
PLANO DE PROMOÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL

EDP DISTRIBUIÇÃO

2009-2011

MEDIDA 21 - PROTECÇÃO DA AVIFAUNA

ESTUDOS

MONITORIZAÇÃO E MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTES NEGATIVOS RESULTANTES

DA INTERACÇÃO DA AVIFAUNA E AS LINHAS ELÉCTRICAS AÉREAS

DE ALTA E MÉDIA TENSÃO DA EDP DISTRIBUIÇÃO

PROTOCOLO AVIFAUNA III



SPEA – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves

QUERCUS A.N.C.N. - Associação Nacional de Conservação da Natureza

22 Dezembro de 2011

Uma parceria de:



spea



distribuição

ICNIB

Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade

e ERSE

Medida financiada no âmbito do Plano de Promoção do Desempenho Ambiental, aprovado pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos

Ficha Técnica:

Redação: Julieta Costa, Samuel Infante

Créditos fotográficos: Julieta Costa e Samuel Infante e Rita Moreira

Agradecimentos: à Osteoteca do IGESPAR, ao Museu Nacional de História Natural e a todos os voluntários envolvidos no trabalho de campo.

Índice de texto

ÍNDICE

LISTA DE ABREVIATURAS	4
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. METODOLOGIA GERAL	5
2.1. Prospecção e Monitorização	5
2.2. Identificação de vestígios e cadáveres.....	6
2.3. Cartografia.....	7
2.4. Tratamento de Dados.....	7
2.4.1 - Avaliação da perigosidade das linhas eléctricas	7
2.4.2 – Taxa de Mortalidade Estimada (TME)	8
2.4.2. Avaliação da eficácia das medidas de correcção	9
3. SÍNTESE DOS TRABALHOS DESENVOLVIDOS EM 2011	9
3.1 - Trabalhos de prospecção/estudo de impacte de novos troços.....	9
3.2. Trabalhos de Monitorização.....	11
3.3. Trabalhos previstos vs realizados.....	12
4. RESULTADOS PRELIMINARES.....	13
4.1. Estudo de Impacte.....	13
4.1.1. Taxa de Mortalidade Observada (TMO) e Taxa de Mortalidade Estimada (TME)....	13
4.2. Estudo de Monitorização	16
4.2.1 Medidas Anti-colisão	16
4.2.3. Anti-electrocussão.....	19
4.3. Mortalidade por Espécies.....	20
5. BIBLIOGRAFIA	24
ANEXOS	

LISTA DE ABREVIATURAS

CTALEA - Comissão Técnica de Avaliação de Linhas Eléctricas e Aves

ERSE - Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos

ICNB – Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade

IGESPAR - Instituto de Gestão Património Arquitectónico e Arqueológico

PNDI – Parque Natural do Douro Internacional

PNM – Parque Natural de Montesinho

PNSAC – Parque Natural da Serra de Aire e Candeeiros

PNSACV – Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina

PNSSM – Parque Natural da Serra de São Mamede

PNTI – Parque Natural do Tejo Internacional

PNVG – Parque Natural do Vale do Guadiana

RNES – Reserva Natural do Estuário do Sado

RNET – Reserva Natural do Estuário do Tejo

SPEA – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves

AC - Área Classificada (conjunto de Áreas Protegidas e sítios da Rede Natura 2000)

AP - Área Protegida

CERAS - Centro de Estudos e Recuperação de Animais Selvagens de Castelo Branco

IBA - Área Importante para as Aves

PPDA - Plano de Promoção do Desempenho Ambiental

ZPE - Zona de Protecção Especial para Aves (segundo Directiva 79/402/CEE)

1. INTRODUÇÃO

Em 2011 prosseguiram-se os estudos iniciados em 2009 relativos à prospecção/estudo de impacto de novas linhas AT e MT e a monitorização de linhas eléctricas perigosas, corrigidas pela EDP distribuição, ao abrigo dos anteriores Protocolos Avifauna, e outros projectos.

Os trabalhos foram desenvolvidos essencialmente nas áreas classificadas inseridas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), instituída pelo Decreto-lei nº 142/2008 de 24 de Julho, que reúne a Rede Nacional de Áreas Protegidas (Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de Janeiro), a Rede Natura 2000 (Decreto-Lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro), bem como outras áreas com estatuto de protecção, ao abrigo de convenções internacionais (sítios Ramsar, e Reservas Biogenéticas) e as Áreas Importantes para as Aves (IBAs) de Portugal Continental (*BirdLife Internacional/SPEA*).

Os resultados dos estudos desenvolvidos, e que são apresentados no presente relatório, permitiram identificar as linhas eléctricas aéreas da rede de distribuição com maior potencial de perigosidade para as aves, bem como avaliar a eficácia das medidas anti-colisão e anti-electrocussão implementadas pela empresa.

2. METODOLOGIA GERAL

2.1. Prospecção e Monitorização

A avaliação da mortalidade de aves é feita a pé, ao longo do traçado das linhas AT e MT consideradas neste projecto, com base na prospecção de aves mortas. Cada transecto seleccionado foi percorrido por dois observadores, deslocando-se um de cada lado da linha, a 5-10 m da projecção no solo do cabo condutor exterior. Cada apoio individual foi prospectado numa área com um raio de 5-10m. As unidades de amostragem foram transectos na sua maioria de 1 a 2 quilómetros, onde a tipologia dos apoios e o habitat ou tipo de uso de solo do corredor das linhas era relativamente uniforme.

Quando se verificaram situações como linhas aéreas que atravessavam locais cuja projecção no solo era de difícil acesso, como vegetação muito densa, plano de água, cercado com animais domésticos ou edificações, os observadores estimaram a percentagem de troço onde não era possível conduzir uma prospecção eficaz.

A causa de morte, definida como electrocussão ou colisão, foi atribuída a cada ave de acordo com lesões de tecidos identificadas nos cadáveres ou com indícios indirectos (ex. posição do cadáver em relação aos elementos da linha). As várias informações de um troço foram reunidas numa **ficha de campo (preenchimento obrigatório)**. As coordenadas UTM (referencial WGS84) foram registadas recorrendo a aparelhos GPS GARMIN, modelo ETreX.

Todos os restos de aves encontrados foram registados, identificados (sempre que possível) e recolhidos. A data da morte das aves determinou-se de **acordo com 6 categorias**:

- 24 horas
- 2-3 dias
- > 1 semana
- > 1 mês
- > 3 meses
- > 1 ano

Em relação à metodologia da monitorização, a amostragem dos troços das linhas, alvo de medidas de minimização, é complementada com o estudo de troços de linhas de controlo, ou seja, linhas não corrigidas com tipologia e extensão idêntica à da linha monitorizada, e localizadas em habitats semelhantes nas imediações da linha monitorizada.

2.2. Identificação de vestígios e cadáveres

A identificação de vestígios – penas e ossadas – apoiou-se essencialmente na consulta do Guia "Tracks and Signs of the Birds of Britain and Europe, de Roy Brown, John Ferguson, Michael Lawrence and David Lees da Editora Helm Identification Guides (2nd ed. / 2003), do *site* "The feather Atlas for de Birds of the Western Palearctic"¹ e na colecção de referência da Osteoteca do Laboratório de Arqueozoologia do IGESPAR, em Lisboa.

Foi necessário o tratamento de alguns vestígios encontrados, para obtenção e identificação das respectivas as ossadas, tendo o laboratório de Arqueozoologia e o Laboratório do Museu Nacional de História Natural cedido as respectivas instalações para a preparação dos cadáveres. O método de tratamento baseia-se numa primeira cozedura dos restos mortais das aves, seguida do tratamento em imersão com uma enzima (a neutrase), ou com um detergente enzimático, de modo a separar a "carne" dos ossos. Pode-se ainda completar o tratamento com banhos de acetona e água oxigenada para desengordurar e branquear os ossos, respectivamente.

A identificação foi feita até ao nível taxonómico da espécie, sempre que possível, sendo os vestígios, penas e ossadas, arquivados e catalogados.

¹ <http://featherguide.org>

2.3. Cartografia

A localização georeferenciada dos registos de mortalidade, e dos troços prospectados e monitorizados, foi elaborada com base no *software* de Informação Geográfica ArcGis (versão 9.3), sendo utilizadas as bases cartográficas do Instituto Geográfico do Exército (IGP) à escala 1:500 000. Está previsto que, a cartografia produzida durante o período de vigência do Protocolo Avifauna III seja entregue em formato *shapefile* à CTALEA, para apreciação e validação. A cartografia já produzida é apresentada no **Anexo III**.

2.4. Tratamento de Dados

2.4.1 - Avaliação da perigosidade das linhas eléctricas

A avaliação de perigosidade das linhas eléctricas aéreas amostradas é realizada segundo a metodologia apresentada em Neves *et al* (2005). Os critérios utilizados para a classificação de linha são indicados no Quadro 2.1. A avaliação de perigosidade das linhas amostradas é realizada segundo a metodologia de Infante *et al* (2005) e os critérios utilizados para a classificação de linha são indicados no **Quadro 1**.

Quadro 1 - Critérios utilizados para classificação da perigosidade das linhas do estudo de impacte de novos troços.

Critérios	Descrição
A	Inserir-se numa ZPE ou IBA
B	Mortalidade confirmada de espécies prioritárias: CR, EN, VU, SPEC 1, SPEC 2
C	Repetição de morte de espécies prioritárias num ciclo anual
D	Inserir-se em locais de concentrações importantes, colónias ou ninhos de espécies prioritárias
E	Atravessa habitats favoráveis ou prioritários para espécies prioritárias
B1	Nº de aves mortas do Anexo I da Directiva, não prioritárias
C1	Nº aves prioritárias mortas no total de visitas efectuadas

Os critérios de A até E são aplicados a cada troço em estudo, sendo a perigosidade da linha definida em função do número de critérios que verifica, ou seja uma linha é tanto mais perigosa, quantos mais critérios verificar, variando a sua perigosidade entre 0 (valor mínimo) e 5 (valor máximo).

Os critérios B1 e C1 aplicam-se aos troços que apresentem igual valor de perigosidade, servindo para os diferenciar, sendo o seu valor muito variável.

2.4.2 – Taxa de Mortalidade Estimada (TME)

A taxa de mortalidade estimada (TME) foi calculada de acordo com a fórmula apresentada em Infante *et al* (2005):

$$TME = TMO \times 1/TPE \times MAP \times (1 - NEO) \times (1 - RPN)$$

Em que:

• **TMO: taxa de mortalidade observada (nº de cadáveres encontrados/km)**

A taxa de mortalidade observada é a mortalidade bruta a dividir pelo número de quilómetros do troço amostrado. Para determinar a taxa de aves electrocutadas, é mais rigoroso apresentar os resultados em nº de aves mortas por apoio. Contudo a taxa de aves electrocutadas pode ser também expressa em nº de aves mortas por quilómetro (por exemplo, quando a taxa de aves electrocutadas é avaliada em simultâneo com as aves mortas por colisão, para se perceber a expressão da causa da mortalidade).

• **TPE: percentagem do troço prospectado eficazmente (%)**

O TPE difere consoante o tipo de biótopo prospectado, tendo-se utilizado os valores médios para diferentes biótopos (regiões que apresentam regularidade nas condições ambientais): estepe -1,02; mosaico -1,09; zona húmida interior -1,09; floresta - 1,09; matos - 1,15; zona húmida costeira - 1,15.

• **MAP: percentagem de aves que morrem na área prospectada (%)**

Foi assumido um valor médio para esta parcela. Adoptou-se o valor de 0,50 para colisão e 0,95 para electrocussão (Neves et al. 2005a).

• **NEO: percentagem de aves não encontradas pelo observador**

O NEO foi determinado com base nas experiências feitas no Protocolo Avifauna I, em que estiveram envolvidos diversos observadores e biótopos. Tipicamente usa-se o factor de correcção de 1,36.

• **RPN: percentagem aves removidas por necrófagos (%)**

O RPN foi também aferido com base nas experiências feitas no Protocolo Avifauna I, tendo-se obtido valores diferentes para aves pequenas e para as grandes, porque as primeiras são mais facilmente removidas do que as outras (com base nos vestígios que por vezes são deixados no terreno pelos animais necrófagos, tais como penas roídas por mamíferos ou cortadas por rapinas). Utilizou-se um factor de correcção de 2,22 para aves pequenas e 1,32 para aves grandes.

2.4.2. Avaliação da eficácia das medidas de correcção

O cálculo da eficácia da correcção de linhas eléctricas recorre à comparação das linhas corrigidas e das não corrigidas da seguinte forma:

- Comparação dos valores de mortalidade registados na linha corrigida, com os registados na linha de controlo (linha não corrigida, com características idênticas à corrigida: tipologia, morfologia da área envolvente, vegetação semelhante, etc.) → **controlo espacial**;
- Comparação do registo de mortalidade antes e depois da correcção da linha em estudo → **controlo temporal**.

Em cada um destes casos foram calculados os valores de eficácia e a respectiva significância, aplicando o teste de Wilcoxon – um teste não paramétrico, de comparação de medianas, com um intervalo de confiança de 0,95 de confiança ($P=0,05$). Este teste pode aplicar-se desde que haja, no mínimo 6 linhas eléctricas, e assume por defeito que a distribuição dos dados segue uma curva normal. Deste modo o tratamento estatístico foi aplicado às amostras que possuíam pelo menos 6 pares de linhas com diferentes medianas, nomeadamente às linhas com implementação de medidas anti-electrocussão e linhas com correcção anti-colisão (espirais simples, de cor branca e vermelha, colocadas alternadamente).

Para as outras tecnologias anti-colisão, ainda não há linhas suficientes amostradas, e que tenham feitos registos de mortalidade suficientes, para que o cálculo das eficácias possa ser considerado representativo.

3. SÍNTESE DOS TRABALHOS DESENVOLVIDOS EM 2011

3.1 - Trabalhos de prospecção/estudo de impacte de novos troços

A SPEA é responsável pela prospecção:

- Zona norte do país
- Litoral centro do país

A QUERCUS coordena os trabalhos de campo:

- Interior centro do país
- Zona sul do país - nas seguintes ACs:
 - ZPE Tejo Internacional
 - Parque Natural Serra de S. Mamede
 - ZPE de Castro Verde
 - ZPE de Moura-Mourão-Barrancos
 - ZPE de Évora
 - IBA de Cabrela
 - IBA de Arraiolos
 - ZPE Serra da Malcata

Adicionalmente, a QUERCUS assegurou a realização de necrópsias a cadáveres de espécies prioritárias ou comuns, com causa de morte desconhecida nas instalações do CERAS. Foram efectuadas em 2011: vinte e duas (22) necrópsias a cadáveres de aves, estando onze (11) aves a aguardar a submissão de peritos para aferir a sua identificação, com recurso à osteoteca do IGESPAR.

O **Quadro 2** indica as extensões totais prospectadas em cada área classificada.

Quadro 2 - Prospecção/estudo de impacte de novos troços - ponto de situação dos estudos das linhas eléctricas por AC.

Área Classificada	Linhas (km)	Nº de visitas	Observações
ZPE Tejo Internacional	4,0	4	Ciclo anual completo
ZPE Serra da Malcata	11,0	4	Ciclo anual completo
IBA Moura-Mourão-Barrancos	16,0	4	Ciclo anual completo
ZPE Vale do Guadiana	13,0	4	Ciclo anual completo
Parque Natural Serra de S. Mamede	13,0	4	Ciclo anual completo
IBA Alter do Chão	5,0	4	Ciclo anual completo
IBA de Cabrela	5,0	4	Ciclo anual completo
IBA Arraiolos	5,0	4	Ciclo anual completo
IBA Évora	10,0	4	Ciclo anual completo
PN do Douro Internacional	23,6	4	Ciclo anual completo
ZPE Sabor e Maçãs	7,7	4	Ciclo anual completo
Parque Natural de Montesinho	15,9	4	Ciclo anual completo
Parque Natural de Peneda - Gerês	11,3	4	Ciclo anual completo
Parque Natural da Serra da Estrela	30,1	4	Ciclo anual completo
ZPE da Ria de Aveiro	11,8	4	Ciclo anual completo
IBA Estuário do Mondego	1,5	4	Ciclo anual completo
Baixo Mondego	3,4	4	Ciclo anual completo
PN da Serra de Aire e Candeeiros	15,1	4	Ciclo anual completo
Total	202,4	—	

3.2. Trabalhos de Monitorização

No Quadro 3, é apresentado um quadro – síntese das linhas monitorizadas em 2011.

Quadro 3- Linhas eléctricas aéreas monitorizadas em 2011.

Linha monitorizada /medidas implementadas		Extensão (km)	Observações
PN Peneda - Gerês			
Anti-electrocussão	LDS Serra Amarela (linha nº 26, Avifauna III)	5,2	3 épocas de monitorização: reprodução, dispersão e migração
PN Douro Internacional			
Espirais simples + Anti-electrocussão	LMT 30 Kv BCG Vimioso (Ifanes – Constantim) (linha 15, Avifauna III)	3,5	1 Ciclo anual completo
Fireflies, tipo fitas + Anti-electrocussão	LMT 30 Kv BCG Vimioso (Póvoa – Ifanes) (linha 15, Avifauna III)	3,3	
PN de Montesinho			
Anti-electrocussão	BCG Prado Novo (França) (linha 28, Avifauna III)	2,0	1 época de monitorização: migração
Reserva Natural das Dunas de S. Jacinto/Ria de Aveiro			
Espirais duplas + Anti-electrocussão	05/15 Avanca – Murtosa e derivações da linha Avanca - Murtosa (linha 21, Avifauna III)	4,3	1 Ciclo anual completo
IBA do Estuário do Mondego			
Fireflies, tipo fitas + Anti-electrocussão	LMT 15 kV 6316 Alfarelos – Verride (linha 12, Avifauna III)	1,4	1 Ciclo anual completo
IBA Planície de Évora			
Fireflies, tipo fitas + anti-electrocussão	EV 30-12-16 Herd. da Fontalva (linha 24, Avifauna III)	2,6	2 épocas de monitorização: dispersão e migração
Fireflies, tipo rotativo	SE Ferreira – SE Caeira (<i>linha experimental</i>)	8,0	
Fireflies, tipo fitas	EV30-15 Caeira- Viana (linha 10, Avifauna III)	10,0	
ZPE Castro Verde			
Anti-electrocussão	BJ 15-23 SE Cerro do Calvário – Castro Verde (linha 32, Protocolo Avifauna III)	1,6	2 épocas de monitorização: dispersão e migração
Fireflies, tipo fitas + anti - electrocussão	BJ 15-23 Monte da Caiada (linha 33, Protocolo Avifauna III)	5,0	
Espirais simples + Anti-electrocussão	BJ15-23-12-1 Salto (Protocolo Avifauna II)	2,0	1 Ciclo anual completo
	BJ15-23-33 Sta. Bárbara de Padrões (Protocolo Avifauna II)	2,2	
	BJ15-23-22-8 Monte Navarro (Protocolo Avifauna II)	4,0	
	BJ15-23-15 Guerreiro (Protocolo Avifauna II)	2,6	
IBA de Arraiolos			
Anti-electrocussão	EV 15-37-46-2 Lajes (linha 23, Protocolo Avifauna III)	5,3	1 época de monitorização: migração
Fireflies, tipo fitas + anti-electrocussão	EV 30-55-9-1-2 Herd. Godeal da Rainha (linha 22, Protocolo Avifauna III)	2,4	
ZPE Moura – Mourão - Barrancos			
Anti-electrocussão	BJ 30-47-2 Santo Amador (linha 36, Protocolo Avifauna III)	8,6	2 épocas de monitorização: dispersão e migração
	BJ 30-47 SE Est. Cemitério – Amareleja (linha 30, Protocolo Avifauna III)	16,6	
ZPE Tejo Internacional, Vale do Rio Ponsul, Erges e Argil			
espirais simples + Anti-electrocussão	LN PTD 2054 Soalheiras (linha 35, Protocolo Avifauna III)	4,0	2 épocas de monitorização: dispersão e migração

Linha monitorizada /medidas implementadas		Extensão (km)	Observações
RN Estuário do Tejo			
Fireflies, tipo fitas + anti-electrocussão	Paul Figueira (sem código SIT) (Linha 31, Protocolo Avifauna III)	2,5	2 épocas de monitorização: dispersão e migração
ZPE SE Alentejano e Costa Vicentina			
Fireflies, tipo fitas+electrocussão	FR15-13-7 Cerro do Monte (linha 14, Protocolo Avifauna III)	4,5	1 época de monitorização: migração
ZPE Sapais de Castro Marim			
Fireflies, tipo fitas + anti-electrocussão	FR-15-03 (Castro Marim – S. Bartolomeu) (Linha 34, Protocolo Avifauna III)	2,0	2 épocas de monitorização: dispersão e migração
TOTAL		103,6	

3.3. Trabalhos previstos vs realizados

No **Quadro 4** apresenta-se uma síntese da extensão prevista para o estudo de impacte e para o estudo de monitorização, para cada ano do Avifauna III.

Quadro 4 - Trabalho previsto vs realizado em 2009,2010 e 2011 no âmbito do Protocolo Avifauna III.

	Acção	km de linha/Ano			
		2009	2010	2011	Total
Previsto	1.1- Eficácia das medidas minimizadoras.	56	68	82	206,0
	1.2- Avaliação e Monitorização de Impactes de linhas.	90	86	22	198,0
Realizado	1.1- Eficácia das medidas minimizadoras.	61	54	103,6	131,1
	1.2- Avaliação e Monitorização de Impactes de linhas.	158,0	202	96	205,0

Em relação à prospecção finalizaram-se este ano todas as linhas planeadas, tendo-se inclusive ultrapassando ligeiramente os objectivos inicialmente estabelecidos no Protocolo Avifauna III. No que diz respeito à monitorização, pela análise do **Quadro 4**, verifica-se que o trabalho realizado ficou aquém do previsto no Protocolo Avifauna III. Esta diferença ficou a dever-se à não execução das obras de protecção da avifauna nas datas previstas, provocada pelo atraso da entrega dos materiais anti-electrocussão.

4. RESULTADOS PRELIMINARES

4.1. Estudo de Impacte

4.1.1. Taxa de Mortalidade Observada (TMO) e Taxa de Mortalidade Estimada (TME)

Com os últimos dados disponíveis em 2011, foram **recolhidos vestígios de cerca de 50 aves mortas: 17 por electrocussão e 33 por colisão**, durante o decurso dos estudos de prospecção e da monitorização de linhas eléctricas aéreas. **Este valor é inferior aos dos dois últimos anos**, isto porque, no corrente ano amostraram-se menos quilómetros de linhas (esforço de prospecção incidiu nos dois anos anteriores), e também devido ao facto de um maior número de linhas, consideradas potencialmente perigosas para a avifauna foram sendo alvo de implementação de medidas de correcção.

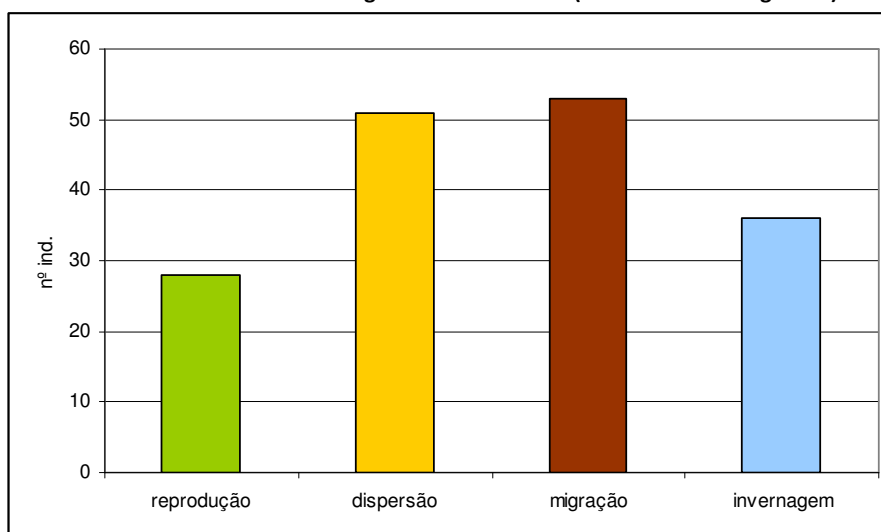
Desde o início do Protocolo Avifauna III, entre 2009 e 2011 foram feitos **quatrocentos e doze (412) registos de indivíduos mortos** por interacção com as linhas eléctricas aéreas (inclui aves com estatuto de protecção e aves comuns). A **taxa de mortalidade observada (global)** é de cerca de **1,41 indivíduos/km/ano**, valor que se reduz para **0,37 indivíduos/km/ano**, se nos concentramos apenas nas espécies com maior interesse conservacionista². Desta forma apenas **26% da taxa de mortalidade observada** coincide com espécies com estatuto de protecção.

A **colisão** com as linhas eléctricas aéreas da rede de distribuição de energia foi considerada responsável pela morte de **0,98 aves/km/ano**, e a **electrocussão afectou 0,05 indivíduos/apoio/ano**.

Relativamente à variabilidade sazonal, verifica-se que é nas épocas de **dispersão e migração** que há maior registo de mortalidade, concentrando-se nestas duas épocas **62% da mortalidade anual (Gráfico 1)**. Estas diferenças revelaram ser significativas através do teste *chi* quadrado, com um intervalo de 0,95 de confiança ($p=0,05$).

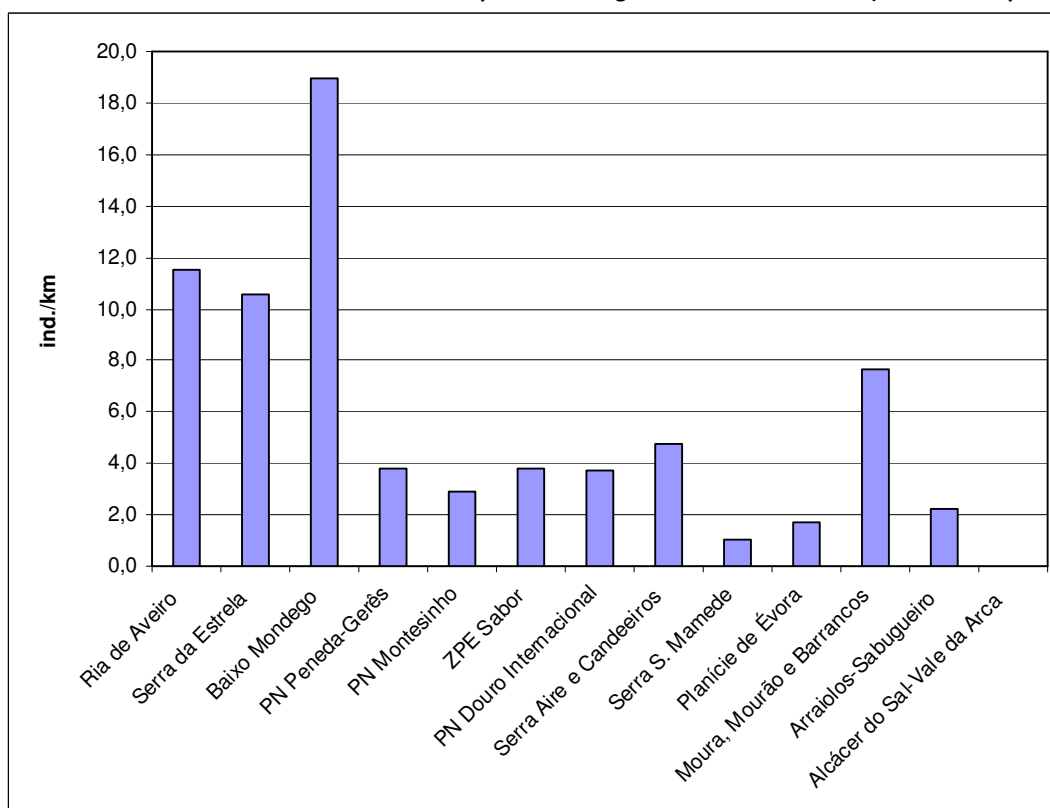
² Espécie classificada no Anexo I da Directiva Europeia "Aves" ou como SPEC1 ou 2 ou ameaçada, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados (2005)

Gráfico 1 – Mortalidade ao longo de um ciclo anual (valores absolutos globais).



A taxa de mortalidade estimada (TME) por colisão de aves estimada situa-se nos **4,41 indivíduos/km/ano** (Gráfico 2), e por electrocussão (Gráfico 3), nos **0,12 indivíduos/km/ano**. Quando comparados com os valores registados nos anos anteriores, verifica-se que são da mesma ordem de grandeza (Infante & Neves, 2005³ e Neves & Infante, 2009⁴).

Gráfico 2 – Taxa de mortalidade estimada anual por colisão segundo a área classificada (estudo de Impacte).



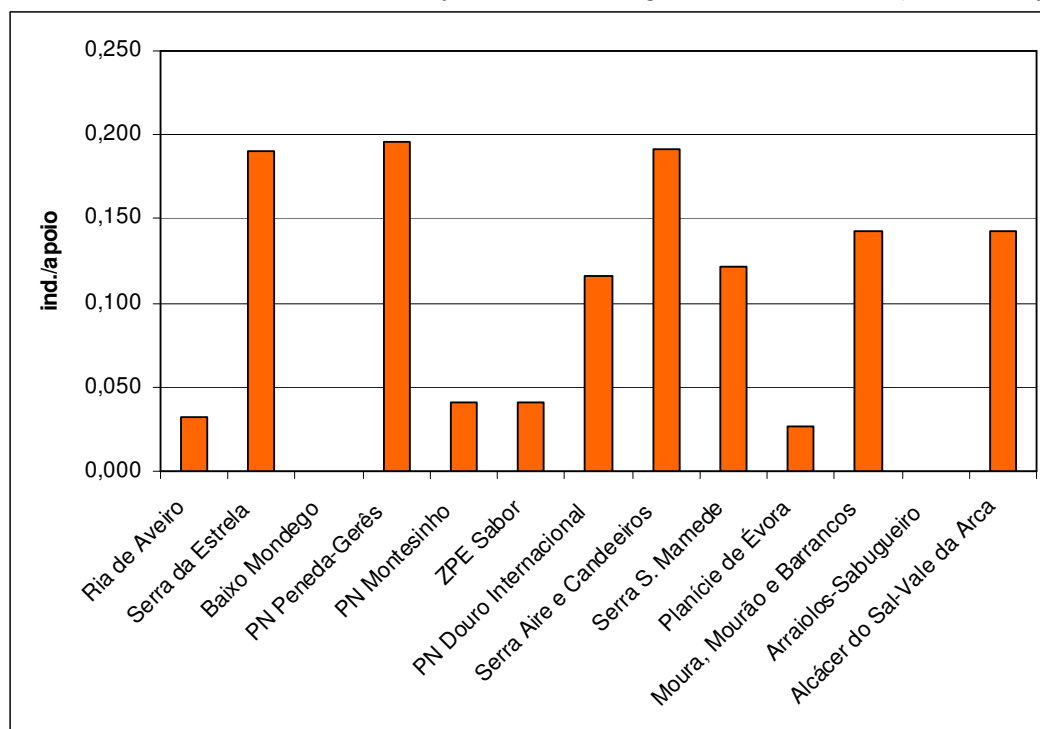
³ TME (colisão) = 3,45 ind./ km/ano e TME(electrocussão)=0,18 ind./apoio/ano);

⁴ TME (colisão) = 1,768 ind./Km/ano e TME (electrocussão) = 0,248 ind./apoio/ano);

Através da observação do **Gráfico 2**, verifica-se que a **taxa de colisão estimada anual** tem tendência a ser maior nas áreas dominadas por habitat zonas húmidas costeiras: Estuário do Mondego e Ria de Aveiro. Esta situação denota a importância das zonas húmidas para os bandos de aves e é tanto mais preocupante quanto existem muitas linhas em zonas húmidas que nem sequer são prospectáveis, devido às dificuldades do terreno (terrenos alagados, zonas com sapal, salinas, etc) e que estará provavelmente relacionada com as elevadas densidades de aves nas zonas húmidas litorais, sendo na época da reprodução que se verificaram as maiores mortalidades. Destaca-se também a Serra da Estrela, em particular das linhas situadas em zonas de mosaico agrícola, pelos elevados valores de colisão (cerca de 10,56 ind./km/ano), onde predominam passeriformes, como tordos, gralhas, etc.

Nas outras áreas classificadas, as piores épocas em termos de colisão são a dispersão e a migração. Na primeira, existem muitos indivíduos jovens, com pouca experiência de voo e no segundo caso existem mais aves em trânsito, o que poderá estar relacionado com uma passagem mais frequente através das linhas eléctricas ou uma menor percepção das mesmas.

Gráfico 3 – Taxa de mortalidade estimada anual por electrocussão segundo a área classificada (estudo de impacte).



Pela análise do **Gráfico 3**, respeitante á mortalidade estimada por electrocussão, destaca-se a áreas classificadas da Serra da Estrela, das serras da Peneda-Gerês e das Serras de Aire e Candeeiros, respectivamente com 0,19, 0,20 e 0,19 indivíduos mortos por apoio e por ano.

Na prática, é expectável que em média, **por cada 226 m de linha eléctrica aérea percorrida se encontre uma ave morta por colisão, e que por cada 8,3 apoios eléctricos se encontre uma morta por electrocussão**. No entanto, esta análise deverá ser sempre ajustada com outros factores característicos do contexto ambiental em que a linha está inserida, como o tipo de habitat, a localização da área classificada, a topografia do terreno, entre outros.

Regra geral, na colisão, a taxa de mortalidade estimada é cerca de 4 a 7 vezes superior à mortalidade observada, isto porque, as aves mais atingidas por esta problemática, são aves de pequeno porte (como passeriformes), pelo que a probabilidade dos seus vestígios serem encontrados é muito menor, face às de grande porte. Por seu lado, a taxa de mortalidade estimada para a electrocussão é cerca de 2 a 3 vezes superior à taxa de mortalidade observada.

Em valores absolutos e tendo em conta a informação disponível, calcularam-se em cerca de 75.865 e 24.610 as aves mortas respectivamente por colisão e por electrocussão nas áreas classificadas e respectiva envolvente anualmente. Isto corresponderá a mais de **100 mil aves mortas anualmente nas áreas classificadas e envolvente** nas linhas eléctricas de média e alta tensão. Extrapolando este valor para Portugal, estimam-se em cerca de 289.058 e 49.680 aves mortas em Portugal, respectivamente por colisão e electrocussão, i.e mais de **338 mil aves mortas anualmente em Portugal**. De salientar que estes valores, que têm por base os TME apurados no triénio 2009-2011, não entram em linha de conta com os factores preponderantes na mortalidade, tais como o nº de linhas em cada tipo de habitat, tipologias de apoios, densidade e composição das populações de avifauna, entre outros.

4.2. Estudo de Monitorização

4.2.1 Medidas Anti-colisão

Diferentes tipos e dispositivos ou métodos anti-colisão foram testados durante um ciclo anual, embora com amostras de diferentes tamanhos. Para os dispositivos anti-colisão convencionais, designados **espirais simples** (brancas e vermelhas, colocadas alternadamente) teve-se uma amostra com 33 km (no PN Douro Internacional e ZPE Castro Verde). **No Quadro 6** apresentam-se os valores de eficácia na redução da mortalidade apurados, sempre que possível nas bases:

- Espacial – comparação de um conjunto de linhas não corrigidas, designadas linhas de controlo;
- Temporal – comparando a mortalidade antes e após a implementação das medidas de correcção.

Quadro 6 – Eficácia para as tecnologias anti-colisão convencionais (espirais simples, de cor branca e vermelha)

Controlo	Eficácia	N = nº de linhas *	Teste Wilcoxon
Espacial	44%	7	Significativo (P=0.05)
Temporal	-10%	7	Não significativo (P=0.05)

* n é o número de pares de elegíveis para o teste não paramétrico Wilcoxon de comparação de medianas

O valor obtido na avaliação da eficácia temporal da tecnologia anti-colisão em estudo, pode numa primeira fase parecer surpreendente, por ser negativo. De salientar, no entanto, que este valor não é significativo (Teste Wilcoxon, P=0,05). A eficácia das correcções deve medir-se tanto em relação ao factor espacial como ao factor temporal e é importante avaliar a evolução da mortalidade tanto nas linhas corrigidas como nas linhas controlo, de modo a neutralizar o efeito de variação interanual natural das abundâncias nas populações. O Quadro 7, aplica o método de avaliação das variações temporais nas linhas e os resultados são mais representativos, sendo indicadas as eficácias estimadas tendo em conta as diferenças temporais e espaciais, para cada amostra, e para o respectivo conjunto.

Quadro 7 – Eficácia de correcção das espirais simples (brancas e vermelhas) na análise da variação da mortalidade, nas linhas corrigidas e nas linhas controlo nas respectivas ACs.

	ZPE Castro Verde	PNDI
Extensão analisada linhas corrigidas (km)	8,2	20,2
Extensão analisada linhas controlo (km)	8,2	15,5
Mortalidade antes da correcção (ind./km/ano)	3,7	3,9
Mortalidade linhas controlo <i>antes</i> (ind./km/ano)	-	1,8
Mortalidade linhas controlo <i>depois</i> (ind./km/ano)	3,4	3,8
Variação previsível da mortalidade na linha corrigida	-	2,1
Valor de mortalidade estimado – cenário estimado para a ausência de correcção (ind./km/ano)	-	8,3
Mortalidade linhas corrigidas (ind./km/ano)	1,8	7,3
% do valor de mortalidade estimado	-	88,5
Eficácia da correcção (%)	69 *	12

* Comparação apenas com a amostra de controlo espacial

A discrepância observada no Quadro 7 em relação aos dois conjuntos de **amostras poderá dever-se aos seguintes factores:**

- Ter havido uma evolução da mortalidade crescente, entre os ciclos anuais de 2003/04 e de 2009/10, tanto nas linhas corrigidas como nas linhas controlo, o que dificulta a percepção da eficácia dos dispositivos;
- As linhas do PNDI mostram uma distribuição da mortalidade muito concentrada, estes pontos negros já tinham sido identificados. De notar que, houve um nº de mortalidade superior nas linhas corrigidas, quando comparadas com as de controlo;
- Factores intrínsecos à paisagem, como a heterogeneidade do habitat, a orografia do terreno ou factores climáticos (por exemplo, nevoeiros frequentes que diminuem a visibilidade das linhas, mesmo corrigidas), em comparação com as linhas amostradas no sul, inseridas em planícies com culturas anuais;
- A composição das comunidades avifaunísticas e comportamentos específicos o que pode induzir um maior nº de mortes nas linhas inseridas no PNDI, em relação ao seu grupo de controlo do que em Castro Verde.

À excepção do primeiro, estes factores não foram avaliados, pelo que se mantém em dúvida que factores determinam a maior ou menor a eficácia dos dispositivos de correcção espirais simples brancas e vermelhas.

É indicado no **Quadro 8**, a mortalidades causada pela interacção das aves com cada linha em estudo, quer pelas linhas de controlo, quer pelas linhas corrigidas com espirais duplas (brancas e vermelhas) e com tecnologias inovadoras: Fireflies, tipo fitas e tipo rotativo,

Quadro 8 – Eficácias por linha e por tecnologia anti-colisão aplicada: espirais duplas, Fireflies, tipo fitas e tipo rotativo.

Linha / tecnologia anti-colisão aplicada	Extensão (km)	Mortalidad e antes (ind./km)	Mortalidade depois (ind./km)	Mortalidade no controlo (ind./km)	Eficácia espacial (%)	Eficácia temporal (%)
6316 Alfarelos-Carapinheira rotativos	1,8	-	1,67	1,11	33,33%	-
SE Ferreira-Caeira rotativos	8,0	-	14	2	85,71%	-
Conjunto BFD's rotativos	9,8		1,73	0,41	76,47%	-
LMT 30 kV Gala- Z. Industrial II - fitas	1,5	1,10	0,46	1,57	70,68%	58,26%
LMT 30kV BCG Vimioso. fitas	3,4	-	0,79	0,69	-14,47%	-
MT 15 kV 6313 Alfarelos-Verride: fitas	1,3	2,28	0,90	-	-	60,36%
Conjunto BFD's fitas	6,6	3,55	0,60	0,45	-33,05%	82,98%
15/15 Avanca-Murtosa: espirais duplas	3,7	1,10	0,46	1,57	70,68%	58,26%

De realçar que os valores apresentados dizem respeito a situações particulares, podendo não ser representativos. Valores de mortalidade da ordem de 1 ou 2 acontecem muitas vezes, e estão obviamente muito sujeitos a variações aleatórias. Constata-se, em todos os tipos de dispositivos, a ocorrência de situações nas quais os resultados particularizados por linha são discrepantes em relação ao valor global.

Salienta-se o caso dos Fireflies, tipo fitas, que no controlo espacial, obtiveram um resultado de eficácia negativo. O facto de serem avaliadas 3 linhas e com poucos quilómetros, torna os resultados susceptíveis a variações aleatórias. Em particular, a linha de LMT 30 kV BCG Vimioso Póvoa-Ifanés, onde foram encontrados 3 indivíduos mortos por colisão foi monitorizada durante um temporal, o que terá contribuído para a colisão com esta linha. Isto demonstra a importância de se dispor de uma quantidade de amostras representativas.

A análise do factor temporal e do factor espacial é, também, importante para a identificação destas incoerências aparentes: na avaliação *antes* e *depois*, os valores de mortalidade encontrados num determinado ciclo anual e que levaram à classificação da linha como perigosa, podem sofrer variações inter-anuais importantes, derivados das oscilações inter-anuais naturais nas populações selvagens. Por outro lado, na avaliação espacial, dado que a distribuição das populações naturais de fauna é agregada (ou seja, não distribuída uniformemente em termos espaciais), é também possível que os locais onde situam as linhas controlo, não apresentem a mesma abundância de avifauna que os locais onde se situam as linhas corrigidas. Ambos os factores de variação aleatória - espacial e temporal, têm tendência a diluir-se com o aumento da amostra.

4.2.3. Anti-electrocussão

A análise dos dispositivos anti-electrocussão, mangas isoladoras e revestimento dos cabos condutores, contou com 13 pares no controlo temporal e 14 pares no controlo espacial, dos quais 7 pares relevantes para a análise (teste Wilcoxon, não paramétrico de comparação de medianas), mostrando-se o resultado no **Quadro 9**.

Quadro 9 – Eficácia de correcção para dispositivos anti-electrocussão do tipo mangas isoladoras.

Controlo	Eficácia na redução de mortalidade	N - nº de linhas *	Teste Wilcoxon
Espacial	62%	7	Significativo (P=0.05)
Temporal	82%	11	Significativo (P=0.05)

* n é o número de linhas elegíveis para o teste não paramétrico Wilcoxon de comparação de medianas

Os dois controlos são significativos e apresentam valores de eficácia elevados, embora com maior relevância na comparação *antes* e *depois*.

Numa análise que entra e, consideração com a evolução da mortalidade, o valor estimado de eficácia é ainda superior, 93%, conforme de pode verificar pela análise do **Quadro 10**.

Quadro 10 – Eficácia de correcção para dispositivos anti-electrocussão considerando a evolução temporal.

Parâmetro	Valor
Extensão de linhas em análise (km)	19,6
Nº apoios visitados (linhas corrigidas)	206
Nº apoios visitados (linhas controlo)	167
Mortalidade antes da correcção (ind./apoio/ano)	1,9
Mortalidade nas linhas controlo <i>antes</i> (ind./apoio/ano)	0,05
Mortalidade nas linhas controlo <i>depois</i> (ind./apoio/ano)	0,3
Variação previsível da mortalidade na linha corrigida	4,8
Valor de mortalidade estimado s/ correcção (ind./apoio/ano)	9,2
Mortalidade nas linhas corrigidas (ind./apoio/ano)	0,6
% do valor mortalidade estimado (ind./apoio/ano)	6,78
Eficácia da correcção (%)	93

4.3. Mortalidade por Espécies

Foram identificadas 57⁵ espécies de aves ao longo das prospecções/monitorizações realizadas nos últimos 3 anos. Nos **Quadros 11 e 12** indicam-se as espécies encontradas nas amostragens de campo, devido a electrocussão e colisão, respectivamente, e também por ordem decrescente de abundância. De salientar que há muitos vestígios que não se conseguem identificar correctamente, é por aproximação, o que significa que a soma do nº de aves mortas e identificadas como sendo de determinada espécie poderá não reflectir a mortalidade total real dessa espécie.

⁵ Nº provisório, pois há alguns espécies cuja identificação está em curso.

De acordo com os dados obtidos, a **águia-de-asa-redonda (*Buteo Buteo*)** é a espécie que regista **maior mortalidade nas linhas eléctricas**, tendo sido recolhidos 37 indivíduos mortos por electrocussão, seguida **do tordo-pinto (*Turdus philomelos*)**, com um registo de **18 indivíduos mortos por colisão**, da **gralha-preta (*Corvus corone*)** com **12 indivíduos electrocutados** e **do melro (*Turdus merula*)**, com **10 indivíduos encontrados mortos por colisão**. Estas espécies são conhecidas pela sua sensibilidade à colisão ou electrocussão (Janss, 2000, Infante & Neves, 2005).

De entre as espécies que sofrem sérias ameaças à sua conservação destacam-se **o sisão (*Tetrax tetrax*)**, com registo de três aves mortas por colisão, **o alcaravão (*Burrhinus oedicnemus*)**, **a águia-perdigueira (*Aquila fasciatus*)**, **a águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*)**, **o milhafre real (*Milvus milvus*)** e **o açor (*Accipiter gentilis*)** com registo de um indivíduo morto de cada uma destas espécies. A primeira foi vítima de colisão e a restantes, todas rapinas, tiveram como causa de morte a electrocussão.

Quadro 11 - Espécies de aves detectadas mortas por electrocussão, durante o Avifauna III.

Espécie		Nº indivíduos encontrados mortos			Estatuto de conservação		
Nome científico	Nome comum	Total	Prospecção	Monitorização	Livro Vermelho	SPEC	Directiva Aves
<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	12	9	3	LC	Não SPEC	D
<i>Circaetus gallicus</i>	Águia-cobreira	7	3	4 ⁽¹⁾	NT	SPEC 3	Anexo I
<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro-comum	7	6	1 ⁽¹⁾	LC	SPEC 3	-
<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	6	3	3 ⁽¹⁾	NT	-	Anexo I
<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-negro	3	2	1 ⁽²⁾	LC	-	Anexo I
<i>Milvus milvus</i>	Milhafre real	3	2	1 ⁽²⁾	CR/VU	SPEC 2	Anexo I
<i>Bubo bubo</i>	Bufo-real	3	2	1 ⁽²⁾	NT	SPEC 3	Anexo I
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	2	2		LC	E	-
<i>Corvus corax</i>	Corvo	2		2	NT	Não SPEC	
<i>Accipiter gentilis</i>	Açor	2		2 ⁽¹⁾	VU	SPEC 4	-
<i>Aquila fasciatus</i>	Águia-perdigueira	1		1 ⁽¹⁾	EN	SPEC 3	Anexo I*
<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pesqueira	1		1 ⁽³⁾	EN	SPEC 3	Anexo I*
<i>Cyanopica cyana</i>	Pega azul	1	1		LC	Não SPEC	-
<i>Dendrocopus major</i>	pica-pau-malhado-grande	1	1		LC	Não SPEC	-
<i>Pica pica</i>	Pega	1	1		LC	Não SPEC	-
<i>Turdus merula</i>	Melro	1	1		LC	E	-
Totais		90	63	27			

Quadro 12 - Espécies de aves detectadas mortas por colisão, durante o Avifauna III.

Espécie		Nº indivíduos encontrados mortos			Estatuto de conservação		
Nome científico	Nome comum	Total	Prospecção	Monitorização	Livro Vermelho	SPEC	Directiva Aves
<i>Turdus merula</i>	Melro	13	9	4	LC	E	Anexo D
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz-vermelha	10	9	1	LC	SPEC 2	Anexo D
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-boieira	10	8	2	LC	Não SPEC	-
<i>Streptotelia turtur</i>	rôla-brava	6	6	-	LC	SPEC 3	Anexo D
<i>Columba sp.</i>	Pombo n.Id	6	6	-			
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	5	5	-	LC	Não SPEC	Anexo D
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	5	4	1	LC	E	-
<i>Columba livia dom</i>	pombo-doméstico	5	3	2			
<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	2	3		LC	SPEC 2	Anexo I
<i>Turdus sp.</i>	Tordo n.id	4	4	-			
<i>Alauda arvensis</i>	Laverca	4	3	1	LC	SPEC 3	
<i>Columba livia</i>	pombo-das-rochas	5	3	2	LC		Anexo D
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	4	3	1	LC	SPEC 4	Anexo D
<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	3	3	-	LC	Não SPEC	D
<i>Cyanopica cyana</i>	pêga-azul	3	3	-	LC	Não SPEC	-
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	3	3	-	LC	E	
<i>Fringilla. coelebs</i>	Tentilhão	3	3	-	LC	E	
<i>Sylvia atricapilla</i>	toutinegra-de-barrete-preto	3	3	-	LC	E	
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisão	3	3	-	VU	SPEC 1	Anexo I*
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordoveia	3	3	-	LC	E	Anexo D
<i>Ardea cinerea</i>	Garça-real	3	1	2	LC	Não SPEC	
<i>Anthus pratensis</i>	petinha-dos-prados	2	2	-	LC	Não SPEC	
<i>Emberiza calandra</i>	trigueirão	2	2	-	LC	SPEC 2	
<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro	2	2	-	NT	SPEC 2	
<i>Strix aluco</i>	coruja-do-mato	2	2	-	LC	E	
<i>Upupa epops</i>	Poupa	2	2	-	LC	SPEC 3	
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-do-monte	2	2	-	LC	SPEC 2	Anexo I
<i>Anas platyrrynchos</i>	Pato-real	1	1	-	LC	Não SPEC	Anexo D
<i>Burrhinus oedicnemus</i>	alcaravão	1	1	-	VU	SPEC 3	Anexo I
<i>Galerida theklae.</i>	cotovia-escura	1	1	-	LC	SPEC 3	Anexo I
<i>Motacilla alba</i>	alvéola-branca	1	1	-	LC	E	
<i>Streptotelia decaocto</i>	Rola-turca	1	1	-	LC	Não SPEC	
<i>Vanellus vanellus</i>	Abibe	1	1	-	LC	SPEC 2	
<i>Carduelis cannabina</i>	Pintassilgo	1	1	-	LC	Não SPEC	
<i>Larus ridibundus</i>	Guincho	1	1	-	LC	E	
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	andorinha-das-rochas	1	1	-	LC	Não SPEC	
<i>Accipiter nisus</i>	Gavião	1	1	-	LC	Não SPEC	Anexo I
<i>Circaetus gallicus</i>	águia-cobreira	1	1	-	NT	SPEC 3	Anexo I
<i>Numenius arquata</i>	Maçarico-galego	1	1	-	VU	E	-

	Totais	145	129	17			
--	---------------	------------	------------	-----------	--	--	--

Legenda:

Estatuto de protecção (Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, 2005):

LC - Pouco preocupante;

VU - Vulnerável;

NT – Quase Ameaçado;

EN – Em Perigo de extinção

Estatuto SPEC na Europa (BirdLife International, 2004)

SPEC 1 – espécie europeia ameaçada a nível global, ou seja classificadas como CR, EN, V, DD ou NT;

SPEC 2 – espécie cuja população mundial está concentrada na Europa e que tem um estatuto de conservação desfavorável na Europa;

SPEC 3 – espécie cuja população mundial não está concentrada na Europa mas que tem estatuto de conservação desfavorável na Europa;

E - espécie cuja população mundial está concentrada na Europa e que tem estatuto de conservação favorável na Europa;

Não SPEC – espécie com estatuto de conservação favorável na Europa.

Directiva “Aves” 79/402/CEE de 2 de Abril, transposta pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, actualizado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro:

Anexo I – espécies cuja conservação requer a designação de zonas de protecção especial; * espécies prioritárias para a conservação

D – espécies cinegéticas que devem ser alvo de medidas de regulamentação.

5. BIBLIOGRAFIA

Cabral et al (coord.) (2006). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto de conservação da Natureza.

Costa, L.T., M. Nunes, P. Geraudes e H. Costa, 2003 – Zonas Importantes para as Aves em Portugal. SPEA, Lisboa

BirdLife International (2004) Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK. BirdLife International (Bird Conservation Series nº.12)

Roy Brown, John Ferguson, Michael Lawrence and David Lees, **2003. Tracks and Signs of the Birds of Britain and Europe**, de da Editora Helm Identification Guides (2nd ed).

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).

Janss, G.F. 2000. Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. *Biological Conservation* 95: 353 – 359

Neves, J., Infante, S. 2005. Monitorização e Minimização dos Impactes das Linhas aéreas de alta e média tensão e a Avifauna. Relatório Técnico Final. SPEA Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves e Quercus, Associação Nacional de Conservação da Natureza, Castelo Branco.

Neves, J., Infante, S. 2009. Monitorização e Minimização dos Impactes das Linhas aéreas de alta e média tensão e a Avifauna. Relatório Técnico Final – Protocolo Avifauna II. SPEA Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves e Quercus, Associação Nacional de Conservação da Natureza.

http://featherguide.org/authenticity/Feather_Atlas_WPA.html

ANEXOS

ANEXO I – CRONOGRAMA
DOS TRABALHOS DE PROSPECÇÃO

Legenda:

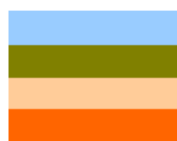
Épocas de trab. de campo

Inverno

Primavera

Dispersão

Migração



■ realizado

■ previsto

ANEXO II – REGISTO FOTOGRÁFICO
DAS ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 2011



Fotografia 1 e 2 – Espécies encontradas em Janeiro de 2011 no PN DA Serra da Estrela vítimas de colisão: tordo pinto e tentilhão.



Fotografia 3 e 4 – Amostragem de linhas com registo de mortalidade de um pomba-correio (anilhado) cuja causa provável de morte foi a colisão com a linha eléctrica aérea de distribuição (linha 21 do Protocolo Avifauna III, inserida na RN Dunas de S. Jacinto/Ria de Aveiro)



Fotografia 5 – Registo de mortalidade: Milhafre real cuja provável causa de morte foi a electrocussão.



Fotografia 6 – Registo de mortalidade: vestígios de águia – de – asa -redonda, cuja causa provável de morte foi a electrocussão (Janeiro 2011, PN Serra da Estrela).

ANEXO III – CARTOGRAFIA

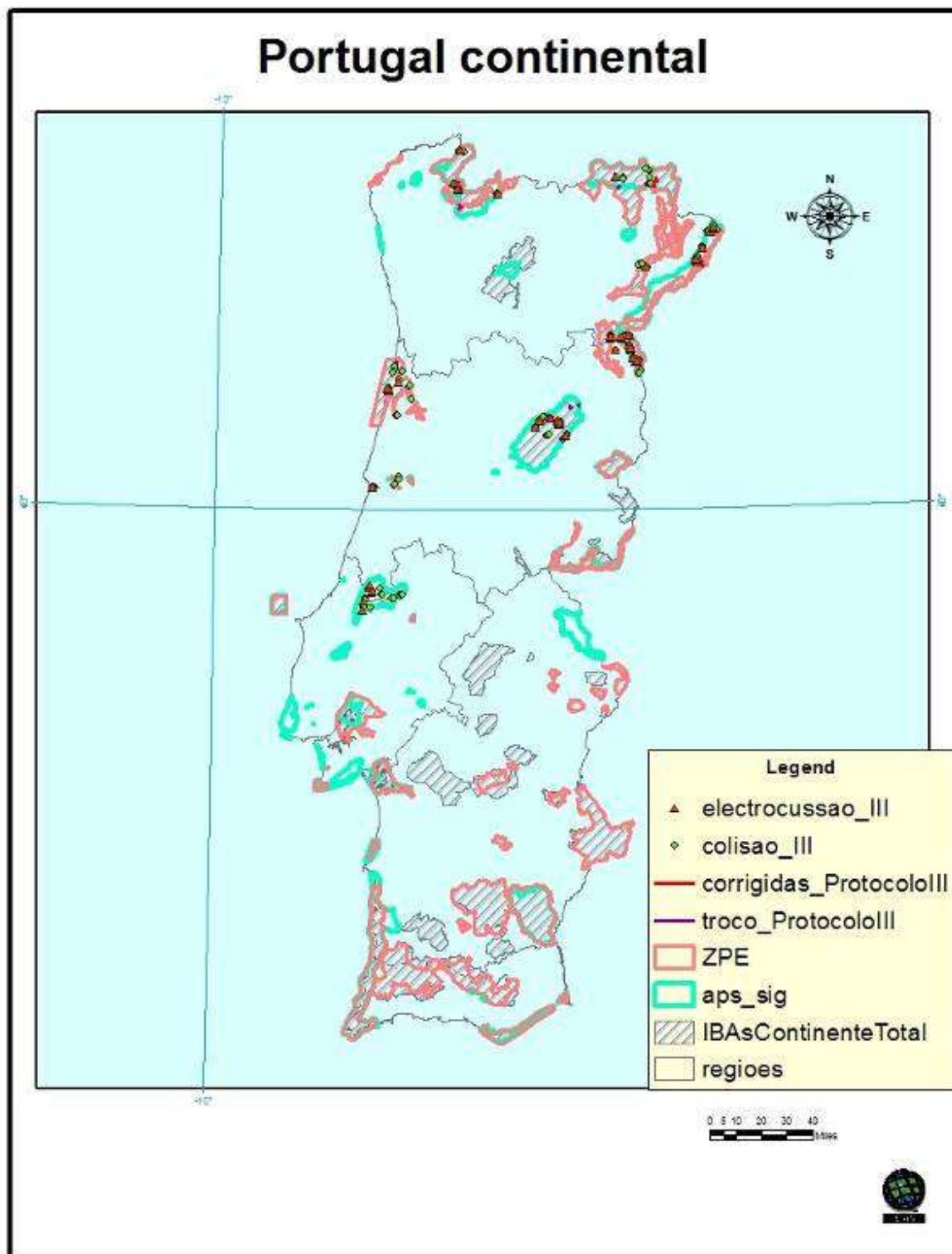


Figura 1 – Áreas Classificadas e troços amostrados no Protocolo Avifauna III (Medida 2 do PPDA).

PN Peneda-Gerês

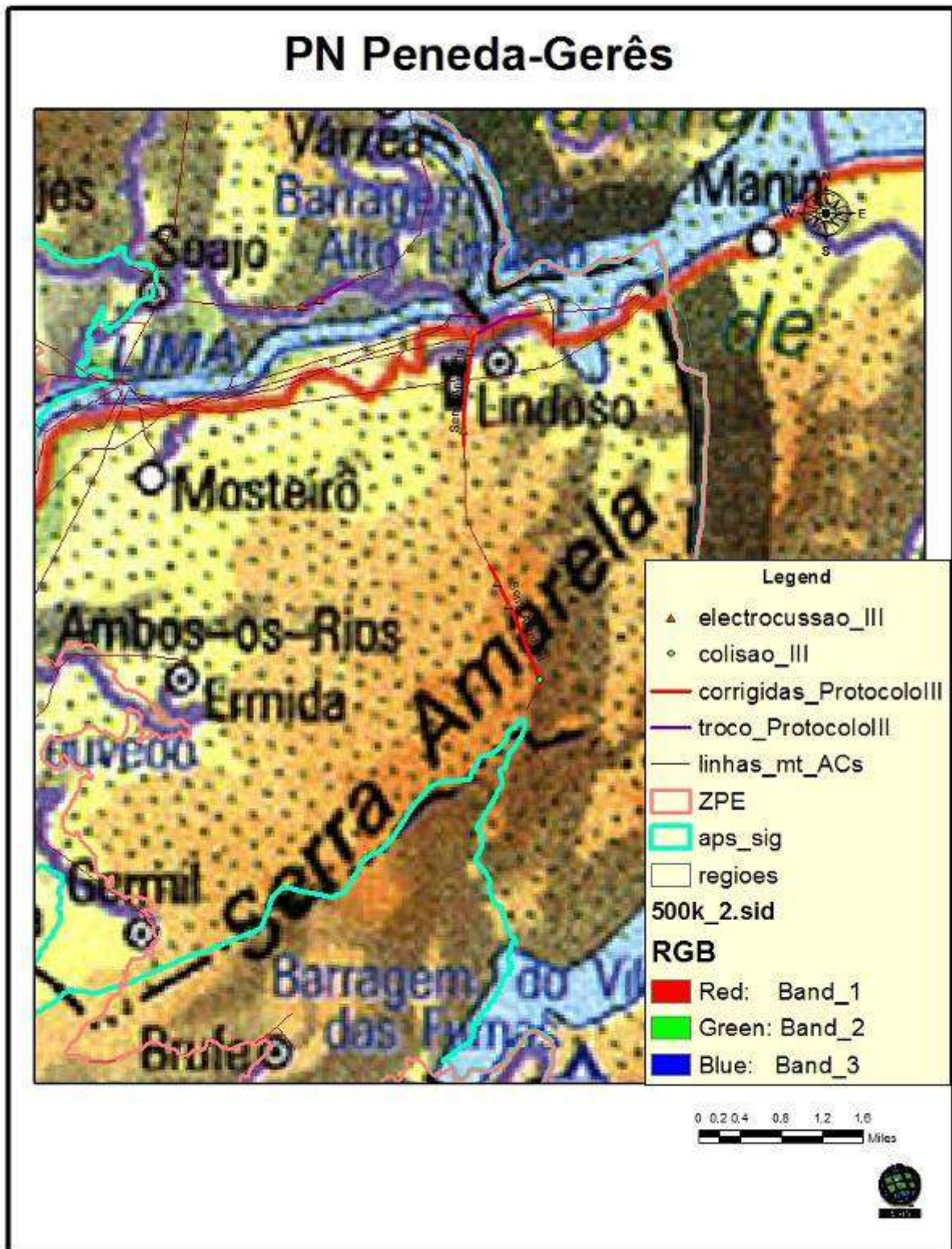


Figura 2 – Representação das linhas monitorizadas Parque Nacional Peneda – Gerês (PNPG)

PN Montezinho

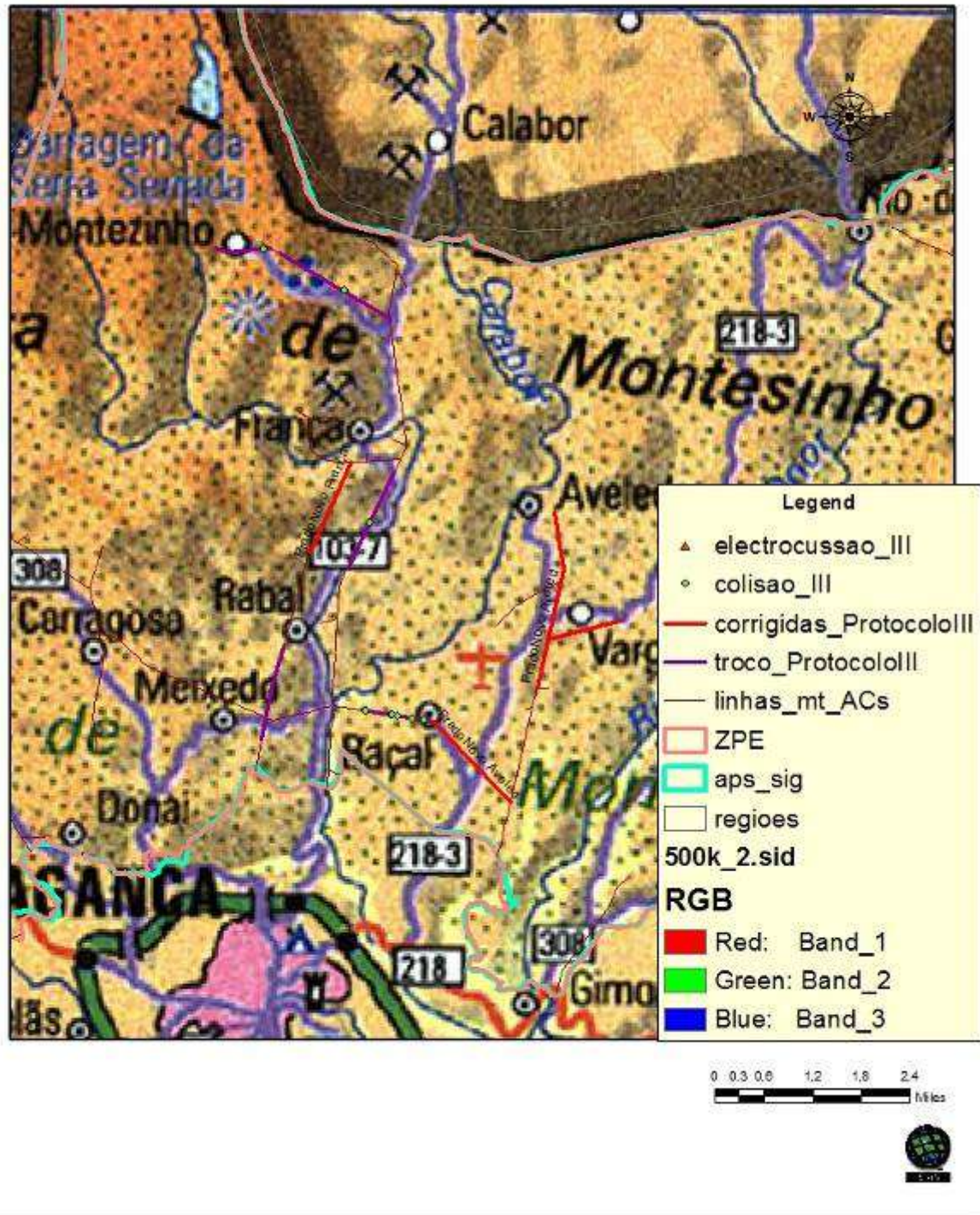


Figura 3 – Representação das linhas monitorizadas no Parque Natural de Montezinho

PN Douro Internacional



Figura 4 - Representação das linhas monitorizadas no Parque Natural Douro Internacional (PNDI), no concelho de Miranda do Douro

RN Dunas de S.Jacinto

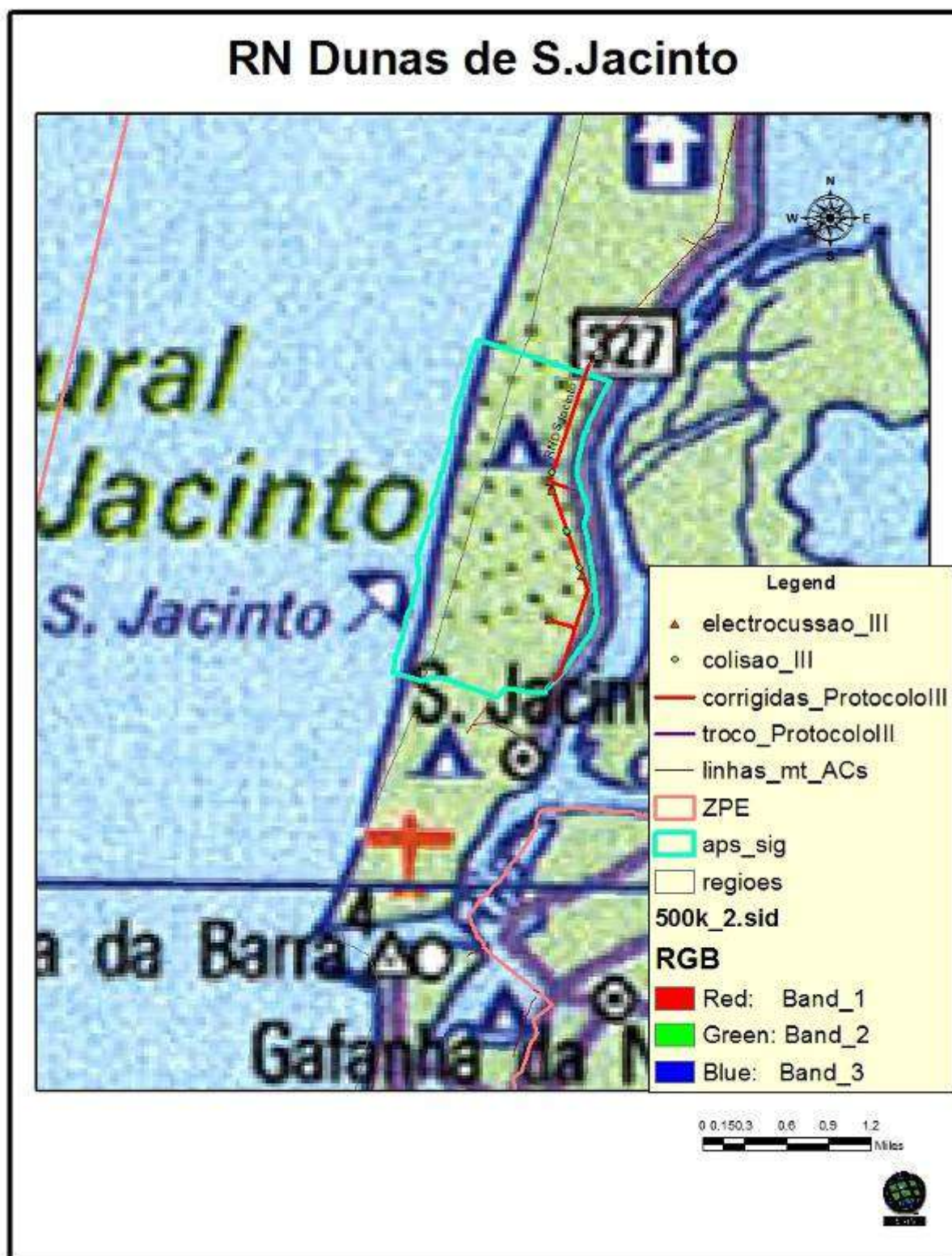


Figura 5 - Representação das linhas monitorizadas na ZPE Ria de Aveiro (RND SJ)

Paúis do Mondego: Taipal e Madriz

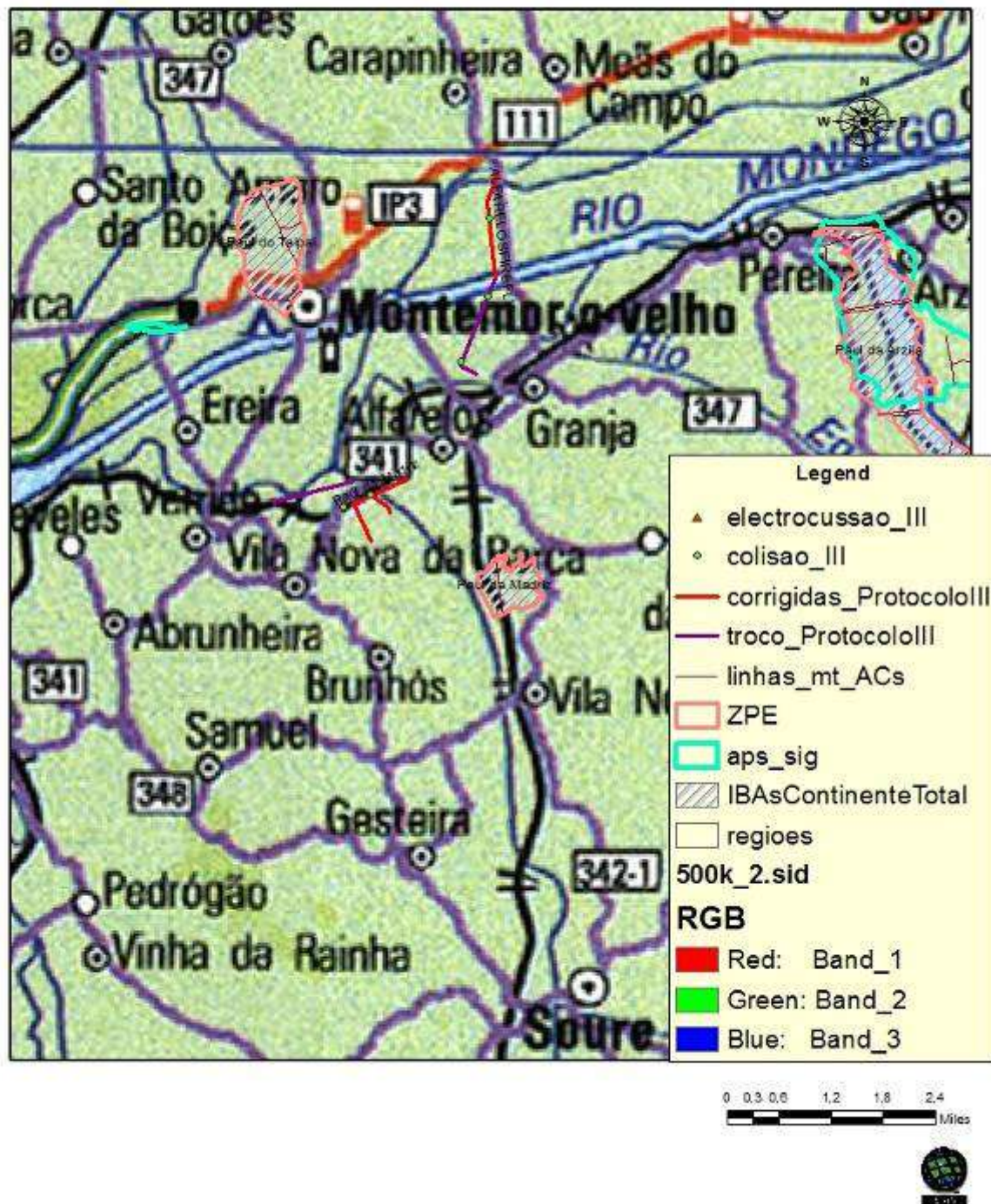


Figura 6 - Representação das linhas monitorizadas no Baixo Mondego.

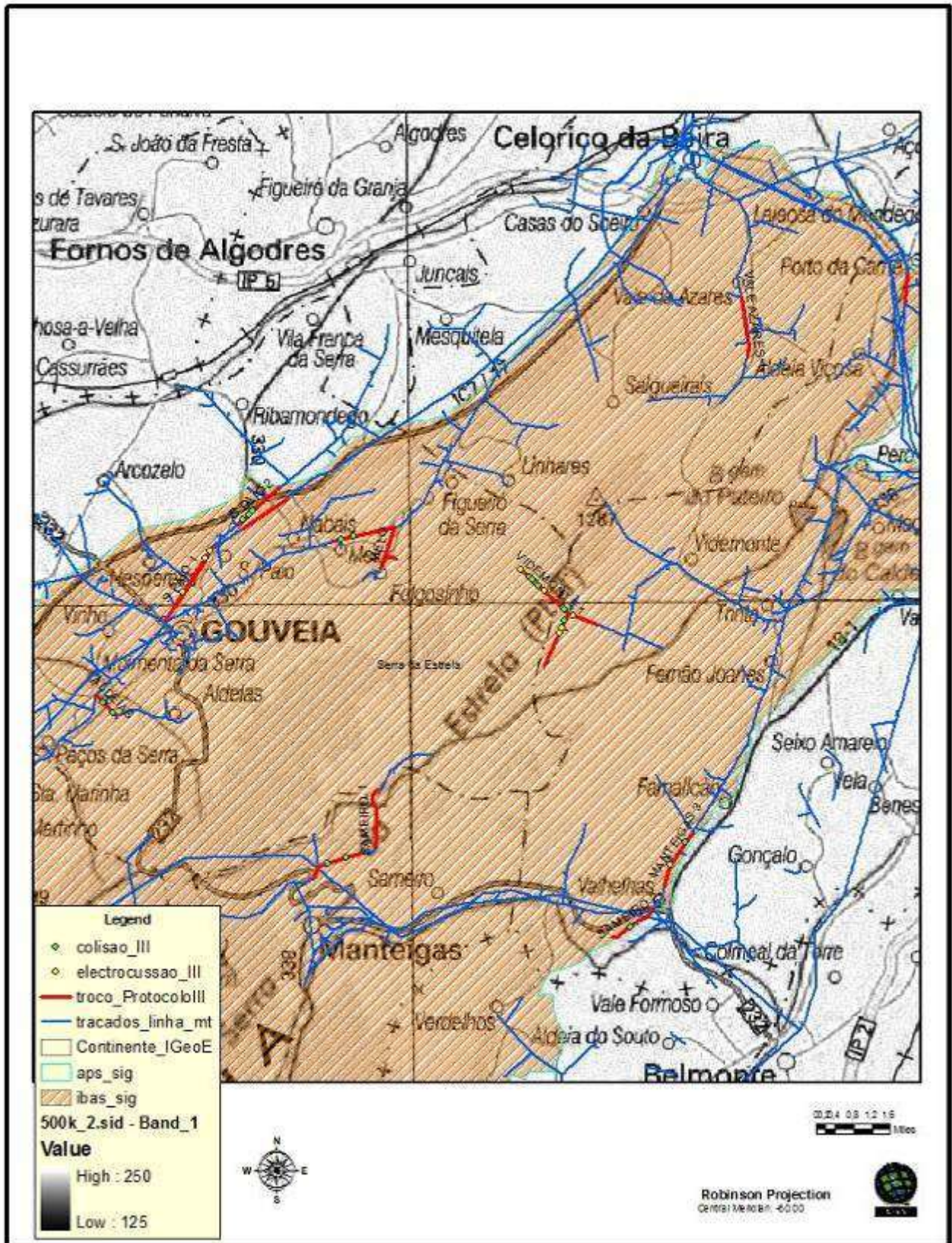


Figura 28 – Representação das linhas prospectadas no Parque Natural da Serra da Estrela (PNSE).