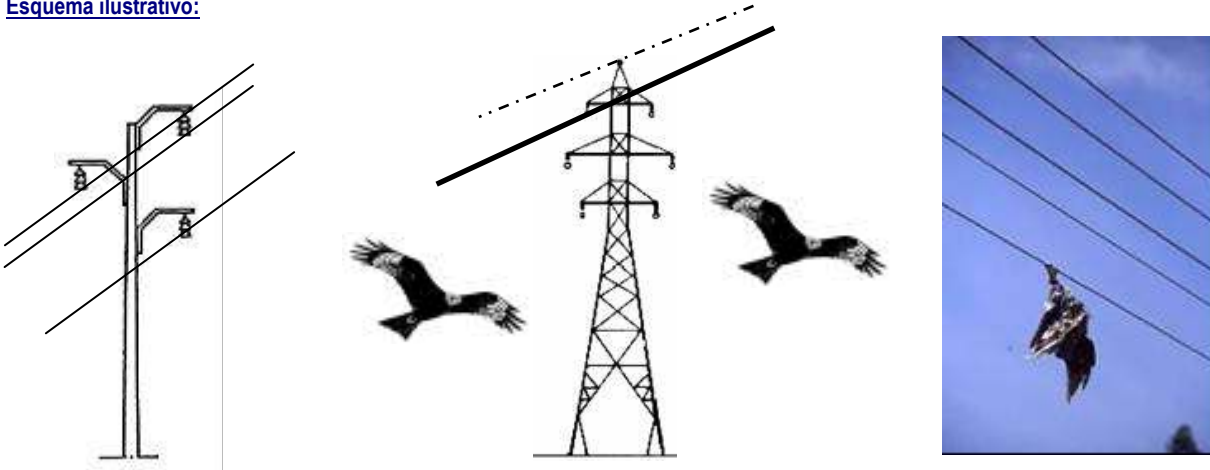
- **Correcção de uma linha:** alteração introduzida ao nível dos condutores, nos vãos ou nos apoios, para minimizar risco de electrocussão ou colisão.
- **Equipamento antipouso ou antinidificação:** estrutura colocada num apoio, destinada a dificultar o pouso das aves ou a construção de ninhos.
- **Sinalizadores (BFD- Bird Flight Diverter):** peças de dimensão, forma e cor variável, em material inerte, que se prendem aos condutores eléctricos ou ao cabo de terra a distâncias regulares, de forma a aumentar a visibilidade da linha. Os tipos actualmente mais utilizados são espirais de cor branca ou vermelha, dispostas alternadamente. Devido ao esforço que exercem sobre a linha, a dimensão destes dispositivos depende da secção do cabo onde vão ser instalados. Existem dois tipos de BFD, de fixação simples e de fixação dupla.
- **Uprating/upgrading:** reconstrução e/ou remodelação de uma linha antiga, envolvendo em regra a alteração estrutural do nível de tensão, utilizando o mesmo corredor e habitualmente os mesmos apoios.

### 3.2 - COLISÃO

**Definição:** 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.

**Descrição das interações e impactos:** Morte da ave, ferimentos (normalmente graves), fragmentação de habitat

**Esquema ilustrativo:**



**Tensão das linhas onde ocorre:** linhas de qualquer tensão. Julga-se no entanto que o impacto das linhas de baixa tensão seja reduzido, pois habitualmente apenas apresenta um plano e é bastante visível. Assim, considera-se que esta interacção se coloca sobretudo nas linhas de média, alta e muito alta tensão.

**Tipologias mais perigosas** (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.

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.

**Aspectos ecológicos e comportamentais das aves que aumentam o risco de colisão:** 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.

**Aves frequentemente afectadas:** 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 Charadriformes 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.

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.

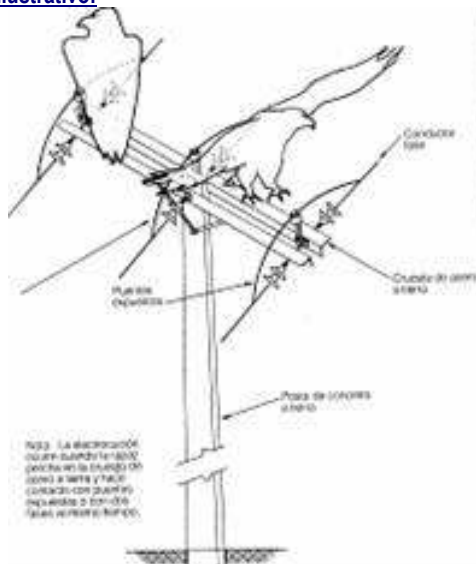
**Minimização:** adopção de tipologias que reduzam o plano de colisão e sinalização das linhas. No entanto, os resultados das monitorizações de linhas indicam que a eficácia da sinalização das linhas actualmente aplicada é reduzida, revelando que a prevenção da colisão depende sobretudo da melhor adequação do traçado da linha.

### 3.3 - ELECTROCUSSÃO

**Definição:** A electrocussão tem lugar quando uma ave estabelece contacto entre dois elementos condutores, a potenciais diferentes, permitindo a circulação de uma corrente eléctrica significativa 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 tensão, maiores são as distâncias de isolamento, pelo que menor é o perigo de electrocussão.

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

**Esquema ilustrativo:**



**Tensão das linhas onde ocorre:** 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 postos 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, as armações em triângulo em alinhamento (TAL), nomeadamente com isoladores rígidos e as esteiras horizontais de alinhamento, são as armações mais perigosas. No entanto, os seccionadores em plano horizontal são o equipamento mais perigoso de todos, uma vez que a posição de condutores e outras estruturas em tensão encontram-se em plano superior às armações.

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

**Aspectos ecológicos e comportamentais que aumentam o risco de electrocussão:** 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 - NIDIFICAÇÃO

<p><b>Definição:</b> Construção de ninhos em estruturas da rede eléctrica.</p>
<p><b>Descrição das interações:</b> Aumento de avarias no sistema de transporte e distribuição de energia eléctrica, casos de electrocussão e colisão.</p>
<p><b>Esquema ilustrativo:</b></p> 
<p><b>Tipologias mais perigosas:</b> as travessas sobre isoladores apresentam mais riscos de electrocussão devido à possibilidade de criar arco eléctrico com as dejeções de indivíduos que nelas poísem e, por outro lado, por serem propensas à instalação de ninhos.</p>
<p><b>Aspectos ecológicos e comportamentais das frequentemente associadas:</b> este tipo de interacção diz respeito, quase exclusivamente, à cegonha-branca nas regiões do centro e sul do país.</p>
<p><b>Aves frequentemente afectadas:</b> cegonha branca</p>
<p><b>Minimização:</b> instalação de dispositivos antipouso e antinidificação e implantação de “apoios dedicados” com plataforma de nidificação associada. Estas medidas, nas Linhas de Média Tensão, e ao contrário das que são implementadas na muito alta tensão, nem sempre são eficazes.</p>

## 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 (tipos de armações e outras características técnicas).

Em resumo, interessa ter em consideração os seguintes parâmetros:

- a) Afectação de áreas com importância reconhecida para a conservação das aves
- b) Susceptibilidade das espécies e estatuto de conservação
- c) Tipos de armações e outras 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 das 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.

Da análise dessa tabela resulta que os grupos de espécies particularmente sensíveis a estas infraestruturas 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).

**Tabela 1.** Risco de colisão e electrocussão atribuído às espécies de aves (segundo Neves *et al.* 2005a 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
<b>(Gavidae) e Podicipedidae</b>	Intermédio	0
<b>Phalacrocoracidae</b>	Intermédio	I
<b>Ardeidae</b>	Intermédio	I
<b>Ciconidae</b>	<b>Elevado</b>	<b>III</b>
<b>Phoenicopteridae</b>	Intermédio	0
<b>Anatidae</b>	<b>Elevado</b>	0
<b>Accipitridae e Falconidae</b>	Intermédio	<b>II-III</b>
<b>Phasianidae</b>	<b>Elevado</b>	0
<b>Rallidae</b>	<b>Elevado</b>	0
<b>Gruidae</b>	<b>Elevado</b>	0
<b>Otidae</b>	<b>Elevado</b>	0
<b>Charadriidae e Scolopacidae</b>	<b>Elevado</b>	I
<b>Stercorariidae e Laridae</b>	Intermédio	I
<b>Sternidae</b>	-	0-I
<b>Pteroclidae</b>	Intermédio	0
<b>Columbidae</b>	<b>Elevado</b>	<b>II</b>
<b>Cuculidae</b>	Intermédio	0
<b>Strigiformes</b>	<b>Elevado</b>	<b>I-II</b>
<b>Caprimulgidae e Apodidae</b>	Intermédio	0
<b>Upudidae e Alcedinidae</b>	-	I
<b>Meropidae</b>	-	0-I
<b>Coraciidae e Psittacidae</b>	Intermédio	I
<b>Picidae</b>	Intermédio	I
<b>Corvidae</b>	Intermédio	<b>II-III</b>
<b>Passeriformes de pequeno e médio porte</b>	Intermédio	I

#### Informação de base sobre os valores presentes

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

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
- c) 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.* 2005a)” (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.

<b>Biótopo</b>	<b>Tipo de Ocupação de solo (Legenda COS90)</b>	<b>Tipo específico</b>
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	Azinheira (ZZ+-)	Código para o coberto florestal 0
Floresta	Azinheira (ZZ+-)	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		

### 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 infraestruturas (tabela 3).

Para tal, cada situação tem de ser analisada caso a caso e, com a melhor informação disponível, deve-se atender à proximidade a locais de nidificação das espécies com estatuto de ameaça elevado e com acentuado risco de electrocussão (nomeadamente rapinas) e de outras áreas prioritárias. Assim, quando essas localizações são conhecidas com detalhe, 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 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 interacção 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 colisão deve ser considerada para todos os tipos de linhas.

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 interacção 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.

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.

**Tabela 3.** Classificação da sensibilidade das áreas à instalação das linhas, em termos de predominância do risco de colisão e electrocussão. A expressão territorial desta tabela encontra-se disponível na intra-net.

Interacção predominante: ELECTROCUSSÃO	Interacção predominante: COLISÃO
<b>ÁREA MUITO CRÍTICA</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 1km</b> em torno de leks de abetardas</li> <li>• áreas dos leks de sisão;</li> <li>• zonas prioritárias de veraneio e de internada 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 1km</b> em torno de sítios RAMSAR relevantes para a conservação de aves aquáticas<sup>4</sup> ou <b>raio de 500m</b> em torno de outras zonas húmidas importantes para as aves aquáticas<sup>5</sup>;</li> <li>• <b>raio de 1 km</b> em torno de <b>abrigos de gralha-de-bico-vermelho</b>.</li> </ul>
<b>ÁREA CRÍTICA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• raio de 1 a 5 km à volta dos ninhos e de áreas prioritárias, quando conhecidas com detalhe, referidas para as situações de Muito Crítica, 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 1 a 2 km para Bufo-real</li> </ul> </li> <li>• zonas de assentamento de rapinas com estatuto de ameaça elevado (CR, EN, VU);</li> <li>• área de distribuição durante a época de reprodução das espécies com estatuto de ameaça elevado (CR, EN, VU) e com acentuado risco de electrocussão (II e III), baseado no Novo Atlas das Aves Nidificantes, nas situações em que não se conhece com detalhe a localização dos ninhos e das áreas prioritárias;</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>• raio de 1 Km 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 migratórios com importância reconhecida;</li> <li>• corredores de dispersão de grandes rapinas (vales de grandes rios, etc);</li> <li>• área de distribuição durante a época de reprodução das espécies com estatuto de ameaça elevado (CR, EN, VU) e com acentuado risco de colisão (intermédio e elevado), baseado no Novo Atlas das Aves Nidificantes, nas situações em que não se conhece com detalhe a localização das áreas prioritárias.</li> </ul>
<b>ÁREA SENSÍVEL</b>	
AC <sup>6</sup> e IBA (em áreas não identificadas como Muito Críticas ou Críticas)	AC e IBA (em áreas não identificadas como Muito Críticas ou Críticas)

<sup>4</sup> Excluem-se os Sítios Ramsar Lagoas de Bertandos e S. Pedro de Arcos e Planalto superior da S. Estrela e troço superior do rio Zêzere (Anexo VI).

<sup>5</sup> Assumem-se como zonas húmidas importantes para as aves aquáticas as áreas de contagem seleccionadas no Plano Nacional de Contagens de Aves Aquáticas (Anexo VI).

<sup>6</sup> Incluindo as novas ZPE estepárias (Anexo VI)

**c) Tipos de armações e outras características da linha eléctrica**

Conforme o tipo de armação e outras características, analisadas no ponto anterior, prevêem-se diferentes afectações da avifauna. 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) (cf. tabela 4).

## 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 Críticas* ou *Críticas*.

Como recomendação geral, o traçado das linhas não deve atravessar planos de água nem ribeiras relevantes pela sua utilização 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 colisão com este tipo de infraestruturas (grandes rapinas, estepárias, aves planadoras, etc.);
- a extensão de atravessamento de habitats particularmente favoráveis à ocorrência de espécies ameaçadas susceptíveis de serem afectadas por electrocussão com este tipo de infraestruturas (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) e os efectivos presentes.

### 5.2 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Para cada situação em particular, devem ser equacionadas medidas para minimizar os impactes das infraestruturas 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 do isolamento das partes em tensão adjacentes aos apoios de rede;
- 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 Impactes das linhas da Rede Nacional de Transportes sobre a Avifauna” (Neves *et al.* 2005b).

**Tabela 4.1.** Linhas de Média Tensão: medidas de minimização a propor em cada situação, tendo em atenção a classificação da sensibilidade das áreas que são atravessadas e a interação predominante (colisão ou electrocussão) identificada em função das espécies presentes. Importa realçar que, apesar de ser identificado um tipo de interação predominante, nesta tabela são incluídas igualmente medidas de minimização dirigidas à outra interação não predominante (ver ponto 3.).

<b>LINHA MÉDIA TENSÃO (&gt; 1 e ≤45 kV)</b>	
<b>Interação predominante: ELECTROCUSSÃO</b>	<b>Interação predominante: COLISÃO</b>
<b>ÁREA MUITO CRÍTICA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estas áreas devem ser consideradas como impeditivas ou fortemente condicionantes na definição dos traçados de novas linhas, pelo que deve ser prioritariamente considerada a possibilidade de<sup>7</sup>:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enterramento</li> <li>- Estudo de traçados alternativos.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>ÁREA CRÍTICA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Minimizar o atravessamento destas áreas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo de traçados alternativos que assegurem essa minimização</li> <li>- Ajuste dos traçados de forma a evitar a proximidade de planos de água. Não sendo possível evitar, deve ser instalado um poste ao lado do apoio (em termos indicativos, dentro de um raio de 2m), como forma de facultar um pouso alternativo às aves, acompanhado da montagem de medidas antipouso nos apoios eléctricos próximos do plano de água.</li> </ul> </li> <li>• Adopção de uma <b>tipologia de linha que reduza o nº de planos de colisão</b> (p. ex. armações em pórtico, esteira horizontal ou Nappe-Voûte)<sup>8</sup>, ou <b>recurso a tecnologias que aumentem a visibilidade dos cabos</b> (p. ex. spacer cable, tree wire, cabo torçada, cabo coberto)<sup>9</sup>.</li> <li>• Aplicação de <b> sinalização intensiva</b>: instalação nos condutores de fase de sinalizadores de espiral de fixação dupla de 35 cm de diâmetro (<b>Espirais de Sinalização Dupla</b>) de cor vermelha e branca, alternando as referidas cores. O afastamento aparente no feixe de condutores de fase entre cada dispositivo de sinalização <b>não deverá ser superior a 7m (d=7m)</b> (ou seja, os sinalizadores deverão ser dispostos de 14 m em 14 m nos condutores externos, dado apenas existir um plano de colisão). <p style="margin-left: 40px;">NOTA : Nos casos, <b>com carácter excepcional e fundamentada pela EDP</b>, de impossibilidade técnica de utilização de sinalizadores de fixação dupla (por não ser compatível com a secção do condutor), pode-se ponderar recorrer à utilização de sinalizadores de espiral de fixação simples de 8 - 12,5 cm de diâmetro (Espirais de Sinalização Simples) de cor vermelha ou branca, alternando as referidas cores. Nesses casos, os sinalizadores deverão ser dispostos de 8m em 8m (d = 4 m) nos condutores externos, pois apenas existe um plano de colisão.</p> </li> <li>• <b>Os aparelhos de corte no ar (seccionadores) deverão ser instalados na posição vertical ou invertida, a uma distância mínima de 35 cm até ao topo do poste (não são admitidos em posição horizontal não invertida, com os elementos em tensão disponíveis para o pouso das aves), com os respectivos arcos revestidos</b> (ver adiante).</li> <li>• <b>Não é permitida a construção de linhas aéreas utilizando condutores nus sobre isoladores rígidos</b>, excepto isoladores para reenvio de arcos. <p style="margin-left: 40px;"><b>Cobertura de elementos em tensão:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nos apoios de rede não deverão existir partes nuas em tensão a uma distância das travessas ligadas à terra inferior a 0,70m (<b>1,40 m em áreas de ocorrência de rapinas de maior envergadura</b>), recorrendo para tal às soluções de cobertura mais adequadas ao projecto em causa.</li> <li>Nos casos em que os arcos dos condutores estejam instalados abaixo do plano da travessa e a uma distância dessa travessa não inferior a 0,70m (<b>1,40m em áreas de ocorrência de rapinas de maior envergadura</b>), esses arcos poderão ser constituídos em cabo nu. Para distâncias à travessa inferiores ou em casos em que seja necessária a passagem do arco acima do plano da travessa, esses arcos</li> </ul> </li> </ul>	

<sup>7</sup> No caso de não ser viável evitar o atravessamento destas áreas Muito Críticas (**por impossibilidade fundamentada pela EDP**), para minimização dos impactes deve ser assegurada:

- a redução do nº de planos de colisão para 1 e aplicada sinalização reforçada, com sinalizadores de espiral de fixação dupla (FT 04-AVF), de cor vermelha ou branca, ou alternando as referidas cores, de forma a que o afastamento aparente entre cada dispositivo não seja superior a 5m (preferencialmente d = 4 m, sendo os condutores dispostos de 8 m em 8 m nos condutores externos).

- em alternativa pode ser ponderado o recurso a tecnologias que aumentem a visibilidade dos cabos (p. ex. spacer cable, tree wire ou cabo coberto)<sup>8</sup>.

- a aplicação das medidas de redução do risco de electrocussão previstas para as zonas Críticas

<sup>8</sup> Caso não seja possível assegurar a redução do nº de planos de colisão em toda a extensão da área *Crítica* atravessada (**por impossibilidade fundamentada pela EDP**), nos troços com galhardete o afastamento aparente no feixe de condutores de fase entre cada dispositivo de sinalização não deverá ser superior a 10 m (**preferencialmente d=5m**, sendo os sinalizadores dispostos de 15m em 15m em cada condutor de fase, de forma alternada).

<sup>9</sup> As tecnologias spacer cable, tree wire, cabo torçada e cabo coberto constituem alternativas menos impactantes para as aves em termos de risco de colisão e electrocussão, encontrando-se em início de implementação mais sistemática pela EDP. Deste modo, na aprovação de projectos deve ser sempre insistido junto da EDP na possibilidade de implementar estas tecnologias em alternativa às convencionais, atendendo, caso a caso, às características do projecto.

deverão ser cobertos em toda a sua extensão, recorrendo à utilização de soluções de cobertura dos elementos em tensão que se julguem adequadas à situação [utilização de condutores cobertos ou de condutores nus revestidos através da aplicação de coberturas de protecção de condutor].

- Nos apoios de derivação, os condutores da linha principal e derivada(s) deverão igualmente ser cobertos numa extensão de 0,70 m (**1,40m em áreas de ocorrência de rapinas de maior envergadura**) contados a partir dos isoladores adjacentes às pinças de amarração e os respectivos arcos deverão apresentar-se revestidos (recorrendo às soluções de cobertura dos elementos em tensão que se julguem adequadas à situação).

- Nos postos de transformação aéreos e transições aéreo-subterrâneas deverá igualmente ser garantida a cobertura dos condutores e arcos existentes, nas mesmas distâncias acima previstas. Deverá ainda ser realizada a cobertura das ligações nos isoladores de travessia do transformador e descarregadores de sobretensões, através da aplicação de Protectores para isolador de travessia.

- Assim, não são admitidos elementos em tensão por cima do topo do poste ou das travessas.

- **Deverão ser adoptadas as medidas normalizadas pela EDP DISTRIBUIÇÃO de antipouso e anti-nidificação.**

#### ÁREA SENSÍVEL

- **Minimizar o atravessamento destas áreas:**

- Estudo de traçados alternativos que assegurem essa minimização.

- Ajuste dos traçados de forma a evitar a proximidade de planos de água. Não sendo possível evitar, deve ser instalado um poste ao lado do apoio (em termos indicativos, dentro de um raio de 2m), como forma de facultar um pouso alternativo às aves, acompanhado da montagem de medidas antipouso nos apoios eléctricos próximos do plano de água.

- Sinalização das linhas com instalação de sinalizadores de espiral de fixação simples de 8 - 12,5 cm de diâmetro (**Espirais de Sinalização Simples**) de cor vermelha e branca, alternando as referidas cores.

Os condutores deverão ser sinalizados em toda a extensão do vão, através da instalação destes dispositivos alternadamente em cada condutor. O afastamento aparente no feixe de condutores de fase entre cada dispositivo de sinalização **não deverá ser superior a 7 m (d=7m)** (ou seja, os sinalizadores deverão ser dispostos de forma alternada, de 21 m em 21 m, em cada condutor de fase, no caso da disposição dos condutores implicar a presença de mais de um plano de colisão ou de 14 m em 14 m nos condutores externos, no caso de apenas constituírem um plano de colisão).

- **Os aparelhos de corte no ar (seccionadores) deverão ser instalados na posição vertical ou invertida, a uma distância mínima de 35 cm até ao topo do poste (não são admitidos em posição horizontal não invertida, com os elementos em tensão disponíveis para o poiso das aves), sendo os respectivos arcos revestidos** (ver adiante).

- **Não é permitida a construção de linhas aéreas utilizando condutores nus sobre isoladores rígidos**, excepto isoladores para reenvio de arcos.

#### **Cobertura de elementos em tensão:**

- Nos apoios de rede não deverão existir partes nuas em tensão a uma distância das travessas ligadas à terra inferior a 0,70 m. Nos casos em que os arcos dos condutores estejam instalados abaixo do plano da travessa e a uma distância não inferior a 0,70 m dessa travessa, esses arcos poderão ser constituídos em cabo nu. Para distâncias à travessa inferiores a 0,70 m ou em casos em que seja necessária a passagem do arco acima do plano da travessa, esses arcos deverão ser cobertos em toda a sua extensão, recorrendo à utilização de soluções de cobertura dos elementos em tensão que se julguem adequadas à situação [utilização de condutores cobertos ou de condutores

- **Idem**

e ainda

- Adopção de uma **tipologia de linha que reduza o nº de planos de colisão** (p. ex. armações em pórtico, esteira horizontal ou Nappe-Voute).

nus revestidos através da aplicação de coberturas de protecção de condutor].

- Nos apoios de derivação, os condutores da linha principal e derivada(s) deverão igualmente ser cobertos numa extensão de 0,70 m, contados a partir dos isoladores adjacentes às pinças de amarração e os respectivos arcos deverão apresentar-se revestidos (recorrendo às soluções de cobertura dos elementos em tensão que se julguem adequadas à situação).

- Nos postos de transformação aéreos e transições aéreo-subterrâneas deverá igualmente ser garantida a cobertura dos condutores e arcos existentes. Deverá ainda ser realizada a cobertura das ligações nos isoladores de travessia do transformador e descarregadores de sobretensões, através da aplicação de Protectores para isolador de travessia.

- Assim, não são admitidos elementos em tensão por cima do topo do poste ou das travessas.

- Deverão ser adoptadas as **medidas normalizadas pela EDP DISTRIBUIÇÃO de antipouso e antinidificação.**

**Tabela 4.2.** Linhas de Alta Tensão: medidas de minimização a propor em cada situação, tendo em atenção a classificação da sensibilidade das áreas que são atravessadas e a interação predominante (colisão ou electrocussão) identificada em função das espécies presentes. Importa realçar que, apesar de ser identificado um tipo de interação predominante, nesta tabela são incluídas igualmente medidas de minimização dirigidas à outra interação não predominante (ver ponto 3.).

<b>LINHA ALTA TENSÃO:&gt; 45 kV e &lt;110kV</b>	
<b>Interação predominante: ELECTROCUSSÃO</b>	<b>Interação predominante: COLISÃO</b>
<b>ÁREA MUITO CRÍTICA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estas áreas devem ser consideradas como</b> impeditivas ou fortemente condicionantes <b>na definição dos traçados de novas linhas, pelo que deve ser prioritariamente considerada a possibilidade de</b><sup>10</sup>:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enterramento</li> <li>- Estudo de traçados alternativos.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>ÁREA CRÍTICA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Minimizar o atravessamento destas áreas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo de traçados alternativos que assegurem essa minimização.</li> <li>- Ajuste dos traçados de forma a evitar a proximidade de planos de água. Não sendo possível evitar, deve ser instalado um poste ao lado do apoio (em termos indicativos, dentro de um raio de 2m), como forma de facultar um pouso alternativo às aves, acompanhado da montagem de medidas antipouso nos apoios eléctricos próximos do plano de água.</li> </ul> </li> <li>• Adopção de uma <b>tipologia de linha que reduza o nº de planos de colisão</b> (p. ex. armações em Pórtico)<sup>11</sup>.</li> <li>• Aplicação de <b> sinalização intensiva</b>, com instalação nos condutores de fase e no cabo de guarda, se existente, de sinalizadores de espiral de fixação dupla de 35 cm de diâmetro (<b>Espirais de Sinalização Dupla</b>), de cor vermelha e branca, alternando as referidas cores.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Para cabos com diâmetro exterior inferior a 20 mm:</u> O afastamento aparente no feixe de condutores de fase e cabo de guarda entre cada dispositivo de sinalização não deverá ser superior a <b>5 m (d = 5 m)</b>, ou seja:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sinalizadores dispostos de 20 m em 20 m alternadamente em cada condutor exterior e de 10 m em 10 m no cabo de guarda;</li> <li>- No caso de não existir cabo de guarda, os sinalizadores dispostos de forma alternada, de 30 m em 30 m, em cada condutor de fase.</li> </ul> </li> <li>- <u>Cabos com diâmetro exterior igual ou superior a 20 mm</u> não carecem de sinalização:</li> <li>- <u>Se o cabo de guarda tiver diâmetro exterior inferior a 20 mm e os cabos condutores diâmetro exterior igual ou superior a 20 mm:</u> os sinalizadores deverão ser instalados apenas no cabo de guarda, de 10 m em 10 m.</li> </ul> </li> <li>• Cobertura de elementos em tensão, em áreas de ocorrência de rapinas de maior envergadura:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deve assegurar-se que não existam partes nuas em tensão a uma distância às partes ligadas à terra inferior a 1,40m, recorrendo para tal às soluções de cobertura mais adequadas ao projecto em causa.</li> <li>- Nos apoios de rede não deverão existir partes nuas em tensão a uma distância das travessas ligadas à terra inferior a 1,40m, recorrendo às soluções de cobertura dos elementos em tensão que se julguem adequadas à situação (utilização de condutores cobertos ou condutores nus revestidos através da aplicação de coberturas de protecção de condutor).</li> </ul> <p>Nos casos em que os arcos dos condutores estejam instalados abaixo do plano da travessa e a uma distância não inferior a 1,40m dessa travessa, esses arcos poderão ser constituídos em cabo nu. Para distâncias à travessa inferiores a 1,40m ou em casos em que seja necessária a passagem do arco acima do plano da travessa, esses arcos deverão ser cobertos em toda a sua extensão (recorrendo à utilização de condutores cobertos ou condutores nus revestidos através da aplicação de coberturas de protecção de condutor).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nos apoios de derivação, os condutores da linha principal e derivada(s) deverão igualmente ser cobertos numa extensão de 1,40 m, contados a partir dos isoladores adjacentes às pinças de amarração e os respectivos arcos deverão apresentar-se revestidos (recorrendo às soluções de cobertura dos elementos em tensão que se julguem adequadas à situação).</li> </ul> </li> </ul>	

<sup>10</sup> No caso de não ser viável evitar o atravessamento destas áreas Muito Críticas (**por impossibilidade fundamentada pela EDP**) para minimização dos impactes deve ser assegurada:

- a **redução do nº de planos de colisão para 1** e aplicada **sinalização reforçada**, com sinalizadores de espiral de fixação dupla (FT 04-AVF), de cor vermelha ou branca, ou alternando as referidas cores, devendo ser estudada caso a caso a possibilidade de espaçamento mais reduzido que o definido para as áreas Críticas.
- em alternativa pode ser ponderado o recurso a **tecnologias que aumentem a visibilidade dos cabos** (cabo coberto, p. ex. spacer cable, tree wire)<sup>8</sup>.
- a aplicação das medidas de redução do risco de electrocussão previstas para as áreas Críticas.



- Nas transições aéreo-subterrâneas deverá igualmente ser garantida a cobertura dos condutores e arcos existentes. Deverá ainda ser realizada a cobertura das ligações nos isoladores de travessia do transformador e descarregadores de sobretensões, através da aplicação de Protectores para isolador de travessia.

- Deverão ser adoptadas as **medidas normalizadas pela EDP DISTRIBUIÇÃO de antipouso e antinidificação**.

#### ÁREA SENSÍVEL

- **Minimizar o atravessamento destas áreas:**

- Estudo de traçados alternativos que assegurem essa minimização.

- Ajuste dos traçados de forma a evitar a proximidade de planos de água. Não sendo possível evitar, deve ser instalado um poste ao lado do apoio (em termos indicativos, dentro de um raio de 2m), como forma de facultar um pouso alternativo às aves, acompanhado da montagem de medidas antipouso nos apoios eléctricos próximos do plano de água.

- Sinalização das linhas com instalação de sinalizadores nos condutores de fase e no cabo de guarda, se existente com sinalizadores de espiral de fixação dupla de 35 cm de diâmetro (**Espirais de Sinalização Dupla**), de cor vermelha e branca, alternando as referidas cores.

- Cabos com diâmetro exterior inferior a 20 mm:

O afastamento aparente no feixe de condutores de fase e cabo de guarda entre cada dispositivo de sinalização não deverá ser superior a **10 m (d = 10 m)**:

- Armações em galhardete: os sinalizadores deverão ser dispostos de forma alternada, de 40 m em 40 m nos 3 condutores de fase e no cabo de guarda;

- Outros tipos de armações: sinalizadores dispostos de 40 m em 40 m alternadamente em cada condutor exterior e 20 m em 20 m no cabo de guarda;

- No caso de não existir cabo de guarda, os sinalizadores deverão ser dispostos de forma alternada, de 30 m em 30 m, em cada condutor de fase.

- Cabos com diâmetro exterior igual ou superior a 20 mm:

Não carecem de sinalização.

- Se o cabo de guarda tiver diâmetro exterior inferior a 20 mm e os cabos condutores diâmetro exterior igual ou superior a 20 mm: os sinalizadores deverão ser instalados apenas no cabo de guarda, de 10 m em 10 m.

- Deverão ser adoptadas as **medidas normalizadas pela EDP DISTRIBUIÇÃO de antipouso e antinidificação**.

- **Idem**

e ainda

- Adopção de uma **tipologia de linha que reduza o nº de planos de colisão** (p. ex. armações em Pórtico).

<sup>11</sup> Caso não seja possível assegurar a redução do nº de planos de colisão em toda a extensão da área *Crítica* atravessada (**por impossibilidade fundamentada pela EDP**), nos troços com galhardete o afastamento aparente no feixe de condutores de fase entre cada dispositivo de sinalização não deverá ser superior a 5 m (**d=5m**), sendo os sinalizadores dispostos de forma alternada, de 20 em 20m, por condutor de fase e cabo de guarda).

**Tabela 4.3-** Linhas de Muito Alta Tensão: medidas de minimização a propor em cada situação, tendo em atenção a classificação da sensibilidade das áreas que são atravessadas e a interacção predominante (colisão ou electrocussão) identificada em função das espécies presentes. Importa realçar que, apesar de ser identificado um tipo de interacção predominante, nesta tabela são incluídas igualmente medidas de minimização dirigidas à outra interacção não predominante (ver ponto 3.).

<b>LINHA MUITO ALTA TENSÃO: <math>\geq 110 \leq 400</math> kV</b>
<b>Interacção predominante: COLISÃO</b>
<b>ÁREA MUITO CRÍTICA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estas áreas devem ser consideradas como factores impeditivos ou fortemente condicionantes no estudo dos traçados de novas linhas, pelo que devem ser enfatizadas as possibilidades de<sup>12</sup>:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enterramento /</li> <li>- Estudo de traçados alternativos.</li> </ul> </li> </ul>
<b>ÁREA CRÍTICA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Minimizar o atravessamento destas áreas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo de traçados alternativos que assegurem essa minimização.</li> </ul> </li> <li>• Adopção de uma <b>tipologia de linha que reduza o nº de planos de colisão</b> (p. ex. armações em Esteira Horizontal)</li> <li>• Aplicação de <b>sinalização intensiva</b>, com sinalizadores de espiral de fixação dupla de 35 cm de diâmetro (<b>Espirais de Sinalização Dupla</b>), de cor vermelha e branca, alternando as referidas cores dispostos alternadamente em cada cabo de terra para que em perfil resulte numa sinalização de <b>1 BFD em cada 5 metros</b> (de 10 em 10 metros, alternadamente em cada cabo de terra).</li> <li>• Aplicação de <b>sinalização intensiva</b>: instalação em cada cabo de terra de sinalizadores de espiral de fixação dupla de 35 cm de diâmetro (<b>Espirais de Sinalização Dupla</b>) de cor vermelha e branca, alternando as referidas cores. O afastamento aparente entre cada dispositivo de sinalização <b>não deve ser superior a 5m (d=5m)</b> (ou seja, os sinalizadores deverão ser dispostos de 10 em 10 metros, alternadamente em cada cabo de terra).</li> </ul>
<b>ÁREA SENSÍVEL</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Minimizar o atravessamento destas áreas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo de traçados alternativos que assegurem essa minimização.</li> </ul> </li> <li>• <b>Redução do nº de planos de colisão</b> (p. ex. armações em Esteira Horizontal).</li> <li>• Aplicação de <b>sinalização</b> com instalação em cada cabo de terra de sinalizadores de espiral de fixação dupla de 35 cm de diâmetro (<b>Espirais de Sinalização Dupla</b>) de cor vermelha e branca, alternando as referidas cores. O afastamento aparente entre cada dispositivo de sinalização <b>não deve ser superior a 10m (d=10m)</b> (ou seja, os sinalizadores deverão ser dispostos de 20 em 20 metros, alternadamente em cada cabo de terra).</li> </ul>

Nos caso de troços de linhas em que, para dar cumprimento à circular aeronáutica nº 10/03 de 6 de Maio seja necessário efectuar balizagem aérea através da utilização de bolas de balizagem, os BFD deverão ser instalados nos intervalos entre essa bolas e de acordo com o espaçamento definido para cada tipo de sinalização (excepcional, intensiva, preventiva).

### 5.3 - MONITORIZAÇÃO DO IMPACTO DA LINHA

No caso de linhas sujeitas a procedimento de AIA, e quando existam impactos previsíveis sobre espécies de aves protegidas, os impactes sobre a avifauna decorrentes da instalação de linhas de transporte de energia devem ser sempre alvo de monitorização, de acordo com um Programa de Monitorização a estabelecer no âmbito desse procedimento. Essa monitorização deve ser feita tendo em vista a necessidade de posterior optimização das medidas de minimização previstas. O relatório final do

<sup>12</sup> Caso não seja viável evitar o atravessamento destas áreas (por impossibilidade fundamentada pela REN), para minimização dos impactes deve ser exigido:

- Adopção de uma **tipologia de linha que reduza o nº de planos de colisão** (p. ex. armações em Esteira Horizontal)
- **Sinalização reforçada** com sinalizadores de espiral de fixação dupla de 35 cm de diâmetro (**Espirais de Sinalização Dupla**), de cor vermelha e branca, alternando as referidas cores dispostos alternadamente em cada cabo de terra para que em perfil resulte numa sinalização de **1 BFD em cada 1,5 metros** (de 3 em 3 metros, alternadamente).
- Esta sinalização deve também ser requerida em processos de remodelação (uprating) de linhas já instaladas que atravessem estas áreas.

primeiro ano de monitorização, ou outro período mais adequado, deve apresentar dados quantitativos que provem que não é necessário aumentar a área/intensidade de sinalização, ou recomendar uma nova sinalização à luz dos seus resultados.

Em casos em que importe esclarecer da necessidade de sinalização de determinados troços (que não tenha sido devidamente conclusiva no EIA), deve ser ponderada a possibilidade de proceder à monitorização do impacto da linha, por exemplo durante 1 ano ou período julgado necessário para avaliar essa necessidade. Esta situação deve ficar prevista na DIA.

Alerta-se que no caso de projectos avaliados em fase de estudo prévio, a DIA poderá não detalhar o conteúdo do Programa de Monitorização, remetendo essa definição para um protocolo metodológico a apresentar e aprovar pelo ICNB posteriormente, em fase de RECAPE. Esta situação deve ser acautelada no parecer do ICNB. Quando o projecto é avaliado em fase de projecto de execução (em que não há RECAPE), o parecer do ICNB deve necessariamente i) detalhar o Programa de Monitorização (por exemplo com base no proposto pelo EIA), o qual deverá ser transcrito na DIA, ou ii) solicitar que o mesmo seja apresentado antes da fase de licenciamento / construção (consoante a brevidade inerente ao projecto).

Nos outros casos (de linhas não sujeitas a procedimento de AIA), a monitorização deve ser equacionada em situações excepcionais que afectem áreas consideradas como *Críticas* (ou *Muito Críticas*), com igual objectivo de permitir avaliar a necessidade de posterior correcção da linha para otimizar a minimização do risco de colisão ou electrocussão. Deve ser exigida a apresentação de um Plano de Monitorização, com metodologia e calendarização das acções, **previamente aprovado pelo ICNB**.

---

## CONTEUDO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

► **O esforço de monitorização deverá ser variável em função dos impactes expectáveis (avaliados nomeadamente em sede de EIA) assegurando sempre a obtenção de resultados fiáveis. Genericamente, deve ser privilegiada a intensidade da prospecção, em detrimento da sua extensão ou abrangência anual, de acordo com as seguintes orientações:**

### Extensão

A monitorização deve ser dirigida sobretudo às Áreas Classificadas, nomeadamente aquelas com valores avifaunísticos, e às IBA, bem como outro território de que dependam espécies protegidas (Anexo I da Directiva Aves e espécies migradoras) mas que não esteja classificado.

Nos troços que se classifiquem como *Críticos* (e *Muito Críticos*)<sup>13</sup>, nomeadamente troços de linha coincidentes com locais de nidificação, passagem ou concentração de aves mais relevantes, a monitorização deve abranger a totalidade dessa áreas.

Nos troços que se classifiquem como *Sensíveis* deve sempre ocorrer monitorização, sendo a percentagem de troço definida em função dos valores presentes.

Nos troços onde ocorram espécies de aves selvagens com risco de colisão e/ou electrocussão mas não abrangidas pelos pontos anteriores (i.e. não classificadas como *Áreas Muito Críticas*, *Críticas* ou *Sensíveis*) deve ser sempre monitorizada pelo menos c.20% da linha, incidindo em habitats de maior relevância para a avifauna (a definir caso a caso), através de uma amostragem representativa dos habitats presentes.

### Data e Frequência da Monitorização

A monitorização das linhas deve ser dirigida para a(s) época(s) do ano considerada(s) mais sensível(eis), em termos de impacto na avifauna, definida em função dos valores presentes. A prospecção dos cadáveres poderá assim apenas incidir no período

---

<sup>13</sup> Isto é, abrangendo espécies com estatuto de ameaça elevado (CR, EN, VU) e com acentuado risco de electrocussão e/ou colisão

das passagens migratórias, no período de reprodução, no período de dispersão pós-reprodução, na época de Inverno, ou em mais do que um destes períodos, conforme as espécies de aves em causa. Em termos gerais indicativos, podem considerar-se quatro períodos distintos correspondentes às épocas do ciclo das aves: Invernada (Dezembro, Janeiro e Fevereiro); Reprodução (Março, Abril, Maio e Junho); Dispersão pós – reprodutora (Julho e Agosto) e Migração (Agosto, Setembro e Outubro). No entanto, alerta-se que a época de reprodução de algumas espécies pode ser distinta da referida, devendo nesses casos a calendarização de visitas atender a essa especificidade.

**Os testes de remoção já realizados indicam que as taxas de remoção são muito elevadas, sendo a maior parte dos cadáveres removidos nos primeiros dias. Assim, o programa de monitorização tem que assegurar que a periodicidade das visitas seja a suficiente e necessária para detectar as aves antes da sua remoção.**

Nos troços identificados como tendo maior sensibilidade a estes impactos (de acordo com avaliação em sede de AIA e/ou classificadas como *Muito Críticas / Críticas* neste normativo), podem ser equacionadas duas alternativas metodológicas:

- a) 4-6 visitas em cada um dos períodos fenológicos acima referidos, realizadas com 7 dias de intervalo entre cada visita. Salienta-se que o número de visitas deve ser o mesmo em todas as épocas, para permitir análise estatística entre diferentes épocas. Alerta-se também que a data das visitas deve salvaguardar um intervalo suficiente para poder relacionar com segurança o cadáver encontrado à época em que a prospecção foi feita.
- b) Em cada uma das épocas, visitas diárias durante um período determinado de acordo com os testes de remoção/decomposição (que se pode estender até 20-30 dias). Salienta-se que este método é muito exigente, podendo não ser exequível em situações em que a linha não possa ser toda prospectada num dia. É assim mais adequada para linhas de curta extensão. Esta metodologia pode ser mais indicada para detectar a mortalidade de aves de pequenas dimensões, cuja taxa de remoção é mais elevada.

Alerta-se que deve ser salvaguardada a possibilidade de rever a periodicidade da monitorização em função dos resultados de mortalidade obtidos.

#### Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar são os seguintes:

- **Mortalidade por colisão:** número de aves mortas por colisão/km.
- **Mortalidade por electrocussão:** número de aves mortas por electrocussão/apoio

Para aferição da mortalidade real estimada, deverá proceder-se à correcção dos factores associados à predação por necrófagos e de detectabilidade dos cadáveres. Para esse efeito, deve ser fundamentada a necessidade de proceder-se ao cálculo das **taxas de detectabilidade e taxas de remoção por necrófagos** realizando testes para tal ou, como alternativa, equacionada a utilização de valores padronizados disponíveis na bibliografia (a determinar em cada caso), acautelando as variações geográficas ou nos habitats que possam influenciar esses cálculos

A taxa da Mortalidade Estimada (TME) deve ser expressa em nº cadáveres/km, propondo-se que seja determinada através da seguinte fórmula (Neves *et al.* 2005a) ou outra, entretanto desenvolvida, que se revele mais adequada:

$$TME=MOx1/(TPE x MAP x PEO x NRN)$$

sendo que:

TMO = mortalidade observada, ou seja, nº de cadáveres encontrados/km

NRN = percentagem de aves não removidas por necrófagos

PEO = percentagem de aves encontradas pelo observador

TPE = percentagem do troço prospectado eficazmente

MAP = percentagem de aves que morre na área prospectada. Este factor poderá ser baseado noutros estudos, assumindo-se um valor médio de 0,50 (Neves *et al.* 2005a).

Na aplicação desta fórmula, deve ser explicitado de que forma foram aplicadas as taxas de detecção e de remoção (calculadas ou disponíveis na bibliografia. Deve ser dado particular atenção à forma como se adequa a periodicidade a que as taxas de remoção/detecção se referem e a periodicidade das prospecções realizadas para estimar a mortalidade de aves.

Esta taxa pode ser calculada para cada mês ou para cada época. No caso de espécies com estatuto de ameaça deve ser estimada a % da população local/ regional/nacional que é afectada pela infraestrutura, para interpretação da relevância desse impacto.

#### **Metodologia para prospecção e identificação de cadáveres:**

1. A prospecção de cadáveres deve ser feita percorrendo o terreno a pé. O nº de observadores e o seu posicionamento deve ser o necessário para assegurar a prospecção de uma faixa de 5m para cada lado da projecção no solo dos cabos mais exteriores.
2. No caso de detecção de uma ave morta, sempre que possível, deverão recolher-se os seguintes dados:
  - i. espécie, idade e sexo do indivíduo;
  - ii. tipo de item encontrado (p. ex. ave inteira, uma asa, só penas, só ossos limpos);
  - iii. causa de morte por observação externa de indícios
  - iv. estimativa de permanência no terreno, com base no estado de decomposição
  - iv. % de tecidos removidos por necrófagos;
  - v. localização (distância em relação aos apoios e à linha)
  - vi. descrição do habitat e cobertura do solo no local
  - vii. determinar, se possível, se se trata de indivíduo em migração (por exemplo, através da análise da plumagem, índice de massa corporal, ou outros).
3. Recomenda-se a remoção do local de todos os cadáveres e/ou restos encontrados, de modo a evitar duplicação dos registos em visitas posteriores.
4. Todos os restos de aves encontrados deverão ser identificados, registados e recolhidos.
5. A data da morte das aves deverá ser determinada de acordo com 5 categorias:
  - i. Categoria 1 – 1 a 2 dias;
  - ii. Categoria 2 - 3 dias a uma semana;
  - iii. Categoria 3 - 1 a 2 semanas;
  - iv. Categoria 4 – duas a quatro semanas
  - v. Categoria 5 - Mais de 1 mês.
6. A causa de morte será identificada (colisão / electrocussão) e confirmada com a realização de necrópsias aos cadáveres de aves encontrados, quando o estado destes o permitir (Categorias de data de morte 1 e 2).
7. A realização de necrópsias deve ser realizada sempre que estejamos a monitorizar espécies de elevada sensibilidade.
8. Devem ser estabelecidas as parcerias necessárias para garantir a correcta identificação dos restos encontrados, podendo ser feita a identificação de penas seguindo bibliografia disponível (Brown *et al.* 1987) e a identificação de fragmentos ósseos por recurso a uma

#### **Metodologia para determinação das taxas de remoção de cadáveres por necrófagos**

A taxa de remoção de cadáveres por necrófagos será determinada através da colocação de cadáveres de aves domésticas nos troços seleccionados. Os locais onde se colocarão os cadáveres de aves (preferencialmente perdizes e codornizes, que deverão ser marcadas de forma a não confundir com um animal que morra efectivamente de colisão, por exemplo através do corte da ponta da asa) deverão ser assinalados e visitados. Os ensaios de remoção de cadáveres devem ser feitos com períodos de visita mais ajustados às evidências de uma elevada taxa de remoção nos primeiros 15 dias e a periodicidade das suas visitas deve ser ajustada à periodicidade das visitas para prospecção dos cadáveres. Deve ser utilizada uma amostra de cadáveres de aves domésticas com tamanho significativo.

Esta taxa será determinada para cada época do ano e para cada tipo de habitat.

#### **Metodologia para determinação das taxas de detecção pelos observadores**

Esta taxa deverá ser determinada pela colocação de cadáveres de aves domésticas em locais desconhecidos de um segundo colaborador. Proceda-se ao registo do número de cadáveres encontrados pelo colaborador num período de tempo equivalente ao que despenderia na habitual prospecção de cadáveres.

A capacidade de detecção de cadáveres será determinada para cada época do ano e para cada tipo de habitat.



#### **Nota para cálculo da percentagem do troço prospectado eficazmente**

Os observadores estimarão a percentagem de troço onde não é possível conduzir uma prospecção eficaz (por exemplo vegetação muito densa, plano de água, cercado com animais domésticos). Se esse valor ultrapassar 20% o troço deverá ser eliminado. Todas as observações deverão ser registadas em fichas de campo de preenchimento obrigatório.

#### **Outros parâmetros**

Podem ainda ser calculados outros parâmetros, desde que devidamente justificada a sua necessidade e utilidade na interpretação dos resultados da monitorização, como por exemplo:

- **Taxas de atravessamento e comportamento das aves:** nº de aves que atravessam a linha em voo/ unidade de tempo/km, altura da passagem da aves relativamente à linha.



#### **Metodologia para determinação das taxas de atravessamento da linha e estudo do comportamento das aves**

O cálculo da frequência de voo das aves através da linha deve basear-se na contagem visual, a partir de um ponto fixo, do número de aves que passam por uma secção de linha eléctrica de extensão conhecida (normalmente um vão).

Estes pontos de observação devem abranger uma amostra representativa da linha.

Em cada período de observação, além dos dados relativos à espécie e respectivas quantidades (com referência se é em bando ou não), deverão ainda ser registadas as alturas de voo das aves em relação aos cabos da linha (por cima, por baixo, entre os cabos condutores/de guarda) e pousadas nos apoios.

As taxas de atravessamento devem ser calculadas nos troços prospectados, para onde é calculada a taxa de mortalidade. Devem ser calculadas para cada época do ano. Para tal, as contagens de aves devem ser feitas dois meses de cada época, com três contagens de 1 hora por mês (nota: considera-se que a média de 6 contagens por época é razoável para uma interpretação da variação inter anual).

- **Índices de abundância relativa da avifauna:** poderá ser dirigida para espécies-alvo ou para a comunidade alargada de passeriformes e espécies afins.



#### **Metodologia para determinação de índices de abundância relativa da avifauna:**

A determinação dos índices de abundância das populações de aves passeriformes e espécies afins deverá ser feita preferencialmente com recurso a pontos de escuta, com distância fixa de 250m e duração de 10 minutos. O número e localização dos pontos de escuta deve constituir uma amostra significativa e representativa dos habitats presentes na área.

No entanto, outros métodos de censo poderão ser utilizados se mais adequados atendendo a particularidades da situação em causa.

Nomeadamente, poderão ser justificadas outras abordagens específicas, tendo em conta as espécies-alvo. A determinação dos índices de abundância deverá ser realizada em cada época do ano e tendo em conta a representatividade de diferentes habitats.

- **Efeito de exclusão, no caso de presença de espécies de elevada sensibilidade:** o estudo desse efeito deve ser dirigido para essas espécies, atendendo ao tipo de utilização que fazem da área atravessada pela infraestrutura, com metodologia específica adequada às espécies-alvo.
- **Efeitos cumulativos com outras linhas eléctricas nas proximidades:** no caso de linhas próximas com potencial impacto cumulativo e não monitorizadas, o programa de monitorização deve incluir as duas infraestruturas em causa.

- **Eficácia das medidas de minimização:** o desenho experimental da amostragem da mortalidade de aves deverá ser feito de molde a permitir avaliar a eficácia das medidas de minimização implementadas. Para o efeito poderá ser necessário recorrer a amostras de controlo em troços não sinalizados e ao cálculo de taxas de atravessamento (nº de aves que atravessam a linha em voo/ unidade de tempo/km), para serem posteriormente interpretadas.

Da experiência obtida até ao momento, constata-se que a avaliação desta eficácia é muito difícil de obter, sendo os resultados frequentemente pouco conclusivos. Importa neste caso, averiguar se estamos perante uma situação de insuficiência de amostragem e neste caso se esta pode ser colmatada ou, se pelo contrário, se deve a factores não ultrapassáveis, resultantes da impossibilidade de prospectar os troços sinalizados e não sinalizados adequados ou da dificuldade em estabelecer uma amostra de controlo representativa.

- **Eficácia das medidas de compensação implementadas** (a adoptar se caso disso) com metodologia adequada às particularidades do projecto, não podendo ser aqui especificadas.

#### **Duração do Programa de Monitorização e Periodicidade dos relatórios**

A duração da monitorização deve ser definida no programa, recomendando-se um mínimo de 3 anos, salvaguardadas as situações que requeiram outros períodos específicos de monitorização. Deve estar previsto que, em função dos resultados obtidos, ao fim desse período seja reavaliada a continuidade da monitorização, quer em termos de duração, quer em termos de metodologia a utilizar. Esta proposta não exclui a possibilidade de uma avaliação anual dos resultados e consequente adaptação do programa de monitorização.

Deve ser solicitada uma periodicidade de entrega ao ICNB de relatórios semestral ou anual, conforme a relevância dos impactes, salientando-se que esta periodicidade pode ser ajustada no decurso da monitorização.

## **5.4 – MEDIDAS DE COMPENSAÇÃO**

Quando adequado, devem ser exigidas medidas que compensem os efeitos negativos identificados.

A aplicação de medidas de compensação está prevista no Decreto-Lei nº 140/99, republicado pelo Decreto-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 «Natureza». Elas visam contrabalançar o impacto negativo de um projecto e assegurar uma compensação que corresponda precisamente aos efeitos negativos sofridos pela espécie ou pelo habitat em causa. As medidas compensatórias são o «último recurso». Apenas são utilizadas quando as outras salvaguardas previstas na directiva são ineficazes e se tomou 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.

Por outro lado e atendendo ao regime jurídico de protecção estrita das espécies, definido no Artigo 11º do Dec-Lei nº 140/99, projectos que impliquem a perturbação ou deterioração/destruição de locais ou áreas de reprodução ou repouso das espécies de aves, incluindo as migratórias, que ocorrem naturalmente no estado selvagem no território europeu dos estados membros e das espécies animais dos anexos B-II ou B-IV do referido diploma, **mesmo que não afecte a integridade da RN2000** (ou seja, não se localize em RN2000 nem afecte indirectamente nenhum Sítio), podem requerer para a sua autorização excepcional nos termos referidos no artº 20 do Dec-Lei n.º 140/99 a implementação deste tipo de medidas. A implementação de medidas de compensação neste âmbito constitui uma forma de garantir que não ocorram efeitos negativos no estado de conservação da(s) espécie(s) afectada(s) pela acção ou projecto em causa, quer ao nível da população local quer ao nível da população que ocorre no Estado Membro em cada zona biográfica com a qual o mesmo se sobreponha.

Como exemplo de medidas de compensação podem-se referir:

**- Recuperação/Reconstituição de habitat das espécies afectadas:**

Podem ser implementadas acções sobre o habitat com o objectivo de assegurar a manutenção/recuperação do seu estado de conservação favorável.

O habitat das espécies afectadas a melhorar ou a reconstituir pode não ser idêntico ao habitat afectado, desde que assegure as mesmas funções que a área afectada assegurava relativamente à biologia das espécies em causa.

**- Fomento de presas:**

No caso de estar em causa a afectação de predadores e quando a disponibilidade alimentar for identificada como um factor limitante para manter ou alcançar o seu estado de conservação favorável, o fomento de presas da(s) espécie(s) afectada(s) pode constituir uma medida de compensação adequada. Nestas situações, e tal como já referido, as acções a desenvolver deverão ser prioritariamente dirigidas ao fomento das presas selvagens das espécies afectadas em detrimento da promoção da sua dependência de fontes de alimento antrópicas.



O recurso a esta medida requer que seja previamente avaliada a disponibilidade de alimento, de forma a fundamentar a pertinência dessa opção.

Entre as acções para fomento de espécies-presa deverão estar medidas de gestão do habitat que favoreçam o estabelecimento das suas populações de uma forma sustentável. Poderão igualmente ser equacionadas medidas com vista à diminuição da pressão cinegética e de furtivismo sobre estas espécies. Essas acções poderão passar pela redução dos quantitativos de abate das espécies em questão ou pela interdição total da caça em áreas com potencialidades elevadas para esta espécie e que sirvam de refúgio às mesmas. Caso se verifique que as medidas dirigidas ao habitat não são suficientes, e após garantidas as condições necessárias em termos de qualidade e capacidade de carga do habitat, poder-se-á ponderar o reforço da população da espécie-presa em causa, com a libertação de indivíduos.

#### **- Redução de afectações causadas por outras actividades que concorram para causar o mesmo tipo de impacto.**

Podem ser previstas acções tendentes a reduzir outros factores de ameaça que incidam sobre as espécies afectadas. Como exemplo, podem ser promovidas acções de sensibilização junto de determinados grupos alvo (p.ex. caçadores, agricultores).

#### **- Redução do risco de mortalidade nas linhas eléctricas associadas**

Para reduzir o risco de utilização da área de implantação das linhas por aves do topo da cadeia trófica (rapinas) em actividades de caça, poderá ser ponderada a criação de áreas favoráveis para caça por parte dessas espécies na envolvente da área de implantação do projecto, mas em local suficientemente distante para garantir segurança às aves durante a caça. A gestão do habitat nessas áreas deverá visar o fomento das espécies-presa das aves em causa. Esta medida poderá contribuir igualmente para compensar o eventual efeito de exclusão que a implementação do parque eólico em causa e respectiva linha eléctrica associada poderá provocar nas espécies em causa. Esta medida foi, por exemplo, aplicada na Linha Muito Alta Tensão Tunes – Estói .

Para reduzir o risco de mortalidade de grou na linha de Muito Alta Tensão Alqueva-Fronteira espanhola e também para compensar eventual efeito de exclusão, foram promovidos locais de dormida alternativos para evitar o atravessamento diário daquela infra-estrutura.

#### **- Designação de novos sítios Natura 2000:**

Embora a designação de novos sítios Natura 2000 possa integrar-se num esquema compensatório ao abrigo do n.º 4 do artigo 6.º, na ausência das medidas especificamente dirigidas aos impactos em causa, as designações em si mesmas são insuficientes.

## Referências bibliográficas

- BirdLife International (2003). Protecting Birds from Powerlines : a practical guide on the risks to birds from electricity transmission facilities and how to minimise any such adverse effects". *BirdLife International*. Cambridge.
- Cabral MJ, (coord.) Almeida J, Almeida PR, Dellinger T, Ferrand d'Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz AI, Rogado L & Santos-Reis M (eds) (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa. 660 pp.
- EDP/Grupo de Trabalho Aves Selvagens (2005). Protocolo avifauna. Integração de linhas. EDP, Lisboa. Relatório não publicado.
- Infante S, Neves J, Ministro J & Brandão R (2005). Estudo sobre o Impacto das Linhas Eléctricas de Média e Alta Tensão na Avifauna em Portugal. Quercus Associação Nacional de Conservação da Natureza e SPEA Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Castelo Branco (relatório não publicado).
- Marques AT, Rocha P & Silva JP (2007). Monitorização dos Efeitos da Linha de Muito Alta Tensão Ferreira-do-Alentejo – Ourique sobre Espécies Prioritárias, Mortalidade e Taxas de Voo. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa. Relatório não publicado.
- Monteiro A & Silva JP (2005). Estudo sobre dispersão de juvenis de aves de rapina. Seguimento via satélite de 3 juvenis de águia-real e 2 juvenis de águia de Bonelli no norte de Portugal. Relatório final. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa. Relatório não publicado.
- Neves J, Infante S, & Ministro J (2005 a). Estudo sobre o Impacto das Linhas Eléctricas de Muito Alta Tensão na Avifauna em Portugal. SPEA - Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves e Quercus Associação Nacional de Conservação da Natureza, Castelo Branco. Relatório não publicado.
- Neves JP, Silva JP, Infante S, Azevedo H, Severina M & Figueiredo A (2005b). Critérios para a Implementação de Medidas de Minimização de Impactes das linhas da Rede Nacional de Transporte sobre a Avifauna - Listagem de troços de linhas impactantes ou potencialmente impactantes em 2005. Comissão Técnico-Científica do Protocolo REN/ICN. Relatório não publicado.
- Rocha PA (2005). Estudo de dispersão de juvenis de Abetarda *Otis tarda* em Castro Verde. Referente ao período Julho 2003 – Outubro de 2005. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa. Relatório não publicado.

## **Anexos**

- **Anexo I – espécies com estatuto de ameaça sensíveis à colisão e electrocussão**
- **Anexo II – Listas de apoio à aplicação da tabela 3**

## Anexo I - 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.* 2005a e *BirdLife International* 2003, respectivamente: Risco de Colisão: Intermédio; Elevado. Risco de electrocussão: O (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 LVVP	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>Ardea purpurea</i> Garça-vermelha	EN	MigRep	A-I	Intermedio	I
<i>Ciconia nigra</i> Cegonha-preta	VU*	MigRep	A-I	Elevado	III
<i>Phoenicopterus roseus</i> Flamingo	RE	Rep	A-I	Intermedio	0
<i>Anas strepera</i> Frisada	VU	Res	D	Elevado	0
<i>Anas strepera</i> Frisada	NT*	Vis		Elevado	0
<i>Anas clypeata</i> Pato-colhereiro; Pato-trombeteiro	EN*	Res	D	Elevado	0
<i>Anas clypeata</i> Pato-colhereiro; Pato-trombeteiro	LC	Vis		Elevado	0
<i>Netta rufina</i> Pato-de-bico-vermelho	EN	Res		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 ferina</i> Zarro	VU*	Vis		Elevado	0
<i>Aythya fuligula</i> Negrinha; Zarro-negrinha	VU*	Vis	D	Elevado	0
<i>Melanitta nigra</i> Negrola; Pato-negro	EN	Vis	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
<i>Milvus milvus</i> Milhafre-real; Milhano	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>Aegypius 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
<i>Circus aeruginosus</i> Águia-sapeira; Tartaranhão-ruivo-dos-pauis	VU	Vis		Intermedio	II-III

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

	Categoria LWP	População	Dir: Aves / Habitats	Risco Colisão	Risco Electr.
<i>Tringa nebularia</i> Perna-verde	VU*	Vis		Elevado	I
<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-escura	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
	LC	Vis		Intermedio	I
<i>Saxicola rubetra</i> Cartaxo-nortenho	VU*	MigRep		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
	DD	Vis		Intermedio	I
<i>Emberiza citrinella</i> Escrevedeira-amarela	VU	Res		Intermedio	I
<i>Emberiza schoeniclus</i> Escrevedeira-dos-caniços	VU	Res		Intermedio	I
	LC	Vis		Intermedio	I

## Anexo II – Listas de apoio à aplicação da tabela 3

### Lista de novas ZPE (referidas na Tabela 3)

- Monforte
- Veiros
- Vila Fernando
- São Vicente
- Évora
- Reguengos
- Cuba
- Piçarras
- Torre da Bolsa

### Lista de Sítios Ramsar relevantes para as aves aquáticas (referidos na Tabela 3)

- Ria Formosa
- Sapais de Castro Marim
- Ria Alvor
- Paul da Tornada
- Paul do Taipal
- Paul de Arzila
- Lagoas de Santo André e Sancha
- Lagoa de Albufeira
- Estuário do Tejo
- Estuário do Sado
- Estuário do Mondego
- Polje de Mira-Minde e nascentes associadas

### Zonas húmidas importantes para as aves aquáticas (referidas na Tabela 3)

#### Região Sado

Albufeira Pego Altar  
Albufeira Alvito  
Albufeira Roxo  
Albufeira Monte Rocha  
Albufeira Murgavel  
Barragem Vale Gaio  
Barragem Odivelas  
Açude Pereiro  
Açude Daroeira  
Lagoa Patos  
Lagoa Santo André  
Lagoa Sancha  
Montenovo  
Ribeira Moinhos  
Estuário Mira

#### Região Guadiana

Alcarrache Norte  
Mourão  
Ribeira de Lucefecit  
Uadiana  
Degebe  
Alqueva  
Estrela  
Luz  
Alcarrache Sul  
Caia

#### Região Algarve

Ria Alvor  
Estuário do arade  
Castro Marim  
Vilamoura  
Lagoa dos Salgados  
Ria Fomosa

#### Região Mondego

Paul Taipal  
Paul Madriz  
Paul Arzila  
Estuário do Mondego  
Lagoa de Teixoeiros  
Lagoa da Salgueira  
Lagoa da Vela  
Lagoa das Braças

#### Região Tejo

Sarilhos  
Vale Frades  
Bela Vista  
Vau  
Taruca  
Hortas  
Atalaia  
Nova  
Paul da Barroca d' Alva  
Vaza Sacos  
Saragoça  
Lagoa do lombo  
Mouchão da Póvoa  
Mouchão do Lombo  
Rio Erva  
Reserva Integral  
Coina  
Gaio  
Samouco  
Ponta da Erva  
Companhia das Lezírias  
Praias do Tejo