

RELATÓRIO FINAL

Monitorização do Impacte da Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV) em Vertebrados voadores



Novembro de 2007

LINHA DE LIGAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DE PAMPILHOSA DA SERRA À LINHA VILA CHÃ – PEREIRO 2 (220 KV)

MONITORIZAÇÃO DO IMPACTO NOS VERTEBRADOS VOADORES

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE GERAL

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2. ANTECEDENTES..... | 2 |
| 3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO | 3 |
| 3.1 Parâmetros a monitorizar..... | 3 |
| 3.2 Selecção dos Troços Prospectáveis..... | 3 |
| 3.3 Caracterização da Linha Eléctrica | 4 |
| 3.4 Definição dos Troços Prospectáveis..... | 5 |
| 3.5 Metodologia e equipamentos de recolha dos dados | 6 |
| 3.5.1 Prospecção de cadáveres | 6 |
| 3.5.2 Eficiência na detecção de cadáveres | 7 |
| 3.5.3 Taxa de remoção de cadáveres | 7 |
| 3.5.4 Determinação das abundâncias e frequência de passagem..... | 7 |
| 3.6 Métodos de tratamento dos dados;..... | 7 |
| 3.7 Critérios de avaliação dos dados | 8 |
| 4. RESULTADOS..... | 10 |
| 4.1 Prospecção de cadáveres | 10 |
| 4.2 Eficiência na detecção de cadáveres..... | 10 |
| 4.3 Taxa de remoção de cadáveres..... | 11 |
| 4.4 Determinação de abundâncias e frequência de passagem | 11 |
| 4.5 Determinação da Taxa de Mortalidade..... | 14 |
| 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS..... | 16 |
| 5.1 Prospecção de cadáveres..... | 16 |
| 5.2 Eficiência na detecção de cadáveres e Taxa de remoção de cadáveres..... | 16 |
| 5.3 Taxa de Mortalidade | 17 |
| 5.4 Determinação de abundâncias | 17 |
| 5.5 Avaliação da Eficácia das Medidas Adoptadas para Prevenir ou Reduzir os Impactes Objecto de Monitorização | 18 |
| 5.6 Classificação dos troços da Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da | 18 |
| 6 – CONCLUSÕES..... | 19 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:..... | 20 |

ANEXOS

Anexo 1 – Levantamento Fotográfico da Linha

Anexo 2 – Registo Fotográfico dos Troços seleccionados para prospecção

Anexo 3 – Fichas de Campo



Anexo 4 – Factores de Correção – Detectabilidade e Remoção por necrófagos

Anexo 5 – Registo fotográfico dos Vestígios encontrados na prospecção dos troços

Anexo 6 – Factores de Correção – Estimativas de abundância e frequência de passagem de Aves

Anexo 7 – Lista de Espécies Recenseadas na área de implementação da Linha

Lisboa, Julho de 2007

Visto,

Eng. Rui Coelho
Director de Projecto

Dra. Susana Baptista
Coordenação

LINHA DE LIGAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DE PAMPILHOSA DA SERRA À LINHA VILA CHÃ – PEREIRO 2 (220 KV)

MONITORIZAÇÃO DO IMPACTO NOS VERTEBRADOS VOADORES

RELATÓRIO FINAL

1. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Relatório Final relativo aos trabalhos de monitorização do impacte da *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)* nos vertebrados voadores (avifauna e quirópteros), os quais decorreram em Setembro de 2006 e Maio de 2007. Este relatório pretende quantificar a eventual ocorrência de mortalidade associada à presença desta linha localizada nos concelhos de Tábua, Pampilhosa da Serra e Arganil.

Os trabalhos realizados envolveram, numa primeira fase (primeiro ano de amostragem), o reconhecimento da totalidade da linha, de forma a determinar os troços prospectáveis. A primeira campanha de prospecção decorreu nos dias 8 e 9 de Setembro de 2006 e a segunda campanha de prospecção de cadáveres, realizou-se entre os dias 16 e 18 de Maio de 2007.

Realizaram-se, nas mesmas datas, os trabalhos respeitantes à determinação dos factores de correcção e das estimativas populacionais. O 15º dia da 1ª campanha foi realizado no dia 21 de Setembro de 2006 e o 15º dia da segunda campanha foi realizado a 31 de Maio de 2007

O presente relatório, corresponde a 2 campanhas de monitorização e foi elaborado de modo a determinar a mortalidade de aves ao longo da linha eléctrica (cuja causa de morte esteja directamente relacionada com esta estrutura), identificando-se os troços de maior facilidade de prospecção e os mais sensíveis.

A estrutura deste relatório encontra-se de acordo com o Anexo V da Portaria nº 330/2001 de 2 de Abril.

No **ponto 3.1 até ao ponto 3.4** do presente relatório descrevem-se os trabalhos de campo efectuados com vista à selecção dos troços da linha que apresentam condições que permitem a prospecção de cadáveres, assim como se definem os troços onde serão efectuadas as referidas prospecções.

No **ponto 3.5** são descritos os trabalhos de prospecção de cadáveres realizados nas duas campanhas anuais (Setembro de 2006 e Maio de 2007), incluindo a metodologia adoptada, o material utilizado e os resultados obtidos.

A equipa técnica que realizou, em Setembro de 2006 e Maio de 2007, a campanha de monitorização do impacte nos vertebrados voadores da *Linha de Ligação do Parque Eólico da Pampilhosa da Serra à Linha Vila Chã-Pereiros 2 (220 kV)* foi constituída por:

- Dra. Susana Baptista (Coordenação);
- Dra. Marisa Gomes (Campanha de Monitorização);
- Dr. Dinis Geraldes (Campanha de Monitorização).

2. ANTECEDENTES

O projecto da *Linha de Ligação do Parque Eólico da Pampilhosa da Serra à Linha Vila Chã-Pereiros 2 (220 kV)*, foi elaborado pela empresa CME – Construção e Manutenção Electromecânica, S.A., tendo o Estudo de Impacte Ambiental sido elaborado pela empresa WS ATKINS Portugal, Consultores e Projectistas Internacionais, Lda. O Proponente do projecto foi a empresa RES – Renewable Energy Systems / Sistemas Energéticos, Lda., SA.

No âmbito do EIA, foram propostas algumas medidas de minimização dos impactes da linha, nomeadamente a balizagem das linhas em zonas consideradas como mais sensíveis para a avifauna, entre os apoios P9-P10, P21-P22, P25-P26 e P37-P38.

Em 12 de Dezembro de 2001 foi proferida a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável, condicionada ao cumprimento de vários aspectos.

A monitorização da linha eléctrica, da responsabilidade da REN – Rede Eléctrica Nacional S.A., foi adjudicada à empresa de consultoria AGRIPRO AMBIENTE Consultores, S.A.

3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

3.1 Parâmetros a monitorizar

As campanhas de monitorização anuais do impacte nos vertebrados voadores da *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)*, contemplaram os seguintes aspectos:

- Determinação da mortalidade de vertebrados voadores através da prospecção da presença ou ausência de cadáveres de espécies de avifauna e morcegos ao longo dos troços da linha seleccionados para prospecção;
- No caso da detecção de cadáveres identificação das causas prováveis de morte – colisão/electrocussão ou outras;
- Determinação dos factores de correcção da taxa de mortalidade observada (TMO).
- Determinação das abundâncias e frequência de passagem das comunidades de vertebrados voadores ao longo da linha.

3.2 Selecção dos Troços Prospectáveis

Com vista à selecção dos troços prospectáveis da *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)*, foram efectuados trabalhos de campo de reconhecimento da totalidade da linha, poste por poste, nos dias 7 e 8 de Setembro de 2006 (primeira campanha).

Os trabalhos de campo de reconhecimento envolveram uma equipa de dois biólogos tendo sido efectuado um levantamento fotográfico de toda a extensão da linha.

Na selecção dos troços da linha prospectáveis foram utilizados como critérios:

- A proposta de balizagem com BFD's apresentada no EIA;
- O eventual desenvolvimento da linha e áreas de importância biológica (Rede Natura 2000, Zonas de Protecção Especial (ZPE) para Avifauna, Important Bird Area (IBA));
- A existência de acessos;
- A existência de condições de progressão no terreno;
- A existência de condições de prospecção / detectabilidade de cadáveres;
- A representatividade do uso do solo.

3.3 Caracterização da Linha Eléctrica

A *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)*, apresenta uma extensão de aproximadamente 26 km e dispõe de 59 apoios. No Quadro 1 apresenta-se a descrição do uso do solo registada ao longo de toda a extensão da linha e no **Anexo 1** complementa-se a descrição com o respectivo registo fotográfico.

Constata-se assim que a *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)* percorre, ao longo da sua extensão, uma variedade de habitats diferentes, separados por barreiras geofísicas ou antropogénicas.

Quadro 1 – Descrição do Uso do Solo ao Longo da Linha

| Secção da Linha | Caracterização do uso do solo | Fotografias associadas |
|-----------------|---|------------------------|
| P1 – P6 | Matos rasteiros com zona ardida. Declive muito acentuado. | Fotografias 1 a 4 |
| P6 – P8* | Matos rasteiros com pinhal ardido, fetos e pequena mancha de eucaliptal. | Fotografias 4 e 5 |
| P8 – P12 | Pinhal com matos esparsos e terreno muito declivoso | Fotografias 6 a 8 |
| P12 – P17 | Pinhal denso com matos e fetos. Terreno muito declivoso de difícil progressão | Fotografias 8 a 12 |
| P17 – P22 | Pinhal denso a esparso, com matos rasteiros em terreno muito acidentado | Fotografias 12 a 15 |
| P22 – P26 | Pinhal denso com alguns carvalhos e matos rasteiros de urze e tojo em terreno com algum declive | Fotografias 16 a 19 |
| P26 – P31 | Pinhal com matos densos e pequenas manchas de eucaliptal | Fotografias 20 a 22 |
| P31 – P33* | Zona de matos rasteiros e pinhal esparso com pequena mancha de carvalho | Fotografia 23 |
| P33 – P34 | Pinhal com matos e hortas | Fotografias 24 e 25 |
| P34 – P35* | Zona de pinhal com matos esparsos | Fotografia 26 |
| P35 – P36 | Zona de matos densos com pinhal jovem | Fotografias 27 e 28 |
| P36 – P37* | Zona de matos com pinhal jovem | Fotografia 29 |
| P37 – P41 | Zona de matos e pinhal com declive acentuado (vão de passagem sobre o rio Alva) | Fotografias 30 a 32 |
| P41 – P46 | Zona de pinhal e eucaliptal com matos e fetos densos | Fotografias 33 a 37 |
| P46 – P50 | Zona de eucaliptal e pinhal com manchas de carvalho, com fetos e matos densos | Fotografias 38 a 41 |
| P50 – P54 | Zona de eucaliptal com matos e fetos densos. Junto ao P50 há uma zona de extracção de areia. | Fotografias 41 a 45 |

| Secção da Linha | Caracterização do uso do solo | Fotografias associadas |
|-----------------|-------------------------------|------------------------|
| P54 – P58 | Eucaliptal denso com matos | Fotografias 46 a 49 |
| P58 – P59* | Eucaliptal com matos | Fotografias 50 e 51 |

* Troços seleccionados.

3.4 Definição dos Troços Prospectáveis

Foi feito o reconhecimento da totalidade da linha, que abrangeu todos os habitats existentes ao longo do seu traçado. Os troços onde não era possível efectuar uma prospecção eficaz (e.g. vegetação muito densa, declives muito acentuados, etc.) foram eliminados.

Na selecção dos troços a monitorizar na *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)* foram utilizados os critérios indicados no ponto 3.2 com excepção do critério referente aos atravessamentos de áreas de importância biológica dado que nenhum dos troços se desenvolve em Rede Natura 2000, ZPE para Avifauna ou IBA. Ainda segundo a caracterização efectuada no Estudo de Impacte Ambiental, não foram registadas áreas de concentrações elevadas ou corredores importantes de migração.

Deste modo, nesta selecção foram tidos em consideração aspectos respeitantes à existência de condições de acessibilidade, progressão no terreno e de detecção de eventuais cadáveres de vertebrados voadores assim como a representatividade do uso do solo.

Por outro lado, e embora inicialmente se tivesse procurado que os troços prospectáveis tivessem uma distância aproximadamente de 2 km e que a totalidade dos mesmos perfizesse, no mínimo, cerca de 20% da extensão total da linha (de acordo com as recomendações da DIA), devido às condições encontradas no terreno – vegetação muito densa, áreas não desarborizadas e/ ou desmatadas, orografia muito acidentada e inexistência de troços com 2 km prospectáveis, houve necessidade de se seleccionarem troços mais curtos e de extensão variável, que correspondem à extensão de linha que é, efectivamente, prospectável.

Tendo em consideração as características da linha a monitorizar assim como as condicionantes acima referidas foram seleccionados 5 troços, os quais perfazem no total cerca de 2,3 km, o que corresponde a cerca de 9% da extensão total da linha.

No Quadro 2 identificam-se os troços seleccionados para realização da prospecção dos cadáveres dos vertebrados voadores e no **Anexo 2** apresentam-se fotografias adicionais destes troços. No Plano de Monitorização da *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)* foi apresentado uma Nota Técnica justificativa da impossibilidade de se monitorizarem alguns dos troços balizados recomendados no EIA.

Quadro 2 – Troços Seleccionados para Prospecção.

| Troço ⁽¹⁾ | Entre os Apoios | Extensão Aproximada (km) ⁽²⁾ | Caracterização do uso do solo | BFD's |
|----------------------|-----------------|---|--|-------|
| PS1 | P6 – P8 | 0.750km | Matos; Pinhal ardido | Não |
| PS2 | P31-P33 | 0.625km | Matos; Pinheiros e Carvalhos dispersos; zona agrícolas abandonadas | Não |
| PS3 | P34-P35 | 0.250km | Matos; Pinhal | Não |
| PS4 | P36-P37 | 0.325km | Matos | Não |
| PS5 | P58-P59 | 0.325km | Eucaliptal; Matos | Não |

⁽¹⁾ Verificou-se que existe uma discrepância entre o número real dos postes e o número indicado nas cartas. Ex.: P35 (na carta) corresponde ao P 36 (no terreno).

⁽²⁾ A extensão dos troços apresentada refere-se à distância entre os apoios na carta militar (1:25000), mas a extensão real de cada troço no terreno é superior devido à orografia do terreno.

3.5 Metodologia e equipamentos de recolha dos dados

Os aspectos acima referidos assim como outros dados e parâmetros ambientais observados durante os trabalhos de campo foram registados na Ficha de Trabalho apresentada no **Anexo 3**.

Nos trabalhos de campo, além das Fichas de Campo, foram utilizados os seguintes meios materiais:

- Binóculos;
- Luvas e sacos de plástico para recolha de cadáveres;
- Máquina fotográfica;
- Fita métrica e Régua;
- GPS;
- Cartas militares.

3.5.1 Prospecção de cadáveres

A metodologia consiste na detecção directa de cadáveres ao longo da Linha, por dois observadores, prospectando uma faixa até 10 metros da projecção no solo do cabo condutor exterior de cada lado da linha e de 5 metros em redor dos apoios.

Os cadáveres são identificados de acordo com vários parâmetros (espécie, sexo e idade), sempre que possível, localização (por GPS) e registo fotográfico. A recolha de algumas penas primárias (2-3) pode igualmente ser útil na identificação e posteriormente para elaboração de uma colecção de referência.

Sempre que possível é determinada a causa de morte. Caso não seja possível a determinação *in situ* da causa do óbito, o cadáver é convenientemente recolhido para posterior necropsia. A determinação da data de morte será igualmente considerada:

- 1-2 dias – a ave não apresenta sinais de decomposição;
- 1 semana – são visíveis larvas de insecto em desenvolvimento;

- 1 mês – porção considerável de tecido ósseo exposto;
- Mais de 1 mês – praticamente só tecido ósseo e sem actividade de larvas de insecto.

Todos os restos de aves encontrados serão removidos do percurso para evitar a repetição do seu registo.

3.5.2 Eficiência na detecção de cadáveres

Utilizaram-se cadáveres de aves de vários portes (pintos, galinhas e perús) que, foram colocados aleatoriamente pelos membros da equipa de trabalho, ao longo dos locais de amostragem determinados, tentando cobrir o máximo de habitats presentes na área. Membros distintos da mesma equipa fizeram a prospecção destes cadáveres, anotando o número de cadáveres detectados e respectivos portes, localização e habitat circundante. Os cadáveres não foram removidos para posterior avaliação da taxa de remoção por necrófagos.

3.5.3 Taxa de remoção de cadáveres

Os cadáveres utilizados para a eficiência de detecção foram deixados nos mesmos pontos onde esta foi avaliada. Realizaram-se visitas após 24 horas e ao fim de 15 dias⁽¹⁾, anotando-se os vestígios encontrados nos pontos já referidos, o seu estado de conservação e a área de ocupação.

(1) Foi decidido alterar-se a periodicidade de 1 semana (proposta no Plano de Monitorização) para os 15 dias, uma vez que ao fim de 1 semana mantinha-se a mesma situação das 24 horas e só ao fim dos 15 dias havia uma completa remoção dos cadáveres.

3.5.4 Determinação das abundâncias e frequência de passagem

Durante os dias de realização dos transectos, foram aproveitadas as horas do amanhecer e entardecer para determinar a frequência de vôo sobre a linha, durante 1 hora e a abundância em raios de 50 e 250 m durante 10 minutos de observação a partir de um ponto fixo.

Para a frequência de passagem de aves sobre a linha, foram anotadas as espécies, o número de indivíduos, a altura em relação aos cabos da linha e pousos nos apoios. Na determinação das abundâncias, anotaram-se todos os contactos visuais e auditivos, com recolha da hora de início e final do censo, espécies observadas e número de indivíduos, localização no interior/exterior dos raios e respectiva localização em relação ao observador.

3.6 Métodos de tratamento dos dados;

A Taxa de Mortalidade Observada (TMO) será corrigida para obter uma Taxa de Mortalidade Real (TMR), com base em quatro factores que introduzem enviesamento no estudo da linha eléctrica:

- Percentagem do troço prospectada eficazmente (TPE);

- Percentagem de aves ou morcegos que morre na área prospectada (MAP);
- Percentagem de aves ou morcegos que não são detectados pelos observadores (NEO);
- Percentagem de aves ou morcegos mortos removidos por necrófagos (RPN).

O valor da Taxa de Mortalidade Real (TMR) será determinado pela seguinte expressão:

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

O factor MAP será baseado em resultados de outros estudos admitindo-se um valor médio de 0,50 (Neves *et al.*, 2005). Os restantes serão determinados ao longo das campanhas de amostragem trimestrais.

Os dados obtidos no trabalho de campo serão tratados e inseridos num Sistema de Informação Geográfica (SIG), de modo a construir uma cartografia com áreas utilizadas pelas aves e/ou quirópteros e os locais onde foram encontrados animais mortos, recorrendo igualmente a metodologias de geoestatística espacial.

3.7 Critérios de avaliação dos dados

Os dados obtidos serão devidamente explorados, de modo a determinar as espécies que morrem devido a electrocussão ou colisão com a linha eléctrica, se as taxas de mortalidade são elevadas (recorrendo para tal a bibliografia de modo a efectuar uma comparação com outros locais do país e da Península Ibérica), com base no sexo ou na idade dos indivíduos, quais os locais da linha mais propícios a esta situação e quais as causas, relacionadas com a estrutura da linha, dessa mesma mortalidade.

Todo e qualquer “feather-spot” encontrado durante a prospecção dos troços será utilizado como um resultado do impacte da linha sobre os vertebrados voadores para efeito de tratamento de dados, mesmo não existindo evidências que o confirmem.

Com base nos resultados encontrados e de acordo com a metodologia constante no documento da Comissão Técnico-Científica do Protocolo REN/ICN “*Critérios para implementação de Medidas de Minimização de Impactes verificados na Rede Nacional de Transporte na Avifauna*”, a linha será classificada segundo o seu risco de impacte através dos seguintes 5 critérios de avaliação de perigosidade com grandeza diferencial:

- **Critério A** – Mortalidade de pelo menos um indivíduo de espécies “SPEC1”, “SPEC2”, “Críticamente em Perigo” (CR), “Em Perigo” (EN) e “Vulnerável” (V);
- **Critério B** – Mortalidade repetida de espécies “SPEC1”, “SPEC2”, “Críticamente em Perigo” (CR), “Em Perigo” (EN) e “Vulnerável” (V);
- **Critério C** – Troço localizado numa das seguintes áreas classificadas: AP, ZPE ou IBA;
- **Critério D** – Troço que atravessa um habitat potencial de espécies “SPEC1”, “SPEC2”, “Críticamente em Perigo” (CR), “Em Perigo” (EN) e “Vulnerável” (V), onde é provável ocorrer colisões;

- **Critério E** – Troço com ocorrência de espécies “SPEC1”, “SPEC2”, “Críticamente em Perigo” (CR), “Em Perigo” (EN) e “Vulnerável” (V), ao longo do ciclo anual ou nos períodos que as aves estão presentes no país.

Os troços monitorizados serão classificados em troços de primeira, segunda ou terceira prioridade em função do risco de impacte:

- *Troços de linhas de primeira prioridade*: abrangem a totalidade dos 5 critérios;
- *Troços de linhas de segunda prioridade*: classificados com pelo menos o critério A ou B (com dados de mortalidade) e com outro do tipo C, D, ou E (com situações prováveis de colisão);
- *Troços de linhas de terceira prioridade*: classificados com apenas dois ou três critérios de risco de impacte (C, D ou E), sem haver registo de aves prioritárias acidentadas;

Estes troços serão por sua vez ordenados através de um valor de 5 dígitos, determinado da seguinte forma:

- **1º dígito** – Troços de linhas de primeira, segunda ou terceira prioridade – valor 3, 2 ou 1 respectivamente;
- **2º dígito** – Número de critérios cumpridos (A, B, C, D ou E) – pontuação 5 (máxima), 4, 3, 2, ou 1;
- **3º dígito** – Número de aves ameaçadas acidentadas – correspondente ao número de cadáveres de aves de espécies ameaçadas;
- **4º e 5º dígitos** – Número de aves não ameaçadas acidentadas – correspondente ao número de cadáveres não ameaçadas.

4. RESULTADOS

4.1 Prospecção de cadáveres

Nas campanhas de monitorização da *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)*, foram encontrados 2 vestígios de aves, sob a forma de “feather-spots” (penas), durante a prospecção e 1 vestígio durante os trabalhos de reconhecimento da linha que, foram removidos do percurso para evitar a repetição do seu registo. Este último registo não foi considerado para efeitos de tratamento estatístico.

Os vestígios recolhidos durante as campanhas foram devidamente registados, tendo em conta vários aspectos (ver ficha de campo no **Anexo 3**), com localização (por GPS) e registo fotográfico (**Anexo 5**) e foram analisados (Quadro 3), de modo a determinar a que espécie pertence e se a causa de morte se deve a electrocussão, colisão com a linha ou outras. No caso em estudo, o estado de conservação e o tipo de material recolhido foram insuficientes para se poder determinar de forma precisa a causa de morte e a espécie a que pertenciam os vestígios encontrados.

Quadro 3 – Vestígios encontrados na prospecção dos troços – NI (Não identificado); B (Balizagem para aeronaves); BFD (Bird Flight Diverters”); A (Ausente); P (Presente); Desc. – Desconhecido/a; FS – “Feather-Spot” (penas).

| Troço | Data de recolha | Identificação | | | Hab. junto ao cadáver | Causa de morte | Forma dos vestígios | Dist. à linha (m) | Dist. ao apoio (m) | Sinalização | |
|-------|-----------------|--------------------|------|-------|-------------------------|----------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------|-------|
| | | Spp. | Sexo | Idade | | | | | | B | “BFD” |
| _ | 07.09.06 | <i>Corvus spp.</i> | NI | NI | Solo nú; Junto a P16 | Desc. | FS | 0 | 0 | A | A |
| PS1 | 08.09.06 | NI | NI | NI | Trilho de matos e fetos | Desc. | FS | 0 | >100 | A | A |
| PS5 | 17.05.07 | NI | NI | NI | Matos em eucaliptal | Desc. | FS | 0 | 50 | A | A |

4.2 Eficiência na detecção de cadáveres

Dos oito modelos colocados (totalidade das campanhas) para avaliar a eficiência de detecção, foram encontrados 3 modelos durante a prospecção para aferição de detectabilidade, o que se traduz numa detectabilidade de 37,5%. Relativamente a cada uma das campanhas, verifica-se uma melhor detectabilidade na segunda campanha.

4.3 Taxa de remoção de cadáveres

Após as primeiras 24 horas constatou-se que 5 dos 8 modelos colocados nas duas campanhas, continuavam intactos no ponto de colocação, enquanto os restantes 3 foram removidos (Quadro 4).

Após 15 dias, todos os modelos tinham sido removidos, não sendo visível qualquer vestígio dos mesmos no local de colocação. Esta informação encontra-se discriminada no **Anexo 4**.

Quadro 4 – Modelos colocados, detectados e removidos, por campanha – (CR – completamente removido; RV – removido com vestígios)

| | Modelos colocados | Modelos detectados | Eficiência de detecção (%) | Modelos removidos | | | |
|--------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|----|----------------|----|
| | | | | 24h | | 15 dias | |
| | | | | RV | CR | RV | CR |
| 1ª campanha | 4 | 1 | 25 | | 3 | | 4 |
| 2ª campanha | 4 | 2 | 50 | | | | 4 |
| total | 8 | 3 | 37,5 | 3(37,5%) | | 8(100%) | |

4.4 Determinação de abundâncias e frequência de passagem

Realizaram-se 10 amostragens no total (ver Quadro 5), correspondente a 7 pontos de escuta, com a duração de 10 minutos, para a determinação de abundâncias, nos quais se registaram 31 espécies de aves, num total de 175 aves. Destas, 77 encontravam-se na faixa de amostragem até 50m em redor do ponto de escuta e 98 foram registadas na faixa de amostragem entre os 50m e os 250m. Todos os registos das duas campanhas encontram-se discriminados por pontos-de-escuta e podem ser consultados nas tabelas apresentadas no **Anexo 6**.

Quadro 5 – Número de pontos de escuta e de frequência de passagem realizados ao longo do período de monitorização.

| | Nº de amostragens (escuta) | Nº de aves | | Nº de espécies | Nº de amostragens (freq de passagem) | Nº de aves | Nº de espécies |
|--------------|----------------------------|------------|-----------|----------------|--------------------------------------|------------|----------------|
| | | <50m | >50m | | | | |
| 1ª campanha | 5 | 33 | 59 | 21 | 2 | 11 | 7 |
| 2ª campanha | 5 | 44 | 39 | 26 | 2 | 4 | 2 |
| total | 10 | 77 | 98 | 31 | 4 | 15 | 8 |
| | | 175 | | | | | |

No **Desenho 2** apresenta-se a localização destes pontos de escuta, distribuídos por toda a linha.

Verifica-se que o corvídeo *Corvus corone* constitui a espécie mais frequente na área recenseada. As espécies identificadas são essencialmente passeriformes, sendo os corvídeos e *Hieraaetus pennatus* as espécies de maior dimensão que apresentam alguma relevância.

No Quadro 6 apresentam-se os valores de riqueza específica e abundância total nos 7 pontos-de-escuta. Uma vez que alguns dos pontos foram visitados mais do que 1 vez e outros apenas 1 vez, considerou-se que, para o parâmetro “abundância”, seriam apenas contabilizados os dados da 1ª visita ao local.

Quadro 6 – Valores de Riqueza Específica e Abundância por Ponto-de-Escuta Amostrado

| Pontos-de Escuta | Riqueza Específica | Abundância |
|------------------|--------------------|------------|
| P6 | 5 | 6 |
| P31 | 11 | 17 |
| P32 | 12 | 22 |
| P35 | 18 | 23 |
| P37 | 19 | 23 |
| P57 | 10 | 23 |
| P58 | 11 | 20 |

Estes dados finais foram seguidamente analisados por métodos de geoestatística (semivariâncias e krigagem), pelo programa GS+ 5.0 (Gamma Design Software) e integrados num SIG, permitindo extrapolar para a restante linha, probabilidades de valores de riqueza específica (FIG. 1) e abundância (FIG. 2).

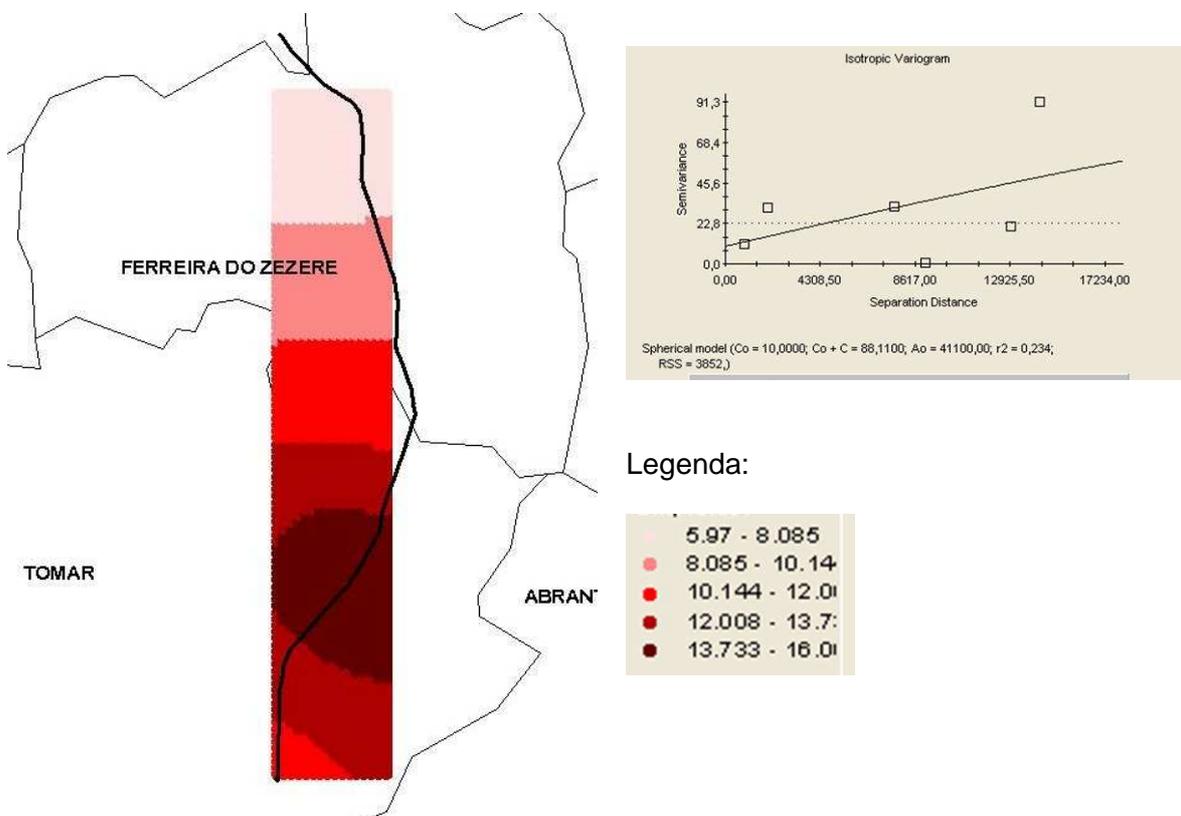


FIG. 1 – Mapa de krigagem para os valores de Riqueza Específica para a Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV),

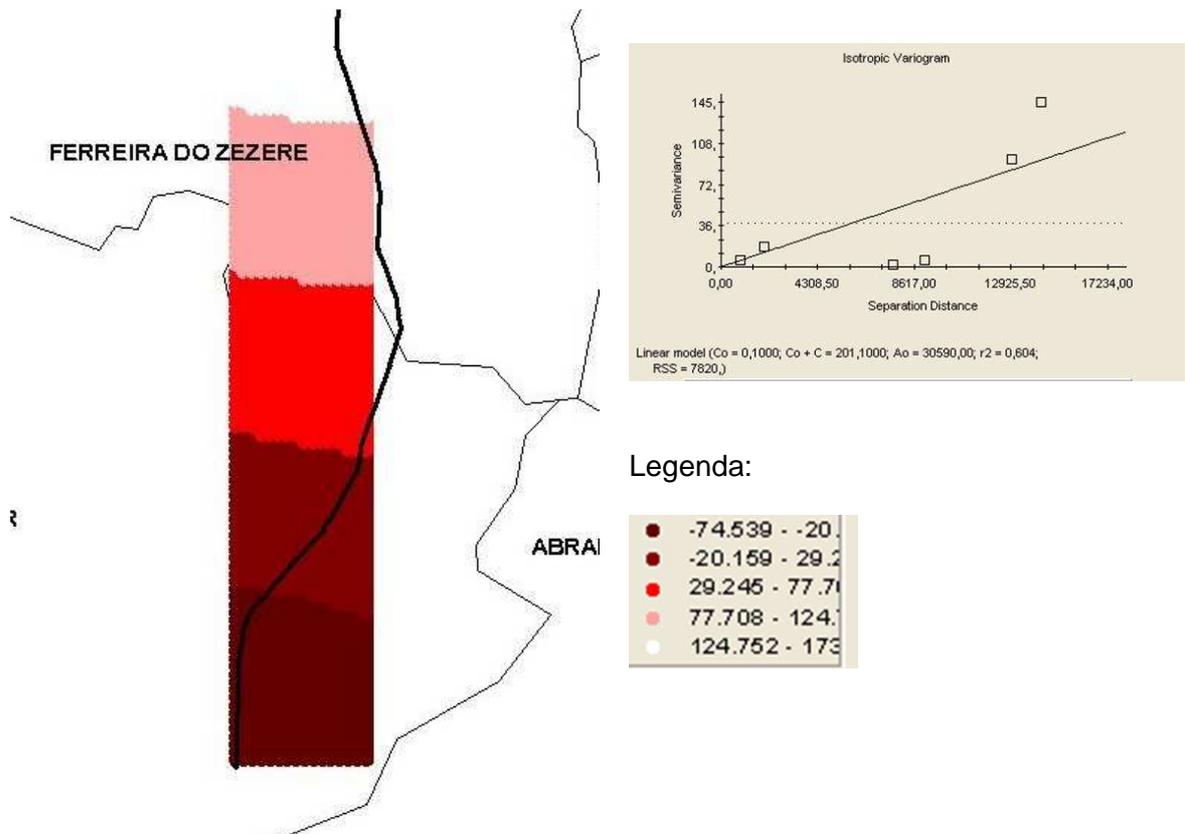


FIG. 2 – Semivariograma para os valores de abundância das espécies observadas na Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV),

Verifica-se que existe alguma correlação espacial (os valores estão relacionados e dependem directamente entre si espacialmente) até à distância de 4,5 km em redor dos pontos amostrados para ambos os parâmetros (FIG. 1 e 2).

De um modo geral a linha apresenta valores de riqueza específica razoáveis (FIG. 1), em toda a sua extensão, com alguns pontos com maior número de espécies, sobretudo nos troços intermédios, coincidindo com áreas abertas de matos densos e pinhal jovem. As zonas menos ricas correspondem a zonas recentemente ardidadas (troços iniciais mais a Norte) e zonas de eucaliptal (troços finais, mais a Sul).

Por seu lado é nas áreas de matos densos e pinhal e eucaliptal que se encontram o maior número de indivíduos (FIG. 2) indicando uma adaptação das comunidades avifaunísticas a este tipo de habitats.

Para a determinação da frequência de passagem de aves sobre a linha (Quadro 5), realizaram-se ao todo 4 pontos de amostragem (**Desenho 3**), com a duração de uma hora. Registou-se a passagem de 15 aves, num total de 8 espécies.

Na passagem das várias espécies pela linha, cerca de 95% dos indivíduos passa a uma distância acima de 5 m dos cabos. É no grupo dos Fringílídeos, aqui representados por *Carduelis cannabina*, que são registados os valores mais elevados de frequência de passagem. Este facto é justificável pela evidência deste grupo formar pequenos bandos.

Devido ao facto de não terem sido encontrados cadáveres de quirópteros durante as prospecções não foram efectuadas campanhas de determinação de abundâncias para este grupo faunístico, como já se havia previsto no Plano de Monitorização.

4.5 Determinação da Taxa de Mortalidade

O cálculo da Taxa de Mortalidade Real implicou a determinação dos vários parâmetros correspondentes aos factores de correcção.

Para calcular a Taxa de Mortalidade Observada (**TMO**) foi utilizado o número de registos de cadáveres e/ ou vestígios encontrados - 2 (ver Quadro 3), pelo número total de km de troços prospectáveis, neste caso, de 2,3 km:

$$TMO = 2 / 2,3 \text{ km} \Rightarrow \mathbf{TMO = 0,869}$$

Todos os troços prospectados nesta linha têm uma taxa de prospectabilidade de 100% o que se traduz numa Percentagem de Troço Prospectado Eficazmente (**TPE**) de **1,00**.

O factor **MAP** é baseado em resultados de outros estudos admitindo-se um valor médio de **0,50** (Neves *et al.*, 2005).

Os valores dos factores **NEO** e **RPN** correspondem respectivamente a 62,5% (**0,625**) de modelos não detectados pelos observadores e a 37,5% (**0,375**) de cadáveres removidos pelos necrófagos.

Pela aplicação directa da fórmula referida anteriormente, temos:

$$\mathbf{TMR = 0.869 / (1 \times 0,5 (1-0,625) (1-0,375)) = 7,4 \approx \mathbf{8^* \text{ aves /km ano}}$$

A correcção dos dados de mortalidade, com base nas estimativas calculadas, resulta numa mortalidade por colisão e/ ou electrocussão, na ordem das 8 aves por km, por ano, na extensão amostrada e 208 aves na extensão total da linha (≈ 26 km).

A avaliação da tendência sazonal da mortalidade mostra valores superiores para a época de migração (**TMR = 14 aves/km**) e valores reduzidos para época de nidificação (**TMR = 2 aves/km**) (Quadro 7).

Quadro 7 – Taxas de Mortalidade Real obtidas para as duas campanhas realizadas na Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV),

| Parâmetros | 1ª campanha (Setembro06) | 2ª campanha (Maio07) |
|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| TMO | 0,43 | 0,43 |
| MAP | 0,50 | 0,50 |
| NEO | 0,75 | 0,50 |
| RPN | 0,75 | 0,00 |
| TMR | 13,92 | 1,74 |

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 Prospecção de cadáveres

Os vestígios encontrados na prospecção foram analisados, no entanto, devido ao facto de os “feather-spots” serem constituídos por um número reduzido de penas e estas não apresentarem padrões ou marcas características, não foi possível identificar a que espécie pertencem e qual a causa provável de morte.

As dimensões relativamente pequenas dos exemplares recolhidos (ver fotografias no **Anexo 5**) apontam para passeriformes de pequeno porte (alguns provavelmente do Género *Sylvia spp.*)

Relativamente ao primeiro registo da Tabela I (Fotografia 1 **Anexo 5**), é difícil identificar a espécie a que pertence com alguma certeza, uma vez que, o “feather-spot” era constituído apenas por uma pena de vôo. Apesar disto parece tratar-se de um vestígio de muda de um indivíduo do género *Corvus*. Este vestígio foi encontrado durante o reconhecimento da linha e por essa razão não foi incluído tratamento estatístico.

Quanto ao segundo registo da Tabela I (Fotografia 2 do **Anexo 5**), este é relativo a um “feather-spot” encontrado no decurso da prospecção do troço PS1. Tendo em conta a dimensão e a coloração cinzenta das penas parece tratar-se de um vestígio de predação de um passeriforme de pequenas dimensões provavelmente pertencente ao género *Sylvia*.

O terceiro registo (fotografia 3 **Anexo 5**) realizou-se na 2ª campanha e foi encontrado durante a prospecção do troço PS5. Apenas se encontraram algumas penas dispersas, o que não possibilitou a identificação das causas de morte e da espécie.

5.2 Eficiência na detecção de cadáveres e Taxa de remoção de cadáveres

Embora a composição da vegetação e do terreno ao longo do troços onde se realizaram os factores de correcção (PS1 e PS5) se tenha mantido nas duas épocas de amostragem, a presença de pedras, arbustos e ramos de árvores queimados e matos, dificulta a detecção de cadáveres apesar de o terreno ser relativamente aberto, justificando o valor médio obtido para a taxa de detectabilidade. O maior valor obtido na segunda campanha demonstra a maior experiência dos observadores na capacidade de detecção dos modelos neste tipo de terreno.

Apesar de não terem sido detectados quaisquer indícios de presença de mamíferos não é de excluir a sua presença e actividade na zona.

A remoção dos modelos da área de colocação (após 15 dias) indica a presença de animais com hábitos necrófagos e/ ou oportunistas, o que parece sustentar a hipótese lançada no parágrafo anterior. Na segunda campanha, a não remoção de qualquer dos modelos às 24 horas parece indicar a inexistência de uma comunidade predatória rica, pelo menos nesta altura do ano e nos locais onde foram colocados os modelos.

De acordo com os mapas de distribuição, presentes no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (2006) ocorrem, na área de implementação da linha, várias espécies de mamíferos com hábitos semelhantes (ex. texugo, raposa, saca-rabos, etc.)

Deste modo, admite-se que numa situação real (morte de ave ou quiróptero) os cadáveres desapareçam no espaço de poucos dias, sem deixar qualquer vestígio, tornando a sua detecção muito difícil.

5.3 Taxa de Mortalidade

A quantificação da taxa de mortalidade de aves em linhas eléctricas é sensível a enviesamentos causados por diversos factores incluindo imperfeições na amostragem. Nem todas as aves mortas encontradas resultam da interacção com a linha, mas sobretudo, nem todas as aves que morrem devido à presença da linha são contabilizadas. O número de aves mortas observadas pode ser corrigido de modo a obter uma estimativa do número real de aves mortas (Scott *et al.* 1972, Heijnis 1980, Bevanger *et al.* 1994).

Os factores de correcção são a percentagem de aves que não morreram dentro da área de prospecção depois do acidente com a linha; a percentagem de cada troço onde foi impossível prospectar cadáveres removidos por necrófagos e a percentagem de aves mortas não descobertas pelos observadores. Todos os factores, excepto o primeiro, foram calculados exclusivamente com a recolha de dados próprios. O valor do factor de correcção para as aves que colidem com a linha e não morrem na área de estudo é uma suposição qualificada com base na bibliografia.

A representatividade do valor médio obtido (8 aves/km/ano) é extremamente baixa, uma vez que se realizaram apenas duas campanhas de amostragem anual, nas quais apenas se registaram 2 vestígios, não havendo evidências da causa de morte (colisão ou electrocussão, ou outras causas).

Este resultado pode estar ainda relacionado com outras variáveis como a percentagem de modelos detectados (que no conjunto das duas campanhas foi de 37,5%) e a elevada percentagem de troço prospectado eficazmente – (TPE) que contribuem para este reduzido valor. A remoção dos cadáveres colocados indica a presença de espécies necrófagas ao longo da linha, o que contribui para este valor de mortalidade.

Os diferentes valores sazonais da TMR observados entre as duas campanhas, são igualmente influenciados por estes factores, sobretudo pela mais rápida remoção dos modelos na época de migração (Setembro) indicando uma maior actividade dos grupos faunístico com hábitos predatórios e necrófagos.

5.4 Determinação de abundâncias

Os resultados dos censos para determinação de abundâncias e frequência de passagem encontram-se discriminados no Anexo 6.

Entre as espécies recenseadas (ver lista de espécies no Anexo 7) encontram-se espécies com estatuto de conservação desfavorável, sendo estas: *Hieraaetus pennatus* (NT - Quase ameaçada); *Falco peregrinus* (VU – Vulnerável); e *Corvus corax* (NT – Quase ameaçada), tendo sido a atribuição, destes estatutos, de conservação resultado do 2º passo da avaliação feita em Portugal (ver **Anexo 7**).

Todas estas espécies podem apresentar comportamentos necrófagos e/ ou oportunistas e actuar sobre os modelos colocados no terreno para avaliação da taxa de remoção.

As espécies parecem estar adaptadas à presença da linha durante o voo em virtude do seu afastamento dos cabos em cerca de 95% das observações nas campanhas de determinação das frequências de passagem.

5.5 Avaliação da Eficácia das Medidas Adoptadas para Prevenir ou Reduzir os Impactes Objecto de Monitorização

No EIA não foram encontradas áreas de concentrações elevadas ou corredores importantes de migração pelo que se previam impactes pouco significativos ou nulos e permanentes se fossem seguidas algumas medidas normalmente aplicadas para minimizar estes impactes. No mesmo EIA, foi proposto a balizagem da linha em alguns vãos e a colocação de “Bird Flight Diverters”.

Não foi possível prospectar nenhum dos vãos da linha cuja monitorização foi recomendada (P9-P10, P21-P22, P25-P26 e P37-P38) no EIA pelas razões já apresentadas na Nota Técnica (Plano de Monitorização).

Foi detectado apenas um registo no troço PS5 num vão não balizado. A impossibilidade de prospecção destes vãos balizados não permite determinar com segurança se as medidas propostas inicialmente estão a surtir efeito.

5.6 Classificação dos troços da Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)

De acordo com a metodologia proposta no documento da Comissão Técnico-Científica do Protocolo REN/ICN “Critérios para implementação de Medidas de Minimização de Impactes verificados na Rede Nacional de Transporte na Avifauna”, os troços monitorizados na presente Linha são classificados do seguinte modo (Quadro 8):

Quadro 8 – Classificação dos troços monitorizados no presente estudo na Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV),

| Troços | Critério A | Critério B | Critério C | Critério D | Critério E | Classificação | Ordenação/ Rank |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|-----------------|
| PS1(P6-P8) | Não | Não | Não | Não | Sim | 3ª prioridade | 11000/101 |
| PS2(P31-P33) | Não | Não | Não | Sim | Sim | 3ª prioridade | 12000/95-100 |
| PS3(P34-P35) | Não | Não | Não | Não | Sim | 3ª prioridade | 11000/101 |
| PS4(P36-P37) | Não | Não | Não | Não | Sim | 3ª prioridade | 11000/101 |
| PS5(P58-P59) | Não | Não | Não | Não | Sim | 3ª prioridade | 11000/101 |

Deste modo, segundo a classificação apresentada, todos os troços poderão vir a ser alvo de monitorizações. O troço PS2 por se inserir em habitats considerados potenciais para a ocorrência de espécies com estatuto desfavorável, deverá ser preferencialmente avaliados, para além dos troços onde foram registados os vestígios não identificados (PS1 e PS5).

Atendendo que está prevista nova monitorização daqui a 5 anos e face à posição no ranking, não se considera necessário antecipar esta monitorização. De qualquer modo, julga-se adequado proceder a um maior número de campanhas pelo que sugere a monitorização, durante 1 ano, em duas campanhas nas épocas de reprodução e hibernada, sendo estas campanhas constituídas por 3 visitas espaçadas de 15 dias

6 – CONCLUSÕES

A *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)*, é uma linha que atravessa uma série de biótopos e classes de ocupação de solo, o que tornou difícil a sua monitorização. Por essa razão apenas 9% da linha foi sujeita a monitorização, num total de 5 troços, numa campanha anual, durante dois anos.

A prospecção de cadáveres permitiu a detecção de 2 vestígios (2 “*feather-spot*”) sob a linha e que, embora tenham sido tidos em consideração para o tratamento de dados, não constituem evidência de que se tratem de casos de electrocussão ou colisão com a linha, podendo tratar-se apenas de vestígios remanescentes de actividade predatória ou morte natural.

A obtenção da taxa de mortalidade real (TMR) recorreu a vários parâmetros que foram determinados no terreno. A taxa de detectabilidade foi de 37,5%, valor considerado razoável por comparação com outros estudos. A taxa de remoção de cadáveres por necrófagos atingiu, na segunda campanha em Maio de 2007, o valor, às 24 horas, de 0%, o que parece indicar a inexistência de uma comunidade predatória rica, pelo menos nesta altura do ano.

O valor obtido para a TMR (≈ 8 aves /km ano) é relativamente baixo e os vestígios encontrados não são conclusivos sobre o real impacto da linha. As diferenças observadas entre as duas campanhas são resultantes, não só dos parâmetros que integram a fórmula final da TMR, mas igualmente de diferenças na actividade sazonal das comunidades predatórias e necrófagas.

Foram identificadas 31 espécies de aves, num total de 175 aves com algumas espécies com estatuto de protecção desfavorável. A riqueza específica e abundância são bastante diversificadas ao longo da linha, havendo uma maior predominância de espécies e indivíduos nos troços mais a sul. Em ambos os casos, verifica-se uma importante adaptação da comunidade avifaunística a biótopos de matos densos e pinhal jovem, bem como a outros habitats considerados mais pobres, como é o caso dos eucaliptais.

Verificou-se ainda, durante os trabalhos de monitorização a existência de algumas espécies com estatuto de conservação desfavorável, de acordo com Cabral *et al.* (2006), das espécies *Falco peregrinus*, *Hieraaetus pennatus* e *Corvus corax* (ver **Anexo 7**).

Os vãos da linha que apresentam balizagem (P9-P10; P21-P22; P25-P26; P37-P38) não apresentam condições de prospectabilidade devido à elevada densidade e altura da vegetação e também devido aos elevados declives encontrados. Como tal, não é possível efectuar considerações acerca da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactos sobre a avifauna. Admite-se no entanto que os resultados de

ambas as campanhas de monitorização em termos de impacto estarão em concordância com as previsões do EIA.

Tendo em conta o estatuto de conservação desfavorável, de acordo com Cabral *et al.* (2006), das espécies referidas sugere-se a balizagem ou a colocação de “BFD – Bird Flight Diverters” no troço PS1, devido à ocorrência na zona de *Falco peregrinus*, e entre os apoios 35 e 37 (zona de detecção das espécies *Hieraaetus pennatus* e *Corvus corax* que inclui o troço PS4).

A classificação dos troços mostra igualmente que, até ao momento, todos se incluem nos troços de linha de terceira prioridade, com sugestão de monitorização futura em alguns troços específicos (PS1, PS2 e PS5), caso se verifiquem condições de prospectabilidade no terreno.

Não se considerou necessária a antecipação da monitorização antes da campanha prevista (5 anos) face à posição obtida no ranking. O resultado obtido para a TMR poderá no entanto ser confirmado com uma amostragem mais intensiva (2 campanhas durante 1 ano de monitorização) de modo a despistar possíveis erros de interpretação sobre o real impacto da linha.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Bevanger K., O.Y. Bakke & S. Engen. Corpse removal experiments with Willow Ptarmigan (*Lagopus lagopus*) in power-line corridors. *Okologie der Vogel* **16**: 597-607, 1994.

Cabral M. J. (coord.), Almeida J., Almeida P.R., Dellinger T., Ferrand de Almeida N., Oliveira M.E., Palmeirim J.M., Queiroz A.I., Rogado L. & Santos-Reis M. (eds.). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 2ª Ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 600 Pp., 2006.

Cramp S. & Simmons KEL (eds.) *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa, (Hawks to Bustards)*, Vol. II. Oxford University Press, Oxford, 1980.

Heijnis R. Vogeltod durch Drahtanflüge bei Hochspannungsleitungen. *Okologie der Vogel* **2**, Sonderheft 1980: 111-129, 1980.

Neves J., S. Infante & J. Ministro. *Impacto das Linhas Eléctricas na Avifauna em Portugal – estimativas da taxa de mortalidade real de aves*. Livro de Resumos do “Encontro Internacional sobre Linhas Eléctricas e Avifauna”, Lisboa, 20-21 Janeiro 2005.

Ratcliffe D. *Peregrine Falco peregrinus*. In: *Birds in Europe: their conservation status*. Pp.202-203, 1994.

Scott R., Roberts, L. & C. Cadbury. *Bird deaths from power lines at Dungeness*. *British Birds* **65**: 273–286, 1972.

LINHA DE LIGAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DE PAMPILHOSA DA SERRA À LINHA VILA CHÃ – PEREIRO 2 (220 KV)

MONITORIZAÇÃO DO IMPACTO NOS VERTEBRADOS VOADORES

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE GERAL

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2. ANTECEDENTES..... | 2 |
| 3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO | 3 |
| 3.1 Parâmetros a monitorizar..... | 3 |
| 3.2 Selecção dos Troços Prospectáveis..... | 3 |
| 3.3 Caracterização da Linha Eléctrica | 4 |
| 3.4 Definição dos Troços Prospectáveis..... | 5 |
| 3.5 Metodologia e equipamentos de recolha dos dados | 6 |
| 3.5.1 Prospecção de cadáveres | 6 |
| 3.5.2 Eficiência na detecção de cadáveres | 7 |
| 3.5.3 Taxa de remoção de cadáveres | 7 |
| 3.5.4 Determinação das abundâncias e frequência de passagem..... | 7 |
| 3.6 Métodos de tratamento dos dados;..... | 7 |
| 3.7 Critérios de avaliação dos dados | 8 |
| 4. RESULTADOS..... | 10 |
| 4.1 Prospecção de cadáveres | 10 |
| 4.2 Eficiência na detecção de cadáveres..... | 10 |
| 4.3 Taxa de remoção de cadáveres..... | 11 |
| 4.4 Determinação de abundâncias e frequência de passagem | 11 |
| 4.5 Determinação da Taxa de Mortalidade..... | 14 |
| 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS..... | 16 |
| 5.1 Prospecção de cadáveres..... | 16 |
| 5.2 Eficiência na detecção de cadáveres e Taxa de remoção de cadáveres..... | 16 |
| 5.3 Taxa de Mortalidade | 17 |
| 5.4 Determinação de abundâncias | 17 |
| 5.5 Avaliação da Eficácia das Medidas Adoptadas para Prevenir ou Reduzir os Impactes Objecto de Monitorização | 18 |
| 5.6 Classificação dos troços da Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da | 18 |
| 6 – CONCLUSÕES..... | 19 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:..... | 20 |

ANEXOS

Anexo 1 – Levantamento Fotográfico da Linha

Anexo 2 – Registo Fotográfico dos Troços seleccionados para prospecção

Anexo 3 – Fichas de Campo



Anexo 4 – Factores de Correção – Detectabilidade e Remoção por necrófagos

Anexo 5 – Registo fotográfico dos Vestígios encontrados na prospecção dos troços

Anexo 6 – Factores de Correção – Estimativas de abundância e frequência de passagem de Aves

Anexo 7 – Lista de Espécies Recenseadas na área de implementação da Linha

Lisboa, Julho de 2007

Visto,

Eng. Rui Coelho
Director de Projecto

Dra. Susana Baptista
Coordenação

LINHA DE LIGAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DE PAMPILHOSA DA SERRA À LINHA VILA CHÃ – PEREIRO 2 (220 KV)

MONITORIZAÇÃO DO IMPACTO NOS VERTEBRADOS VOADORES

RELATÓRIO FINAL

1. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Relatório Final relativo aos trabalhos de monitorização do impacte da *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)* nos vertebrados voadores (avifauna e quirópteros), os quais decorreram em Setembro de 2006 e Maio de 2007. Este relatório pretende quantificar a eventual ocorrência de mortalidade associada à presença desta linha localizada nos concelhos de Tábua, Pampilhosa da Serra e Arganil.

Os trabalhos realizados envolveram, numa primeira fase (primeiro ano de amostragem), o reconhecimento da totalidade da linha, de forma a determinar os troços prospectáveis. A primeira campanha de prospecção decorreu nos dias 8 e 9 de Setembro de 2006 e a segunda campanha de prospecção de cadáveres, realizou-se entre os dias 16 e 18 de Maio de 2007.

Realizaram-se, nas mesmas datas, os trabalhos respeitantes à determinação dos factores de correcção e das estimativas populacionais. O 15º dia da 1ª campanha foi realizado no dia 21 de Setembro de 2006 e o 15º dia da segunda campanha foi realizado a 31 de Maio de 2007

O presente relatório, corresponde a 2 campanhas de monitorização e foi elaborado de modo a determinar a mortalidade de aves ao longo da linha eléctrica (cuja causa de morte esteja directamente relacionada com esta estrutura), identificando-se os troços de maior facilidade de prospecção e os mais sensíveis.

A estrutura deste relatório encontra-se de acordo com o Anexo V da Portaria nº 330/2001 de 2 de Abril.

No **ponto 3.1 até ao ponto 3.4** do presente relatório descrevem-se os trabalhos de campo efectuados com vista à selecção dos troços da linha que apresentam condições que permitem a prospecção de cadáveres, assim como se definem os troços onde serão efectuadas as referidas prospecções.

No **ponto 3.5** são descritos os trabalhos de prospecção de cadáveres realizados nas duas campanhas anuais (Setembro de 2006 e Maio de 2007), incluindo a metodologia adoptada, o material utilizado e os resultados obtidos.

A equipa técnica que realizou, em Setembro de 2006 e Maio de 2007, a campanha de monitorização do impacte nos vertebrados voadores da *Linha de Ligação do Parque Eólico da Pampilhosa da Serra à Linha Vila Chã-Pereiros 2 (220 kV)* foi constituída por:

- Dra. Susana Baptista (Coordenação);
- Dra. Marisa Gomes (Campanha de Monitorização);
- Dr. Dinis Geraldês (Campanha de Monitorização).

2. ANTECEDENTES

O projecto da *Linha de Ligação do Parque Eólico da Pampilhosa da Serra à Linha Vila Chã-Pereiros 2 (220 kV)*, foi elaborado pela empresa CME – Construção e Manutenção Electromecânica, S.A., tendo o Estudo de Impacte Ambiental sido elaborado pela empresa WS ATKINS Portugal, Consultores e Projectistas Internacionais, Lda. O Proponente do projecto foi a empresa RES – Renewable Energy Systems / Sistemas Energéticos, Lda., SA.

No âmbito do EIA, foram propostas algumas medidas de minimização dos impactes da linha, nomeadamente a balizagem das linhas em zonas consideradas como mais sensíveis para a avifauna, entre os apoios P9-P10, P21-P22, P25-P26 e P37-P38.

Em 12 de Dezembro de 2001 foi proferida a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável, condicionada ao cumprimento de vários aspectos.

A monitorização da linha eléctrica, da responsabilidade da REN – Rede Eléctrica Nacional S.A., foi adjudicada à empresa de consultoria AGRIPRO AMBIENTE Consultores, S.A.

3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

3.1 Parâmetros a monitorizar

As campanhas de monitorização anuais do impacte nos vertebrados voadores da *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)*, contemplaram os seguintes aspectos:

- Determinação da mortalidade de vertebrados voadores através da prospecção da presença ou ausência de cadáveres de espécies de avifauna e morcegos ao longo dos troços da linha seleccionados para prospecção;
- No caso da detecção de cadáveres identificação das causas prováveis de morte – colisão/electrocussão ou outras;
- Determinação dos factores de correcção da taxa de mortalidade observada (TMO).
- Determinação das abundâncias e frequência de passagem das comunidades de vertebrados voadores ao longo da linha.

3.2 Selecção dos Troços Prospectáveis

Com vista à selecção dos troços prospectáveis da *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)*, foram efectuados trabalhos de campo de reconhecimento da totalidade da linha, poste por poste, nos dias 7 e 8 de Setembro de 2006 (primeira campanha).

Os trabalhos de campo de reconhecimento envolveram uma equipa de dois biólogos tendo sido efectuado um levantamento fotográfico de toda a extensão da linha.

Na selecção dos troços da linha prospectáveis foram utilizados como critérios:

- A proposta de balizagem com BFD's apresentada no EIA;
- O eventual desenvolvimento da linha e áreas de importância biológica (Rede Natura 2000, Zonas de Protecção Especial (ZPE) para Avifauna, Important Bird Area (IBA));
- A existência de acessos;
- A existência de condições de progressão no terreno;
- A existência de condições de prospecção / detectabilidade de cadáveres;
- A representatividade do uso do solo.

3.3 Caracterização da Linha Eléctrica

A *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)*, apresenta uma extensão de aproximadamente 26 km e dispõe de 59 apoios. No Quadro 1 apresenta-se a descrição do uso do solo registada ao longo de toda a extensão da linha e no **Anexo 1** complementa-se a descrição com o respectivo registo fotográfico.

Constata-se assim que a *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)* percorre, ao longo da sua extensão, uma variedade de habitats diferentes, separados por barreiras geofísicas ou antropogénicas.

Quadro 1 – Descrição do Uso do Solo ao Longo da Linha

| Secção da Linha | Caracterização do uso do solo | Fotografias associadas |
|-----------------|---|------------------------|
| P1 – P6 | Matos rasteiros com zona ardida. Declive muito acentuado. | Fotografias 1 a 4 |
| P6 – P8* | Matos rasteiros com pinhal ardido, fetos e pequena mancha de eucaliptal. | Fotografias 4 e 5 |
| P8 – P12 | Pinhal com matos esparsos e terreno muito declivoso | Fotografias 6 a 8 |
| P12 – P17 | Pinhal denso com matos e fetos. Terreno muito declivoso de difícil progressão | Fotografias 8 a 12 |
| P17 – P22 | Pinhal denso a esparso, com matos rasteiros em terreno muito acidentado | Fotografias 12 a 15 |
| P22 – P26 | Pinhal denso com alguns carvalhos e matos rasteiros de urze e tojo em terreno com algum declive | Fotografias 16 a 19 |
| P26 – P31 | Pinhal com matos densos e pequenas manchas de eucaliptal | Fotografias 20 a 22 |
| P31 – P33* | Zona de matos rasteiros e pinhal esparso com pequena mancha de carvalho | Fotografia 23 |
| P33 – P34 | Pinhal com matos e hortas | Fotografias 24 e 25 |
| P34 – P35* | Zona de pinhal com matos esparsos | Fotografia 26 |
| P35 – P36 | Zona de matos densos com pinhal jovem | Fotografias 27 e 28 |
| P36 – P37* | Zona de matos com pinhal jovem | Fotografia 29 |
| P37 – P41 | Zona de matos e pinhal com declive acentuado (vão de passagem sobre o rio Alva) | Fotografias 30 a 32 |
| P41 – P46 | Zona de pinhal e eucaliptal com matos e fetos densos | Fotografias 33 a 37 |
| P46 – P50 | Zona de eucaliptal e pinhal com manchas de carvalho, com fetos e matos densos | Fotografias 38 a 41 |
| P50 – P54 | Zona de eucaliptal com matos e fetos densos. Junto ao P50 há uma zona de extracção de areia. | Fotografias 41 a 45 |

| Secção da Linha | Caracterização do uso do solo | Fotografias associadas |
|-----------------|-------------------------------|------------------------|
| P54 – P58 | Eucaliptal denso com matos | Fotografias 46 a 49 |
| P58 – P59* | Eucaliptal com matos | Fotografias 50 e 51 |

* Troços seleccionados.

3.4 Definição dos Troços Prospectáveis

Foi feito o reconhecimento da totalidade da linha, que abrangeu todos os habitats existentes ao longo do seu traçado. Os troços onde não era possível efectuar uma prospecção eficaz (e.g. vegetação muito densa, declives muito acentuados, etc.) foram eliminados.

Na selecção dos troços a monitorizar na *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)* foram utilizados os critérios indicados no ponto 3.2 com excepção do critério referente aos atravessamentos de áreas de importância biológica dado que nenhum dos troços se desenvolve em Rede Natura 2000, ZPE para Avifauna ou IBA. Ainda segundo a caracterização efectuada no Estudo de Impacte Ambiental, não foram registadas áreas de concentrações elevadas ou corredores importantes de migração.

Deste modo, nesta selecção foram tidos em consideração aspectos respeitantes à existência de condições de acessibilidade, progressão no terreno e de detecção de eventuais cadáveres de vertebrados voadores assim como a representatividade do uso do solo.

Por outro lado, e embora inicialmente se tivesse procurado que os troços prospectáveis tivessem uma distância aproximadamente de 2 km e que a totalidade dos mesmos perfizesse, no mínimo, cerca de 20% da extensão total da linha (de acordo com as recomendações da DIA), devido às condições encontradas no terreno – vegetação muito densa, áreas não desarborizadas e/ ou desmatadas, orografia muito acidentada e inexistência de troços com 2 km prospectáveis, houve necessidade de se seleccionarem troços mais curtos e de extensão variável, que correspondem à extensão de linha que é, efectivamente, prospectável.

Tendo em consideração as características da linha a monitorizar assim como as condicionantes acima referidas foram seleccionados 5 troços, os quais perfazem no total cerca de 2,3 km, o que corresponde a cerca de 9% da extensão total da linha.

No Quadro 2 identificam-se os troços seleccionados para realização da prospecção dos cadáveres dos vertebrados voadores e no **Anexo 2** apresentam-se fotografias adicionais destes troços. No Plano de Monitorização da *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)* foi apresentado uma Nota Técnica justificativa da impossibilidade de se monitorizarem alguns dos troços balizados recomendados no EIA.

Quadro 2 – Troços Seleccionados para Prospecção.

| Troço ⁽¹⁾ | Entre os Apoios | Extensão Aproximada (km) ⁽²⁾ | Caracterização do uso do solo | BFD's |
|----------------------|-----------------|---|--|-------|
| PS1 | P6 – P8 | 0.750km | Matos; Pinhal ardido | Não |
| PS2 | P31-P33 | 0.625km | Matos; Pinheiros e Carvalhos dispersos; zona agrícolas abandonadas | Não |
| PS3 | P34-P35 | 0.250km | Matos; Pinhal | Não |
| PS4 | P36-P37 | 0.325km | Matos | Não |
| PS5 | P58-P59 | 0.325km | Eucaliptal; Matos | Não |

⁽¹⁾ Verificou-se que existe uma discrepância entre o número real dos postes e o número indicado nas cartas. Ex.: P35 (na carta) corresponde ao P 36 (no terreno).

⁽²⁾ A extensão dos troços apresentada refere-se à distância entre os apoios na carta militar (1:25000), mas a extensão real de cada troço no terreno é superior devido à orografia do terreno.

3.5 Metodologia e equipamentos de recolha dos dados

Os aspectos acima referidos assim como outros dados e parâmetros ambientais observados durante os trabalhos de campo foram registados na Ficha de Trabalho apresentada no **Anexo 3**.

Nos trabalhos de campo, além das Fichas de Campo, foram utilizados os seguintes meios materiais:

- Binóculos;
- Luvas e sacos de plástico para recolha de cadáveres;
- Máquina fotográfica;
- Fita métrica e Régua;
- GPS;
- Cartas militares.

3.5.1 Prospecção de cadáveres

A metodologia consiste na detecção directa de cadáveres ao longo da Linha, por dois observadores, prospectando uma faixa até 10 metros da projecção no solo do cabo condutor exterior de cada lado da linha e de 5 metros em redor dos apoios.

Os cadáveres são identificados de acordo com vários parâmetros (espécie, sexo e idade), sempre que possível, localização (por GPS) e registo fotográfico. A recolha de algumas penas primárias (2-3) pode igualmente ser útil na identificação e posteriormente para elaboração de uma colecção de referência.

Sempre que possível é determinada a causa de morte. Caso não seja possível a determinação *in situ* da causa do óbito, o cadáver é convenientemente recolhido para posterior necropsia. A determinação da data de morte será igualmente considerada:

- 1-2 dias – a ave não apresenta sinais de decomposição;
- 1 semana – são visíveis larvas de insecto em desenvolvimento;

- 1 mês – porção considerável de tecido ósseo exposto;
- Mais de 1 mês – praticamente só tecido ósseo e sem actividade de larvas de insecto.

Todos os restos de aves encontrados serão removidos do percurso para evitar a repetição do seu registo.

3.5.2 Eficiência na detecção de cadáveres

Utilizaram-se cadáveres de aves de vários portes (pintos, galinhas e perús) que, foram colocados aleatoriamente pelos membros da equipa de trabalho, ao longo dos locais de amostragem determinados, tentando cobrir o máximo de habitats presentes na área. Membros distintos da mesma equipa fizeram a prospecção destes cadáveres, anotando o número de cadáveres detectados e respectivos portes, localização e habitat circundante. Os cadáveres não foram removidos para posterior avaliação da taxa de remoção por necrófagos.

3.5.3 Taxa de remoção de cadáveres

Os cadáveres utilizados para a eficiência de detecção foram deixados nos mesmos pontos onde esta foi avaliada. Realizaram-se visitas após 24 horas e ao fim de 15 dias⁽¹⁾, anotando-se os vestígios encontrados nos pontos já referidos, o seu estado de conservação e a área de ocupação.

(1) Foi decidido alterar-se a periodicidade de 1 semana (proposta no Plano de Monitorização) para os 15 dias, uma vez que ao fim de 1 semana mantinha-se a mesma situação das 24 horas e só ao fim dos 15 dias havia uma completa remoção dos cadáveres.

3.5.4 Determinação das abundâncias e frequência de passagem

Durante os dias de realização dos transectos, foram aproveitadas as horas do amanhecer e entardecer para determinar a frequência de vôo sobre a linha, durante 1 hora e a abundância em raios de 50 e 250 m durante 10 minutos de observação a partir de um ponto fixo.

Para a frequência de passagem de aves sobre a linha, foram anotadas as espécies, o número de indivíduos, a altura em relação aos cabos da linha e pousos nos apoios. Na determinação das abundâncias, anotaram-se todos os contactos visuais e auditivos, com recolha da hora de início e final do censo, espécies observadas e número de indivíduos, localização no interior/exterior dos raios e respectiva localização em relação ao observador.

3.6 Métodos de tratamento dos dados;

A Taxa de Mortalidade Observada (TMO) será corrigida para obter uma Taxa de Mortalidade Real (TMR), com base em quatro factores que introduzem enviesamento no estudo da linha eléctrica:

- Percentagem do troço prospectada eficazmente (TPE);

- Percentagem de aves ou morcegos que morre na área prospectada (MAP);
- Percentagem de aves ou morcegos que não são detectados pelos observadores (NEO);
- Percentagem de aves ou morcegos mortos removidos por necrófagos (RPN).

O valor da Taxa de Mortalidade Real (TMR) será determinado pela seguinte expressão:

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

O factor MAP será baseado em resultados de outros estudos admitindo-se um valor médio de 0,50 (Neves *et al.*, 2005). Os restantes serão determinados ao longo das campanhas de amostragem trimestrais.

Os dados obtidos no trabalho de campo serão tratados e inseridos num Sistema de Informação Geográfica (SIG), de modo a construir uma cartografia com áreas utilizadas pelas aves e/ou quirópteros e os locais onde foram encontrados animais mortos, recorrendo igualmente a metodologias de geoestatística espacial.

3.7 Critérios de avaliação dos dados

Os dados obtidos serão devidamente explorados, de modo a determinar as espécies que morrem devido a electrocussão ou colisão com a linha eléctrica, se as taxas de mortalidade são elevadas (recorrendo para tal a bibliografia de modo a efectuar uma comparação com outros locais do país e da Península Ibérica), com base no sexo ou na idade dos indivíduos, quais os locais da linha mais propícios a esta situação e quais as causas, relacionadas com a estrutura da linha, dessa mesma mortalidade.

Todo e qualquer “feather-spot” encontrado durante a prospecção dos troços será utilizado como um resultado do impacte da linha sobre os vertebrados voadores para efeito de tratamento de dados, mesmo não existindo evidências que o confirmem.

Com base nos resultados encontrados e de acordo com a metodologia constante no documento da Comissão Técnico-Científica do Protocolo REN/ICN “*Critérios para implementação de Medidas de Minimização de Impactes verificados na Rede Nacional de Transporte na Avifauna*”, a linha será classificada segundo o seu risco de impacte através dos seguintes 5 critérios de avaliação de perigosidade com grandeza diferencial:

- **Critério A** – Mortalidade de pelo menos um indivíduo de espécies “SPEC1”, “SPEC2”, “Críticamente em Perigo” (CR), “Em Perigo” (EN) e “Vulnerável” (V);
- **Critério B** – Mortalidade repetida de espécies “SPEC1”, “SPEC2”, “Críticamente em Perigo” (CR), “Em Perigo” (EN) e “Vulnerável” (V);
- **Critério C** – Troço localizado numa das seguintes áreas classificadas: AP, ZPE ou IBA;
- **Critério D** – Troço que atravessa um habitat potencial de espécies “SPEC1”, “SPEC2”, “Críticamente em Perigo” (CR), “Em Perigo” (EN) e “Vulnerável” (V), onde é provável ocorrer colisões;

- **Critério E** – Troço com ocorrência de espécies “SPEC1”, “SPEC2”, “Críticamente em Perigo” (CR), “Em Perigo” (EN) e “Vulnerável” (V), ao longo do ciclo anual ou nos períodos que as aves estão presentes no país.

Os troços monitorizados serão classificados em troços de primeira, segunda ou terceira prioridade em função do risco de impacte:

- *Troços de linhas de primeira prioridade:* abrangem a totalidade dos 5 critérios;
- *Troços de linhas de segunda prioridade:* classificados com pelo menos o critério A ou B (com dados de mortalidade) e com outro do tipo C, D, ou E (com situações prováveis de colisão);
- *Troços de linhas de terceira prioridade:* classificados com apenas dois ou três critérios de risco de impacte (C, D ou E), sem haver registo de aves prioritárias acidentadas;

Estes troços serão por sua vez ordenados através de um valor de 5 dígitos, determinado da seguinte forma:

- **1º dígito** – Troços de linhas de primeira, segunda ou terceira prioridade – valor 3, 2 ou 1 respectivamente;
- **2º dígito** – Número de critérios cumpridos (A, B, C, D ou E) – pontuação 5 (máxima), 4, 3, 2, ou 1;
- **3º dígito** – Número de aves ameaçadas acidentadas – correspondente ao número de cadáveres de aves de espécies ameaçadas;
- **4º e 5º dígito** – Número de aves não ameaçadas acidentadas – correspondente ao número de cadáveres não ameaçadas.

4. RESULTADOS

4.1 Prospecção de cadáveres

Nas campanhas de monitorização da *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)*, foram encontrados 2 vestígios de aves, sob a forma de “feather-spots” (penas), durante a prospecção e 1 vestígio durante os trabalhos de reconhecimento da linha que, foram removidos do percurso para evitar a repetição do seu registo. Este último registo não foi considerado para efeitos de tratamento estatístico.

Os vestígios recolhidos durante as campanhas foram devidamente registados, tendo em conta vários aspectos (ver ficha de campo no **Anexo 3**), com localização (por GPS) e registo fotográfico (**Anexo 5**) e foram analisados (Quadro 3), de modo a determinar a que espécie pertence e se a causa de morte se deve a electrocussão, colisão com a linha ou outras. No caso em estudo, o estado de conservação e o tipo de material recolhido foram insuficientes para se poder determinar de forma precisa a causa de morte e a espécie a que pertenciam os vestígios encontrados.

Quadro 3 – Vestígios encontrados na prospecção dos troços – NI (Não identificado); B (Balizagem para aeronaves); BFD (Bird Flight Diverters”); A (Ausente); P (Presente); Desc. – Desconhecido/a; FS – “Feather-Spot” (penas).

| Troço | Data de recolha | Identificação | | | Hab. junto ao cadáver | Causa de morte | Forma dos vestígios | Dist. à linha (m) | Dist. ao apoio (m) | Sinalização | |
|-------|-----------------|--------------------|------|-------|-------------------------|----------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------|-------|
| | | Spp. | Sexo | Idade | | | | | | B | “BFD” |
| _ | 07.09.06 | <i>Corvus spp.</i> | NI | NI | Solo nú; Junto a P16 | Desc. | FS | 0 | 0 | A | A |
| PS1 | 08.09.06 | NI | NI | NI | Trilho de matos e fetos | Desc. | FS | 0 | >100 | A | A |
| PS5 | 17.05.07 | NI | NI | NI | Matos em eucaliptal | Desc. | FS | 0 | 50 | A | A |

4.2 Eficiência na detecção de cadáveres

Dos oito modelos colocados (totalidade das campanhas) para avaliar a eficiência de detecção, foram encontrados 3 modelos durante a prospecção para aferição de detectabilidade, o que se traduz numa detectabilidade de 37,5%. Relativamente a cada uma das campanhas, verifica-se uma melhor detectabilidade na segunda campanha.

4.3 Taxa de remoção de cadáveres

Após as primeiras 24 horas constatou-se que 5 dos 8 modelos colocados nas duas campanhas, continuavam intactos no ponto de colocação, enquanto os restantes 3 foram removidos (Quadro 4).

Após 15 dias, todos os modelos tinham sido removidos, não sendo visível qualquer vestígio dos mesmos no local de colocação. Esta informação encontra-se discriminada no **Anexo 4**.

Quadro 4 – Modelos colocados, detectados e removidos, por campanha – (CR – completamente removido; RV – removido com vestígios)

| | Modelos colocados | Modelos detectados | Eficiência de detecção (%) | Modelos removidos | | | |
|--------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|----|----------------|----|
| | | | | 24h | | 15 dias | |
| | | | | RV | CR | RV | CR |
| 1ª campanha | 4 | 1 | 25 | | 3 | | 4 |
| 2ª campanha | 4 | 2 | 50 | | | | 4 |
| total | 8 | 3 | 37,5 | 3(37,5%) | | 8(100%) | |

4.4 Determinação de abundâncias e frequência de passagem

Realizaram-se 10 amostragens no total (ver Quadro 5), correspondente a 7 pontos de escuta, com a duração de 10 minutos, para a determinação de abundâncias, nos quais se registaram 31 espécies de aves, num total de 175 aves. Destas, 77 encontravam-se na faixa de amostragem até 50m em redor do ponto de escuta e 98 foram registadas na faixa de amostragem entre os 50m e os 250m. Todos os registos das duas campanhas encontram-se discriminados por pontos-de-escuta e podem ser consultados nas tabelas apresentadas no **Anexo 6**.

Quadro 5 – Número de pontos de escuta e de frequência de passagem realizados ao longo do período de monitorização.

| | Nº de amostragens (escuta) | Nº de aves | | Nº de espécies | Nº de amostragens (freq de passagem) | Nº de aves | Nº de espécies |
|--------------|----------------------------|------------|-----------|----------------|--------------------------------------|------------|----------------|
| | | <50m | >50m | | | | |
| 1ª campanha | 5 | 33 | 59 | 21 | 2 | 11 | 7 |
| 2ª campanha | 5 | 44 | 39 | 26 | 2 | 4 | 2 |
| total | 10 | 77 | 98 | 31 | 4 | 15 | 8 |
| | | 175 | | | | | |

No **Desenho 2** apresenta-se a localização destes pontos de escuta, distribuídos por toda a linha.

Verifica-se que o corvídeo *Corvus corone* constitui a espécie mais frequente na área recenseada. As espécies identificadas são essencialmente passeriformes, sendo os corvídeos e *Hieraaetus pennatus* as espécies de maior dimensão que apresentam alguma relevância.

No Quadro 6 apresentam-se os valores de riqueza específica e abundância total nos 7 pontos-de-escuta. Uma vez que alguns dos pontos foram visitados mais do que 1 vez e outros apenas 1 vez, considerou-se que, para o parâmetro “abundância”, seriam apenas contabilizados os dados da 1ª visita ao local.

Quadro 6 – Valores de Riqueza Específica e Abundância por Ponto-de-Escuta Amostrado

| Pontos-de Escuta | Riqueza Específica | Abundância |
|------------------|--------------------|------------|
| P6 | 5 | 6 |
| P31 | 11 | 17 |
| P32 | 12 | 22 |
| P35 | 18 | 23 |
| P37 | 19 | 23 |
| P57 | 10 | 23 |
| P58 | 11 | 20 |

Estes dados finais foram seguidamente analisados por métodos de geoestatística (semivariâncias e krigagem), pelo programa GS+ 5.0 (Gamma Design Software) e integrados num SIG, permitindo extrapolar para a restante linha, probabilidades de valores de riqueza específica (FIG. 1) e abundância (FIG. 2).

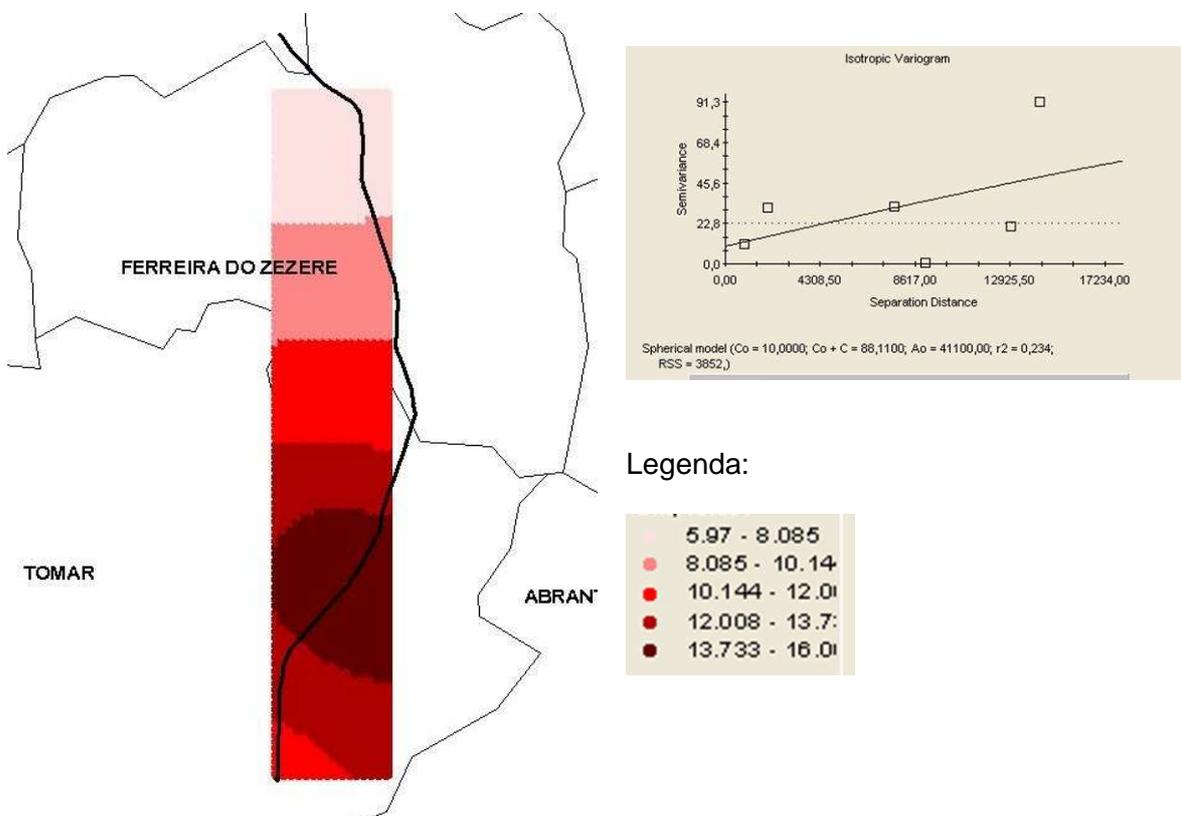


FIG. 1 – Mapa de krigagem para os valores de Riqueza Específica para a Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV),

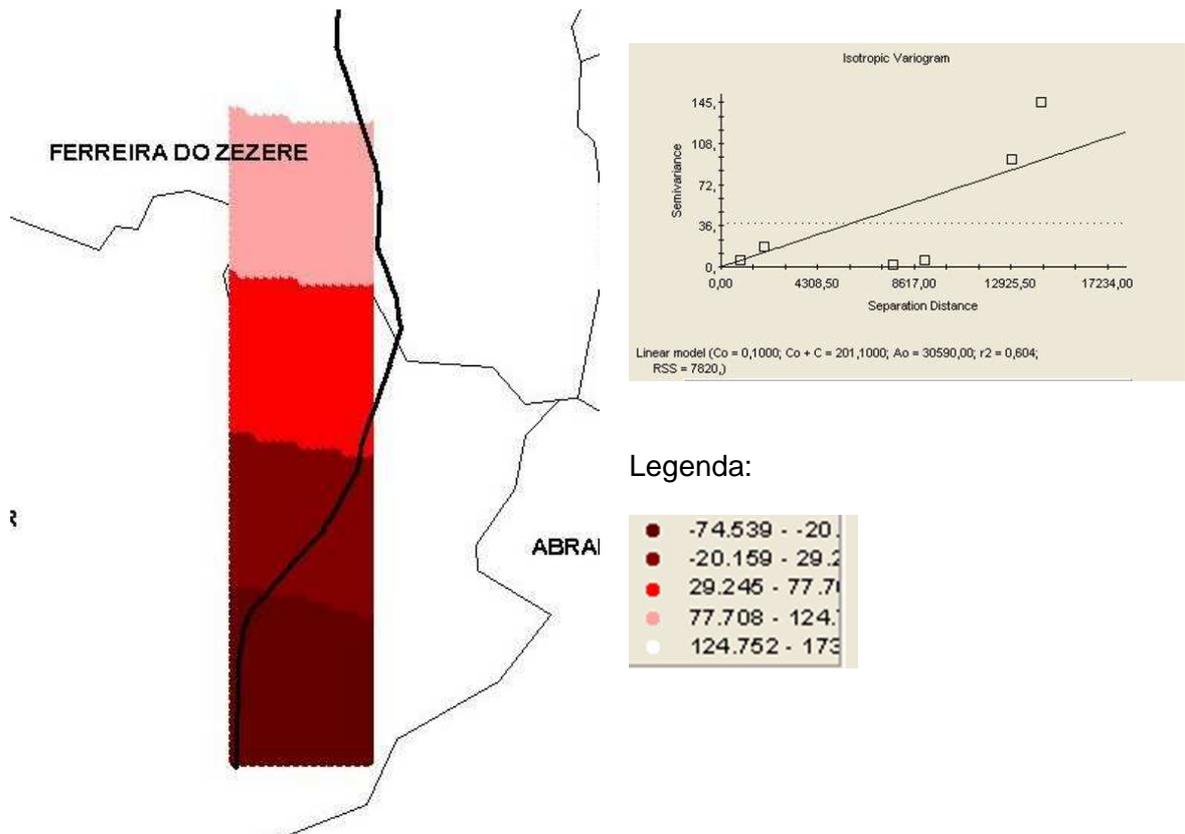


FIG. 2 – Semivariograma para os valores de abundância das espécies observadas na Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV),

Verifica-se que existe alguma correlação espacial (os valores estão relacionados e dependem directamente entre si espacialmente) até à distância de 4,5 km em redor dos pontos amostrados para ambos os parâmetros (FIG. 1 e 2).

De um modo geral a linha apresenta valores de riqueza específica razoáveis (FIG. 1), em toda a sua extensão, com alguns pontos com maior número de espécies, sobretudo nos troços intermédios, coincidindo com áreas abertas de matos densos e pinhal jovem. As zonas menos ricas correspondem a zonas recentemente ardidadas (troços iniciais mais a Norte) e zonas de eucaliptal (troços finais, mais a Sul).

Por seu lado é nas áreas de matos densos e pinhal e eucaliptal que se encontram o maior número de indivíduos (FIG. 2) indicando uma adaptação das comunidades avifaunísticas a este tipo de habitats.

Para a determinação da frequência de passagem de aves sobre a linha (Quadro 5), realizaram-se ao todo 4 pontos de amostragem (**Desenho 3**), com a duração de uma hora. Registou-se a passagem de 15 aves, num total de 8 espécies.

Na passagem das várias espécies pela linha, cerca de 95% dos indivíduos passa a uma distância acima de 5 m dos cabos. É no grupo dos Fringílídeos, aqui representados por *Carduelis cannabina*, que são registados os valores mais elevados de frequência de passagem. Este facto é justificável pela evidência deste grupo formar pequenos bandos.

Devido ao facto de não terem sido encontrados cadáveres de quirópteros durante as prospecções não foram efectuadas campanhas de determinação de abundâncias para este grupo faunístico, como já se havia previsto no Plano de Monitorização.

4.5 Determinação da Taxa de Mortalidade

O cálculo da Taxa de Mortalidade Real implicou a determinação dos vários parâmetros correspondentes aos factores de correcção.

Para calcular a Taxa de Mortalidade Observada (**TMO**) foi utilizado o número de registos de cadáveres e/ ou vestígios encontrados - 2 (ver Quadro 3), pelo número total de km de troços prospectáveis, neste caso, de 2,3 km:

$$TMO = 2 / 2,3 \text{ km} \Rightarrow \mathbf{TMO = 0,869}$$

Todos os troços prospectados nesta linha têm uma taxa de prospectabilidade de 100% o que se traduz numa Percentagem de Troço Prospectado Eficazmente (**TPE**) de **1,00**.

O factor **MAP** é baseado em resultados de outros estudos admitindo-se um valor médio de **0,50** (Neves *et al.*, 2005).

Os valores dos factores **NEO** e **RPN** correspondem respectivamente a 62,5% (**0,625**) de modelos não detectados pelos observadores e a 37,5% (**0,375**) de cadáveres removidos pelos necrófagos.

Pela aplicação directa da fórmula referida anteriormente, temos:

$$\mathbf{TMR = 0.869 / (1 \times 0,5 (1-0,625) (1-0,375)) = 7,4 \approx \mathbf{8^* \text{ aves /km ano}}$$

A correcção dos dados de mortalidade, com base nas estimativas calculadas, resulta numa mortalidade por colisão e/ ou electrocussão, na ordem das 8 aves por km, por ano, na extensão amostrada e 208 aves na extensão total da linha (≈ 26 km).

A avaliação da tendência sazonal da mortalidade mostra valores superiores para a época de migração (**TMR = 14 aves/km**) e valores reduzidos para época de nidificação (**TMR = 2 aves/km**) (Quadro 7).

Quadro 7 – Taxas de Mortalidade Real obtidas para as duas campanhas realizadas na Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV),

| Parâmetros | 1ª campanha (Setembro06) | 2ª campanha (Maio07) |
|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| TMO | 0,43 | 0,43 |
| MAP | 0,50 | 0,50 |
| NEO | 0,75 | 0,50 |
| RPN | 0,75 | 0,00 |
| TMR | 13,92 | 1,74 |

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 Prospecção de cadáveres

Os vestígios encontrados na prospecção foram analisados, no entanto, devido ao facto de os “feather-spots” serem constituídos por um número reduzido de penas e estas não apresentarem padrões ou marcas características, não foi possível identificar a que espécie pertencem e qual a causa provável de morte.

As dimensões relativamente pequenas dos exemplares recolhidos (ver fotografias no **Anexo 5**) apontam para passeriformes de pequeno porte (alguns provavelmente do Género *Sylvia spp.*)

Relativamente ao primeiro registo da Tabela I (Fotografia 1 **Anexo 5**), é difícil identificar a espécie a que pertence com alguma certeza, uma vez que, o “feather-spot” era constituído apenas por uma pena de vôo. Apesar disto parece tratar-se de um vestígio de muda de um indivíduo do género *Corvus*. Este vestígio foi encontrado durante o reconhecimento da linha e por essa razão não foi incluído tratamento estatístico.

Quanto ao segundo registo da Tabela I (Fotografia 2 do **Anexo 5**), este é relativo a um “feather-spot” encontrado no decurso da prospecção do troço PS1. Tendo em conta a dimensão e a coloração cinzenta das penas parece tratar-se de um vestígio de predação de um passeriforme de pequenas dimensões provavelmente pertencente ao género *Sylvia*.

O terceiro registo (fotografia 3 **Anexo 5**) realizou-se na 2ª campanha e foi encontrado durante a prospecção do troço PS5. Apenas se encontraram algumas penas dispersas, o que não possibilitou a identificação das causas de morte e da espécie.

5.2 Eficiência na detecção de cadáveres e Taxa de remoção de cadáveres

Embora a composição da vegetação e do terreno ao longo do troços onde se realizaram os factores de correcção (PS1 e PS5) se tenha mantido nas duas épocas de amostragem, a presença de pedras, arbustos e ramos de árvores queimados e matos, dificulta a detecção de cadáveres apesar de o terreno ser relativamente aberto, justificando o valor médio obtido para a taxa de detectabilidade. O maior valor obtido na segunda campanha demonstra a maior experiência dos observadores na capacidade de detecção dos modelos neste tipo de terreno.

Apesar de não terem sido detectados quaisquer indícios de presença de mamíferos não é de excluir a sua presença e actividade na zona.

A remoção dos modelos da área de colocação (após 15 dias) indica a presença de animais com hábitos necrófagos e/ ou oportunistas, o que parece sustentar a hipótese lançada no parágrafo anterior. Na segunda campanha, a não remoção de qualquer dos modelos às 24 horas parece indicar a inexistência de uma comunidade predatória rica, pelo menos nesta altura do ano e nos locais onde foram colocados os modelos.

De acordo com os mapas de distribuição, presentes no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (2006) ocorrem, na área de implementação da linha, várias espécies de mamíferos com hábitos semelhantes (ex. texugo, raposa, saca-rabos, etc.)

Deste modo, admite-se que numa situação real (morte de ave ou quiróptero) os cadáveres desapareçam no espaço de poucos dias, sem deixar qualquer vestígio, tornando a sua detecção muito difícil.

5.3 Taxa de Mortalidade

A quantificação da taxa de mortalidade de aves em linhas eléctricas é sensível a enviesamentos causados por diversos factores incluindo imperfeições na amostragem. Nem todas as aves mortas encontradas resultam da interacção com a linha, mas sobretudo, nem todas as aves que morrem devido à presença da linha são contabilizadas. O número de aves mortas observadas pode ser corrigido de modo a obter uma estimativa do número real de aves mortas (Scott *et al.* 1972, Heijnis 1980, Bevanger *et al.* 1994).

Os factores de correcção são a percentagem de aves que não morreram dentro da área de prospecção depois do acidente com a linha; a percentagem de cada troço onde foi impossível prospectar cadáveres removidos por necrófagos e a percentagem de aves mortas não descobertas pelos observadores. Todos os factores, excepto o primeiro, foram calculados exclusivamente com a recolha de dados próprios. O valor do factor de correcção para as aves que colidem com a linha e não morrem na área de estudo é uma suposição qualificada com base na bibliografia.

A representatividade do valor médio obtido (8 aves/km/ano) é extremamente baixa, uma vez que se realizaram apenas duas campanhas de amostragem anual, nas quais apenas se registaram 2 vestígios, não havendo evidências da causa de morte (colisão ou electrocussão, ou outras causas).

Este resultado pode estar ainda relacionado com outras variáveis como a percentagem de modelos detectados (que no conjunto das duas campanhas foi de 37,5%) e a elevada percentagem de troço prospectado eficazmente – (TPE) que contribuem para este reduzido valor. A remoção dos cadáveres colocados indica a presença de espécies necrófagas ao longo da linha, o que contribui para este valor de mortalidade.

Os diferentes valores sazonais da TMR observados entre as duas campanhas, são igualmente influenciados por estes factores, sobretudo pela mais rápida remoção dos modelos na época de migração (Setembro) indicando uma maior actividade dos grupos faunístico com hábitos predatórios e necrófagos.

5.4 Determinação de abundâncias

Os resultados dos censos para determinação de abundâncias e frequência de passagem encontram-se discriminados no Anexo 6.

Entre as espécies recenseadas (ver lista de espécies no Anexo 7) encontram-se espécies com estatuto de conservação desfavorável, sendo estas: *Hieraaetus pennatus* (NT - Quase ameaçada); *Falco peregrinus* (VU – Vulnerável); e *Corvus corax* (NT – Quase ameaçada), tendo sido a atribuição, destes estatutos, de conservação resultado do 2º passo da avaliação feita em Portugal (ver **Anexo 7**).

Todas estas espécies podem apresentar comportamentos necrófagos e/ ou oportunistas e actuar sobre os modelos colocados no terreno para avaliação da taxa de remoção.

As espécies parecem estar adaptadas à presença da linha durante o voo em virtude do seu afastamento dos cabos em cerca de 95% das observações nas campanhas de determinação das frequências de passagem.

5.5 Avaliação da Eficácia das Medidas Adoptadas para Prevenir ou Reduzir os Impactes Objecto de Monitorização

No EIA não foram encontradas áreas de concentrações elevadas ou corredores importantes de migração pelo que se previam impactes pouco significativos ou nulos e permanentes se fossem seguidas algumas medidas normalmente aplicadas para minimizar estes impactes. No mesmo EIA, foi proposto a balizagem da linha em alguns vãos e a colocação de “Bird Flight Diverters”.

Não foi possível prospectar nenhum dos vãos da linha cuja monitorização foi recomendada (P9-P10, P21-P22, P25-P26 e P37-P38) no EIA pelas razões já apresentadas na Nota Técnica (Plano de Monitorização).

Foi detectado apenas um registo no troço PS5 num vão não balizado. A impossibilidade de prospecção destes vãos balizados não permite determinar com segurança se as medidas propostas inicialmente estão a surtir efeito.

5.6 Classificação dos troços da Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)

De acordo com a metodologia proposta no documento da Comissão Técnico-Científica do Protocolo REN/ICN “Critérios para implementação de Medidas de Minimização de Impactes verificados na Rede Nacional de Transporte na Avifauna”, os troços monitorizados na presente Linha são classificados do seguinte modo (Quadro 8):

Quadro 8 – Classificação dos troços monitorizados no presente estudo na Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV),

| Troços | Critério A | Critério B | Critério C | Critério D | Critério E | Classificação | Ordenação/ Rank |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|-----------------|
| PS1(P6-P8) | Não | Não | Não | Não | Sim | 3ª prioridade | 11000/101 |
| PS2(P31-P33) | Não | Não | Não | Sim | Sim | 3ª prioridade | 12000/95-100 |
| PS3(P34-P35) | Não | Não | Não | Não | Sim | 3ª prioridade | 11000/101 |
| PS4(P36-P37) | Não | Não | Não | Não | Sim | 3ª prioridade | 11000/101 |
| PS5(P58-P59) | Não | Não | Não | Não | Sim | 3ª prioridade | 11000/101 |

Deste modo, segundo a classificação apresentada, todos os troços poderão vir a ser alvo de monitorizações. O troço PS2 por se inserir em habitats considerados potenciais para a ocorrência de espécies com estatuto desfavorável, deverá ser preferencialmente avaliados, para além dos troços onde foram registados os vestígios não identificados (PS1 e PS5).

Atendendo que está prevista nova monitorização daqui a 5 anos e face à posição no ranking, não se considera necessário antecipar esta monitorização. De qualquer modo, julga-se adequado proceder a um maior número de campanhas pelo que sugere a monitorização, durante 1 ano, em duas campanhas nas épocas de reprodução e hibernada, sendo estas campanhas constituídas por 3 visitas espaçadas de 15 dias

6 – CONCLUSÕES

A *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)*, é uma linha que atravessa uma série de biótopos e classes de ocupação de solo, o que tornou difícil a sua monitorização. Por essa razão apenas 9% da linha foi sujeita a monitorização, num total de 5 troços, numa campanha anual, durante dois anos.

A prospecção de cadáveres permitiu a detecção de 2 vestígios (2 “*feather-spot*”) sob a linha e que, embora tenham sido tidos em consideração para o tratamento de dados, não constituem evidência de que se tratem de casos de electrocussão ou colisão com a linha, podendo tratar-se apenas de vestígios remanescentes de actividade predatória ou morte natural.

A obtenção da taxa de mortalidade real (TMR) recorreu a vários parâmetros que foram determinados no terreno. A taxa de detectabilidade foi de 37,5%, valor considerado razoável por comparação com outros estudos. A taxa de remoção de cadáveres por necrófagos atingiu, na segunda campanha em Maio de 2007, o valor, às 24 horas, de 0%, o que parece indicar a inexistência de uma comunidade predatória rica, pelo menos nesta altura do ano.

O valor obtido para a TMR (≈ 8 aves /km ano) é relativamente baixo e os vestígios encontrados não são conclusivos sobre o real impacto da linha. As diferenças observadas entre as duas campanhas são resultantes, não só dos parâmetros que integram a fórmula final da TMR, mas igualmente de diferenças na actividade sazonal das comunidades predatórias e necrófagas.

Foram identificadas 31 espécies de aves, num total de 175 aves com algumas espécies com estatuto de protecção desfavorável. A riqueza específica e abundância são bastante diversificadas ao longo da linha, havendo uma maior predominância de espécies e indivíduos nos troços mais a sul. Em ambos os casos, verifica-se uma importante adaptação da comunidade avifaunística a biótopos de matos densos e pinhal jovem, bem como a outros habitats considerados mais pobres, como é o caso dos eucaliptais.

Verificou-se ainda, durante os trabalhos de monitorização a existência de algumas espécies com estatuto de conservação desfavorável, de acordo com Cabral *et al.* (2006), das espécies *Falco peregrinus*, *Hieraaetus pennatus* e *Corvus corax* (ver **Anexo 7**).

Os vãos da linha que apresentam balizagem (P9-P10; P21-P22; P25-P26; P37-P38) não apresentam condições de prospectabilidade devido à elevada densidade e altura da vegetação e também devido aos elevados declives encontrados. Como tal, não é possível efectuar considerações acerca da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactos sobre a avifauna. Admite-se no entanto que os resultados de

ambas as campanhas de monitorização em termos de impacto estarão em concordância com as previsões do EIA.

Tendo em conta o estatuto de conservação desfavorável, de acordo com Cabral *et al.* (2006), das espécies referidas sugere-se a balizagem ou a colocação de “BFD – Bird Flight Diverters” no troço PS1, devido à ocorrência na zona de *Falco peregrinus*, e entre os apoios 35 e 37 (zona de detecção das espécies *Hieraaetus pennatus* e *Corvus corax* que inclui o troço PS4).

A classificação dos troços mostra igualmente que, até ao momento, todos se incluem nos troços de linha de terceira prioridade, com sugestão de monitorização futura em alguns troços específicos (PS1, PS2 e PS5), caso se verifiquem condições de prospectabilidade no terreno.

Não se considerou necessária a antecipação da monitorização antes da campanha prevista (5 anos) face à posição obtida no ranking. O resultado obtido para a TMR poderá no entanto ser confirmado com uma amostragem mais intensiva (2 campanhas durante 1 ano de monitorização) de modo a despistar possíveis erros de interpretação sobre o real impacto da linha.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Bevanger K., O.Y. Bakke & S. Engen. Corpse removal experiments with Willow Ptarmigan (*Lagopus lagopus*) in power-line corridors. *Okologie der Vogel* **16**: 597-607, 1994.

Cabral M. J. (coord.), Almeida J., Almeida P.R., Dellinger T., Ferrand de Almeida N., Oliveira M.E., Palmeirim J.M., Queiroz A.I., Rogado L. & Santos-Reis M. (eds.). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 2ª Ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 600 Pp., 2006.

Cramp S. & Simmons KEL (eds.) *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa, (Hawks to Bustards)*, Vol. II. Oxford University Press, Oxford, 1980.

Heijnis R. Vogeltod durch Drahtanflüge bei Hochspannungsleitungen. *Okologie der Vogel* **2**, Sonderheft 1980: 111-129, 1980.

Neves J., S. Infante & J. Ministro. *Impacto das Linhas Eléctricas na Avifauna em Portugal – estimativas da taxa de mortalidade real de aves*. Livro de Resumos do “Encontro Internacional sobre Linhas Eléctricas e Avifauna”, Lisboa, 20-21 Janeiro 2005.

Ratcliffe D. *Peregrine Falco peregrinus*. In: *Birds in Europe: their conservation status*. Pp.202-203, 1994.

Scott R., Roberts, L. & C. Cadbury. *Bird deaths from power lines at Dungeness*. *British Birds* **65**: 273–286, 1972.

LINHA DE LIGAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DE PAMPILHOSA DA SERRA À LINHA VILA CHÃ – PEREIRO 2 (220 KV)

MONITORIZAÇÃO DO IMPACTO NOS VERTEBRADOS VOADORES

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE GERAL

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2. ANTECEDENTES..... | 2 |
| 3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO | 3 |
| 3.1 Parâmetros a monitorizar..... | 3 |
| 3.2 Selecção dos Troços Prospectáveis..... | 3 |
| 3.3 Caracterização da Linha Eléctrica | 4 |
| 3.4 Definição dos Troços Prospectáveis..... | 5 |
| 3.5 Metodologia e equipamentos de recolha dos dados | 6 |
| 3.5.1 Prospecção de cadáveres | 6 |
| 3.5.2 Eficiência na detecção de cadáveres | 7 |
| 3.5.3 Taxa de remoção de cadáveres | 7 |
| 3.5.4 Determinação das abundâncias e frequência de passagem..... | 7 |
| 3.6 Métodos de tratamento dos dados;..... | 7 |
| 3.7 Critérios de avaliação dos dados | 8 |
| 4. RESULTADOS..... | 10 |
| 4.1 Prospecção de cadáveres | 10 |
| 4.2 Eficiência na detecção de cadáveres..... | 10 |
| 4.3 Taxa de remoção de cadáveres..... | 11 |
| 4.4 Determinação de abundâncias e frequência de passagem | 11 |
| 4.5 Determinação da Taxa de Mortalidade..... | 14 |
| 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS..... | 16 |
| 5.1 Prospecção de cadáveres..... | 16 |
| 5.2 Eficiência na detecção de cadáveres e Taxa de remoção de cadáveres..... | 16 |
| 5.3 Taxa de Mortalidade | 17 |
| 5.4 Determinação de abundâncias | 17 |
| 5.5 Avaliação da Eficácia das Medidas Adoptadas para Prevenir ou Reduzir os Impactes Objecto de Monitorização | 18 |
| 5.6 Classificação dos troços da Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da | 18 |
| 6 – CONCLUSÕES..... | 19 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:..... | 20 |

ANEXOS

Anexo 1 – Levantamento Fotográfico da Linha

Anexo 2 – Registo Fotográfico dos Troços seleccionados para prospecção

Anexo 3 – Fichas de Campo



Anexo 4 – Factores de Correção – Detectabilidade e Remoção por necrófagos

Anexo 5 – Registo fotográfico dos Vestígios encontrados na prospecção dos troços

Anexo 6 – Factores de Correção – Estimativas de abundância e frequência de passagem de Aves

Anexo 7 – Lista de Espécies Recenseadas na área de implementação da Linha

Lisboa, Julho de 2007

Visto,

Eng. Rui Coelho
Director de Projecto

Dra. Susana Baptista
Coordenação

LINHA DE LIGAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DE PAMPILHOSA DA SERRA À LINHA VILA CHÃ – PEREIRO 2 (220 KV)

MONITORIZAÇÃO DO IMPACTO NOS VERTEBRADOS VOADORES

RELATÓRIO FINAL

1. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Relatório Final relativo aos trabalhos de monitorização do impacte da *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)* nos vertebrados voadores (avifauna e quirópteros), os quais decorreram em Setembro de 2006 e Maio de 2007. Este relatório pretende quantificar a eventual ocorrência de mortalidade associada à presença desta linha localizada nos concelhos de Tábua, Pampilhosa da Serra e Arganil.

Os trabalhos realizados envolveram, numa primeira fase (primeiro ano de amostragem), o reconhecimento da totalidade da linha, de forma a determinar os troços prospectáveis. A primeira campanha de prospecção decorreu nos dias 8 e 9 de Setembro de 2006 e a segunda campanha de prospecção de cadáveres, realizou-se entre os dias 16 e 18 de Maio de 2007.

Realizaram-se, nas mesmas datas, os trabalhos respeitantes à determinação dos factores de correcção e das estimativas populacionais. O 15º dia da 1ª campanha foi realizado no dia 21 de Setembro de 2006 e o 15º dia da segunda campanha foi realizado a 31 de Maio de 2007

O presente relatório, corresponde a 2 campanhas de monitorização e foi elaborado de modo a determinar a mortalidade de aves ao longo da linha eléctrica (cuja causa de morte esteja directamente relacionada com esta estrutura), identificando-se os troços de maior facilidade de prospecção e os mais sensíveis.

A estrutura deste relatório encontra-se de acordo com o Anexo V da Portaria nº 330/2001 de 2 de Abril.

No **ponto 3.1 até ao ponto 3.4** do presente relatório descrevem-se os trabalhos de campo efectuados com vista à selecção dos troços da linha que apresentam condições que permitem a prospecção de cadáveres, assim como se definem os troços onde serão efectuadas as referidas prospecções.

No **ponto 3.5** são descritos os trabalhos de prospecção de cadáveres realizados nas duas campanhas anuais (Setembro de 2006 e Maio de 2007), incluindo a metodologia adoptada, o material utilizado e os resultados obtidos.

A equipa técnica que realizou, em Setembro de 2006 e Maio de 2007, a campanha de monitorização do impacte nos vertebrados voadores da *Linha de Ligação do Parque Eólico da Pampilhosa da Serra à Linha Vila Chã-Pereiros 2 (220 kV)* foi constituída por:

- Dra. Susana Baptista (Coordenação);
- Dra. Marisa Gomes (Campanha de Monitorização);
- Dr. Dinis Geraldes (Campanha de Monitorização).

2. ANTECEDENTES

O projecto da *Linha de Ligação do Parque Eólico da Pampilhosa da Serra à Linha Vila Chã-Pereiros 2 (220 kV)*, foi elaborado pela empresa CME – Construção e Manutenção Electromecânica, S.A., tendo o Estudo de Impacte Ambiental sido elaborado pela empresa WS ATKINS Portugal, Consultores e Projectistas Internacionais, Lda. O Proponente do projecto foi a empresa RES – Renewable Energy Systems / Sistemas Energéticos, Lda., SA.

No âmbito do EIA, foram propostas algumas medidas de minimização dos impactes da linha, nomeadamente a balizagem das linhas em zonas consideradas como mais sensíveis para a avifauna, entre os apoios P9-P10, P21-P22, P25-P26 e P37-P38.

Em 12 de Dezembro de 2001 foi proferida a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável, condicionada ao cumprimento de vários aspectos.

A monitorização da linha eléctrica, da responsabilidade da REN – Rede Eléctrica Nacional S.A., foi adjudicada à empresa de consultadoria AGRIPRO AMBIENTE Consultores, S.A.

3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

3.1 Parâmetros a monitorizar

As campanhas de monitorização anuais do impacte nos vertebrados voadores da *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)*, contemplaram os seguintes aspectos:

- Determinação da mortalidade de vertebrados voadores através da prospecção da presença ou ausência de cadáveres de espécies de avifauna e morcegos ao longo dos troços da linha seleccionados para prospecção;
- No caso da detecção de cadáveres identificação das causas prováveis de morte – colisão/electrocussão ou outras;
- Determinação dos factores de correcção da taxa de mortalidade observada (TMO).
- Determinação das abundâncias e frequência de passagem das comunidades de vertebrados voadores ao longo da linha.

3.2 Selecção dos Troços Prospectáveis

Com vista à selecção dos troços prospectáveis da *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)*, foram efectuados trabalhos de campo de reconhecimento da totalidade da linha, poste por poste, nos dias 7 e 8 de Setembro de 2006 (primeira campanha).

Os trabalhos de campo de reconhecimento envolveram uma equipa de dois biólogos tendo sido efectuado um levantamento fotográfico de toda a extensão da linha.

Na selecção dos troços da linha prospectáveis foram utilizados como critérios:

- A proposta de balizagem com BFD's apresentada no EIA;
- O eventual desenvolvimento da linha e áreas de importância biológica (Rede Natura 2000, Zonas de Protecção Especial (ZPE) para Avifauna, Important Bird Area (IBA));
- A existência de acessos;
- A existência de condições de progressão no terreno;
- A existência de condições de prospecção / detectabilidade de cadáveres;
- A representatividade do uso do solo.

3.3 Caracterização da Linha Eléctrica

A *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)*, apresenta uma extensão de aproximadamente 26 km e dispõe de 59 apoios. No Quadro 1 apresenta-se a descrição do uso do solo registada ao longo de toda a extensão da linha e no **Anexo 1** complementa-se a descrição com o respectivo registo fotográfico.

Constata-se assim que a *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)* percorre, ao longo da sua extensão, uma variedade de habitats diferentes, separados por barreiras geofísicas ou antropogénicas.

Quadro 1 – Descrição do Uso do Solo ao Longo da Linha

| Secção da Linha | Caracterização do uso do solo | Fotografias associadas |
|-----------------|---|------------------------|
| P1 – P6 | Matos rasteiros com zona ardida. Declive muito acentuado. | Fotografias 1 a 4 |
| P6 – P8* | Matos rasteiros com pinhal ardido, fetos e pequena mancha de eucaliptal. | Fotografias 4 e 5 |
| P8 – P12 | Pinhal com matos esparsos e terreno muito declivoso | Fotografias 6 a 8 |
| P12 – P17 | Pinhal denso com matos e fetos. Terreno muito declivoso de difícil progressão | Fotografias 8 a 12 |
| P17 – P22 | Pinhal denso a esparso, com matos rasteiros em terreno muito acidentado | Fotografias 12 a 15 |
| P22 – P26 | Pinhal denso com alguns carvalhos e matos rasteiros de urze e tojo em terreno com algum declive | Fotografias 16 a 19 |
| P26 – P31 | Pinhal com matos densos e pequenas manchas de eucaliptal | Fotografias 20 a 22 |
| P31 – P33* | Zona de matos rasteiros e pinhal esparso com pequena mancha de carvalho | Fotografia 23 |
| P33 – P34 | Pinhal com matos e hortas | Fotografias 24 e 25 |
| P34 – P35* | Zona de pinhal com matos esparsos | Fotografia 26 |
| P35 – P36 | Zona de matos densos com pinhal jovem | Fotografias 27 e 28 |
| P36 – P37* | Zona de matos com pinhal jovem | Fotografia 29 |
| P37 – P41 | Zona de matos e pinhal com declive acentuado (vão de passagem sobre o rio Alva) | Fotografias 30 a 32 |
| P41 – P46 | Zona de pinhal e eucaliptal com matos e fetos densos | Fotografias 33 a 37 |
| P46 – P50 | Zona de eucaliptal e pinhal com manchas de carvalho, com fetos e matos densos | Fotografias 38 a 41 |
| P50 – P54 | Zona de eucaliptal com matos e fetos densos. Junto ao P50 há uma zona de extracção de areia. | Fotografias 41 a 45 |

| Secção da Linha | Caracterização do uso do solo | Fotografias associadas |
|-----------------|-------------------------------|------------------------|
| P54 – P58 | Eucaliptal denso com matos | Fotografias 46 a 49 |
| P58 – P59* | Eucaliptal com matos | Fotografias 50 e 51 |

* Troços seleccionados.

3.4 Definição dos Troços Prospectáveis

Foi feito o reconhecimento da totalidade da linha, que abrangeu todos os habitats existentes ao longo do seu traçado. Os troços onde não era possível efectuar uma prospecção eficaz (e.g. vegetação muito densa, declives muito acentuados, etc.) foram eliminados.

Na selecção dos troços a monitorizar na *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)* foram utilizados os critérios indicados no ponto 3.2 com excepção do critério referente aos atravessamentos de áreas de importância biológica dado que nenhum dos troços se desenvolve em Rede Natura 2000, ZPE para Avifauna ou IBA. Ainda segundo a caracterização efectuada no Estudo de Impacte Ambiental, não foram registadas áreas de concentrações elevadas ou corredores importantes de migração.

Deste modo, nesta selecção foram tidos em consideração aspectos respeitantes à existência de condições de acessibilidade, progressão no terreno e de detecção de eventuais cadáveres de vertebrados voadores assim como a representatividade do uso do solo.

Por outro lado, e embora inicialmente se tivesse procurado que os troços prospectáveis tivessem uma distância aproximadamente de 2 km e que a totalidade dos mesmos perfizesse, no mínimo, cerca de 20% da extensão total da linha (de acordo com as recomendações da DIA), devido às condições encontradas no terreno – vegetação muito densa, áreas não desarborizadas e/ ou desmatadas, orografia muito acidentada e inexistência de troços com 2 km prospectáveis, houve necessidade de se seleccionarem troços mais curtos e de extensão variável, que correspondem à extensão de linha que é, efectivamente, prospectável.

Tendo em consideração as características da linha a monitorizar assim como as condicionantes acima referidas foram seleccionados 5 troços, os quais perfazem no total cerca de 2,3 km, o que corresponde a cerca de 9% da extensão total da linha.

No Quadro 2 identificam-se os troços seleccionados para realização da prospecção dos cadáveres dos vertebrados voadores e no **Anexo 2** apresentam-se fotografias adicionais destes troços. No Plano de Monitorização da *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)* foi apresentado uma Nota Técnica justificativa da impossibilidade de se monitorizarem alguns dos troços balizados recomendados no EIA.

Quadro 2 – Troços Seleccionados para Prospecção.

| Troço ⁽¹⁾ | Entre os Apoios | Extensão Aproximada (km) ⁽²⁾ | Caracterização do uso do solo | BFD's |
|----------------------|-----------------|---|--|-------|
| PS1 | P6 – P8 | 0.750km | Matos; Pinhal ardido | Não |
| PS2 | P31-P33 | 0.625km | Matos; Pinheiros e Carvalhos dispersos; zona agrícolas abandonadas | Não |
| PS3 | P34-P35 | 0.250km | Matos; Pinhal | Não |
| PS4 | P36-P37 | 0.325km | Matos | Não |
| PS5 | P58-P59 | 0.325km | Eucaliptal; Matos | Não |

⁽¹⁾ Verificou-se que existe uma discrepância entre o número real dos postes e o número indicado nas cartas. Ex.: P35 (na carta) corresponde ao P 36 (no terreno).

⁽²⁾ A extensão dos troços apresentada refere-se à distância entre os apoios na carta militar (1:25000), mas a extensão real de cada troço no terreno é superior devido à orografia do terreno.

3.5 Metodologia e equipamentos de recolha dos dados

Os aspectos acima referidos assim como outros dados e parâmetros ambientais observados durante os trabalhos de campo foram registados na Ficha de Trabalho apresentada no **Anexo 3**.

Nos trabalhos de campo, além das Fichas de Campo, foram utilizados os seguintes meios materiais:

- Binóculos;
- Luvas e sacos de plástico para recolha de cadáveres;
- Máquina fotográfica;
- Fita métrica e Régua;
- GPS;
- Cartas militares.

3.5.1 Prospecção de cadáveres

A metodologia consiste na detecção directa de cadáveres ao longo da Linha, por dois observadores, prospectando uma faixa até 10 metros da projecção no solo do cabo condutor exterior de cada lado da linha e de 5 metros em redor dos apoios.

Os cadáveres são identificados de acordo com vários parâmetros (espécie, sexo e idade), sempre que possível, localização (por GPS) e registo fotográfico. A recolha de algumas penas primárias (2-3) pode igualmente ser útil na identificação e posteriormente para elaboração de uma colecção de referência.

Sempre que possível é determinada a causa de morte. Caso não seja possível a determinação *in situ* da causa do óbito, o cadáver é convenientemente recolhido para posterior necrópsia. A determinação da data de morte será igualmente considerada:

- 1-2 dias – a ave não apresenta sinais de decomposição;
- 1 semana – são visíveis larvas de insecto em desenvolvimento;

- 1 mês – porção considerável de tecido ósseo exposto;
- Mais de 1 mês – praticamente só tecido ósseo e sem actividade de larvas de insecto.

Todos os restos de aves encontrados serão removidos do percurso para evitar a repetição do seu registo.

3.5.2 Eficiência na detecção de cadáveres

Utilizaram-se cadáveres de aves de vários portes (pintos, galinhas e perús) que, foram colocados aleatoriamente pelos membros da equipa de trabalho, ao longo dos locais de amostragem determinados, tentando cobrir o máximo de habitats presentes na área. Membros distintos da mesma equipa fizeram a prospecção destes cadáveres, anotando o número de cadáveres detectados e respectivos portes, localização e habitat circundante. Os cadáveres não foram removidos para posterior avaliação da taxa de remoção por necrófagos.

3.5.3 Taxa de remoção de cadáveres

Os cadáveres utilizados para a eficiência de detecção foram deixados nos mesmos pontos onde esta foi avaliada. Realizaram-se visitas após 24 horas e ao fim de 15 dias⁽¹⁾, anotando-se os vestígios encontrados nos pontos já referidos, o seu estado de conservação e a área de ocupação.

(1) Foi decidido alterar-se a periodicidade de 1 semana (proposta no Plano de Monitorização) para os 15 dias, uma vez que ao fim de 1 semana mantinha-se a mesma situação das 24 horas e só ao fim dos 15 dias havia uma completa remoção dos cadáveres.

3.5.4 Determinação das abundâncias e frequência de passagem

Durante os dias de realização dos transectos, foram aproveitadas as horas do amanhecer e entardecer para determinar a frequência de vôo sobre a linha, durante 1 hora e a abundância em raios de 50 e 250 m durante 10 minutos de observação a partir de um ponto fixo.

Para a frequência de passagem de aves sobre a linha, foram anotadas as espécies, o número de indivíduos, a altura em relação aos cabos da linha e pousos nos apoios. Na determinação das abundâncias, anotaram-se todos os contactos visuais e auditivos, com recolha da hora de início e final do censo, espécies observadas e número de indivíduos, localização no interior/exterior dos raios e respectiva localização em relação ao observador.

3.6 Métodos de tratamento dos dados;

A Taxa de Mortalidade Observada (TMO) será corrigida para obter uma Taxa de Mortalidade Real (TMR), com base em quatro factores que introduzem enviesamento no estudo da linha eléctrica:

- Percentagem do troço prospectada eficazmente (TPE);

- Percentagem de aves ou morcegos que morre na área prospectada (MAP);
- Percentagem de aves ou morcegos que não são detectados pelos observadores (NEO);
- Percentagem de aves ou morcegos mortos removidos por necrófagos (RPN).

O valor da Taxa de Mortalidade Real (TMR) será determinado pela seguinte expressão:

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

O factor MAP será baseado em resultados de outros estudos admitindo-se um valor médio de 0,50 (Neves *et al.*, 2005). Os restantes serão determinados ao longo das campanhas de amostragem trimestrais.

Os dados obtidos no trabalho de campo serão tratados e inseridos num Sistema de Informação Geográfica (SIG), de modo a construir uma cartografia com áreas utilizadas pelas aves e/ou quirópteros e os locais onde foram encontrados animais mortos, recorrendo igualmente a metodologias de geoestatística espacial.

3.7 Critérios de avaliação dos dados

Os dados obtidos serão devidamente explorados, de modo a determinar as espécies que morrem devido a electrocussão ou colisão com a linha eléctrica, se as taxas de mortalidade são elevadas (recorrendo para tal a bibliografia de modo a efectuar uma comparação com outros locais do país e da Península Ibérica), com base no sexo ou na idade dos indivíduos, quais os locais da linha mais propícios a esta situação e quais as causas, relacionadas com a estrutura da linha, dessa mesma mortalidade.

Todo e qualquer “feather-spot” encontrado durante a prospecção dos troços será utilizado como um resultado do impacte da linha sobre os vertebrados voadores para efeito de tratamento de dados, mesmo não existindo evidências que o confirmem.

Com base nos resultados encontrados e de acordo com a metodologia constante no documento da Comissão Técnico-Científica do Protocolo REN/ICN “*Critérios para implementação de Medidas de Minimização de Impactes verificados na Rede Nacional de Transporte na Avifauna*”, a linha será classificada segundo o seu risco de impacte através dos seguintes 5 critérios de avaliação de perigosidade com grandeza diferencial:

- **Critério A** – Mortalidade de pelo menos um indivíduo de espécies “SPEC1”, “SPEC2”, “Críticamente em Perigo” (CR), “Em Perigo” (EN) e “Vulnerável” (V);
- **Critério B** – Mortalidade repetida de espécies “SPEC1”, “SPEC2”, “Críticamente em Perigo” (CR), “Em Perigo” (EN) e “Vulnerável” (V);
- **Critério C** – Troço localizado numa das seguintes áreas classificadas: AP, ZPE ou IBA;
- **Critério D** – Troço que atravessa um habitat potencial de espécies “SPEC1”, “SPEC2”, “Críticamente em Perigo” (CR), “Em Perigo” (EN) e “Vulnerável” (V), onde é provável ocorrer colisões;

- **Critério E** – Troço com ocorrência de espécies “SPEC1”, “SPEC2”, “Críticamente em Perigo” (CR), “Em Perigo” (EN) e “Vulnerável” (V), ao longo do ciclo anual ou nos períodos que as aves estão presentes no país.

Os troços monitorizados serão classificados em troços de primeira, segunda ou terceira prioridade em função do risco de impacte:

- *Troços de linhas de primeira prioridade:* abrangem a totalidade dos 5 critérios;
- *Troços de linhas de segunda prioridade:* classificados com pelo menos o critério A ou B (com dados de mortalidade) e com outro do tipo C, D, ou E (com situações prováveis de colisão);
- *Troços de linhas de terceira prioridade:* classificados com apenas dois ou três critérios de risco de impacte (C, D ou E), sem haver registo de aves prioritárias acidentadas;

Estes troços serão por sua vez ordenados através de um valor de 5 dígitos, determinado da seguinte forma:

- **1º dígito** – Troços de linhas de primeira, segunda ou terceira prioridade – valor 3, 2 ou 1 respectivamente;
- **2º dígito** – Número de critérios cumpridos (A, B, C, D ou E) – pontuação 5 (máxima), 4, 3, 2, ou 1;
- **3º dígito** – Número de aves ameaçadas acidentadas – correspondente ao número de cadáveres de aves de espécies ameaçadas;
- **4º e 5º dígitos** – Número de aves não ameaçadas acidentadas – correspondente ao número de cadáveres não ameaçadas.

4. RESULTADOS

4.1 Prospecção de cadáveres

Nas campanhas de monitorização da *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)*, foram encontrados 2 vestígios de aves, sob a forma de “feather-spots” (penas), durante a prospecção e 1 vestígio durante os trabalhos de reconhecimento da linha que, foram removidos do percurso para evitar a repetição do seu registo. Este último registo não foi considerado para efeitos de tratamento estatístico.

Os vestígios recolhidos durante as campanhas foram devidamente registados, tendo em conta vários aspectos (ver ficha de campo no **Anexo 3**), com localização (por GPS) e registo fotográfico (**Anexo 5**) e foram analisados (Quadro 3), de modo a determinar a que espécie pertence e se a causa de morte se deve a electrocussão, colisão com a linha ou outras. No caso em estudo, o estado de conservação e o tipo de material recolhido foram insuficientes para se poder determinar de forma precisa a causa de morte e a espécie a que pertenciam os vestígios encontrados.

Quadro 3 – Vestígios encontrados na prospecção dos troços – NI (Não identificado); B (Balizagem para aeronaves); BFD (Bird Flight Diverters”); A (Ausente); P (Presente); Desc. – Desconhecido/a; FS – “Feather-Spot” (penas).

| Troço | Data de recolha | Identificação | | | Hab. junto ao cadáver | Causa de morte | Forma dos vestígios | Dist. à linha (m) | Dist. ao apoio (m) | Sinalização | |
|-------|-----------------|--------------------|------|-------|-------------------------|----------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------|-------|
| | | Spp. | Sexo | Idade | | | | | | B | “BFD” |
| _ | 07.09.06 | <i>Corvus spp.</i> | NI | NI | Solo nú; Junto a P16 | Desc. | FS | 0 | 0 | A | A |
| PS1 | 08.09.06 | NI | NI | NI | Trilho de matos e fetos | Desc. | FS | 0 | >100 | A | A |
| PS5 | 17.05.07 | NI | NI | NI | Matos em eucaliptal | Desc. | FS | 0 | 50 | A | A |

4.2 Eficiência na detecção de cadáveres

Dos oito modelos colocados (totalidade das campanhas) para avaliar a eficiência de detecção, foram encontrados 3 modelos durante a prospecção para aferição de detectabilidade, o que se traduz numa detectabilidade de 37,5%. Relativamente a cada uma das campanhas, verifica-se uma melhor detectabilidade na segunda campanha.

4.3 Taxa de remoção de cadáveres

Após as primeiras 24 horas constatou-se que 5 dos 8 modelos colocados nas duas campanhas, continuavam intactos no ponto de colocação, enquanto os restantes 3 foram removidos (Quadro 4).

Após 15 dias, todos os modelos tinham sido removidos, não sendo visível qualquer vestígio dos mesmos no local de colocação. Esta informação encontra-se discriminada no **Anexo 4**.

Quadro 4 – Modelos colocados, detectados e removidos, por campanha – (CR – completamente removido; RV – removido com vestígios)

| | Modelos colocados | Modelos detectados | Eficiência de detecção (%) | Modelos removidos | | | |
|--------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|----|----------------|----|
| | | | | 24h | | 15 dias | |
| | | | | RV | CR | RV | CR |
| 1ª campanha | 4 | 1 | 25 | | 3 | | 4 |
| 2ª campanha | 4 | 2 | 50 | | | | 4 |
| total | 8 | 3 | 37,5 | 3(37,5%) | | 8(100%) | |

4.4 Determinação de abundâncias e frequência de passagem

Realizaram-se 10 amostragens no total (ver Quadro 5), correspondente a 7 pontos de escuta, com a duração de 10 minutos, para a determinação de abundâncias, nos quais se registaram 31 espécies de aves, num total de 175 aves. Destas, 77 encontravam-se na faixa de amostragem até 50m em redor do ponto de escuta e 98 foram registadas na faixa de amostragem entre os 50m e os 250m. Todos os registos das duas campanhas encontram-se discriminados por pontos-de-escuta e podem ser consultados nas tabelas apresentadas no **Anexo 6**.

Quadro 5 – Número de pontos de escuta e de frequência de passagem realizados ao longo do período de monitorização.

| | Nº de amostragens (escuta) | Nº de aves | | Nº de espécies | Nº de amostragens (freq de passagem) | Nº de aves | Nº de espécies |
|--------------|----------------------------|------------|-----------|----------------|--------------------------------------|------------|----------------|
| | | <50m | >50m | | | | |
| 1ª campanha | 5 | 33 | 59 | 21 | 2 | 11 | 7 |
| 2ª campanha | 5 | 44 | 39 | 26 | 2 | 4 | 2 |
| total | 10 | 77 | 98 | 31 | 4 | 15 | 8 |
| | | 175 | | | | | |

No **Desenho 2** apresenta-se a localização destes pontos de escuta, distribuídos por toda a linha.

Verifica-se que o corvídeo *Corvus corone* constitui a espécie mais frequente na área recenseada. As espécies identificadas são essencialmente passeriformes, sendo os corvídeos e *Hieraaetus pennatus* as espécies de maior dimensão que apresentam alguma relevância.

No Quadro 6 apresentam-se os valores de riqueza específica e abundância total nos 7 pontos-de-escuta. Uma vez que alguns dos pontos foram visitados mais do que 1 vez e outros apenas 1 vez, considerou-se que, para o parâmetro “abundância”, seriam apenas contabilizados os dados da 1ª visita ao local.

Quadro 6 – Valores de Riqueza Específica e Abundância por Ponto-de-Escuta Amostrado

| Pontos-de Escuta | Riqueza Específica | Abundância |
|------------------|--------------------|------------|
| P6 | 5 | 6 |
| P31 | 11 | 17 |
| P32 | 12 | 22 |
| P35 | 18 | 23 |
| P37 | 19 | 23 |
| P57 | 10 | 23 |
| P58 | 11 | 20 |

Estes dados finais foram seguidamente analisados por métodos de geoestatística (semivariâncias e krigagem), pelo programa GS+ 5.0 (Gamma Design Software) e integrados num SIG, permitindo extrapolar para a restante linha, probabilidades de valores de riqueza específica (FIG. 1) e abundância (FIG. 2).

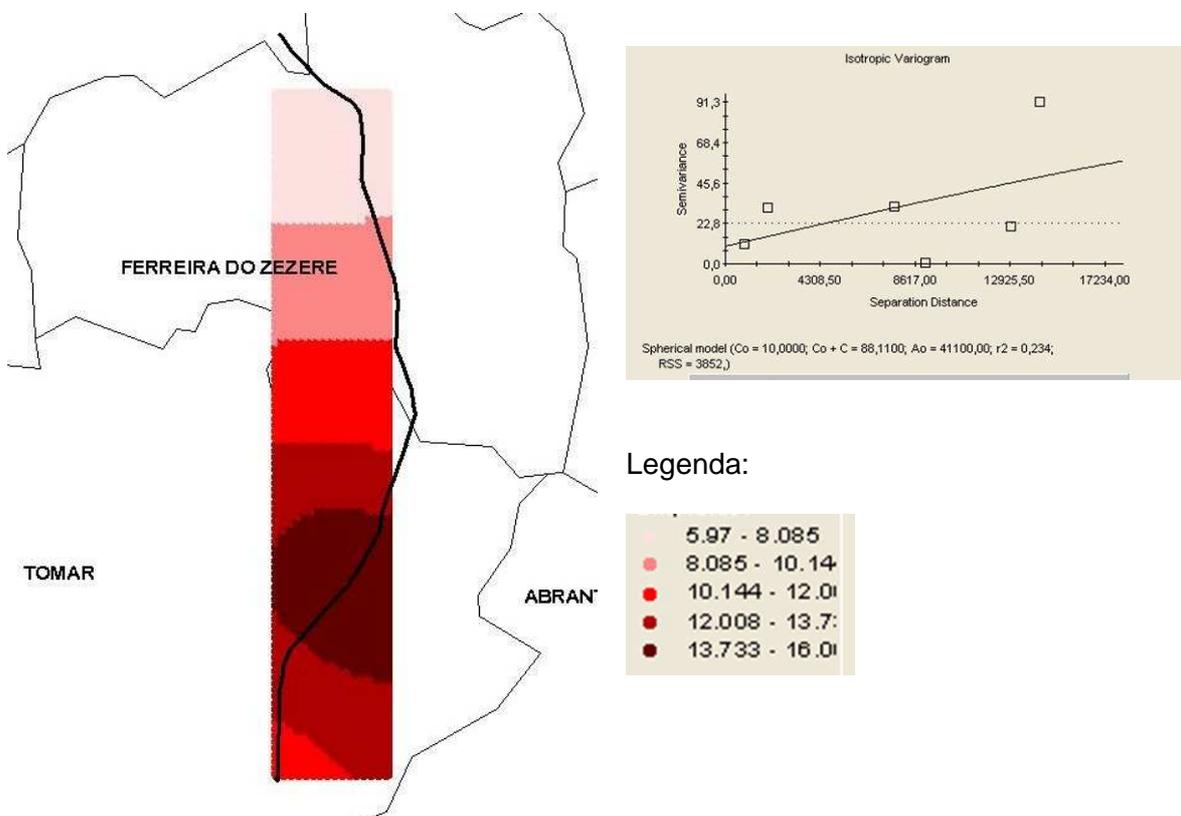


FIG. 1 – Mapa de krigagem para os valores de Riqueza Específica para a Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV),

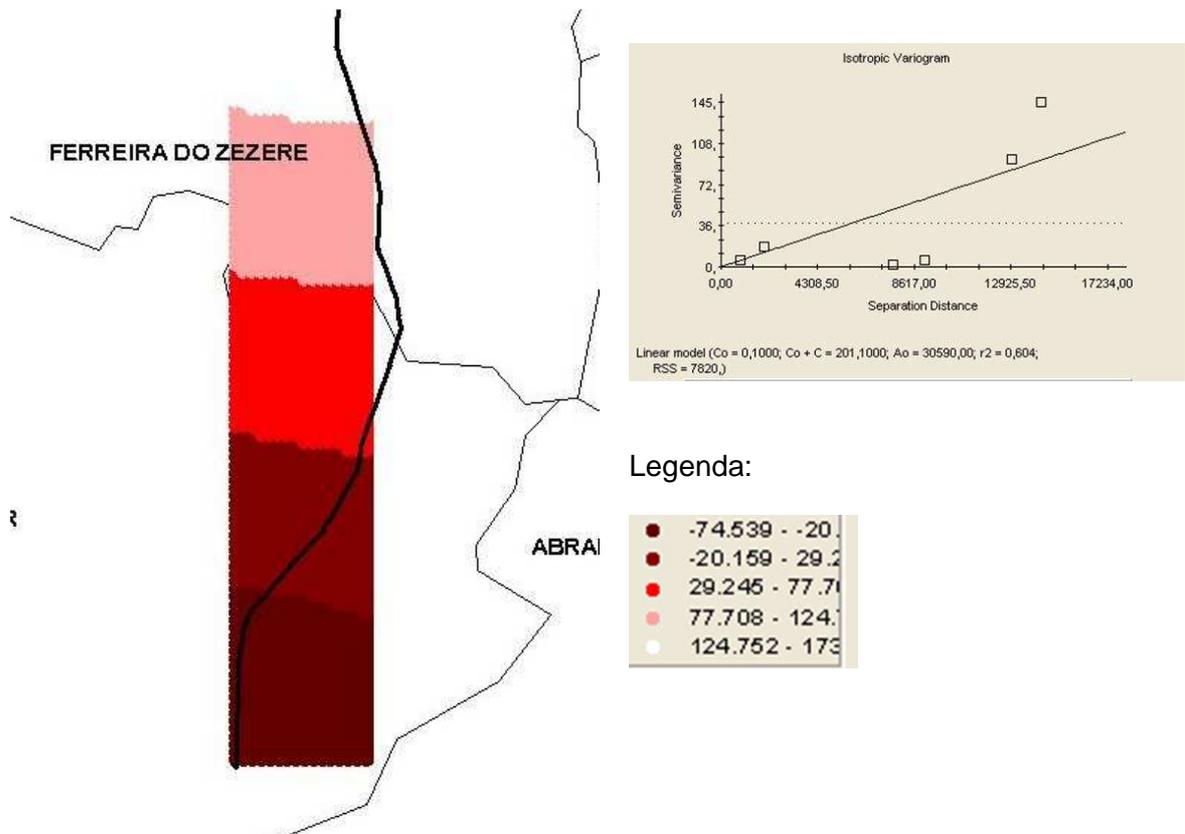


FIG. 2 – Semivariograma para os valores de abundância das espécies observadas na Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV),

Verifica-se que existe alguma correlação espacial (os valores estão relacionados e dependem directamente entre si espacialmente) até à distância de 4,5 km em redor dos pontos amostrados para ambos os parâmetros (FIG. 1 e 2).

De um modo geral a linha apresenta valores de riqueza específica razoáveis (FIG. 1), em toda a sua extensão, com alguns pontos com maior número de espécies, sobretudo nos troços intermédios, coincidindo com áreas abertas de matos densos e pinhal jovem. As zonas menos ricas correspondem a zonas recentemente ardidadas (troços iniciais mais a Norte) e zonas de eucaliptal (troços finais, mais a Sul).

Por seu lado é nas áreas de matos densos e pinhal e eucaliptal que se encontram o maior número de indivíduos (FIG. 2) indicando uma adaptação das comunidades avifaunísticas a este tipo de habitats.

Para a determinação da frequência de passagem de aves sobre a linha (Quadro 5), realizaram-se ao todo 4 pontos de amostragem (**Desenho 3**), com a duração de uma hora. Registou-se a passagem de 15 aves, num total de 8 espécies.

Na passagem das várias espécies pela linha, cerca de 95% dos indivíduos passa a uma distância acima de 5 m dos cabos. É no grupo dos Fringílídeos, aqui representados por *Carduelis cannabina*, que são registados os valores mais elevados de frequência de passagem. Este facto é justificável pela evidência deste grupo formar pequenos bandos.

Devido ao facto de não terem sido encontrados cadáveres de quirópteros durante as prospecções não foram efectuadas campanhas de determinação de abundâncias para este grupo faunístico, como já se havia previsto no Plano de Monitorização.

4.5 Determinação da Taxa de Mortalidade

O cálculo da Taxa de Mortalidade Real implicou a determinação dos vários parâmetros correspondentes aos factores de correcção.

Para calcular a Taxa de Mortalidade Observada (**TMO**) foi utilizado o número de registos de cadáveres e/ ou vestígios encontrados - 2 (ver Quadro 3), pelo número total de km de troços prospectáveis, neste caso, de 2,3 km:

$$TMO = 2 / 2,3 \text{ km} \Rightarrow TMO = 0,869$$

Todos os troços prospectados nesta linha têm uma taxa de prospectabilidade de 100% o que se traduz numa Percentagem de Troço Prospectado Eficazmente (**TPE**) de **1,00**.

O factor **MAP** é baseado em resultados de outros estudos admitindo-se um valor médio de **0,50** (Neves *et al.*, 2005).

Os valores dos factores **NEO** e **RPN** correspondem respectivamente a 62,5% (**0,625**) de modelos não detectados pelos observadores e a 37,5% (**0,375**) de cadáveres removidos pelos necrófagos.

Pela aplicação directa da fórmula referida anteriormente, temos:

$$TMR = 0.869 / (1 \times 0,5 (1-0,625) (1-0,375)) = 7,4 \approx 8^* \text{ aves /km ano}$$

A correcção dos dados de mortalidade, com base nas estimativas calculadas, resulta numa mortalidade por colisão e/ ou electrocussão, na ordem das 8 aves por km, por ano, na extensão amostrada e 208 aves na extensão total da linha (≈ 26 km).

A avaliação da tendência sazonal da mortalidade mostra valores superiores para a época de migração (**TMR = 14 aves/km**) e valores reduzidos para época de nidificação (**TMR = 2 aves/km**) (Quadro 7).

Quadro 7 – Taxas de Mortalidade Real obtidas para as duas campanhas realizadas na Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV),

| Parâmetros | 1ª campanha (Setembro06) | 2ª campanha (Maio07) |
|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| TMO | 0,43 | 0,43 |
| MAP | 0,50 | 0,50 |
| NEO | 0,75 | 0,50 |
| RPN | 0,75 | 0,00 |
| TMR | 13,92 | 1,74 |

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 Prospecção de cadáveres

Os vestígios encontrados na prospecção foram analisados, no entanto, devido ao facto de os “feather-spots” serem constituídos por um número reduzido de penas e estas não apresentarem padrões ou marcas características, não foi possível identificar a que espécie pertencem e qual a causa provável de morte.

As dimensões relativamente pequenas dos exemplares recolhidos (ver fotografias no **Anexo 5**) apontam para passeriformes de pequeno porte (alguns provavelmente do Género *Sylvia spp.*)

Relativamente ao primeiro registo da Tabela I (Fotografia 1 **Anexo 5**), é difícil identificar a espécie a que pertence com alguma certeza, uma vez que, o “feather-spot” era constituído apenas por uma pena de vôo. Apesar disto parece tratar-se de um vestígio de muda de um indivíduo do género *Corvus*. Este vestígio foi encontrado durante o reconhecimento da linha e por essa razão não foi incluído tratamento estatístico.

Quanto ao segundo registo da Tabela I (Fotografia 2 do **Anexo 5**), este é relativo a um “feather-spot” encontrado no decurso da prospecção do troço PS1. Tendo em conta a dimensão e a coloração cinzenta das penas parece tratar-se de um vestígio de predação de um passeriforme de pequenas dimensões provavelmente pertencente ao género *Sylvia*.

O terceiro registo (fotografia 3 **Anexo 5**) realizou-se na 2ª campanha e foi encontrado durante a prospecção do troço PS5. Apenas se encontraram algumas penas dispersas, o que não possibilitou a identificação das causas de morte e da espécie.

5.2 Eficiência na detecção de cadáveres e Taxa de remoção de cadáveres

Embora a composição da vegetação e do terreno ao longo do troços onde se realizaram os factores de correcção (PS1 e PS5) se tenha mantido nas duas épocas de amostragem, a presença de pedras, arbustos e ramos de árvores queimados e matos, dificulta a detecção de cadáveres apesar de o terreno ser relativamente aberto, justificando o valor médio obtido para a taxa de detectabilidade. O maior valor obtido na segunda campanha demonstra a maior experiência dos observadores na capacidade de detecção dos modelos neste tipo de terreno.

Apesar de não terem sido detectados quaisquer indícios de presença de mamíferos não é de excluir a sua presença e actividade na zona.

A remoção dos modelos da área de colocação (após 15 dias) indica a presença de animais com hábitos necrófagos e/ ou oportunistas, o que parece sustentar a hipótese lançada no parágrafo anterior. Na segunda campanha, a não remoção de qualquer dos modelos às 24 horas parece indicar a inexistência de uma comunidade predatória rica, pelo menos nesta altura do ano e nos locais onde foram colocados os modelos.

De acordo com os mapas de distribuição, presentes no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (2006) ocorrem, na área de implementação da linha, várias espécies de mamíferos com hábitos semelhantes (ex. texugo, raposa, saca-rabos, etc.)

Deste modo, admite-se que numa situação real (morte de ave ou quiróptero) os cadáveres desapareçam no espaço de poucos dias, sem deixar qualquer vestígio, tornando a sua detecção muito difícil.

5.3 Taxa de Mortalidade

A quantificação da taxa de mortalidade de aves em linhas eléctricas é sensível a enviesamentos causados por diversos factores incluindo imperfeições na amostragem. Nem todas as aves mortas encontradas resultam da interacção com a linha, mas sobretudo, nem todas as aves que morrem devido à presença da linha são contabilizadas. O número de aves mortas observadas pode ser corrigido de modo a obter uma estimativa do número real de aves mortas (Scott *et al.* 1972, Heijnis 1980, Bevanger *et al.* 1994).

Os factores de correcção são a percentagem de aves que não morreram dentro da área de prospecção depois do acidente com a linha; a percentagem de cada troço onde foi impossível prospectar cadáveres removidos por necrófagos e a percentagem de aves mortas não descobertas pelos observadores. Todos os factores, excepto o primeiro, foram calculados exclusivamente com a recolha de dados próprios. O valor do factor de correcção para as aves que colidem com a linha e não morrem na área de estudo é uma suposição qualificada com base na bibliografia.

A representatividade do valor médio obtido (8 aves/km/ano) é extremamente baixa, uma vez que se realizaram apenas duas campanhas de amostragem anual, nas quais apenas se registaram 2 vestígios, não havendo evidências da causa de morte (colisão ou electrocussão, ou outras causas).

Este resultado pode estar ainda relacionado com outras variáveis como a percentagem de modelos detectados (que no conjunto das duas campanhas foi de 37,5%) e a elevada percentagem de troço prospectado eficazmente – (TPE) que contribuem para este reduzido valor. A remoção dos cadáveres colocados indica a presença de espécies necrófagas ao longo da linha, o que contribui para este valor de mortalidade.

Os diferentes valores sazonais da TMR observados entre as duas campanhas, são igualmente influenciados por estes factores, sobretudo pela mais rápida remoção dos modelos na época de migração (Setembro) indicando uma maior actividade dos grupos faunístico com hábitos predatórios e necrófagos.

5.4 Determinação de abundâncias

Os resultados dos censos para determinação de abundâncias e frequência de passagem encontram-se discriminados no Anexo 6.

Entre as espécies recenseadas (ver lista de espécies no Anexo 7) encontram-se espécies com estatuto de conservação desfavorável, sendo estas: *Hieraaetus pennatus* (NT - Quase ameaçada); *Falco peregrinus* (VU – Vulnerável); e *Corvus corax* (NT – Quase ameaçada), tendo sido a atribuição, destes estatutos, de conservação resultado do 2º passo da avaliação feita em Portugal (ver **Anexo 7**).

Todas estas espécies podem apresentar comportamentos necrófagos e/ ou oportunistas e actuar sobre os modelos colocados no terreno para avaliação da taxa de remoção.

As espécies parecem estar adaptadas à presença da linha durante o voo em virtude do seu afastamento dos cabos em cerca de 95% das observações nas campanhas de determinação das frequências de passagem.

5.5 Avaliação da Eficácia das Medidas Adoptadas para Prevenir ou Reduzir os Impactes Objecto de Monitorização

No EIA não foram encontradas áreas de concentrações elevadas ou corredores importantes de migração pelo que se previam impactes pouco significativos ou nulos e permanentes se fossem seguidas algumas medidas normalmente aplicadas para minimizar estes impactes. No mesmo EIA, foi proposto a balizagem da linha em alguns vãos e a colocação de “Bird Flight Diverters”.

Não foi possível prospectar nenhum dos vãos da linha cuja monitorização foi recomendada (P9-P10, P21-P22, P25-P26 e P37-P38) no EIA pelas razões já apresentadas na Nota Técnica (Plano de Monitorização).

Foi detectado apenas um registo no troço PS5 num vão não balizado. A impossibilidade de prospecção destes vãos balizados não permite determinar com segurança se as medidas propostas inicialmente estão a surtir efeito.

5.6 Classificação dos troços da Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)

De acordo com a metodologia proposta no documento da Comissão Técnico-Científica do Protocolo REN/ICN “Critérios para implementação de Medidas de Minimização de Impactes verificados na Rede Nacional de Transporte na Avifauna”, os troços monitorizados na presente Linha são classificados do seguinte modo (Quadro 8):

Quadro 8 – Classificação dos troços monitorizados no presente estudo na Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV),

| Troços | Critério A | Critério B | Critério C | Critério D | Critério E | Classificação | Ordenação/ Rank |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|-----------------|
| PS1(P6-P8) | Não | Não | Não | Não | Sim | 3ª prioridade | 11000/101 |
| PS2(P31-P33) | Não | Não | Não | Sim | Sim | 3ª prioridade | 12000/95-100 |
| PS3(P34-P35) | Não | Não | Não | Não | Sim | 3ª prioridade | 11000/101 |
| PS4(P36-P37) | Não | Não | Não | Não | Sim | 3ª prioridade | 11000/101 |
| PS5(P58-P59) | Não | Não | Não | Não | Sim | 3ª prioridade | 11000/101 |

Deste modo, segundo a classificação apresentada, todos os troços poderão vir a ser alvo de monitorizações. O troço PS2 por se inserir em habitats considerados potenciais para a ocorrência de espécies com estatuto desfavorável, deverá ser preferencialmente avaliados, para além dos troços onde foram registados os vestígios não identificados (PS1 e PS5).

Atendendo que está prevista nova monitorização daqui a 5 anos e face à posição no ranking, não se considera necessário antecipar esta monitorização. De qualquer modo, julga-se adequado proceder a um maior número de campanhas pelo que sugere a monitorização, durante 1 ano, em duas campanhas nas épocas de reprodução e hibernação, sendo estas campanhas constituídas por 3 visitas espaçadas de 15 dias

6 – CONCLUSÕES

A *Linha de Ligação entre o Parque Eólico de Pampilhosa da Serra e a Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)*, é uma linha que atravessa uma série de biótopos e classes de ocupação de solo, o que tornou difícil a sua monitorização. Por essa razão apenas 9% da linha foi sujeita a monitorização, num total de 5 troços, numa campanha anual, durante dois anos.

A prospeção de cadáveres permitiu a detecção de 2 vestígios (2 “*feather-spot*”) sob a linha e que, embora tenham sido tidos em consideração para o tratamento de dados, não constituem evidência de que se tratem de casos de electrocussão ou colisão com a linha, podendo tratar-se apenas de vestígios remanescentes de actividade predatória ou morte natural.

A obtenção da taxa de mortalidade real (TMR) recorreu a vários parâmetros que foram determinados no terreno. A taxa de detectabilidade foi de 37,5%, valor considerado razoável por comparação com outros estudos. A taxa de remoção de cadáveres por necrófagos atingiu, na segunda campanha em Maio de 2007, o valor, às 24 horas, de 0%, o que parece indicar a inexistência de uma comunidade predatória rica, pelo menos nesta altura do ano.

O valor obtido para a TMR (≈ 8 aves /km ano) é relativamente baixo e os vestígios encontrados não são conclusivos sobre o real impacto da linha. As diferenças observadas entre as duas campanhas são resultantes, não só dos parâmetros que integram a fórmula final da TMR, mas igualmente de diferenças na actividade sazonal das comunidades predatórias e necrófagas.

Foram identificadas 31 espécies de aves, num total de 175 aves com algumas espécies com estatuto de protecção desfavorável. A riqueza específica e abundância são bastante diversificadas ao longo da linha, havendo uma maior predominância de espécies e indivíduos nos troços mais a sul. Em ambos os casos, verifica-se uma importante adaptação da comunidade avifaunística a biótopos de matos densos e pinhal jovem, bem como a outros habitats considerados mais pobres, como é o caso dos eucaliptais.

Verificou-se ainda, durante os trabalhos de monitorização a existência de algumas espécies com estatuto de conservação desfavorável, de acordo com Cabral *et al.* (2006), das espécies *Falco peregrinus*, *Hieraaetus pennatus* e *Corvus corax* (ver **Anexo 7**).

Os vãos da linha que apresentam balizagem (P9-P10; P21-P22; P25-P26; P37-P38) não apresentam condições de prospectabilidade devido à elevada densidade e altura da vegetação e também devido aos elevados declives encontrados. Como tal, não é possível efectuar considerações acerca da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactos sobre a avifauna. Admite-se no entanto que os resultados de

ambas as campanhas de monitorização em termos de impacto estarão em concordância com as previsões do EIA.

Tendo em conta o estatuto de conservação desfavorável, de acordo com Cabral *et al.* (2006), das espécies referidas sugere-se a balizagem ou a colocação de “BFD – Bird Flight Diverters” no troço PS1, devido à ocorrência na zona de *Falco peregrinus*, e entre os apoios 35 e 37 (zona de detecção das espécies *Hieraaetus pennatus* e *Corvus corax* que inclui o troço PS4).

A classificação dos troços mostra igualmente que, até ao momento, todos se incluem nos troços de linha de terceira prioridade, com sugestão de monitorização futura em alguns troços específicos (PS1, PS2 e PS5), caso se verifiquem condições de prospectabilidade no terreno.

Não se considerou necessária a antecipação da monitorização antes da campanha prevista (5 anos) face à posição obtida no ranking. O resultado obtido para a TMR poderá no entanto ser confirmado com uma amostragem mais intensiva (2 campanhas durante 1 ano de monitorização) de modo a despistar possíveis erros de interpretação sobre o real impacto da linha.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Bevanger K., O.Y. Bakke & S. Engen. Corpse removal experiments with Willow Ptarmigan (*Lagopus lagopus*) in power-line corridors. *Okologie der Vogel* **16**: 597-607, 1994.

Cabral M. J. (coord.), Almeida J., Almeida P.R., Dellinger T., Ferrand de Almeida N., Oliveira M.E., Palmeirim J.M., Queiroz A.I., Rogado L. & Santos-Reis M. (eds.). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 2ª Ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 600 Pp., 2006.

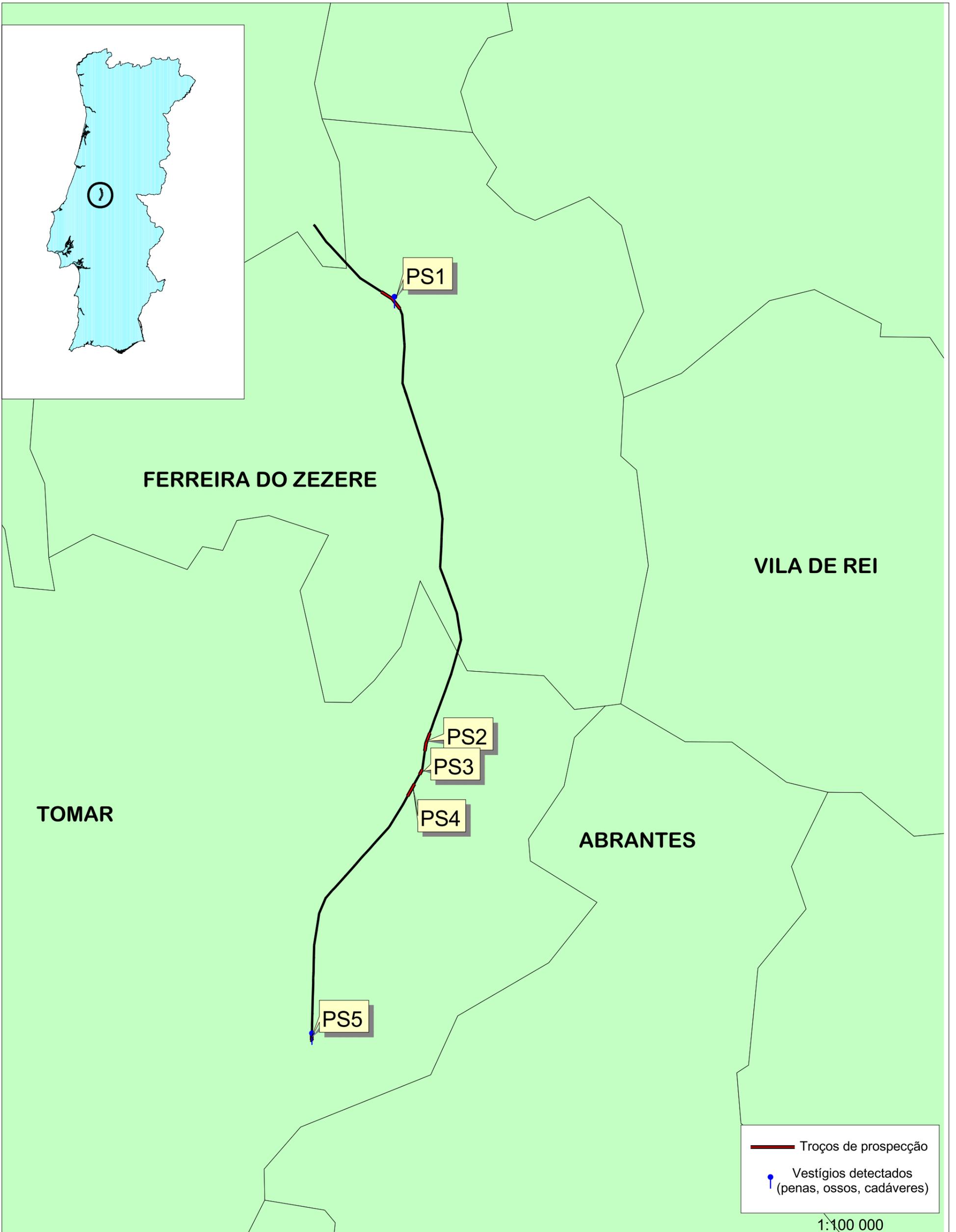
Cramp S. & Simmons KEL (eds.) *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa, (Hawks to Bustards)*, Vol. II. Oxford University Press, Oxford, 1980.

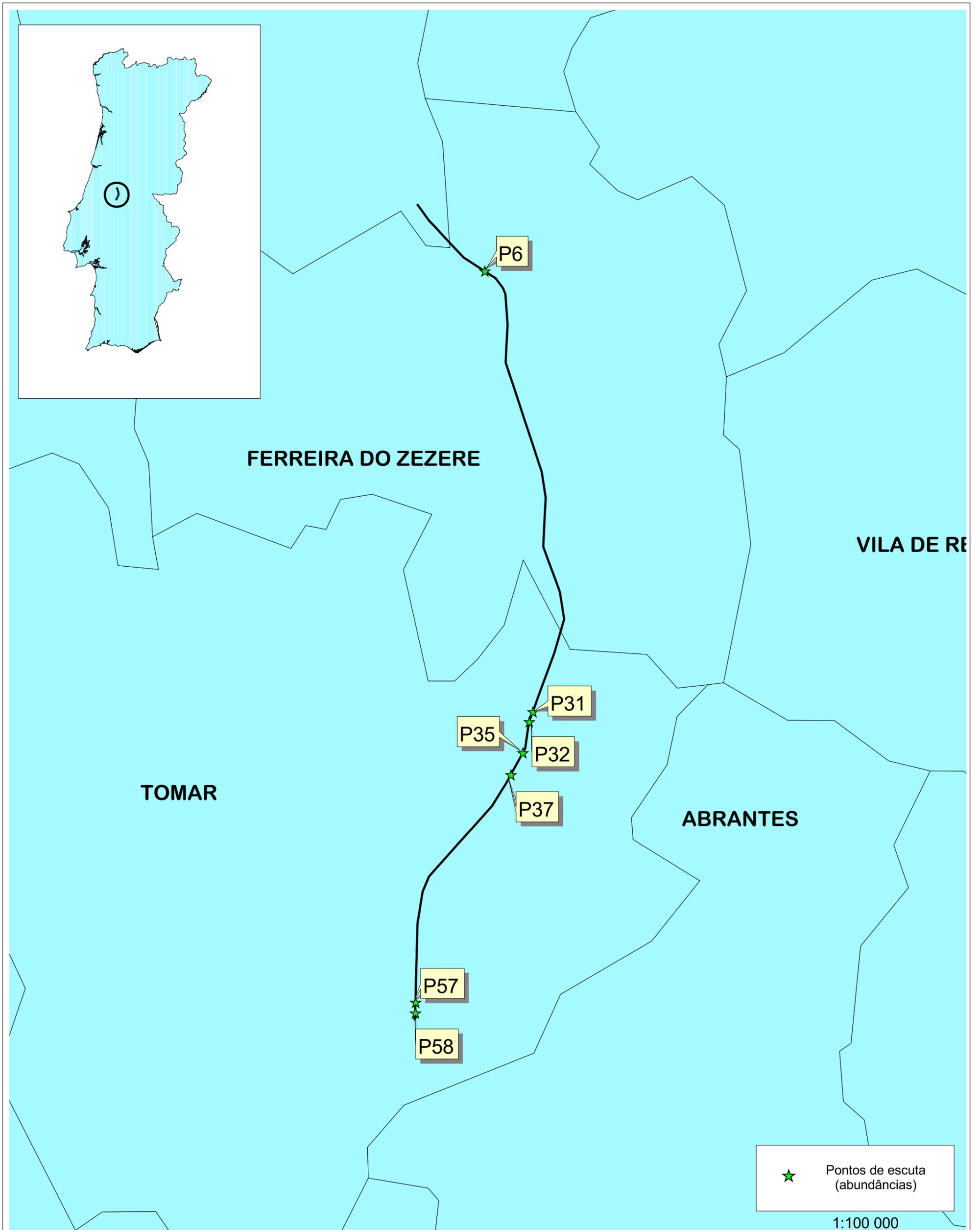
Heijnis R. Vogeltod durch Drahtanflüge bei Hochspannungsleitungen. *Okologie der Vogel* **2**, Sonderheft 1980: 111-129, 1980.

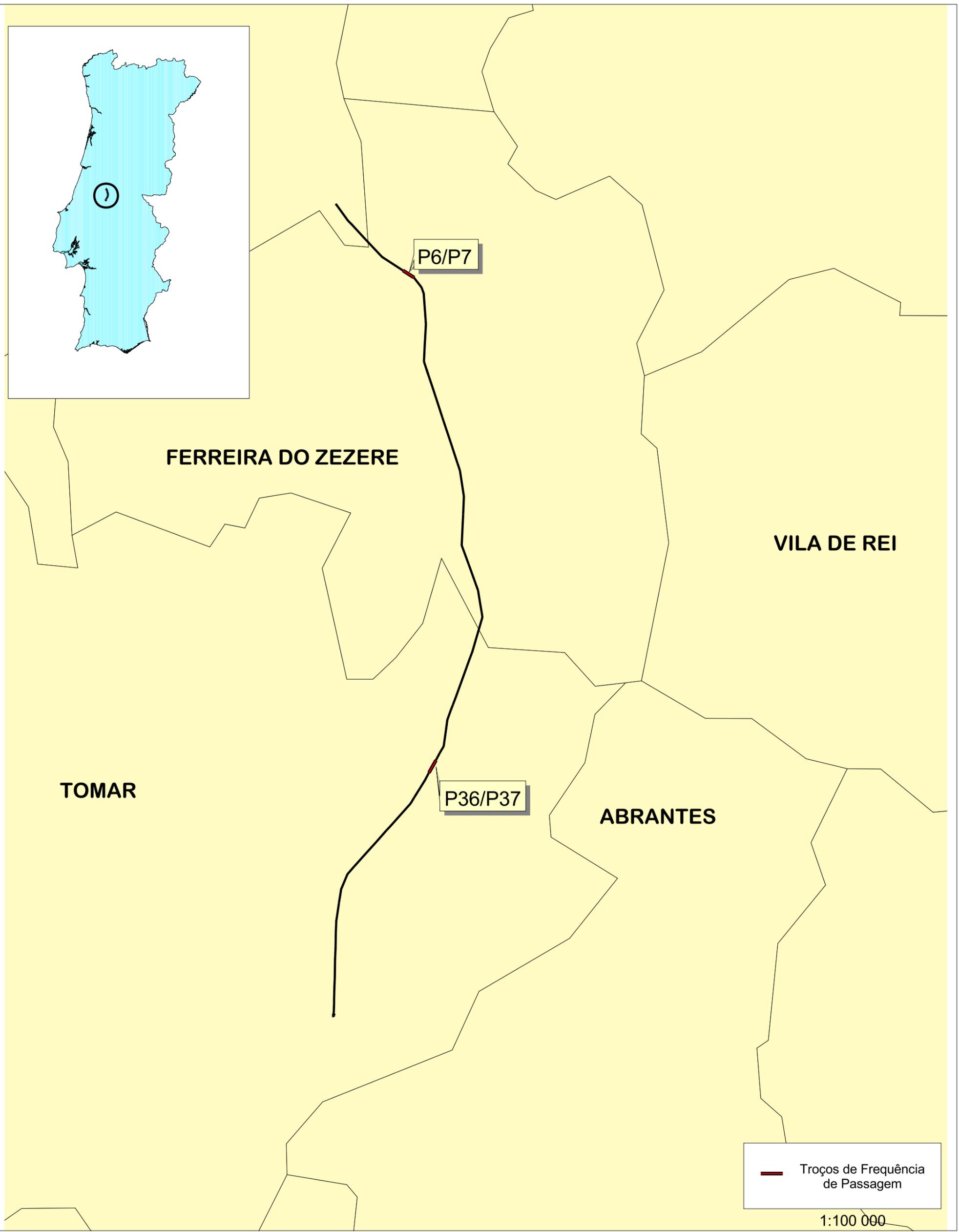
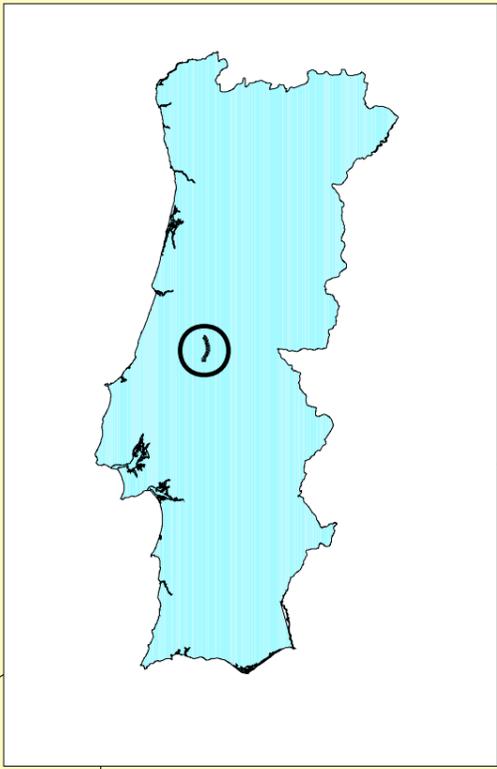
Neves J., S. Infante & J. Ministro. *Impacto das Linhas Eléctricas na Avifauna em Portugal – estimativas da taxa de mortalidade real de aves*. Livro de Resumos do “Encontro Internacional sobre Linhas Eléctricas e Avifauna”, Lisboa, 20-21 Janeiro 2005.

Ratcliffe D. *Peregrine Falco peregrinus*. In: *Birds in Europe: their conservation status*. Pp.202-203, 1994.

Scott R., Roberts, L. & C. Cadbury. *Bird deaths from power lines at Dungeness*. *British Birds* **65**: 273–286, 1972.







ANEXOS

A N E X O 1

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO DA LINHA DE LIGAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DE PAMPILHOSA DA SERRA À LINHA VILA CHÃ – PEREIRO 2 (220 kV)

Levantamento fotográfico da Linha de Ligação do Parque Eólico de Pampilhosa da Serra à Linha Vila Chã – Pereiros 2 (220 kV)



Figura 1 – Subestação do Fajão



Figura 2 – Subestação do Fajão e P1



Figura 3 – P2 e P3.

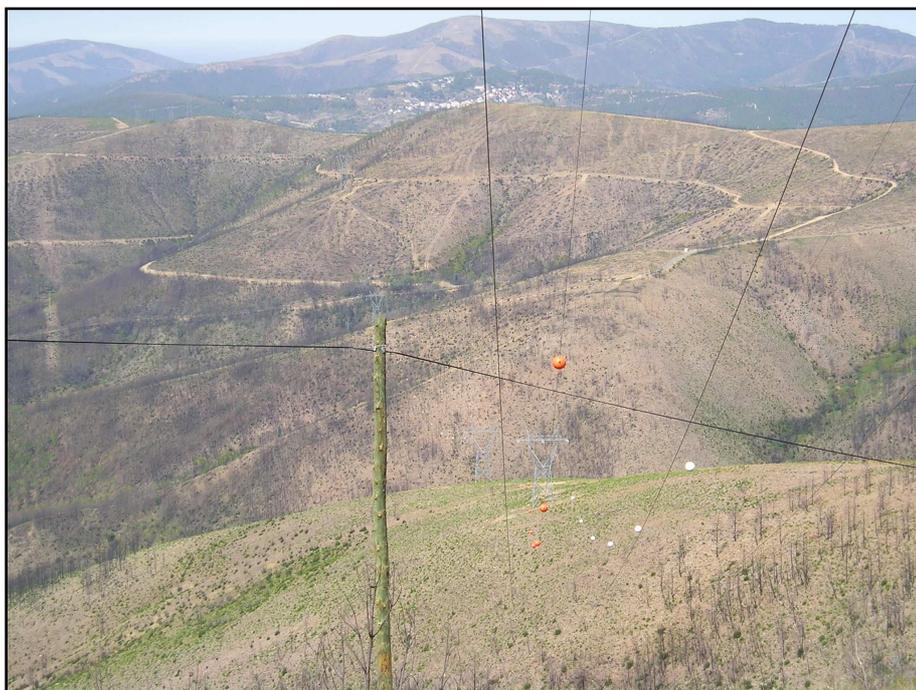


Figura 4 – Aspecto geral do terreno entre P2 e P8.



Figura 5 – Aspecto do terreno do P8 para o P7.



Figura 6 – P9.



Figura 7 – P12 e terreno anterior.



Figura 8 – Aspecto geral do terreno entre P11 e P13.



Figura 9 – Terreno entre a P13 e P12.



Figura 10 – Vista geral do P14, P13 e P12.



Figura 11 – P15 e terreno posterior.



Figura 12 – De P16 a P19.



Figura 13 – P17, P18 e P19.

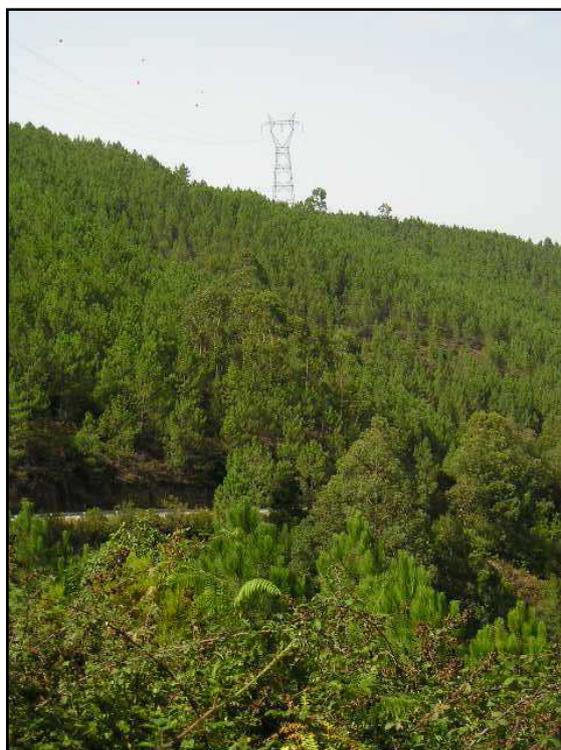


Figura 14 – P21 e terreno anterior.



Figura 15 – P22 e terreno anterior.



Figura 16 – P22 e P23.



Figura 17 – P24 e terreno posterior.



Figura 18 – P25 e linha posterior.

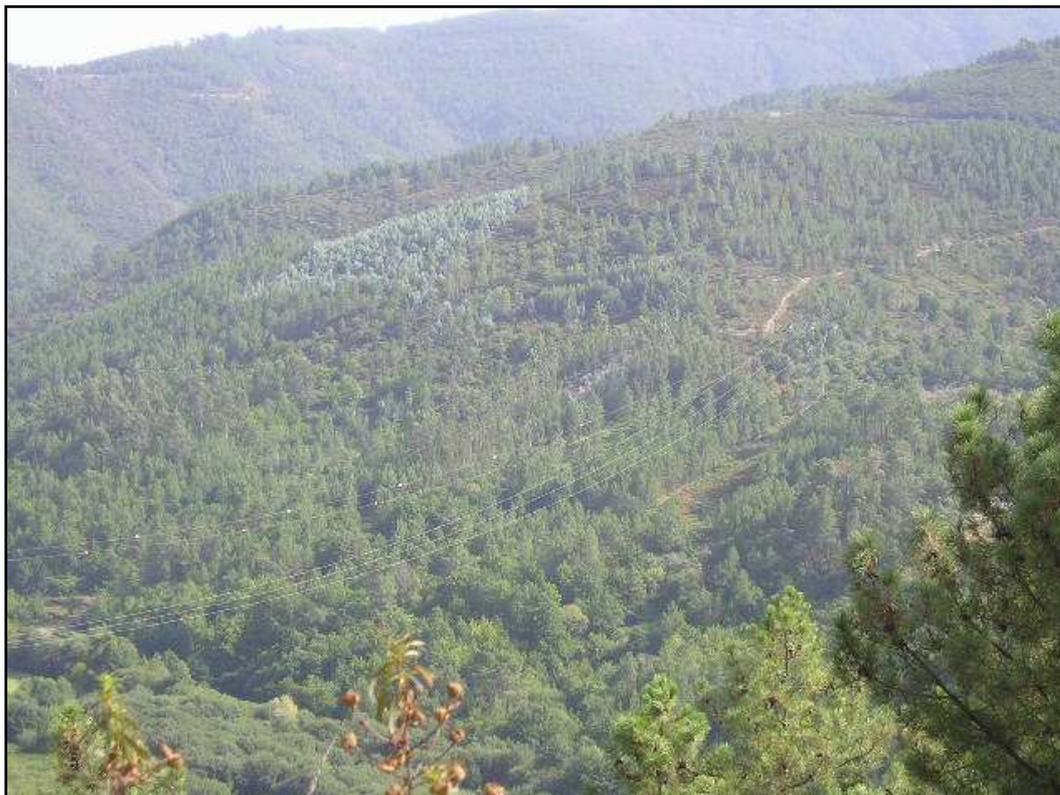


Figura 19 – Vista geral do P25 e P26.



Figura 20 – P27 e terreno anterior.



Figura 21 – P28 e P29.



Figura 22 – P29 e envoltória.



Figura 23 – P31 e P32 (troço seleccionado).



Figura 24 – P33 e terreno posterior.



Figura 25 – P34 e P33.



Figura 26 – P34 e terreno posterior.



Figura 27 – P35, P36 e P37.



Figura 28 – P36 (Atravessamento do Rio Alva).



Figura 29 – P37 e P36.



Figura 30 – P38 e o Rio Alva.



Figura 31 – De P38 a P41.



Figura 32 – P39 e Terreno imediatamente anterior ao P40.



Figura 33 – Aspecto do coberto vegetal do terreno entre P42 e P41.



Figura 34 – Aspecto do coberto vegetal do terreno entre P43 e P42.



Figura 35 – P44 e terreno imediatamente posterior a P43.



Figura 36 – P45 e P44.



Figura 37 – P45 e envoltória.



Figura 38 – P46 e terreno posterior.



Figura 39 – Aspecto do coberto vegetal do terreno entre P47 e P48.

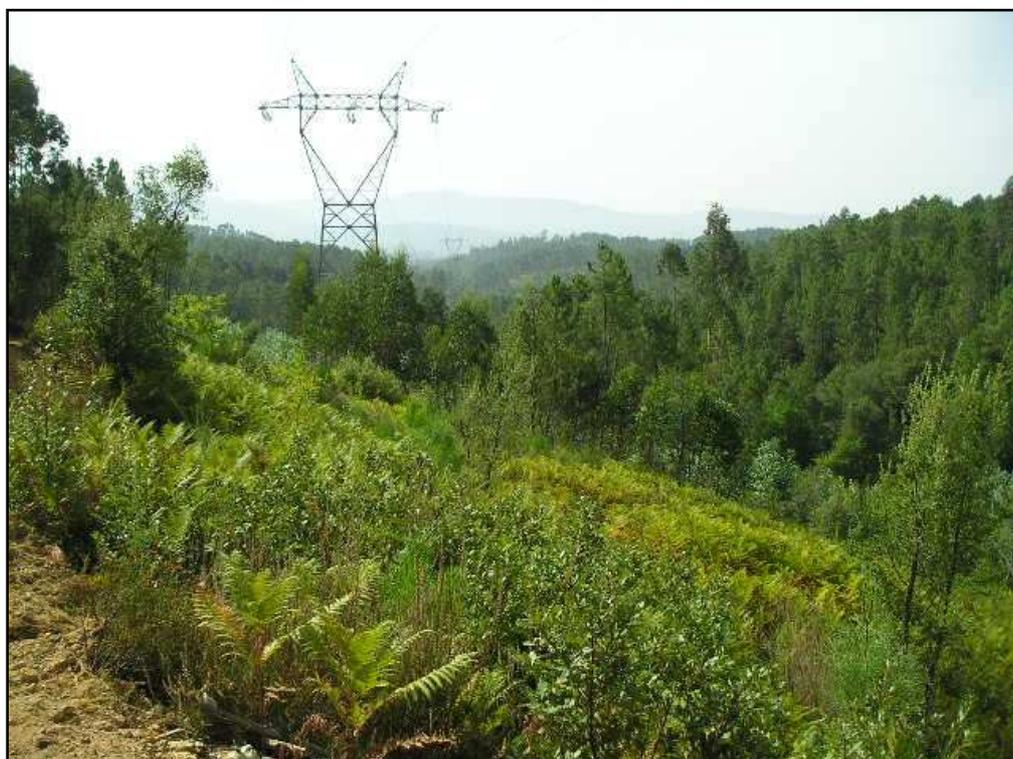


Figura 40 – P48 e envolência.



Figura 41 – P50 e envolência.



Figura 42 – P51 e envolência.



Figura 43 – P52 e P51.



Figura 44 – Aspecto do coberto vegetal do terreno entre P52 e P53.



Figura 45 – P54 e envólvecia.



Figura 46 – P55 e terreno imediatamente anterior.



Figura 47 – Aspecto do coberto vegetal do terreno entre P55 e P56.



Figura 48 – Aspecto do coberto vegetal do terreno entre P57 e P56.



Figura 49 – Aspecto do coberto vegetal do terreno entre P57 e P58.



Figura 50 – Aspecto do coberto vegetal do terreno entre P59 e P58.



Figura 51 – P59 e envoltória.

A N E X O 2

REGISTO FOTOGRÁFICO DOS TROÇOS SELECIONADOS PARA PROSPECÇÃO

Registo fotográfico dos troços seleccionados para prospecção



Fotografia 1 – Vista geral do troço PS1 entre o P6 e o P7.



Fotografia 2 – Pormenor do troço PS1 (P7 com P6 ao fundo).



Fotografia 3 – Pormenor do troço PS1 (entre o P8 e o P7).



Fotografia 4 – Troço PS1, pormenor antes do P8.



Fotografia 5 – Troço PS2, aspecto geral.



Fotografia 6 – PS2, P32 e P33.



Fotografia 7 –
Aspecto do terreno
junto do P32 (PS2).



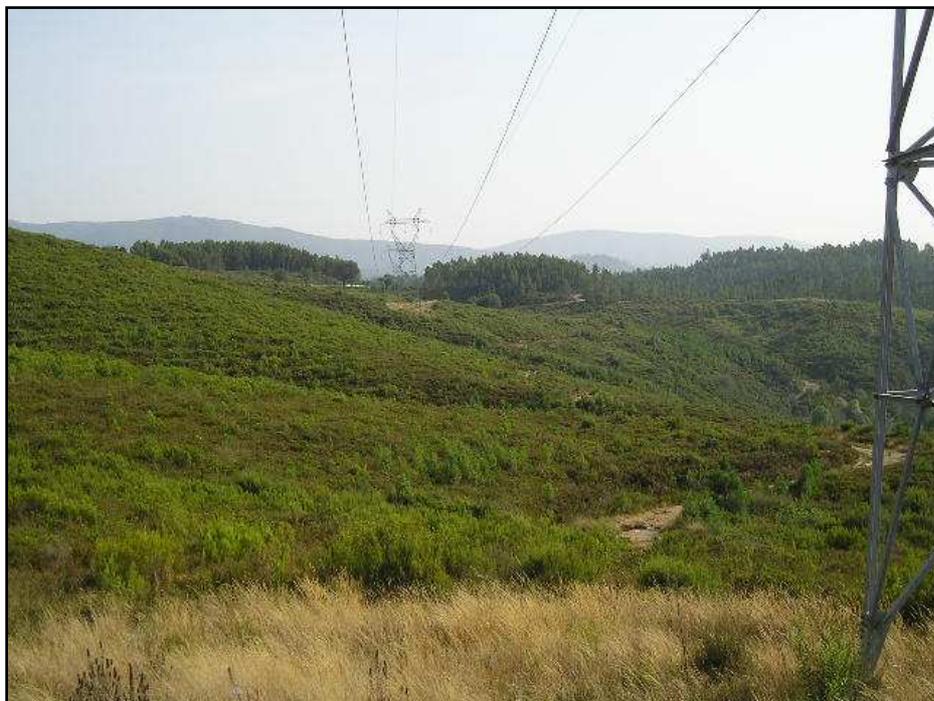
Fotografia 8 – PS3,
P34 e terreno posterior.



Fotografia 9 – PS3,
aspecto geral do
troço.



Fotografia 10 –
Vista geral do troço
PS4.



Fotografia 11 –
Troço PS4, outra
perspectiva.



Fotografia 12 –
PS4, aspecto da
vegetação.



Fotografia 13 – Troço PS5, entre P58 e P59.



Fotografia 14 – Troço PS5, aspecto geral.

A N E X O 3

FICHAS DE CAMPO

Fichas de campo utilizadas nos factores de correcção (detectabilidade e remoção por necrófagos)

Monitorização do Impacte das Linhas Eléctricas de Alta e Muito Alta Tensão em Vertebrados Voadores 

Linha: _____ Troço: _____

Colocação Data: _____

| Amostra | Modelo | Tamanho aprox. do modelo (cm) | Habitat no local | Altura máx. do coberto vegetal No local (cm) | Localização | | | Fotos |
|---------|--------|-------------------------------|------------------|--|-------------|--|--|-------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Notas:

Monitorização do Impacte das Linhas Eléctricas de Alta e Muito Alta Tensão em Vertebrados Voadores 

Linha: _____ Troço: _____

Detectabilidade Data: _____

| Nº Reg. | Modelo | Estado do modelo | Habitat no local | Localização | | | Fotos associadas |
|---------|--------|------------------|------------------|-------------|--|--|------------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

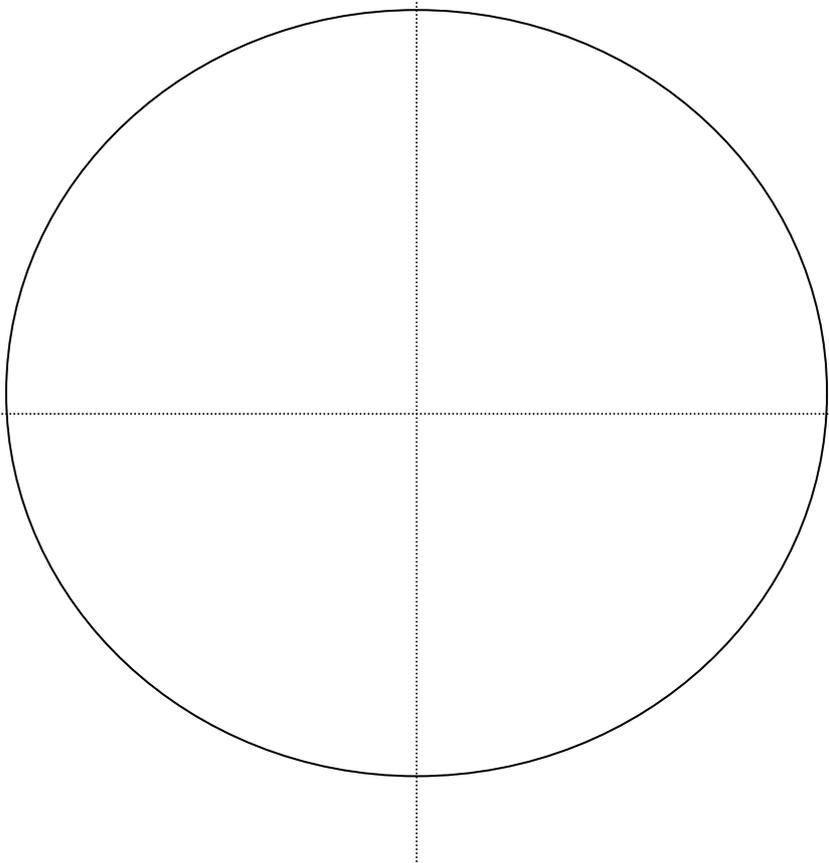
Remoção por Necrófagos Data: _____

| Amostra | Estado | Área de Ocupação (m²) | Habitat no local | Fotos associadas |
|---------|--------|-----------------------|------------------|------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Ficha de campo utilizada para a determinação de abundâncias

Linha _____
Monitorização da Avifauna

Ficha de Campo - Determinação de abundâncias

| | | |
|---|---------------------------------|----------------------------|
| Data da visita: | Ponto: _____ | Hora de início _____:_____ |
| | | Hora de fim _____:_____ |
| Código GPS/coordenadas _____ /x: _____ y: _____ Alt.: _____ | | |
| <p>Usar ♂ e ♀ para detecções visuais de machos e fêmeas Assinalar V para detecções do canto Identificar as espécies (acrónimo)</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div> | | |
| Tipos de Habitat/ Uso do Solo dentro da área de censo: | | |
| Notas: | Observadores: _____ _____ | |



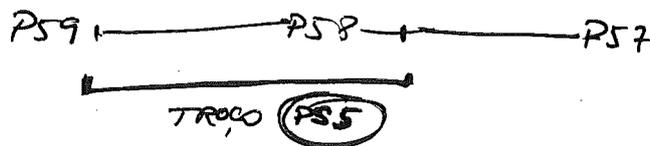
Ficha de campo utilizada para registar a frequência de passagem sobre a linha

Linha _____

Monitorização da Avifauna

| Ficha de Campo - Frequência de passagem | | |
|--|---|---|
| Data da visita: _____ Ponto: _____ | Neb. Ø <input type="checkbox"/> 0-25% <input type="checkbox"/> 25-50% <input type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> 75-100% <input type="checkbox"/> Pluv. Ø <input type="checkbox"/> chuviscos <input type="checkbox"/> chuva <input type="checkbox"/> chuva forte <input type="checkbox"/> Vento Ø <input type="checkbox"/> fraco <input type="checkbox"/> moderado <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> | Hora de início _____:_____ Hora de fim _____:_____ |
| Código GPS/coordenadas _____ /x: _____ y: _____ Alt.: _____ | | |
| Usar ♂ e ♀ para detecções visuais de machos e fêmeas Identificar as espécies (acrónimo) | | |
| <p>20m</p> <p>5m</p> <p>5m</p> <p>Solo</p> <p>A</p> <p>P</p> <p>MP</p> <p>PA</p> <p>PC</p> <p>MP</p> <p>EC</p> <p>P</p> <p>A</p> | | |
| Legenda: A - Afastado; P - Próximo; MP - Muito próximo; EC - Entre os cabos; PA - Pousos no apoio; PC - Pousos nos cabos condutores. | | |
| Tipos de Habitat/ Uso do Solo dentro da área de censo: | | |
| Notas: | Observadores: _____ _____ | |

Notas e desenhos:



Códigos de preenchimento:

| <u>Idade:</u> | <u>Causa de morte:</u> | <u>Forma dos vestígios:</u> | <u>Estado de decomposição:</u> |
|---------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Juv - juvenil | E - Electrocussão | CI - cadáver inteiro | I - sem sinais de decomposição |
| IM - imaturo | C - Colheito | P - penas | II - larvas em desenvolvimento |
| Ad - adulto | D - Desconhecida | O - ossos | III - tecido ósseo exposto |
| | | | IV - ossos sem actividade larvar |

Notas e desenhos:



P₃₄ ← → P₃₅

- Carcass corone
- Buto luteo → observados durante o tempo

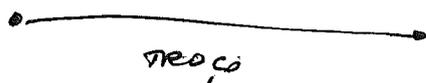
Códigos de preenchimento:

| <u>Idades</u> | <u>Causa de morte:</u> | <u>Forma dos vestígios:</u> | <u>Estado de decomposição:</u> |
|---------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Juv - juvenil | R - Electrocução | CI - cadáver inteiro | I - sem sinais de decomposição |
| IM - imaturo | C - Colisão | P - penas | II - larvas em desenvolvimento |
| Ad - adulto | D - Desconhecida | O - ossos | III - tecido óseo exposto |
| | | | IV - ossos sem actividade larvar |

Notas e desenhos:



———— P36 ——— P37 ———



Carrossos corrom (4)
Troço de material
do lado esquerdo no
sentido P36 → P37

Códigos de preenchimento:

| <u>Idade:</u> | <u>Causa de morte:</u> | <u>Forma dos vestígios:</u> | <u>Estado de decomposição:</u> |
|---------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Juv - juvenil | R - Electrocussão | CI - cadáver inteiro | I - sem sinais de decomposição |
| IM - imaturo | C - Colisão | P - penas | II - larvas em desenvolvimento |
| Ad - adulto | D - Desconhecida | O - ossos | III - tecido ósseo exposto |
| | | | IV - ossos sem actividade larvar |

Notas e desenhos:



P31 ——— P32 ——— P33



Troco PS 2

Códigos de preenchimento:

| Idade: | Causa da morte: | Forma dos vestígios: | Estado de decomposição: |
|---------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|
| Juv - juvenil | R - Electrocussão | CI - cadáver inteiro | I - sem sinais de decomposição |
| IM - imaturo | C - Colisão | P - penas | II - larvas em desenvolvimento |
| Ad - adulto | D - Desconhecida | O - ossos | III - tecido ósseo exposto |
| | | | IV - ossos sem actividade larvar |

Identificação

Linha PAMPILHOCA
 Sinalização presente: Balizagem BFD
 Troço PS1 Data 8.07.2006
 Hora (início) 15.35 (final) Observadores SB/DG

Condições meteorológicas

Nebulosidade 0-25% 25-50% 50-75% 75-100%
 Pluviosidade chuviscos chuva chuva forte
 Vento fraco moderado forte



Caracterização física

Ao longo do troço matas rasteiras e
meduseiras (espumas), fetas
 Matriz envolvente U Pinhal e
encostas (Adorno)
 Afloramentos rochosos Presentes Ausentes

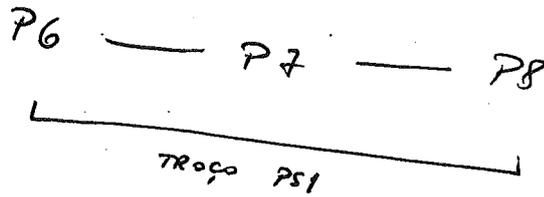
Cobertura vegetal no troço

Estrato herbáceo 0-30% 30-60% 60-90% 100%
 Estrato arbustivo 0-30% 30-60% 60-90% 100%
 Estrato arbórea 0-30% 30-60% 60-90% 100%

| Identificação (espécie, sexo, idade) | Localização | | Forma dos Vestígios | | | Causa de morte | | | Estado de decomposição | | | | Habitat no local | Dist. à linha (m) | Dist. ao apoio (m) | |
|--|-------------|------------------------|---------------------|---|---|----------------|---|---|------------------------|----|-----|----|------------------|-------------------------|--------------------|--|
| | GPS | coord | CI | P | O | C | E | D | I | II | III | IV | | | | |
| N1 | 125 | 0589562 4444243 749 | | ✓ | | | | | | | | | ✓ | matas rasteiras e fetas | 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

1/2
 25
 00
 0,25 m²

Notas e desenhos:



• Bact. bacter
observado nas
proximidade de
lugar, em
alimentos

Códigos de preenchimento:

| Idade: | Causa de morte: | Forma dos vestígios: | Estado de decomposição: |
|---------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|
| Juv - juvenil | E - Electrocussão | CI - cadáver inteiro | I - sem sinais de decomposição |
| IM - imaturo | C - Colisão | P - penas | II - larvas em desenvolvimento |
| Ad - adulto | D - Desconhecida | O - ossos | III - todo o corpo exposto |
| | | | IV - ossos sem actividade larvar |

Monitorização do Impacte das Linhas Eléctricas de Alta e Muito Alta Tensão em Vertebrados Voadores



Linha: DATRILOSA

Troço: PS1

Data: 8.07.2016

| Colocação | | Localização | | | | Fotos |
|-----------|--------|-------------------------------|--|---------|--------------------|-------|
| Amostra | Modelo | Tamanho aprox. do modelo (cm) | Habitat no local | GPS | Localização | Fotos |
| ① | larva | 20-30cm | matos rasteiros, fave desambrogado (quadrado) (SUELTADA) | GPS 121 | 0589913 544496 | 757m |
| ② | " | " | " | 122 | 0589754 6444203 | 768m |
| ③ | " | " | " | 123 | 0589861 444423 | 759m |
| ④ | " | " | " | 124 | 0589993 4444096 | 791m |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Notas:

Monitorização do Impacte das Linhas Eléctricas de Alta e Muito Alta Tensão em Vertebrados Voadores

Linha: SAMPALHOSA SECCA

Troço: PS1



Detectabilidade

Data: 9/9/06

| Nº Reg. | Modelo | Estado do modelo | Habitat no local | Localização | Fotos associadas |
|---------|--------|------------------|--|-----------------------|------------------|
| A | famulo | corpo inteiro | ESCUA, GALHOS GRANDES PINHAL ARDIDO | 0589709 444 148 757 m | Foto 115 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

NOTA: POSSÍVEL REMOÇÃO DOS OUTROS 3 MODELOS APÓS 24H ✓

Remoção por Necrófagos

Data: 9/9/06

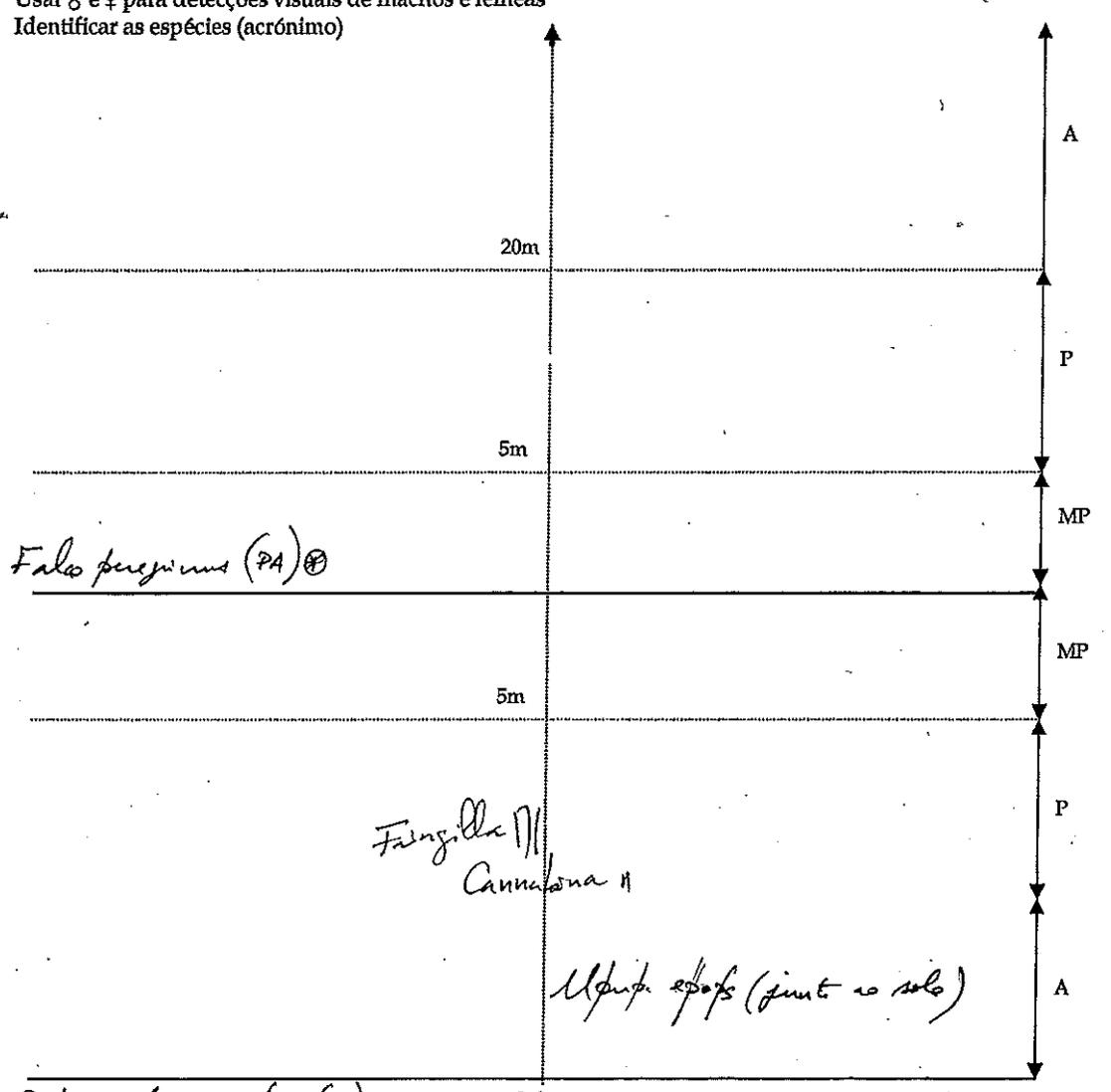
| Amostra | Estado | Área de ocupação(m) | Habitat no local | Fotos associadas |
|---------|------------------------|---------------------|--|------------------|
| 1 | Completamente removido | — | Matos de vezze aparosos, carqueija, Pinhal queimado | 494 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

-> Rediças
braucos q
dif. cultura
a detecção
de penas

Corvus corax na zona

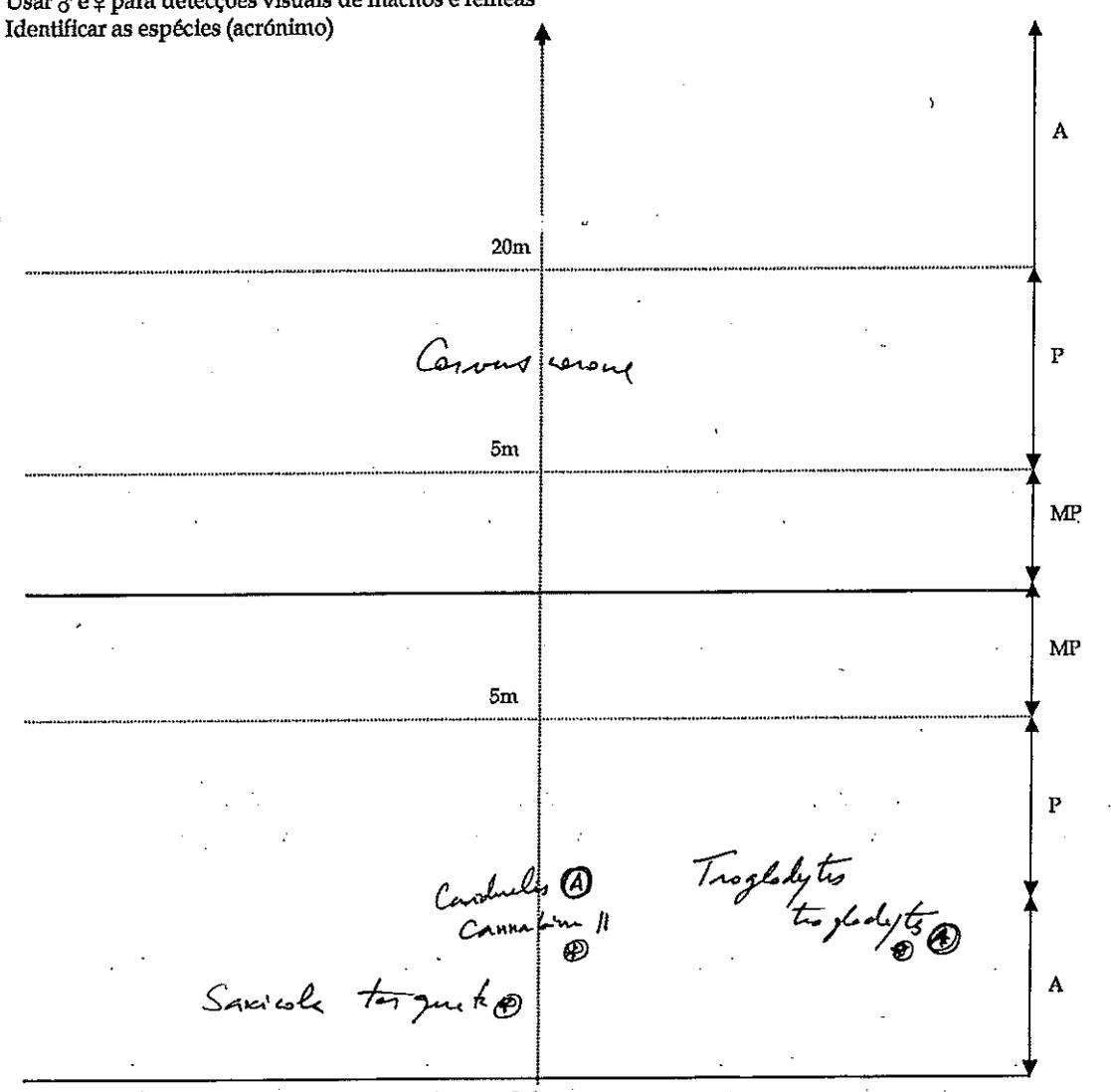
Linha PAMPANOSA SERRA
Monitorização da Avifauna

Ficha de Campo - Frequência de passagem

| | | |
|--|--|---|
| Data da visita: <u>9/09/06</u> Ponto: <u>P6</u> <u>P6</u> → <u>P7</u> | Neb. <input type="checkbox"/> 0-25% <input type="checkbox"/> 25-50% <input checked="" type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> 75-100% Pluv. <input checked="" type="checkbox"/> chuviscos <input type="checkbox"/> chuva <input type="checkbox"/> chuva forte <input type="checkbox"/> Vento <input type="checkbox"/> fraco <input type="checkbox"/> moderado <input checked="" type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> | Hora de início <u>10:15</u> Hora de fim <u>11:15</u> |
| Código GPS/coordenadas _____ /x: _____ y: _____ Alt: _____ | | |
| Usar ♂ e ♀ para detecções visuais de machos e fêmeas Identificar as espécies (acrónimo) | | |
|  | | |
| Solo Legenda: A - Afastado; P - Próximo; MP - Muito próximo | | |
| Tipos de Habitat/ Uso do Solo dentro da área de censo: <u>Matos rasteiros (gramíneas, erica spp), pinhal antigo</u> | | |
| Notas: | Observadores: <u>DC</u> <u>SB</u> | |

Linha PAMPILHOSA
Monitorização da Avifauna

Ficha de Campo - Frequência de passagem

| | | |
|--|--|---|
| Data da visita: <u>9.09.06</u> Ponto: <u>P37</u> <u>P37 → P36</u> | Neb. <input type="checkbox"/> 0-25% <input checked="" type="checkbox"/> 25-50% <input type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> 75-100% Pluv. <input checked="" type="checkbox"/> chuviscos <input type="checkbox"/> chuva <input type="checkbox"/> chuva forte <input type="checkbox"/> Vento <input checked="" type="checkbox"/> fraco <input type="checkbox"/> moderado <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> | Hora de início <u>7</u> : <u>55</u> Hora de fim <u>8</u> : <u>55</u> |
| Código GPS/coordenadas <u>126</u> 1x: <u>0583644</u> y: <u>4457184</u> Alt.: <u>214m</u> | | |
| Usar ♂ e ♀ para detecções visuais de machos e fêmeas Identificar as espécies (acrónimo) | | |
|  | | |
| Ⓟ junto ao solo | | Legenda: A - Afastado; P - Próximo; MP - Muito próximo |
| Tipos de Habitat/ Uso do Solo dentro da área de censo: <u>matos e pinhal jovem</u> | | |
| Notas: <u>junto ao novo ALVA</u> | Observadores: <u>SB/DG</u> | |

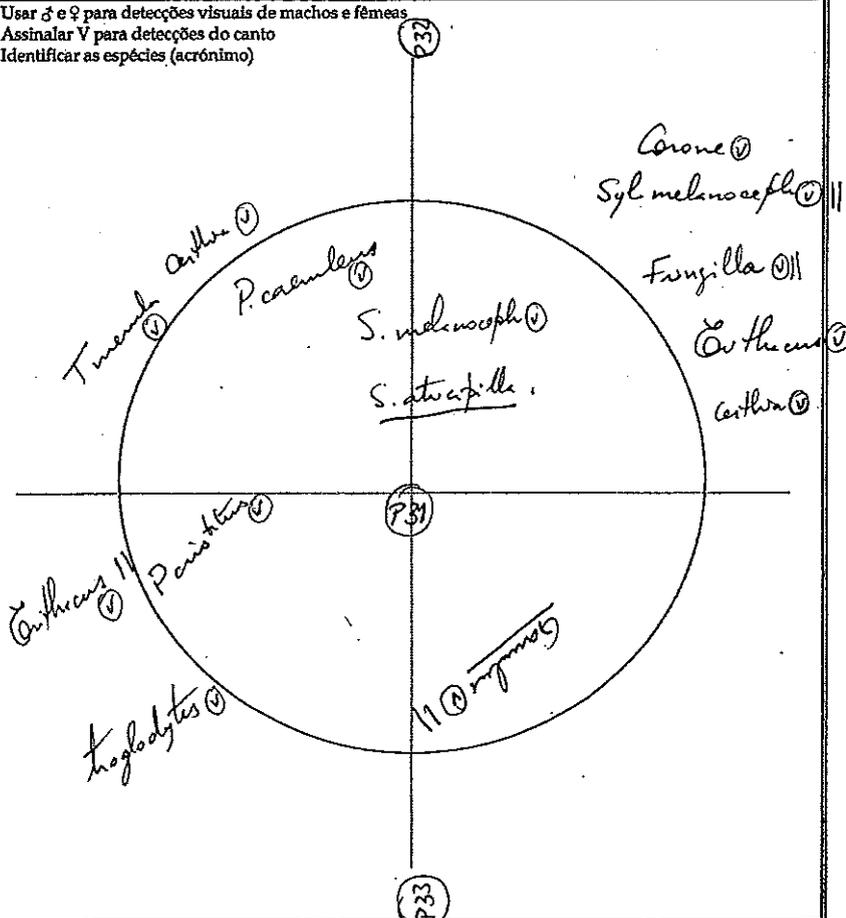
Linha PAMPILHOSA
Monitorização da Avifauna

Ficha de Campo - Determinação de abundâncias

| | | |
|---|------------------|---|
| Data da visita: <u>9.09.2006</u> | Ponto: <u>P6</u> | Hora de início <u>10:15</u> Hora de fim <u>10:25</u> |
| Código GPS/coordenadas _____ /x: _____ y: _____ Alt: _____ | | |
| Usar ♂ e ♀ para detecções visuais de machos e fêmeas. Assinalar V para detecções do canto. Identificar as espécies (acrónimo) | | |
| | | |
| Tipos de Habitat/ Uso do Solo dentro da área de censo: <u>uma repêta herbícea (muito rasteira) zona arbor (pinhal)</u> | | |
| Notas: | | Observadores: <u>SE/DG</u> |

Linha PAMPILHOSA
Monitorização da Avifauna

Ficha de Campo - Determinação de abundâncias

| | | |
|--|-------------------|---|
| Data da visita: <u>9.09.2006</u> | Ponto: <u>P31</u> | Hora de início <u>9:20</u> Hora de fim <u>9:30</u> |
| Código GPS/coordenadas _____ /x: _____ y: _____ Alt: _____ | | |
| <p>Usar ♂ e ♀ para detecções visuais de machos e fêmeas Assinalar V para detecções do canto Identificar as espécies (acrónimo)</p> | | |
|  | | |
| <p>Típos de Habitat/ Uso do Solo dentro da área de censo: <u>matos, silvados, fidal, coveilhal</u></p> | | |
| Notas: | | Observadores: <u>SB, DG</u> |

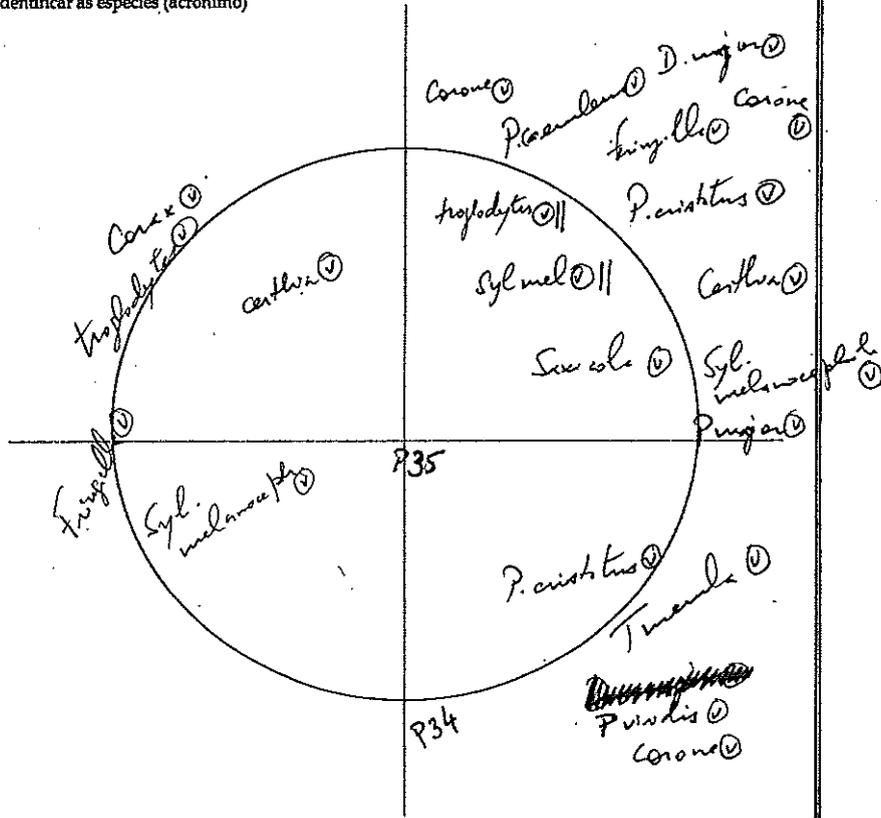
Linha PARIPILHOSA
 Monitorização da Avifauna

Ficha de Campo - Determinação de abundâncias 6:05

| | | |
|------------------------------|------------|------------------------------------|
| Data da visita: 9.09.2006 | Ponto: P35 | Hora de início: 6:27:05 |
| | | Hora de fim: 7:05 |

Código GPS/coordenadas _____ /x: _____ y: _____ Alt: _____

Usar ♂ e ♀ para detecções visuais de machos e fêmeas
 Assinalar V para detecções do canto
 Identificar as espécies (acrónimo)



Tipos de Habitat/ Uso do Solo dentro da área de censo:
 matos rasteiros, olivais, pinhal

Notas:
 parte junto à estrada

Observadores:
 SB/29

Linha PAMPILHOSA
Monitorização da Avifauna

Ficha de Campo - Determinação de abundâncias

| | | |
|--|-------------------|---------------------------------|
| Data da visita: <u>9.09.2006</u> | Ponto: <u>P37</u> | Hora de início <u>7:55</u> |
| | | Hora de fim <u>8:05</u> |
| Código GPS/coordenadas _____ /x: _____ y: _____ Alt: _____ | | |
| <p>Usar ♂ e ♀ para detecções visuais de machos e fêmeas Assinalar V para detecções do canto Identificar as espécies (acrónimo)</p> | | |
| Tipos de Habitat/ Uso do Solo dentro da área de censo: <u>matas de pinhal jovens</u> | | |
| Notas: <u>junto ao rio ALVA</u> | | Observadores: <u>SB / DG</u> |

Linha PAPILHOSA
Monitorização da Avifauna

Ficha de Campo - Determinação de abundâncias

| | | |
|---|-------------------|-------------------------------|
| Data da visita: <u>9.09.2006</u> | Ponto: <u>P57</u> | Hora de início <u>7:25</u> |
| | | Hora de fim <u>7:35</u> |
| Código GPS/coordenadas _____ /x: _____ y: _____ Alt: _____ | | |
| Usar ♂ e ♀ para detecções visuais de machos e fêmeas Assinalar V para detecções do canto Identificar as espécies (acrónimo) | | |
| | | |
| Tipos de Habitat/ Uso do Solo dentro da área de censo: <u>enc. lptal / matos</u> | | |
| Notas: | | Observadores: <u>SB/DG</u> |



IBAMA

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

SECRETARIA DE RECURSOS NATURAIS

DEPARTAMENTO DE MANEJO E PROTEÇÃO DE RECURSOS NATURAIS

LABORATÓRIO DE ECOLOGIA

LABORATÓRIO DE GENÉTICA

LABORATÓRIO DE MORFOLOGIA

LABORATÓRIO DE FISIOLOGIA

LABORATÓRIO DE PATOLOGIA

LABORATÓRIO DE ANATOMIA

LABORATÓRIO DE HISTOLOGIA

LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA

LABORATÓRIO DE CITÓLOGIA

LABORATÓRIO DE BIOMECÂNICA

LABORATÓRIO DE BIOMATEMÁTICA

LABORATÓRIO DE BIOMÉTICA

LABORATÓRIO DE BIOMÉDICA

LABORATÓRIO DE BIOMATERIALS

LABORATÓRIO DE BIOMECÂNICA

LABORATÓRIO DE BIOMATEMÁTICA

LABORATÓRIO DE BIOMÉTICA

LABORATÓRIO DE BIOMÉDICA

LABORATÓRIO DE BIOMATERIALS

LABORATÓRIO DE BIOMECÂNICA

LABORATÓRIO DE BIOMATEMÁTICA

LABORATÓRIO DE BIOMÉTICA

LABORATÓRIO DE BIOMÉDICA

LABORATÓRIO DE BIOMATERIALS

LABORATÓRIO DE BIOMECÂNICA

LABORATÓRIO DE BIOMATEMÁTICA

LABORATÓRIO DE BIOMÉTICA

LABORATÓRIO DE BIOMÉDICA

LABORATÓRIO DE BIOMATERIALS

LABORATÓRIO DE BIOMECÂNICA

LABORATÓRIO DE BIOMATEMÁTICA

LABORATÓRIO DE BIOMÉTICA

LABORATÓRIO DE BIOMÉDICA

LABORATÓRIO DE BIOMATERIALS

LABORATÓRIO DE BIOMECÂNICA

LABORATÓRIO DE BIOMATEMÁTICA

Identificação

Linha Parabólica

Sinalização presente: Balizagem BFD

Troço 253 Data 17.05.03

Hora (início) 2:05 (final) 7:20 Observadores: DG/NG

Caracterização física

Ao longo do troço matas secundárias

Matriz envolvente pinh.

Afforamentos rochosos Presentes Ausentes

Condições meteorológicas

Nebulosidade 0-25% 25-50% 50-75% 75-100%

Pluviosidade chuviscos chuva chuva forte

Vento fraco moderado forte

Cobertura vegetal no troço

Estrato herbáceo 0-30% 30-60% 60-90% 100%

Estrato arbustivo 0-30% 30-60% 60-90% 100%

Estrato arbóreo 0-30% 30-60% 60-90% 100%

Identificação (espécie, sexo, idade)

GPS

coord

Forma dos Vestígios

CI P O C E D

Causa de morte

I II III IV

Habitat no local

Dist. à linha (m)

Dist. ao apoio (m)

Presentes Ausentes

Identificação

Localidade: PAMPULHOSA DA SERRA

Situação presente: Balizagem BFD

Tipo: PS Data: 17/04/09

Hora (início): 07:40 (final)

Observadores: MG/DG

Caracterização física

Ao longo do tronco: matas

Matriz envolvente: pinhais, eucaliptal e matas

Afloramentos rochosos: Presentes Ausentes

| Identificação (espécie, sexo, idade) | Localização | | Forma dos Vestígios | | Causa de morte | | Estado de decomposição | | | | Habitat no local | Dist. à linha (m) | Dist. ao apoio (m) |
|--------------------------------------|-------------|------------------------------------|---------------------|-----|----------------|----------|------------------------|----|-----|----|------------------|-------------------|--------------------|
| | GPS | coord | CI | POC | E | D | I | II | III | IV | | | |
| <u>AVI</u> | <u>ASD</u> | <u>058 3467</u> <u>44 64670</u> | <u>X</u> | | | <u>X</u> | | | | | | <u>0</u> | <u>50</u> |
| | | <u>319 m</u> | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

Possíveis vestígios de produções

Foto 5



Linha PATI PILELOSA
Monitorização da Avifauna

Ficha de Campo - Determinação de abundâncias

| | | | |
|--|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Data da visita: 17.05.2007 | Ponto: P35 | Hora de início: 6:40 | Hora de fim: 6:50 |
| Código GPS/coordenadas _____ /x: _____ y: _____ Alt: _____ | | | |
| <p>Usar ♂ e ♀ para detecções visuais de machos e fêmeas Assinalar V para detecções do canto Identificar as espécies (acrónimo)</p> | | | |
| | | | |
| Tipos de Habitat/ Uso do Solo dentro da área de censo: Silvial e/ matos | | | |
| Notas: Reido proveniente de actividade humana na rede elétrica adjacente | | | Observadores: JA/AG |



Linha PATI PILELOSA
Monitorização da Avifauna

Ficha de Campo - Determinação de abundâncias

| | | | |
|--|----------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Data da visita: 17/5/07 | Ponto: P37 | Hora de início: 06:55 | Hora de fim: 07:05 |
| Código GPS/coordenadas _____ /x: _____ y: _____ Alt: _____ | | | |
| <p>Usar ♂ e ♀ para detecções visuais de machos e fêmeas Assinalar V para detecções do canto Identificar as espécies (acrónimo)</p> | | | |
| | | | |
| Tipos de Habitat/ Uso do Solo dentro da área de censo: matos / no Alca | | | Observadores: JA/AG |
| Notas: ni do proveniente de linha elétrica material | | | |

Linha ~~Pinhal com mapeamento~~
Monitorização da Avifauna PAMPILHOSA

Ficha de Campo - Determinação de abundâncias

| | | |
|---|-------------------------------------|---|
| Data da visita: 16.05.2007 <u>16.05.2007</u> | Ponto: P32 <u>P32</u> | Hora de início <u>6:25</u> |
| Código GPS/coordenadas _____ /x: _____ y: _____ Alt: _____ | | Hora de fim <u>6:35</u> |
| Usar ♂ e ♀ para detecções visuais de machos e fêmeas Assinalar V para detecções do canto Identificar as espécies (acrónimo) | | |
| | | |
| Tipos de Habitat/ Uso do Solo dentro da área de censo: <u>Pinhal com mapeamento / caeiralha</u> Pinhal com mapeamento / caeiralha | | |
| Notas: | | Observadores: <u>AS</u> <u>39/179</u> |

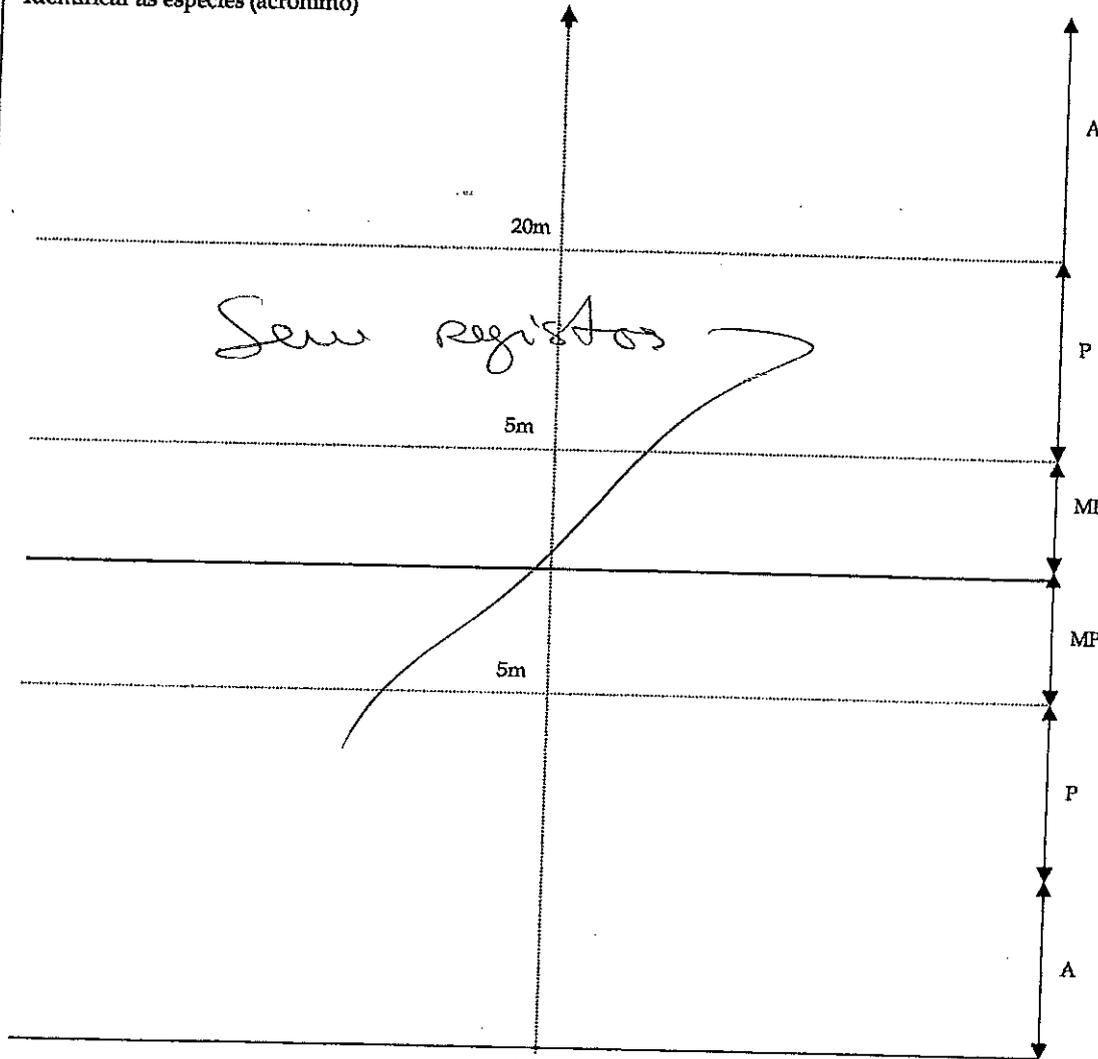
Linha PAMPILHOSA DA SERRA
Monitorização da Avifauna

Ficha de Campo - Frequência de passagem

| | | |
|--------------------------|--|-----------------------|
| Data da visita: 18/05/09 | Neb. <input checked="" type="checkbox"/> 0-25% <input type="checkbox"/> 25-50% <input type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> 75-100% | Hora de início: 09:40 |
| Ponto: P6 | Pluv. <input checked="" type="checkbox"/> chuviscos <input type="checkbox"/> chuva <input type="checkbox"/> chuva forte <input type="checkbox"/> | Hora de fim: 10:40 |
| ves: P6-P7 | Vento <input type="checkbox"/> fraco <input checked="" type="checkbox"/> moderado <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> | |

Código GPS/coordenadas _____ /x: _____ y: _____ Alt: _____

Usar ♂ e ♀ para detecções visuais de machos e fêmeas
Identificar as espécies (acrónimo)



Torada à área de censo! ^{Solo} Apus apus Legenda: A - Afastado; P - Próximo; MP - Muito próximo

Tipos de Habitat/ Uso do Solo dentro da área de censo:

Pinhal queimado, matos rasteiros, alguns eucaliptos

Notas: Alguns vento (fraco)

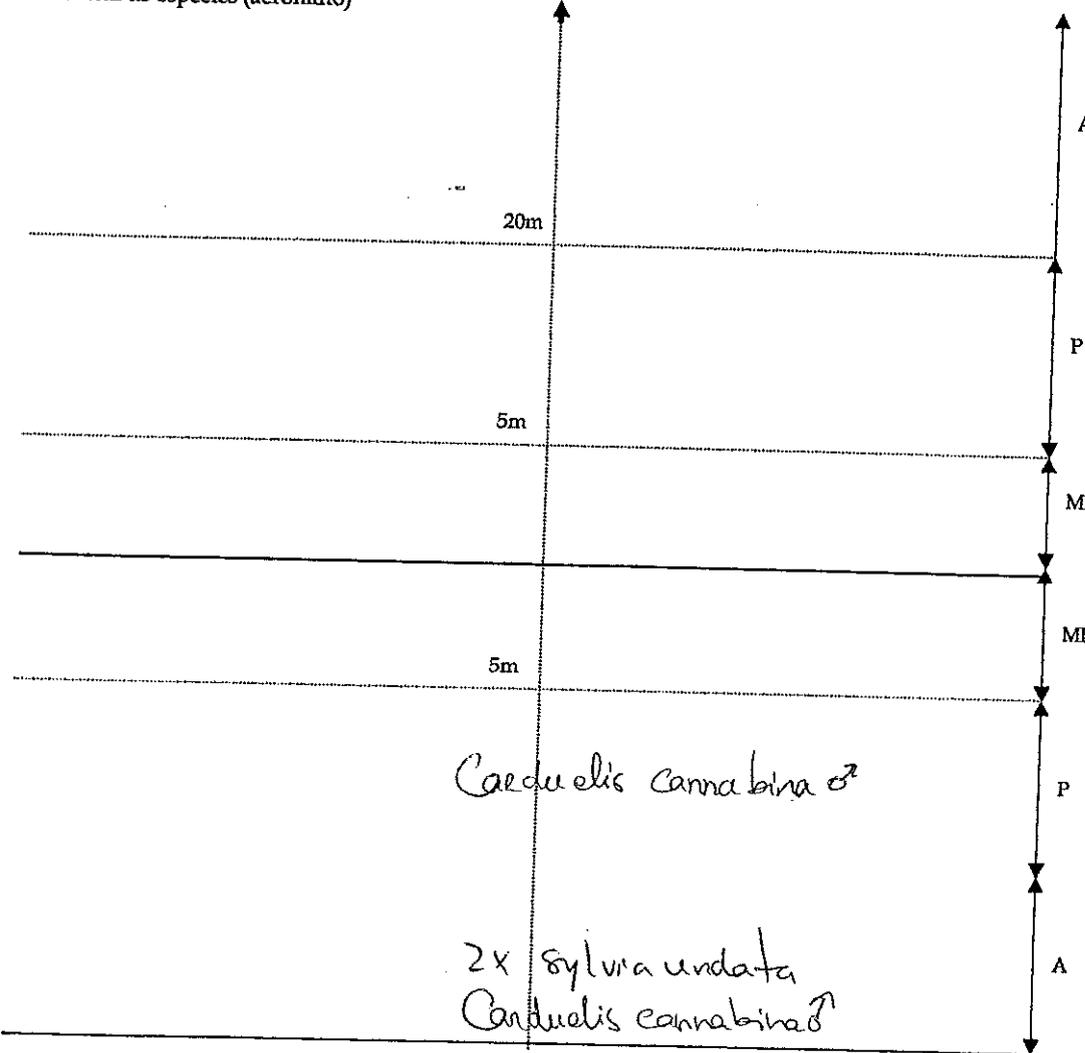
Observadores:

MG/126

→ Com Bal.
P6
P7
P8

Linha PAMPICHOSA DA SERRA
Monitorização da Avifauna

Ficha de Campo - Frequência de passagem

| | | |
|--|--|---|
| Data da visita: <u>17/05/07</u> Ponto: <u>P37</u> Voz: <u>P36-P37</u> | Neb. <input checked="" type="checkbox"/> 0-25% <input type="checkbox"/> 25-50% <input type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> 75-100% Pluv. <input checked="" type="checkbox"/> chuviscos <input type="checkbox"/> chuva <input type="checkbox"/> chuva forte <input type="checkbox"/> Vento <input checked="" type="checkbox"/> fraco <input type="checkbox"/> moderado <input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> | Hora de início <u>08:30</u> Hora de fim <u>09:30</u> |
| Código GPS/coordenadas _____ /x: _____ y: _____ Alt: _____ | | |
| Usar ♂ e ♀ para detecções visuais de machos e fêmeas Identificar as espécies (acrónimo) | | |
|  | | |
| Legenda: A - Afastado; P - Próximo; MP - Muito próximo | | |
| Tipos de Habitat/ Uso do Solo dentro da área de censo: <u>Platos deussos / Envolvente: Eucaliptal</u> | | |
| Notas: | Observadores: <u>MG/DG</u> | |

Monitorização do Impacte das Linhas Eléctricas de Alta e Muito Alta Tensão em Vertebrados Voadores



Linha: Pan de Lado SA

Troço: PS

Data: 17.05.07

| Colocação | | | | | | |
|-----------|-------------|-------------------------------|-------------------------|--|-------------|-------|
| Amostra | Modelo | Tamanho aprox. do modelo (cm) | Habitat no local | Altura máx. do coberto vegetal No local (cm) | Localização | Fotos |
| 1 | Pombo | 20 | Arbustos e encardido | 30 | | |
| 2 | " | 4 | " | 50 | | |
| 3 | " | 4 | " | 70 | | |
| 4 | " carrão | 2 | " | 50 | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Notas:

Monitorização do Impacte das Linhas Eléctricas de Alta e Muito Alta Tensão em Vertebrados Voadores



Linha: PAMPULHOSA

Troço: PS 5

AGRI. PRO. AMBIENTE

| Detectabilidade | | Data: <u>17/05/07</u> | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|------------------|------------------------|
| Nº Reg. | Detectabilidade | | Modelo | Fotos associadas | Observações adicionais |
| | Detectado | Não detectado | | | |
| 1 | X | | Pinto Relbado | | |
| 2 | | X | n | | |
| 3 | X | | Pinto Relbado | | |
| 4 | X | | Pinto Amarelo | | |
| | | | | | |

| Remoção por Necrófagos | | | | | | | | | | Data: <u>18/05/07</u> | | |
|------------------------|----------|----|----|---------|----|----|-----------------------|------------------|------------------------|-----------------------|--|--|
| Amostra | Remoção | | | | | | Área de Ocupação (m²) | Fotos associadas | Observações adicionais | | | |
| | 24 horas | | | 15 dias | | | | | | | | |
| | CI | FS | CR | CI | FS | CR | | | | | | |
| 1 | X | | | | | | | 56 | | | | |
| 2 | X | | | | | | | 58 | | | | |
| 3 | X | | | | | | | 53 | | | | |
| 4 | X | | | | | | | 54 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Legenda: CI – Cadáver inteiro; FS – “Feather-spot”; CR – Completamente removido.

A N E X O 4

DADOS E FOTOGRAFIAS RELATIVOS AOS FACTORES DE CORRECÇÃO (DETECTABILIDADE E REMOÇÃO)

Dados relativos aos factores de correcção (detectabilidade e remoção)

Tabela I – Dados relativos à eficiência de detecção dos modelos.

| Troço | Nº do Modelo | Tipo de Modelo | Dimensões Aproximadas do Modelo (cm) | Habitat no local | Detectabilidade | |
|-------|--------------|----------------|--------------------------------------|---|-----------------|-----------------|
| | | | | | | |
| PS1 | 1 | Frango | 25 | Zona desarborizada (queimada) com matos rasteiros | Detectado | Cadáver inteiro |
| PS1 | 2 | Frango | 25 | Zona desarborizada (queimada) com matos rasteiros | Não detectado | |
| PS1 | 3 | Frango | 25 | Zona desarborizada (queimada) com matos rasteiros | Não detectado | |
| PS1 | 4 | Frango | 25 | Zona desarborizada (queimada) com matos rasteiros | Não detectado | |
| PS5 | 1 | frango | 20 | Matos em eucaliptal | Detectado | Cadáver inteiro |
| PS5 | 2 | Frango | 20 | Matos em eucaliptal | Não detectado | |
| PS5 | 3 | Frango | 20 | Matos em eucaliptal | Não detectado | |
| PS5 | 4 | Frango | 20 | Matos em eucaliptal | Detectado | Cadáver inteiro |

Tabela II – Dados relativos à Remoção de Cadáveres por Necrófagos após 15 dias (Legenda: 1 - sem sinais de decomposição; 2 - larvas em desenvolvimento; 3 - tecido ósseo exposto; 4 - ossos e/ou penas sem actividade larvar; 5 - sem vestígios).

| troço | Nº do Modelo | Remoção | | | | | | | | Área de ocupação (aproximada) dos vestígios encontrados (m ²) |
|-------|--------------|----------|----|----|------------------|---------|----|----|------------------|---|
| | | 24 horas | | | Estado do Modelo | 15 dias | | | Estado do Modelo | |
| | | CI | FS | CR | | CI | FS | CR | | |
| PS1 | 1 | x | | | | | | X | 5 | - |
| PS1 | 2 | | | X | X | | | | 5 | - |
| PS1 | 3 | | | X | X | | | | 5 | - |
| PS1 | 4 | | | x | X | | | | 5 | - |
| PS5 | 1 | X | | | | | | x | 5 | - |
| PS5 | 2 | X | | | | | | X | 5 | - |
| PS5 | 3 | X | | | | | | X | 5 | - |
| PS5 | 4 | x | | | | | | X | 5 | - |

Fotografias relativas ao processo de avaliação da taxa de remoção por necrófagos



Fotografia 1 – Aspecto do terreno no troço PS1; Dificil detectabilidade.



Fotografia 2 – Aspecto do modelo 1, 24 horas após a colocação no terreno.

Fotografias relativas ao processo de avaliação da taxa de remoção por necrófagos



Fotografia 3 – Aspecto do terreno no troço PS5; Dificil detectabilidade.



Fotografia 4 – Aspecto do modelo 1, 24 horas após a colocação no terreno.

A N E X O 5

REGISTO FOTOGRÁFICO DOS VESTÍGIOS ENCONTRADOS NA PROSPECÇÃO DOS TROÇOS

Fotografias dos vestígios encontrados na prospeção dos troços seleccionados da linha



Fotografia 1 – Aspecto geral da envolência ao vestígio encontrado junto ao apoio 16.



Fotografia 2 – Aspecto do vestígio encontrado no troço PS1.



Fotografia 3 – Aspecto do vestígio encontrado no troço PS5

A N E X O 6

FACTORES DE CORRECÇÃO – ESTIMATIVAS DE ABUNDÂNCIA E FREQUÊNCIA DE PASSAGEM DE AVES

Tabela I – Dados relativos aos censos para obtenção de estimativas populacionais.

1ª campanha (Setembro 2006)

| Espécie | Pontos de amostragem (Estações-de-escuta) | | | | | | | | | | Abundância total da espécie na área de estudo |
|--------------------------------|---|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---|
| | Ponto 1 (P6) | | Ponto 2 (P31) | | Ponto 3 (P35) | | Ponto 4 (P37) | | Ponto 5 (P57) | | |
| | Nº de ind. | | Nº de ind. | | Nº de ind. | | Nº de ind. | | Nº de ind. | | |
| | até 50m | 50-250m | até 50m | 50-250m | até 50m | 50-250m | até 50m | 50-250m | até 50m | 50-250m | |
| <i>Hieraaetus pennatus</i> | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| <i>Falco peregrinus</i> | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| <i>Picus viridis</i> | | | | | | 1 | | | | 1 | 2 |
| <i>Dendrocopus major</i> | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | 3 |
| <i>Galerida theklae</i> | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| <i>Troglodytes troglodytes</i> | | | | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | | 7 |
| <i>Erithacus rubecula</i> | | | | 3 | | | | 2 | | | 5 |
| <i>Saxicola torquata</i> | | | | | 1 | | | | 2 | | 3 |
| <i>Turdus merula</i> | | | | | | 1 | | 1 | | | 2 |
| <i>Sylvia atricapilla</i> | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| <i>Sylvia melanocephala</i> | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | | 13 |
| <i>Sylvia undata</i> | | | | | | | 2 | 1 | | | 3 |
| <i>Parus major</i> | | | | | | 1 | | 1 | 6 | 3 | 11 |
| <i>Parus caeruleus</i> | | | 1 | | | 1 | | 1 | | 1 | 4 |
| <i>Parus cristatus</i> | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | 3 |
| <i>Certhia brachydactyla</i> | | | | 2 | 1 | 1 | | 1 | | | 5 |
| <i>Garrulus glandarius</i> | | | 2 | | | | | | | | 2 |
| <i>Corvus corone</i> | | 2 | | 1 | | 3 | | 4 | | 5 | 15 |
| <i>Corvus corax</i> | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| <i>Fringilla coelebs</i> | | | | 2 | | 2 | | | | 1 | 5 |
| <i>Carduelis cannabina</i> | 2 | | | | | | 2 | | | | 4 |
| Riqueza específica | 1 | 3 | 5 | 6 | 5 | 12 | 3 | 11 | 4 | 6 | 56 |
| Riqueza total | 4 | | 11 | | 17 | | 14 | | 10 | | |
| Abundância de Aves | 2 | 4 | 6 | 11 | 8 | 15 | 6 | 17 | 11 | 12 | 92 |
| Nº total de Aves | 6 | | 17 | | 23 | | 23 | | 23 | | |

Tabela II – Dados relativos aos censos para obtenção de estimativas populacionais.

2ª campanha (Maio 2007)

| Espécie | Pontos de amostragem (Estações-de-escuta) | | | | | | | | | | Abundância total da espécie |
|--------------------------------|---|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|-----------------------------|
| | Ponto 1 (P6) | | Ponto 2 (P32) | | Ponto 3 (P35) | | Ponto 4 (P37) | | Ponto 5 (P58) | | |
| | Nº de ind. | | Nº de ind. | | Nº de ind. | | Nº de ind. | | Nº de ind. | | |
| | <50m | 50-250m | <50m | 50-250m | <50m | 50-250m | <50m | 50-250m | <50m | 50-250m | |
| <i>Alectoris rufa</i> | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| <i>Carduelis cannabina</i> | 1 | | | | | | 2 | | | | 3 |
| <i>Carduelis carduelis</i> | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| <i>Carduelis chloris</i> | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Certhia brachydactyla</i> | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | 3 |
| <i>Corvus corax</i> | | | | | | 2 | | | | | 2 |
| <i>Corvus corone</i> | | | | 4 | | 1 | | | | | 5 |
| <i>Cuculus canoros</i> | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | 4 |
| <i>Dendrocopos major</i> | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Erithacus rubecula</i> | | | | 2 | | | | | | | 2 |
| <i>Fringilla coelebs</i> | | | 2 | | 3 | | 2 | | 1 | 4 | 12 |
| <i>Garrulus glandarius</i> | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| <i>Lullula arborea</i> | 1 | 2 | | 4 | | 1 | | 3 | | 1 | 12 |
| <i>Luscinia megarrynchos</i> | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| <i>Oriolus oriolus</i> | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| <i>Parus caeruleus</i> | | | 2 | | 1 | | | | | 2 | 5 |
| <i>Parus cristatus</i> | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| <i>Parus major</i> | | | 1 | | 1 | | | | | | 2 |
| <i>Picus viridis</i> | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Saxicola torquata</i> | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| <i>Serinus serinus</i> | | | | | 2 | | | | | | 2 |
| <i>Streptopelia turtur</i> | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| <i>Sylvia melanocephala</i> | | | | | | | 2 | | | 1 | 3 |
| <i>Sylvia undata</i> | | | | | | | 1 | | 1 | | 2 |
| <i>Troglodytes troglodytes</i> | | | 2 | | 2 | | 4 | | 2 | 1 | 11 |
| <i>Turdus merula</i> | | | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | 4 |
| Riqueza específica | 2 | 1 | 8 | 4 | 8 | 6 | 6 | 4 | 6 | 9 | |
| Riqueza total | 2 | | 12 | | 14 | | 10 | | 11 | | |
| Abundância de Aves | 2 | 2 | 11 | 11 | 12 | 7 | 12 | 6 | 7 | 13 | |
| Nº total de Aves | 4 | | 22 | | 19 | | 18 | | 20 | | 83 |

Tabela III – Dados relativos à frequência de passagem de aves.

1ª campanha (Setembro 2006)

| Extensão amostrada | Nº Indivíduos | | | | | | | | | | | | Nº de ind./ Espécie |
|--------------------------------|---------------|----------|----------|--------------------|------------|----------|----------|----------|----------|--------------------|------------|----------|------------------------|
| | P6-P7 | | | | | | P36-P37 | | | | | | |
| | 0 m | | | Entre 5 a 20 m (P) | | | 0 m | | | Entre 5 a 20 m (P) | | | |
| Espécie | PA | PC | EC | <=5m (MP) | a 20 m (P) | >20m (A) | PA | PC | EC | <=5m (MP) | a 20 m (P) | >20m (A) | Espécie |
| <i>Falco peregrinus</i> | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Upupa epops</i> | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| <i>Troglodytes troglodytes</i> | | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Saxicola torquata</i> | | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Corvus corone</i> | | | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| <i>Fringilla coelebs</i> | | | | | 3 | | | | | | | | 3 |
| <i>Carduelis cannabina</i> | | | | | 2 | | | | | | | 2 | 4 |
| Total | 7 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 11 |
| | | | | 7 | | | 5 | | | | | | |

Legenda: Distância aos cabos condutores (Categorias: EC – Entre os cabos; MP – Muito próximo; P – Próximo; A – Afastado; PA – Pousado no apoio; PC – Pousado no cabo).

Tabela IV – Dados relativos à frequência de passagem de aves.

2ª campanha (Maio 2007)

| Extensão amostrada | Nº Indivíduos | | | | | | | | | | | Nº de ind./ Espécie | |
|----------------------------|---------------|----|----|-----------|--------------------|----------|---------|----|--|-----------|--------------------|------------------------|----------|
| | P6-P7 | | | | | | P36-P37 | | | | | | |
| | 0 m | | | <=5m (MP) | Entre 5 a 20 m (P) | >20m (A) | 0 m | | | <=5m (MP) | Entre 5 a 20 m (P) | | >20m (A) |
| PA | PC | EC | PA | | | | PC | EC | | | | | |
| <i>Carduelis cannabina</i> | sem registos | | | | | | | | | | 1 | 1 | 2 |
| <i>Sylvia undata</i> | | | | | | | | | | | 2 | 2 | |
| Total | | | | | | | | | | 1 | 3 | 4 | |
| | | | | | | | 4 | | | | | 4 | |

Legenda: Distância aos cabos condutores (Categorias: EC – Entre os cabos; MP – Muito próximo; P – Próximo; A – Afastado; PA – Pousado no apoio; PC – Pousado no cabo).

A N E X O 7

LISTA DE ESPÉCIES RECENSEADAS NA ÁREA AFECTA À LINHA

Tabela I – Lista de espécies recenseadas na área afecta à linha.

| Nome–Científico | Nome–Comum | Fenologia (1) | Estatuto de Conservação | |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------------|-----------------|
| | | | Continentes | IUCN |
| <i>Alectoris rufa</i> | Perdiz | Res | LC | LC ² |
| <i>Carduelis cannabina</i> | Pintarroxo | Res | LC | LC ² |
| <i>Carduelis carduelis</i> | Pintassilgo | Res | LC | LC ² |
| <i>Carduelis chloris</i> | Verdelhão | Res | LC | LC ² |
| <i>Certhia brachydactyla</i> | Trepadeira | Res | LC | LC ² |
| <i>Corvus corax</i> | Corvo | Res | NT* | LC ² |
| <i>Corvus corone</i> | Gralha-preta | Res | LC | LC ² |
| <i>Cuculus canoros</i> | Cuco | Vis | LC | LC ² |
| <i>Dendrocopus major</i> | Picapau-malhado-grande | Res | LC | LC ² |
| <i>Erithacus rubecula</i> | Pisco-de-peito-ruivo | Res/Vis | LC | LC ² |
| <i>Falco peregrinus</i> | Falcão peregrino | Res | VU* | LC ² |
| <i>Fringilla coelebs</i> | Tentilhão | Res | LC | LC ² |
| <i>Galerida theklae</i> | Cotovia do monte | Res | LC | LC ² |
| <i>Garrulus glandarius</i> | Gaio | Res | LC | LC ² |
| <i>Hieraaetus pennatus</i> | Águia calçada | Mig Rep | NT* | LC ² |
| <i>Lullula arborea</i> | Cotovia | Res | LC | LC ² |
| <i>Luscinia megarhynchos</i> | Rouxinol do mato | Vis | LC | LC ² |
| <i>Oriolus oriolus</i> | Papa-figos | Vis | LC | LC ² |
| <i>Parus caeruleus</i> | Chapim-azul | Res | LC | LC ² |
| <i>Parus cristatus</i> | Chapim-de-poupa | Res | LC | LC ² |
| <i>Parus major</i> | Chapim-real | Res | LC | LC ² |
| <i>Picus viridis</i> | Peto-verde | Res | LC | LC ² |
| <i>Saxicola torquata</i> | Cartaxo | Res | LC | LC ² |
| <i>Serinus serinus</i> | Chamariz | Res | LC | LC ² |
| <i>Streptopelia turtur</i> | Rola-turca | Res | LC | LC ² |
| <i>Sylvia atricapilla</i> | Toutinegra de barrete preto | Res | LC | LC ² |
| <i>Sylvia melanocephala</i> | toutinegra-de-cabeça-preta | Res | LC | LC ² |
| <i>Sylvia undata</i> | Toutinegra-do-mato | Res | LC | LC ² |
| <i>Troglodytes troglodytes</i> | Cariça | Res | LC | LC ² |
| <i>Turdus merula</i> | Melro | Res | LC | LC ² |
| <i>Upupa epops</i> | Poupa | Res | LC | LC ² |

Legenda: ⁽¹⁾ Fenologia para Portugal Continental: *MigRep* – Migrador nidificante; *Res* – Residente; *Res/Vis* – Residente ou visitante (de acordo com Cabral *et al.*, 2006).

Estatuto de Conservação: NT – Quase Ameaçado; VU – Vulnerável; LC – Pouco Preocupante.

O símbolo * refere-se a alteração da categoria no 2º passo da avaliação (subida ou descida) nas avaliações feitas em Portugal.

⁽²⁾ Estatuto IUCN versão 3.1 (2001). 2004 IUCN Red List of Threatened Species. In <http://www.iucnredlist.org>

Referências Bibliográficas:

Cabral MJ (coord.), Almeida J, Almeida PR, Dellinger T, Ferrand de Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz AI, Rogado L & Santos-Reis M (eds.) (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 2ª Ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 600 Pp.