

LINHA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ALQUEVA-FRONTEIRA ESPANHOLA, A 400 kV

Relatório Anual de Monitorização
Março de 2006

ÍNDICE DE TEXTO

	<i>Pág.</i>
1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 - IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS DA MONITORIZAÇÃO	3
1.2 - ÂMBITO	4
1.3 - ESTRUTURA DO RELATÓRIO	4
1.4 - AUTORIA TÉCNICA.....	5
2 - ANTECEDENTES	6
3 - DESCRIÇÃO DA MONITORIZAÇÃO	7
3.1 - MORTALIDADE POR COLISÃO E ELECTROCUSSÃO	7
3.1.1 - Prospecções para detecção de cadáveres de aves	7
3.1.2 - Determinação da taxa de remoção de cadáveres por necrófagos	8
3.2 - UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA PELA CEGONHA-BRANCA COMO LOCAL DE NIDIFICAÇÃO	8
3.3 - UTILIZAÇÃO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA PELA POPULAÇÃO DE GROU	9
3.3.1 - Áreas de alimentação.....	9
3.3.2 - Recenseamento dos dormitórios.....	9
3.4 - ESTUDO DOS MOVIMENTOS DE SISÃO NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA.....	12
3.5 - ESTUDO DOS MOVIMENTOS DE CEGONHA-PRETA NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA.....	13
3.6 - EFECTIVOS POPULACIONAIS DE SISÃO.....	14
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1 - MORTALIDADE POR COLISÃO E ELECTROCUSSÃO	16
4.1.1 - Determinação da taxa de remoção de cadáveres	16
4.1.2 - Prospecções para detecção de cadáveres de aves	18
4.1.3 - A sinalização como minimizador do número de colisões	27
4.1.4 - Estimativa da mortalidade real	30
4.2 - UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA PELA CEGONHA-BRANCA COMO LOCAL DE NIDIFICAÇÃO	33
4.3 - UTILIZAÇÃO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA PELA POPULAÇÃO DE GROU	33
4.3.1 - Áreas de alimentação.....	34

	<i>Pág.</i>
4.3.2 - Recenseamento dos dormitórios.....	37
4.4 - ESTUDO DOS MOVIMENTOS DE SISÃO NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA.....	40
4.5 - EFECTIVOS POPULACIONAIS DE SISÃO.....	43
4.5.1 - Época de reprodução	43
4.5.2 - Época de invernada.....	47
5 - CONCLUSÕES	50
6 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS	53

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O presente documento constitui um relatório técnico de monitorização da Linha Alqueva-Fronteira Espanhola, a 400 kV no qual se pretende fazer uma análise dos resultados do primeiro ano de monitorização, mais concretamente de Janeiro de 2005 a Fevereiro de 2006, com o objectivo de fornecer informação de base para uma posterior avaliação dos impactes detectados na avifauna nas componentes de monitorização estudadas até ao momento, bem como uma indicação das medidas que deverão ser seguidas no sentido de compensar os impactes negativos identificados na avifauna.

O Programa de Monitorização desta Linha inclui a concretização de um programa de acções, detalhadas por troço de Linha, através do qual se pretende, como objectivo último, aferir a magnitude dos impactes produzidos na avifauna, bem como aferir a eficácia das diversas medidas de minimização de impactes negativos indicadas no Estudo de Impacte Ambiental e na Declaração de Impacte Ambiental.

Os objectivos mais específicos passam por:

- Determinar a taxa de mortalidade que a Linha causa nas aves e sua variação anual, comparando zonas com diferentes níveis de sinalização, com base em prospecções regulares de cadáveres, mas também através de testes de remoção de cadáveres que permitam corrigir as taxas de mortalidade observadas;
- Avaliar o efeito da Linha na dinâmica e demografia das populações de Grou *Grus grus*, existentes nesta área durante o Inverno, nomeadamente em relação a possíveis alterações na utilização das áreas de dormida e de alimentação;
- Avaliar a evolução da ocupação dos apoios da Linha pela cegonha-branca *Ciconia ciconia* como local de nidificação;
- Estudar os movimentos de sisão *Tetrax tetrax* e de cegonha-preta *Ciconia nigra* na zona envolvente à Linha, de forma a entender os processos de interdependência de áreas e os movimentos destas aves;
- Acompanhar os efectivos populacionais de sisão na área envolvente à Linha, nas épocas de reprodução e Inverno.

1.2 - ÂMBITO

No presente relatório é analisado todo o conjunto de dados recolhidos desde o início da monitorização, o que inclui as 4 épocas do ano: Inverno, Primavera, Verão e Outono. Assim, serão abordadas as componentes de monitorização em que se desenvolveram trabalhos neste período:

- Mortalidade por colisão e electrocussão;
- Utilização da área de implantação da linha pela população de grou;
- Utilização da infraestrutura pela cegonha-branca *Ciconia ciconia* como local de nidificação;
- Estudo dos movimentos de sisão *Tetrax tetrax* na área de implantação da Linha;
- Estudo dos movimentos de cegonha-preta *Ciconia nigra* na área de implantação da linha;
- Análise dos efectivos populacionais de sisão.

1.3 - ESTRUTURA DO RELATÓRIO

- 1 - Introdução
- 2 - Antecedentes
- 3 - Descrição da Monitorização
 - 3.1 - Mortalidade por colisão e electrocussão
 - 3.2 - Utilização da infraestrutura pela cegonha-branca *Ciconia ciconia* como local de nidificação
 - 3.3 - Utilização da área de implantação da Linha pela população de grou
 - 3.4 - Estudo dos movimentos de sisão na área de implantação da Linha
 - 3.5 - Estudo dos movimentos de cegonha-preta na área de implantação da Linha
 - 3.6 - Efectivos populacionais de sisão
- 4 - Resultados e Discussão
 - 4.1 - Mortalidade por colisão e electrocussão
 - 4.2 - Utilização da infraestrutura pela cegonha-branca *Ciconia ciconia* como local de nidificação
 - 4.3 - Utilização da área de implantação da Linha pela população de grou
 - 4.4 - Estudo dos movimentos de sisão na área de implantação da Linha
 - 4.5 - Estudo dos movimentos de cegonha-preta na área de implantação da Linha
 - 4.6 - Efectivos populacionais de sisão
 - 4.7 - Avaliação do impacte da mortalidade da avifauna

5 - Conclusões

6 - Referências Bibliográficas

1.4 - AUTORIA TÉCNICA

Os trabalhos foram coordenados por Nuno Ferreira Matos (Biólogo) e Rui Rufino (Ornitólogo), tendo o relatório sido preparado por Ricardo Martins (Biólogo) e Rui Rufino, e os trabalhos de campo concretizados por Carlos Pacheco (biólogo), Ricardo Martins (Biólogo), Rui Rufino (Ornitólogo), Susana Reis (Bióloga) e Vitor Matarranz (wildlife manager).

2 - ANTECEDENTES

De acordo com a Declaração de Impacte Ambiental, Anexo II (Medidas de Minimização), há a destacar as medidas implementadas no que respeita a minimizar os impactes na avifauna, nomeadamente:

- a sinalização da Linha em toda a extensão de atravessamento da Zonas de Protecção Especial de Moura/Mourão/Barrancos, com espirais “salva-pássaros” de cor avermelhada ou laranja, com 30 cm de diâmetro e espaçadas de 3 em 3 metros em cada cabo de guarda, dispostos de forma alternada;
- a sinalização da Linha entre os apoios 54 (actual 53) e 72 (actual 70) com espirais “salva-pássaros” de cor avermelhada ou laranja, com 30 cm de diâmetro e espaçadas de 5 em 5 metros em cada cabo de guarda, dispostas de forma alternada;
- a utilização de cabos de guarda com o maior diâmetro possível (mas compatível com a implantação dos sinalizadores) de modo a aumentar a visibilidade da Linha;
- a instalação de dissuasores de nidificação nos apoios.

Importa também referir, neste ponto que, ao contrário do referido na DIA, as monitorizações não foram iniciadas logo após a instalação dos cabos. Efectivamente, na fase de levantamento dos cabos havia, na zona de monitorização, diversos trabalhos em curso que desvirtuavam, totalmente, a monitorização pretendida. Por essa razão, e tendo em atenção os objectivos da monitorização, considerou-se que seria mais correcto, do ponto de vista científico, iniciar as monitorizações apenas, e só, após a conclusão de todos os trabalhos que implicavam factores de perturbação adicionais para o tipo de avaliação pretendida.

3 - DESCRIÇÃO DA MONITORIZAÇÃO

De acordo com o plano de monitorização e com os objectivos pretendidos, foram realizadas as actividades de monitorização descritas nos pontos seguintes, relativas ao período entre Janeiro de 2005 e Fevereiro de 2006. Foi seguida a metodologia descrita no plano de monitorização.

3.1 - MORTALIDADE POR COLISÃO E ELECTROCUSSÃO

3.1.1 - Prospecções para detecção de cadáveres de aves

Foram efectuadas 19 visitas para prospecções para avaliação da mortalidade na avifauna por colisão/electrocussão nas seguintes datas:

DATA DA VISITA	ZONA	EXTENSÃO TOTAL (m)
24 a 28 Jan 05	1 (1a e 1b), 2, 3	25 081
9 a 11 Fev 05	3	6 878
23 a 25 Fev 05	1 (1a e 1b), 2, 3	25 081
21 a 24 Mar 05	1 (1a e 1b), 2, 3	25 081
18 a 21 Abr 05	1 (1a e 1b), 2, 3	25 081
16 a 19 Mai 05	1 (1a e 1b), 2, 3	25 081
15 a 17 Junho	1 (1a e 1b), 2, 3	25 081
19 a 22 Julho	1 (1a e 1b), 2, 3	25 081
17 a 19 Agosto	1 (1a e 1b), 2, 3	25 081
20 a 23 Set 05	1 (1a e 1b), 2, 3	25 081
17 a 19 Out 05	1 (1a e 1b), 2, 3	25 081
8 de Nov 05	3	6 878
23 a 25 de Nov 05	1 (1a e 1b), 2, 3	25 081
5 e 6 Dez 05	3	6 878
20 e 21 Dez 05	1 (1a e 1b), 2, 3	25 081
2 e 3 Jan 06	3	6 878
16 a 18 Jan 06	1 (1a e 1b), 2, 3	25 081
1 e 2 Fev 06	3	6 878
15 a 17 Fev 06	1 (1a e 1b), 2, 3	23 657

Foi seguida a metodologia descrita no plano de monitorização. No entanto, nas visitas intercalares à zona 3 (com excepção da visita de 9 a 11 de Fevereiro de 2005) os cadáveres encontrados não foram removidos pelo observador, tendo sido deixados no local, o qual foi identificado, para confirmação se permaneciam identificáveis como registos na visita seguinte sendo, então, removidos nessa prospecção. Este pequeno ajuste metodológico permite uma comparação válida entre diferentes prospecções mensais da zona 3 e também entre diferentes zonas, uma vez que o intervalo entre

visitas não é regular ao longo do ano na zona 3. Garantiu-se de igual modo que nenhum cadáver foi registado mais que uma vez.

Na visita mensal de Fevereiro de 2006, a extensão total prospectada foi inferior ao habitual, uma vez que não foram prospectados 1 424 m do troço 1b, entre os apoios 22 e 27, equivalente ao atravessamento da linha pela Herdade da Vaquinha, devido à não autorização da entrada dos observadores por parte do proprietário.

3.1.2 - Determinação da taxa de remoção de cadáveres por necrófagos

As experiências para determinar as taxas de remoção de cadáveres por necrófagos foram efectuadas 4 vezes, ocorrendo uma vez em cada época do ano definida, tal como consta no plano de monitorização.

Foram colocados no total 249 cadáveres de aves domésticas: 150 pintos “do dia” (peso <50g), 75 galinhas com 3-4 semanas (cerca de 650-700 g) e 24 patos “mudos” adultos (com cerca de 4 kg), com uma distribuição por zona de acordo com a extensão dos respectivos troços, como é descrito no plano de monitorização. Por época, foram colocados os seguintes números de cadáveres:

	TOTAL POR ÉPOCA	PINTOS	GALINHAS	PATOS
Primavera (Abril - Maio)	62	38	18	6
Verão (Julho - Agosto)	63	37	20	6
Outono (Setembro - Outubro)	62	37	19	6
Inverno (Dezembro - Janeiro)	62	38	18	6
Total	249	150	75	24

Em termos de análise dos dados, foram excluídos os dados obtidos nos dois vãos entre os apoios 87 a 89, uma vez que houve manipulação dos cadáveres colocados por parte do proprietário do monte atravessado pela Linha, o que afectou apenas dois cadáveres por época (duas galinhas e seis pintos, no total).

3.2 - UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA PELA CEGONHA-BRANCA COMO LOCAL DE NIDIFICAÇÃO

Ao longo do primeiro ano de monitorização, na época de reprodução de 2005 foram efectuadas as duas visitas anuais para detecção de ninhos de cegonha-branca nos apoios da Linha, que tiveram lugar nos dias 23 a 25 Fevereiro e 16 a 19 Maio de 2005.

3.3 - UTILIZAÇÃO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA PELA POPULAÇÃO DE GROU

O período a que se refere o presente relatório inclui dois períodos de invernada do grou na área de estudo, correspondente aos Invernos de 2004/2005 e 2005/2006. No entanto, como o programa de monitorização teve início em Janeiro de 2005, apenas a 2ª metade do primeiro período de Inverno foi acompanhado. Foram efectuadas 11 visitas quinzenais para contagens de grou nas áreas de alimentação, na área de estudo definida, e observação dos movimentos de entrada e saída dos dormitórios. Três tiveram lugar entre Janeiro e Fevereiro de 2005, e oito entre Novembro de 2005 e Fevereiro de 2006.

DATA DA VISITA	Nº DE CONTAGENS DE GROU EM ALIMENTAÇÃO	Nº DE PERÍODOS DE OBSERVAÇÃO DOS MOVIMENTOS DE:	
		Aproximação ao dormitório	Saída do dormitório
27 e 28 Jan 05	2	1	2
9 a 11 Fev 05	2	2	2
23 a 25 Fev 05	2	2	2
7 a 9 Nov 05	2	2	2
23 a 25 Nov 05	2	2	2
5 a 7 Dez 05	2	2	2
21 a 23 Dez 05	2	2	2
2 a 4 Jan 06	2	2	2
16 a 18 Jan 06	2	2	2
1 a 3 Fev 06	2	2	2
15 a 17 Fev 06	2	2	2

3.3.1 - Áreas de alimentação

Desde Janeiro de 2005, decorreram 22 contagens completas de indivíduos em alimentação na área de estudo, uma por dia (e duas por visita), tendo sido todas consideradas como válidas. Foi seguida a metodologia descrita no plano de monitorização.

3.3.2 - Recenseamento dos dormitórios

No início dos trabalhos de campo, em Janeiro de 2005, foram efectuados períodos de observação ao fim do dia em vários locais elevados que permitiam controlar os movimentos de grou na zona, de forma a aferir quais os dormitórios que estavam a ser utilizados pelos indivíduos que se alimentam na área de estudo, bem como os que se alimentam mais longe, mas que cruzam diariamente a Linha nos movimentos de e para os dormitórios.

Assim verificou-se que as aves que usam a zona envolvente à Linha para alimentação e/ou passagem utilizavam apenas um local de dormitório. Trata-se de um troço do rio Ardila com cerca de 1 000 m e que apresentava um leito largo com presença de cascalho e água corrente pouco profunda, situando-se sensivelmente a 4300 m a Sul do vão 92-93. É de referir que a designação deste local de dormida pode não corresponder apenas um dormitório, uma vez que a dispersão das aves pelo troço do rio pode ser variável, formando-se provavelmente vários agrupamentos de indivíduos.

De seguida, seleccionou-se o local preciso a partir do qual iriam ser feitas as observações dos movimentos de grou à entrada e saída do dormitório encontrado.

Esse ponto de observação situa-se a cerca de 2500 m para NE do “centro” do dormitório (Figura 3.1), um local relativamente elevado, de onde se consegue controlar os movimentos dos bandos assim que saem do vale onde se insere o dormitório para todas as direcções, não permitindo no entanto a visualização das aves em repouso no local de dormida. Essa selecção foi um processo difícil devido ao relevo acentuado naquela zona do rio Ardila, pois não se encontrou nenhum local de onde fosse possível observar simultaneamente as aves em repouso e os movimentos dos bandos em aproximação ou afastamento em relação ao dormitório.

No primeiro período para observação dos movimentos de grou à entrada do dormitório (dia 26 de Janeiro de 2005), verificou-se que, devido à hora tardia (e fraca luminosidade) em que ocorria esse movimento, os bandos que surgiu de N (orientação da zona 3 da Linha e das áreas de alimentação preferenciais mais próximas) a que corresponde a grande percentagem das aves que utilizam o dormitório, fazem um voo descendente ao longo de um vale (orientado de NW-N para SW-S), tendo de ser observados em contra-luz e contra a cumeada que se encontra a W-SW dos observadores, pelo que a detecção dos bandos nessas condições é impossível, tornando inútil a tentativa de observação dos movimentos de grou para aquele dormitório, ao anoitecer, nas suas proximidades. Quanto aos movimentos de saída, devido à luminosidade à hora da passagem dos bandos, o local seleccionado mostrou-se eficaz e adequado.

Assim, no sentido de se encontrar uma solução alternativa, optou-se por seleccionar um local para observação dos movimentos em direcção ao dormitório, ao anoitecer, a partir de um ponto mais elevado e mais aberto, que se situa sensivelmente a uma distância de 500 m a Norte do apoio 88 (Figura 3.1), e que permite:

- Detectar todos os bandos que vêm de N para aquele dormitório (e que atravessam regularmente a linha), apesar da reduzida luminosidade aquando da passagem dos últimos bandos;
- Determinar quais os vãos atravessados pelos bandos e qual a direcção tomada.

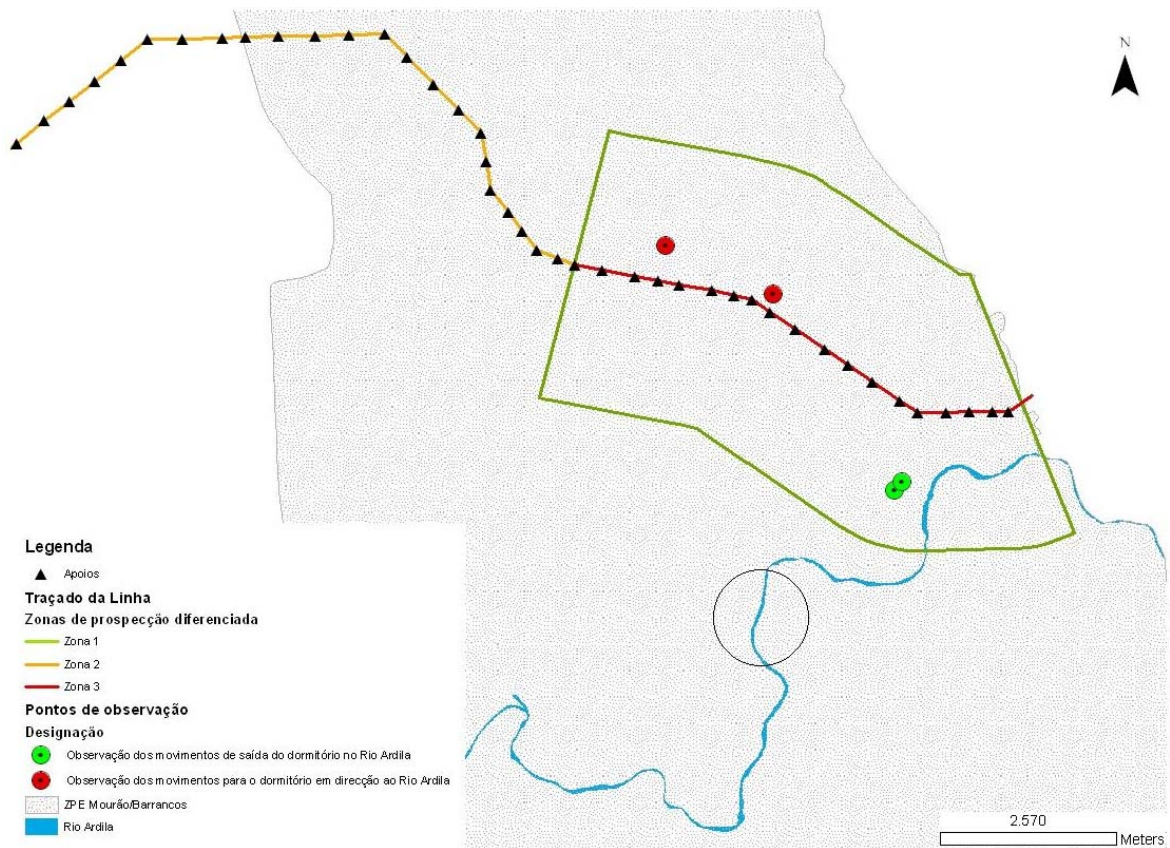


FIGURA 3.1

Localização da principal zona de dormida de grous no rio Ardila, utilizado nos Invernos de 2004/2005 e 2005/2006. É mostrada a localização dos pontos de observação dos movimentos à saída do dormitório (a verde) e de aproximação ao dormitório, na zona de atravessamento com a Linha (a vermelho). A verde está representado o limite da área de estudo considerada nas contagens de bandos em alimentação

No início do período de hibernação de 2005/2006, na primeira visita efectuada, em Novembro de 2005, foi novamente efectuada um período de observação, ao fim do dia, em dois locais elevados, o que permitiu controlar os movimentos de grous na área de estudo, de forma a verificar se havia, ou não, alterações em relação ao Inverno anterior, em termos de utilização dos dormitórios. Dessa observação, ao anoitecer, resultou a confirmação de que os locais de dormida utilizados e o tipo de movimentos efectuados foram genericamente mantidos, pelo que se continuou a fazer os períodos de observação sistemática dos movimentos de grou nos mesmos pontos, anteriormente seleccionados.

No entanto, no fim de Dezembro de 2005, detectaram-se movimentos de alguns bandos um pouco mais a Este do que o verificado até então, quer nos movimentos de entrada para o dormitórios quer nos movimentos de saída. Assim, a partir de Janeiro de 2006, passaram a ser feitos 2 pontos de observação, em simultâneo, em ambas as situações (observações de entrada e de saída), de forma a cobrir melhor a totalidade das zonas de passagem dos bandos.

3.4 - ESTUDO DOS MOVIMENTOS DE SISÃO NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA

Na primavera de 2005 foram efectuados reconhecimentos prévios no terreno com o objectivo de identificar locais potencialmente favoráveis à captura. Estes trabalhos tiveram como suporte a informação recolhida nos censos de sisão efectuados no âmbito do Programa de Monitorização, e permitiram identificar dois locais potencialmente favoráveis, um na zona do marco geodésico das Mentiras, situado na proximidade dos apoios n.ºs 88 e 89, e outro na vizinhança do apoio n.º 69.

A 1ª tentativa de captura foi efectuada no dia 13 de Maio e teve lugar na zona do marco geodésico das Mentiras, tendo sido bem sucedida. Nesta ave foi aplicado o PTT com o n.º de série 57731. Uma segunda tentativa teve lugar junto ao poste n.º 69, no dia 16 de Maio, e foi também bem sucedida, tendo-se colocado o PTT n.º 57732.

Efectuaram-se duas novas tentativas, a 18 e 24 de Maio, sempre na zona junto ao poste n.º 69, uma vez que na zona do marco das Mentiras já não havia nenhum macho a defender território, mas nenhuma delas teve sucesso. Deste modo apenas foi possível marcar duas aves.

As condições climatéricas verificadas ao longo do último Inverno, com especial incidência na fraca precipitação, impediram o normal desenvolvimento das gramíneas dos pousios. Deste modo, a disponibilidade de habitat para os machos territoriais durante a presente época de reprodução foi sempre reduzida. Por outro lado, uma vez que o desenvolvimento das gramíneas foi condicionado pela estiagem prolongada em Maio, já havia pouca erva verde, nos locais onde estavam machos territoriais. Tendo a erva secado antes do fim do mês de Maio, aquelas aves abandonaram o seu comportamento territorial, embora em alguns casos tenham ainda permanecido nos locais.

Após a colocação destes 2 PTT, em dois machos adultos passámos à recolha da informação relativa ao posicionamento dos transmissores, no site da CLS-ARGOS.

Os dados de posicionamento são descarregados todas as semanas, acumulados numa base de dados e posteriormente inseridos num SIG (ArcGis 9.2).

O PTT n.º 57731 começou a emitir a 12 de Maio de 2005 e tem estado activo até ao momento presente. Por seu lado, o PTT n.º 57732 começou a emitir no dia 17 de Maio de 2005 e deixou de emitir no dia 29 de Julho de 2005.

Durante o período que o transmissor esteve activo, entre 17 de Maio e 29 de Julho, esta ave esteve na vizinhança da zona de captura, pelo menos durante as 3 primeiras quinzenas. Mais tarde, já no fim do período de transmissão, deslocou-se para Norte, para a zona do Mte. de Vale Formoso, Granja, tendo aí permanecido durante algum tempo até deixar de emitir.

A zona foi visitada nos dias 2 e 3 de Agosto, na tentativa de identificar a ave no local, procurando-se assim saber se a ave estaria viva, embora sem emitir. No entanto, não foi possível confirmar a sua presença. Mais tarde, a 12 de Agosto, foi feita nova visita ao local para procurar a ave, mas mais uma vez sem sucesso. Uma semana após esta visita ao local foi estabelecido um contacto com os proprietários do Mte. do Vale Formoso, informando-os de que a nossa ave deixou de emitir naquela zona e solicitando-lhes que, caso encontrassem o sisão com o transmissor, nos informassem. Este contacto não deu frutos. Recentemente efectuaram-se observações de uma ave com um emissor acoplado, na zona do marco geodésico das Mentiras, não sendo de excluir que se trate desta ave marcada, o que significaria que o fim das emissões se ficou a dever ao mau funcionamento do equipamento.

3.5 - ESTUDO DOS MOVIMENTOS DE CEGONHA-PRETA NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA

Dada a sensibilidade da espécie o ICN definiu algumas normas por forma a minimizar eventuais riscos causados pela captura, nomeadamente o abandono, temporário ou definitivo da ninhada, causado pela perturbação e *stress* provocados ao animal, ou o eventual ferimento das aves, provocado pelas armadilhas. Tendo em conta estes factores e com o objectivo de minimização de eventuais riscos sobre a inviabilização das ninhadas, foi determinado que a captura dos adultos fosse efectuada durante os últimos dias de permanência das crias no ninho e também que esta fosse feita em locais de alimentação e não no ninho.

Foram visitados todos os locais de nidificação recente e histórica conhecidos na região (6 ninhos), tendo sido detectados 3 casais na área de estudo tendo sido identificado o ninho activo que se situava a menor distância da linha. O processo reprodutor foi acompanhado com visitas regulares ao ninho desde o início da época (início de Março), com o objectivo de determinar com exactidão as datas de postura, eclosão e idade das crias e poder assim conhecer com rigor o período de captura definido pelo ICN.

A captura foi planeada para ocorrer na semana de 11 a 15 de Julho.

Os locais de alimentação deste casal começaram a ser identificados quando as crias tinham cerca de 42 dias (cerca de 20 dias antes da idade prevista de saída do ninho) mediante observação dos adultos nas deslocações de e para o ninho, a partir de um ponto de observação favorável num local elevado. As primeiras visitas com este objectivo realizaram-se durante a semana de 16 a 20 de Maio. Foram seleccionados apenas 3 locais que possuíam características adequadas ao procedimento de captura. Para assegurar que as aves frequentariam regularmente esses locais nas datas previstas de captura e que estariam no local exacto de captura de acordo com a especificidade da armadilha que

se ia utilizar, foram preparadas com antecedência (15 dias antes do início do período de captura previsto) pequenas áreas onde se disponibilizou alimento em quantidade abundante.

Em resultado da indisponibilidade do técnico espanhol para se deslocar a Portugal na data solicitada (semana de 11 a 15 de Julho), foi necessário adiar a data da captura para a semana seguinte. Nessa semana os juvenis haviam já abandonado o ninho (o que ocorreu no dia 14 de Julho). Optou-se por tentar o procedimento de captura na barragem, um dos locais que tinham sido preparados, dado que era o que reunia melhores condições naquela altura.

A armadilha utilizada foi do tipo alçapão, com uma área de captura de 3 × 4 metros, colocada de modo a ter a charca por nós preparada com o alimento e o modelo de Cegonha-preta no centro da área de captura. A armadilha foi colocada no dia 18 (segunda-feira) ao final do dia, tendo permanecido no local entre terça (dia 19) e sexta-feira (dia 22). No entanto, não foi possível efectuar qualquer captura durante esses 4 dias, em que a armadilha esteve montada e pronta a actuar diariamente entre as 5:30 e as 21:00 horas.

Embora a tentativa de captura tenha sido mal sucedida este ano, a experiência adquirida na atracção das aves para um determinado local (onde se procederá à captura), foi bastante positiva e serviu para aperfeiçoar, otimizar e articular diversos aspectos da preparação do local com a colocação da armadilha para maximizar as possibilidades de captura. Além disso, a troca de impressões com colegas espanhóis que, com o auxílio do mesmo técnico especializado em capturas, conseguiram capturar e marcar 2 indivíduos adultos reprodutores este ano, sugerem que o impacto sobre a ninhada da captura de um progenitor numa área de alimentação é reduzido, tendo as aves voltado ao ninho no dia seguinte à captura.

Deste modo a colocação dos dois emissores ficou adiada para o ano de 2006.

3.6 - EFECTIVOS POPULACIONAIS DE SISÃO

Esta componente da monitorização está dividida em dois períodos distintos: Primavera e Inverno.

Assim, antes de Abril/Maio de 2005, foram seleccionados os pontos de censo de sisão na época reprodutora, respeitando os critérios inicialmente definidos, resultando 39 pontos de censo nas 42 quadrículas UTM 1×1 km que constituem a sub-área de estudo.

Na época de Primavera (Abril e Maio) realizaram-se 4 visitas (uma por quinzena) a cada um dos 39 pontos seleccionados para realização dos censos de sisão, tendo-se aplicado a metodologia descrita no plano de monitorização.

Na época de Inverno 05/06 (Dezembro-Janeiro), após uma fase anterior de selecção de percursos em cada quadrícula, foram realizadas 4 visitas para detecção de bandos de sisão, a 41 das 42 quadrículas seleccionadas.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - MORTALIDADE POR COLISÃO E ELECTROCUSSÃO

4.1.1 - Determinação da taxa de remoção de cadáveres

As experiências para cálculo das taxas de remoção de cadáveres por necrófagos tiveram lugar em 4 fases distintas do ano, de forma a abranger as variações anuais, nomeadamente em termos da actividade dos necrófagos. Como descrito no plano de monitorização, em cada época, foram colocados os cadáveres, nos troços 1a e 1b e nas zonas 2 e 3, tendo ocorrido verificações aos 2 dias, duas semanas e finalmente 1 mês de permanência dos cadáveres no terreno.

Considerou-se que um cadáver foi removido sempre que não se detectou qualquer indício da sua presença no local preciso onde foi deixado. Nas situações em que um cadáver foi removido mas ficam sinais evidentes (detectáveis) da sua presença, normalmente restos da predação que terá ocorrido no local, esse item contou para esta análise como uma presença. Para definir o limiar entre uma presença e ausência, usaram-se os mesmos critérios que os utilizados para os cadáveres de aves selvagens vítimas de colisão com a Linha.

Verificaram-se situações em que os cadáveres colocados estavam ausentes, mas o terreno tinha sido lavrado posteriormente à sua colocação. Embora nestes casos possam não ter ocorrido remoções, foi considerada a ausência dos cadáveres, porque do ponto de vista da correcção dos valores de mortalidade observada, o que é relevante é a taxa de desaparecimento dos cadáveres e seus vestígios, independentemente da respectiva causa.

Numa análise conjunta das 4 experiências efectuadas (Quadro 4.1) e das 3 zonas da Linha, pode-se verificar que os cadáveres diminuíram significativamente com o decorrer das experiências de remoção.

QUADRO 4.1

Número de cadáveres de aves domésticas colocados em toda a extensão prospectada da linha, no total das 4 experiências efectuadas (uma por época) ao longo do ano e número de cadáveres presentes (corpo inteiro ou qualquer indício evidente da sua presença) decorridos 2 dias, 2 semanas e 1 mês após a colocação. São ainda apresentados os totais (a itálico), correspondentes à soma dos três tipos de cadáver

TIPO DE CADÁVER	Nº CADÁVERES COLOCADOS	Nº CADÁVERES PRESENTES		
		2 Dias	2 Semanas	1 Mês
Geral	241	135	39	26
Pintos	144	82	19	7
Galinhas	73	37	10	9
Patos	26	16	10	10

Nesta abordagem global, mas explorando os dados em termos de percentagem (Figura 3.1), torna-se evidente que as taxas de remoção de cadáveres de aves domésticas atingiram níveis bastante elevados, passando dos 40% em apenas 2 dias e mais de 80% em 2 semanas. Comparando os diferentes tamanhos de cadáveres usados, as taxas de remoção foram mais elevadas nos pintos, um pouco inferiores nas galinhas e bastante mais reduzidas nos patos. No entanto, estes resultados mostram a taxa de desaparecimento total dos cadáveres e seus vestígios, e não propriamente as taxas com que os cadáveres sofreram algum tipo de predação. Na verdade foram os patos os cadáveres mais predados e mais rapidamente detectados (58% aos 2 dias e 100% aos 15 dias), seguido das galinhas (55% aos 2 dias e 100% aos 15 dias) e dos pintos (44% aos 2 dias, 89% aos 15 dias e 97% aos 30 dias). De facto, os cadáveres maiores (patos) devem ser muito mais detectáveis para os necrófagos, quer visual, quer olfactivamente, constituindo também uma oportunidade alimentar mais atractiva.

Esta diferença entre as taxas de remoção (desaparecimento total) e as de “predação” deve-se ao facto de quanto maior o cadáver mais frequentemente ficam marcas da predação, pois mais dificilmente este é levado sem ficar qualquer sinal.

É provável que a raposa *Vulpes vulpes* seja um dos carnívoros que mais frequentemente cause predação e/ou remoção completa dos cadáveres colocados (principalmente galinhas e patos), devido à sua abundância ao longo do ano e oportunismo em termos alimentares (Mathias, 1999). Esta espécie já foi observada directamente na área de estudo por diversas vezes durante os trabalhos de campo. Mas para além desta e de outras espécies de carnívoros, existem também aves com hábitos necrófagos, capazes de remover completamente os cadáveres de pequeno e médio porte usados, como é o caso do milhafre-real *Milvus milvus*, bastante comum na área de estudo durante o Inverno. Bevan-ger & Broseth (2004), em experiências realizadas neste âmbito, identificaram a raposa como um dos principais responsáveis pela remoção de cadáveres.

Em termos de variação anual, utilizando as taxas de remoção obtidas aos 15 dias (Figura 4.1), analisando os 3 tipos de cadáveres conjuntamente, verifica-se uma tendência para aumentar da Primavera até ao Outono e depois uma diminuição no Inverno. Este padrão é o encontrado nos pintos, o que se explica com o facto destes representarem 60% da amostra utilizada. Nos 3 tipos de cadáver, a variação entre o Verão e o Inverno foi semelhante, sendo sempre máxima no Outono. Da Primavera para o Verão, parece ter havido uma alteração das preferências dos necrófagos. Na Primavera, desapareceram proporcionalmente mais galinhas e patos, enquanto que no Verão desapareceram menos patos do que os restantes cadáveres. Este tipo de variações podem estar relacionadas com inúmeros factores, como o tipo de espécies necrófagas que ocorrem na área de estudo e variação das suas abundâncias, mas também as variações anuais nos seus requisitos alimentares.

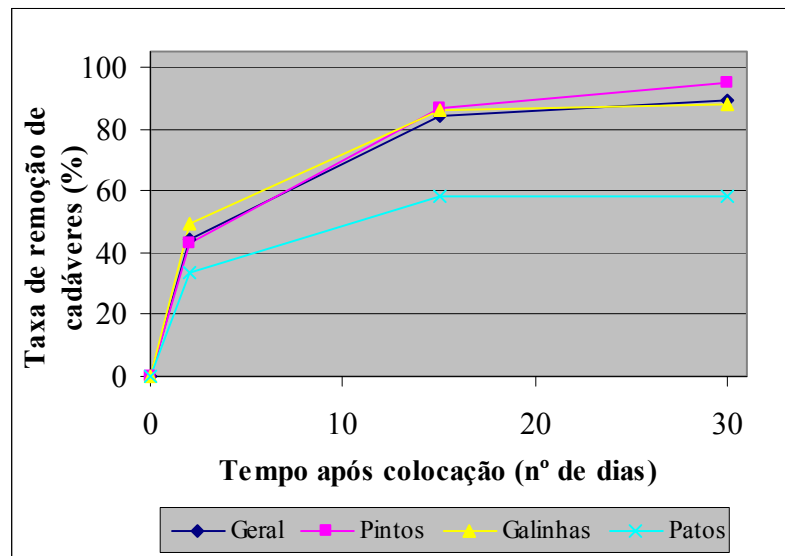


FIGURA 4.1

Taxa de remoção de cadáveres, para cada item utilizado, ao longo do tempo após a colocação. São analisadas em conjunto as quatro épocas estudadas e as 3 zonas da linha

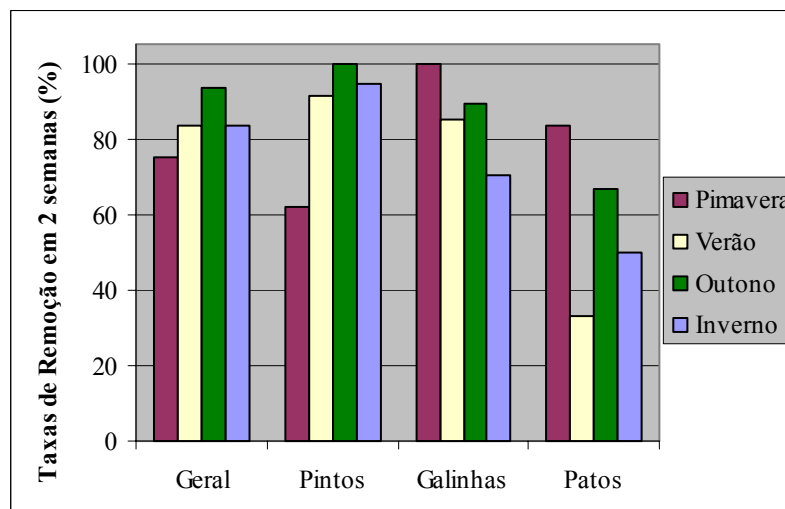


FIGURA 4.2

Variação anual das taxas de remoção obtidas aos 15 dias, para cada tipo de cadáver de aves doméstica

Aceitando que a remoção de cadáveres de aves selvagens vítimas de colisão ocorre de forma semelhante à verificada com as aves domésticas utilizadas, pode-se dizer que este fenómeno contribui largamente para que apenas uma percentagem reduzida dos possíveis eventos de colisão de aves com a Linha se encontrem disponíveis para detecção durante as prospecções mensais ou quinzenais.

4.1.2 - Prospecções para detecção de cadáveres de aves

Da aplicação da metodologia descrita no plano de monitorização, nas 19 prospecções efectuadas entre Janeiro de 2005 a Fevereiro de 2006, às zonas 1a, 1b, 2 e 3, foram percorridos no total

409,2 km de linha. Obtiveram-se um total de 284 registos de mortalidade na avifauna que se consideraram relacionados com a Linha. Não foram considerados como registos válidos um cadáver de cegonha-branca *Ciconia ciconia* encontrada electrocutada num seccionador de média tensão, um passeriforme não identificado (muito provavelmente atropelado) junto a uma estrada alcatroada e um corvo *Corvus corax*, por ser um cadáver de um juvenil não voador (uma vez que não pode sofrer colisão nem electrocussão na Linha em estudo).

Dos 284 registos, 180 (63%) eram restos de predação (na grande maioria dos casos só penas) e 107 (apenas 37%) eram cadáveres inteiros. Este facto indica que os cadáveres de aves vítima de colisão com a Linha sofrem elevados níveis de predação, o que está de acordo com os resultados obtidos nas experiências de remoção desenvolvidas com aves domésticas.

Dos cadáveres inteiros, em apenas 7 foram detectados indícios da causa de mortalidade, mas em todos associados a colisão. O tipo de indícios visíveis foram asas partidas, mandíbulas do bico partidas ou lesões no externo, pescoço ou cabeça causadas pela colisão com os cabos. Não foram detectados quaisquer casos que se possam atribuir a electrocussão. Embora se tenham encontrado 12 cadáveres a 20 m ou menos dos apoios, nenhuma destas situações correspondeu a aves de grande envergadura, que pudessem eventualmente sofrer uma electrocussão, tendo em conta o elevado distanciamento entre a estrutura dos apoios e os elementos em tensão.

Do total de 284 cadáveres de aves selvagens recolhidos desde o início da monitorização, foram identificadas pelo menos 45 espécies diferentes (Quadro 4.2). Destas, 8 espécies (17,8%) apresentam estatuto de conservação desfavorável no país (estatutos de NT - “Quase ameaçado”, VU - “Vulnerável”, EN - “Em perigo” ou CR - “Criticamente em perigo”), segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Almeida *et al*, *in prep*). Em termos de estatuto europeu, 19 espécies (42%) são SPEC (*Species of European Concern*, segundo a *Birdlife International*, 2004) e 11 (24%) constam no Anexo I da Directiva Aves.

A mortalidade por colisão afectou um vasto leque de espécies, desde aves de grande porte como a abetarda até passeriformes com cerca de 10 cm de tamanho. Foram afectados grupos de espécies normalmente consideradas como tendo risco “elevado” de colisão com linhas de transporte de energia eléctrica (Comissão Técnica-Científica/Protocolo REN/ICN, 2005), como os grupos das cegonhas, patos, abetardas e sisões, pombos e rôlas, de risco “médio-elevado”, como grupos onde se incluem as perdizes, codornizes, galinhas d’água, grou, alcaravões, abibes, tarambolas e rapinas nocturnas, e também de risco de colisão “intermédio”, como os grupos das garças, cortiçóis, e passeriformes de médio-pequeno tamanho.

QUADRO 4.2

Número de cadáveres de aves selvagens encontrados nas prospecções (de Janeiro de 2005 a Fevereiro de 2006), por espécie e em cada zona da linha. Na zona 2 são apresentados em separado as secções fora e dentro da ZPE de Moura/Mourão/Barrancos. Os nomes comuns seguem Svenson *et al* (2003). É mostrado o total de cadáveres encontrados em cada zona (efectuaram-se 14 visitas às zonas 1 e 2, e 19 à zona 3), bem como o cálculo da taxa de mortalidade média por Km e por mês.

São apresentados os estatutos de conservação a nível nacional, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Almeida *et al.*, in prep.): LC - Pouco Preocupante, NT - Quase ameaçado, VU - Vulnerável, EN - Em Perigo, DD - Informação insuficiente. A nível de estatuto europeu são indicadas as espécies SPEC (*Species of European Concern*, segundo a *Birdlife International*) (Birds in Europe, 2004) e as que constam no Anexo I da Directiva Aves

ESPÉCIE	NOME COMUM	ESTATUTO		ZONA			TOTAL	
		Portugal	Europeu	1	2	3		
				Fora ZPE	ZPE			
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	LC	SPEC 2	3	1	4	1	9
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato-real	LC		1		1		2
<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-campos	LC					1	1
<i>Anthus sp.</i>	“Petinha não identificada”				1			1
<i>Athene noctua</i>	Mocho-galego	LC	SPEC 3				2	2
<i>Bubulcus ibis</i>	Carraceiro	LC			1			1
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaravão	VU	SPEC 3 /I		1			1
<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	LC			1	1	1	3
<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	LC	SPEC 2 /I		1			1
<i>Ciconia nigra</i>	Cegonha-preta	VU	SPEC 2 /I	1				1
<i>Circus pygargus</i>	Águia-caçadeira	EN	I	1				1
<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	DD				1		1
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	LC		2		10	3	15
<i>Columba sp.</i>	“Pombo não identificado”	LC		2	1	4	3	10
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	LC	SPEC 3	4	2	2		8
<i>Cyanopica cyanus</i>	Charneco	LC		1		5	3	9
<i>Delichon urbica</i>	Andorinha-dos-beirais	LC	SPEC 3			1		1
<i>Ficedula hipoleuca</i>	Papa-moscas	LC			1	2		3
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	LC				2	3	5
<i>Galerida theklae</i>	Cotovia-escura	LC	SPEC 3 /I				1	1
<i>Gallinula chloropus</i>	Galinha-d’água	LC		1				1
<i>Grus grus</i>	Grou	VU	SPEC 2 /I				1	1
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicolo	DD	SPEC 3			1		1
<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro	NT	SPEC 2	1		2		3
<i>Locustella naevia</i>	Cigarrinha-malhada	LC				1		1
<i>Lullula arboria</i>	Cotovia-dos-bosques	LC	SPEC 2 /I				2	2
<i>Miliaria calandra</i>	Trigueirão	LC	SPEC 2	10	10	2	11	33
<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	LC		1	1			2

QUADRO 4.2

Número de cadáveres de aves selvagens encontrados nas prospeções (de Janeiro de 2005 a Fevereiro de 2006), por espécie e em cada zona da linha. Na zona 2 são apresentados em separado as secções fora e dentro da ZPE de Moura/Mourão/Barrancos. Os nomes comuns seguem Svenson *et al* (2003). É mostrado o total de cadáveres encontrados em cada zona (efectuaram-se 14 visitas às zonas 1 e 2, e 19 à zona 3), bem como o cálculo da taxa de mortalidade média por Km e por mês.

São apresentados os estatutos de conservação a nível nacional, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Almeida *et al.*, in prep.): LC - Pouco Preocupante, NT - Quase ameaçado, VU - Vulnerável, EN - Em Perigo, DD - Informação insuficiente. A nível de estatuto europeu são indicadas as espécies SPEC (*Species of European Concern*, segundo a *Birdlife International*) (Birds in Europe, 2004) e as que constam no Anexo I da Directiva Aves (cont.)

ESPÉCIE	NOME COMUM	ESTATUTO		ZONA				TOTAL
		Portugal	Europeu	1	2	3		
				Fora ZPE	ZPE			
<i>Otis tarda</i>	Abetarda	EN	SPEC 1 / I	1				1
<i>Passer sp.</i>	“Pardal não identificado”			1		1		2
<i>Phylloscopus sp.</i>	“Felosa não identificada”						1	1
<i>Pluvialis apricaria</i>	Tarambola-dourada	LC	I	1		2	3	6
<i>Pterocles orientalis</i>	Cortiçol-de-barriga-preta	EN	SPEC 3 / I				2	2
<i>Serinus serinus</i>	Milheirinha	LC			1			1
<i>Streptopelia decaocto</i>	Rola-turca	LC		1	1	2	2	6
<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	LC	SPEC 3	2			1	3
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	LC		5	34	2	1	42
<i>Sturnus sp.</i>	“Estorninho não identificado”			1	6	3		10
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	LC		2	14	5	8	29
<i>Sylvia borin</i>	Toutinegra-das-figueiras	VU*		1				1
<i>Sylvia cantillans</i>	Toutinegra-de-bigodes	LC			2		1	3
<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	LC				2		2
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisão	VU	SPEC 1 / I		3			3
<i>Turdus merula</i>	Melro	LC					1	1
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-pinto	LC (Inv)		2	1		2	5
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordoveia	LC					1	1
<i>Upupa epops</i>	Poupa	LC	SPEC 3		1		1	2
<i>Vanellus vanellus</i>	Abibe	LC	SPEC 2	2	2	2	4	10
Passeriforme não identificado				6	8	5	9	28
Ave não identificada					4		1	5
Total (Nº cadáveres)				58	98	63	70	284
Taxa de Mortalidade Observada (Nº cadáveres/km/mês)				0,95	0,94	0,67	0,64	0,79

* Embora a Toutinegra-das-figueiras tenha estatuto de Vulnerável em Portugal, esta classificação refere-se à população reprodutora, considerada rara em Portugal. No entanto, esta é uma espécie muito abundante no país como migrador de passagem. Assim, como o único cadáver encontrado desta espécie foi detectado numa prospeção após um período de migração, o estatuto indicado no livro vermelho de Portugal não foi considerado nas análises do presente relatório.

Apenas três espécies (toutinegra-de-barrete, trigueirão e estorninho-preto) foram responsáveis por 46% dos registos identificados, correspondendo a espécies abundantes na área de estudo ao longo do ano. Embora esta relação entre a abundância das espécies e a ocorrência de mortalidade por colisão pareça óbvia, tendo sido encontrada também por outros autores (e.g. Matos, 1997), o número de colisões não está necessariamente relacionado com a frequência de cruzamentos com a linha (Rusz et al., 1986 *in* Janss, 2000), dependendo de factores como a performance de voo e o tipo de comportamento (Bevanger, 1994, 1998).

A taxa de mortalidade média observada para todas as espécies e todas as prospecções desde o início da monitorização foi de 0,79 aves/km/mês. Comparando diferentes troços da linha, a mortalidade foi superior nos troços fora do atravessamento da ZPE de Moura-Mourão-Barrancos (Quadro 4.2).

Em termos de espécies com estatuto desfavorável em Portugal, é de destacar a ocorrência de 4 cadáveres de espécies “Em Perigo” (abetarda, cortiçol-de-barriga-preta e águia-caçadeira), 6 cadáveres de espécies “Vulneráveis” (cegonha-preta, alcaravão, grou e sisão) e 3 de espécies “Quase Ameaçadas” (picanço-barreteiro). Comparando as zonas dentro e fora da ZPE, temos um total de 8 cadáveres fora e 5 dentro, o que dá uma mortalidade observada (acumulada, desde o início da monitorização) de 0,69 aves/km de linha para o exterior da ZPE e de 0,37 aves/km para o interior.

Como referido na Descrição da Monitorização (ponto 3.1.1.), nas prospecções “quinzenais” (excepto na de Fevereiro de 2005), exclusivamente à zona 3, os cadáveres encontrados foram deixados no local até à prospecção “mensal” seguinte (cerca de duas semanas depois), destinada a todas as zonas da Linha. Este ajuste metodológico permitiu assim perceber quantos cadáveres ou restos encontrados nas prospecções quinzenais à zona 3, desapareceram naturalmente até à prospecção seguinte. Os restantes que não desapareceram, continuariam a ser considerados como registos de mortalidade caso só existissem as prospecções mensais às 3 zonas. A análise seguinte (Figura 4.3) considera, portanto, apenas os cadáveres das visitas quinzenais que não desapareceram até às prospecções mensais, a somar aos novos cadáveres encontrados nessas visitas mensais, como uma forma de garantir comparabilidade entre meses e entre zonas.

Numa análise multi-específica, na generalidade da Linha, incluindo o factor tempo, tornam-se evidentes as variações na mortalidade observada por mês desde o início da monitorização (Figura 4.3). Começando por analisar as 3 zonas estudadas em conjunto (barras a vermelho, na Figura 4.3), verifica-se uma diminuição clara da mortalidade desde Janeiro até Maio de 2005, seguido de duas fases em que a mortalidade foi novamente mais elevada: Junho-Julho e depois Setembro-Outubro, seguido de diminuição progressiva até Fevereiro de 2006. Este padrão difere bastante do encontrado por Infante *et al.* (2005b), num estudo sobre colisão de aves com linhas de transporte de energia em Portugal.

Em geral, os factores que afectam a mortalidade por colisão com linhas de transporte de energia baseiam-se em vários aspectos, que envolvem um conjunto de fenómenos complexos, tais como:

- o tipo de espécies que compõem a comunidade avifaunística em cada fase do ano, com diferentes susceptibilidades à ocorrência de acidentes de colisão com cabos aéreos;
- as diferentes abundâncias dessas espécies, a variação do seu comportamento em diferentes épocas do ano, que afecta certamente a taxa de atravessamentos das aves com a linha e consequentemente a probabilidade de colisão;
- as secções da linha onde ocorrem principais movimentos de aves, o que depende muito do habitat envolvente e do tipo de utilização que cada espécie faz desses biótopos;
- aspectos climatéricos, de topografia, etc.

No caso da Figura 4.3, a mortalidade mais elevada no Inverno, pode estar relacionada, por exemplo, com o comportamento de formação de bandos por parte de muitas espécies, independentemente do estatuto fenológico. Em geral, as condições climatéricas adversas podem contribuir para um aumento da mortalidade, devido ao vento e à diminuição das condições de visibilidade da linha (como a chuva e principalmente nevoeiro). No entanto, a análise da época de Inverno não pode ser feita isoladamente, uma vez que os resultados obtidos foram bastante distintos nos dois Invernos abrangidos pela monitorização. De facto, a mortalidade nos meses de Janeiro e Fevereiro de 2006 foi muito inferior à do mesmo período de 2005. Se por um lado se pode relacionar esta diminuição com uma possível habituação das comunidades de aves locais à presença da estrutura implantada, por outro, é ainda cedo para fazer comparações inter-anuais, uma vez que é feita apenas com dados de dois meses e de apenas numa época do ano. Para além disso, o Inverno de 2004/2005 foi bastante atípico (excepcionalmente seco) o que também pode dificultar a retirada de conclusões.

Na Primavera, a clara diminuição da mortalidade, comparando com o Inverno anterior mas também entre os meses de Março a Maio, deve estar relacionada com a diminuição de movimentos migratórios pré-nupciais de algumas espécies e com uma maior associação aos locais de reprodução, principalmente em Abril e Maio.

No Verão, o aumento de mortalidade nos meses de Junho e Julho, pode explicar-se com a ocorrência de movimentos dispersivos, numa fase de pós reprodução.

Finalmente, no Outono, a migração pós-nupcial de milhares de aves é um fenómeno que deve influenciar bastante o número de colisões com a Linha, tendo sido registados valores elevados de mortalidade em Setembro e Outubro.

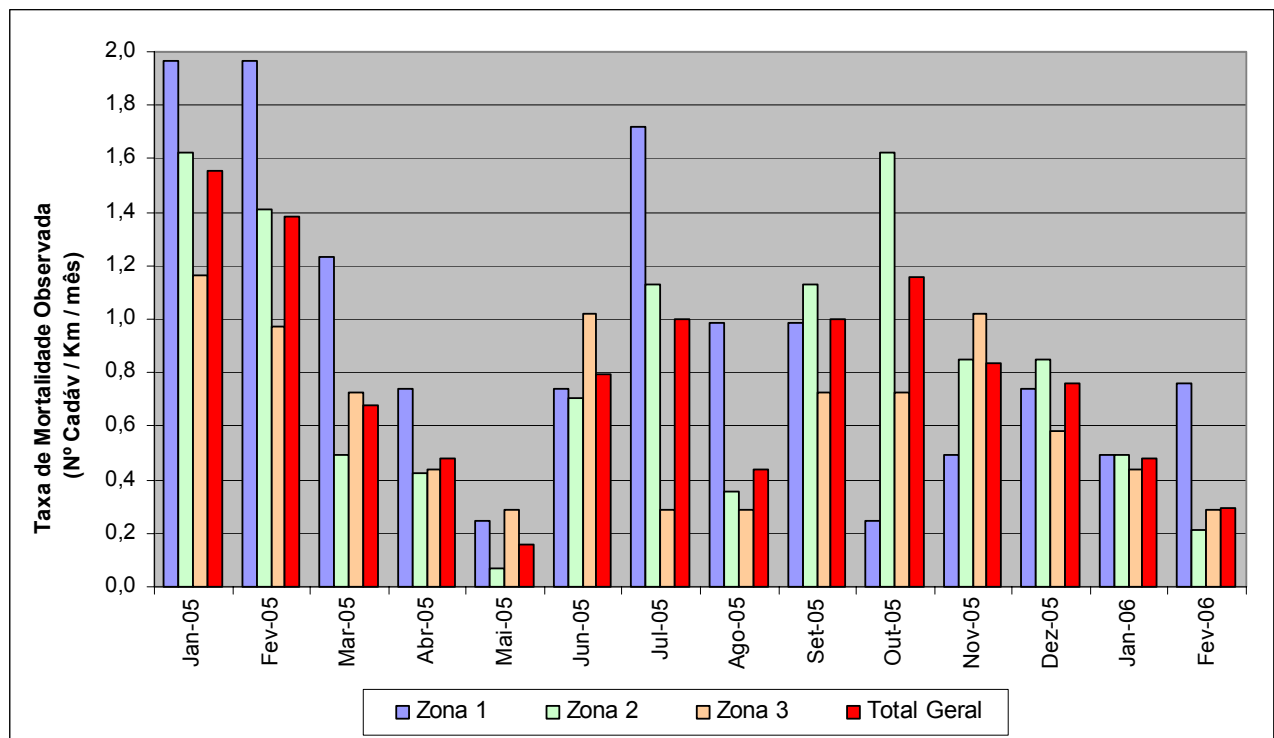


FIGURA 4.3

Taxa de mortalidade observada por km e por mês, desde Janeiro de 2005 até Fevereiro de 2006, em cada zona da linha

A comparação das 3 zonas da Linha ao longo dos meses, não mostra um padrão muito regular. De Janeiro a Agosto de 2005 houve uma tendência bastante evidente para a mortalidade por km ser mais elevada na zona 1 da Linha, mas a partir de Setembro os dados mostram maior irregularidade.

As zonas 2 e 3 apresentam em geral uma taxa de colisões que não ultrapassa a média global de cada mês.

As variações na taxa de mortalidade em diferentes zonas, ao longo dos meses, podem estar relacionadas com a existência de corredores preferenciais de passagem ou com zonas de aproveitamento localizado dos recursos de determinado habitat, para as diferentes espécies.

Do ponto de vista da compreensão das variações da mortalidade ao longo dos meses, tem interesse analisar a percentagem de cadáveres encontrados, pertencentes a espécies com diferentes estatutos fenológicos (Figura 4.4). Em primeiro lugar, é notória uma grande maioria de mortalidade em espécies exclusivamente Residentes (não migradoras), ao longo de todo o ano. Foi exceção apenas a época do Outono, com mais de 50% dos registos pertencendo a espécies total ou parcialmente migradoras. É também expressiva a mortalidade em espécies, que embora consideradas residentes em Portugal, as suas populações sofrem aumentos consideráveis de efectivos durante o Inverno.

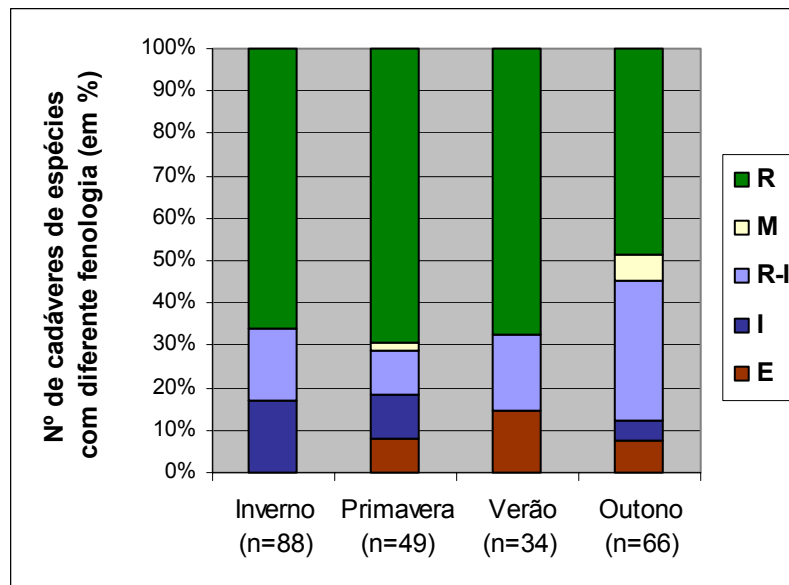


FIGURA 4.4

Representatividade de espécies com diferentes estatutos fenológicos na mortalidade observada nas 4 épocas do ano. R: espécies exclusivamente Residentes (Não migradoras); M: espécies exclusivamente migradoras de passagem; R-I: espécies que embora se considerem residentes, as populações sofrem aumentos consideráveis no Inverno, juntando-se a elas populações migradoras; I: espécies exclusivas Invernantes; E: espécies exclusivas Estivais (reprodutoras)

Quanto às espécies exclusivamente invernantes e estivais, tal como esperado, detectou-se mortalidade principalmente nas respectivas épocas de Inverno e Verão. Os migradores de passagem ocorreram como vítimas de colisão apenas nas épocas que incluem os principais períodos de migração.

A migração pós-nupcial de diversas espécies, nomeadamente de passeriformes, que ocorre na época de Outono, é um fenómeno que influencia certamente a ocorrência de mortalidade das aves na linha em estudo. De facto, são prova disso os 50% de cadáveres de espécies migradoras no Outono, incluindo algumas que utilizam os habitats da área de estudo essencialmente como passagem, nessa altura do ano. É o caso por exemplo da cigarrinha-malhada e do papa-moscas, ou ainda de espécies, como é o caso da toutinegra-de-barrete, que embora esteja presente na área durante todo o ano (residente), a sua abundância sofre um considerável aumento na fase de passagem e Inverno, devido à chegada de populações vindas do Centro/Oeste da Europa (Soares *in* Elias *et al*, 1998). Para esta espécie de passeriforme, a importância relativa da migração pós-nupcial está bem patente nos dados de colisão, uma vez que representou 8% de todos os cadáveres no Inverno, 4% na Primavera, 0% no Verão e 29% no Outono.

Numa análise direccionada para o número de colisões por habitat, juntando todos os registos obtidos desde Janeiro de 2005, e em todas as zonas da Linha, verifica-se uma grande semelhança entre o tipo de habitat onde ocorreram as colisões e a representatividade de amostragem desses habitats

(Figura 4.5). Estes resultados, por um lado, podem parecer contrários ao conhecimento bibliográfico no que respeita à importância do tipo de habitat envolvente na ocorrência de atravessamentos e colisões. No entanto, a importância de determinado tipo de biótopo deve ser vista por espécie ou grupo de espécies. E neste caso, esta análise é muito geral, abrangendo todas as espécies. Para além disso, determinados biótopos são frequentemente atravessados por espécies sem qualquer associação a esse tipo de habitat em particular, onde ocorrem as colisões com os cabos, mas sim a áreas mais abrangentes. É o caso de uma colisão de sisão num troço de Linha que atravessa um olival, mas que no entanto, separa áreas de habitat favorável para sisão.

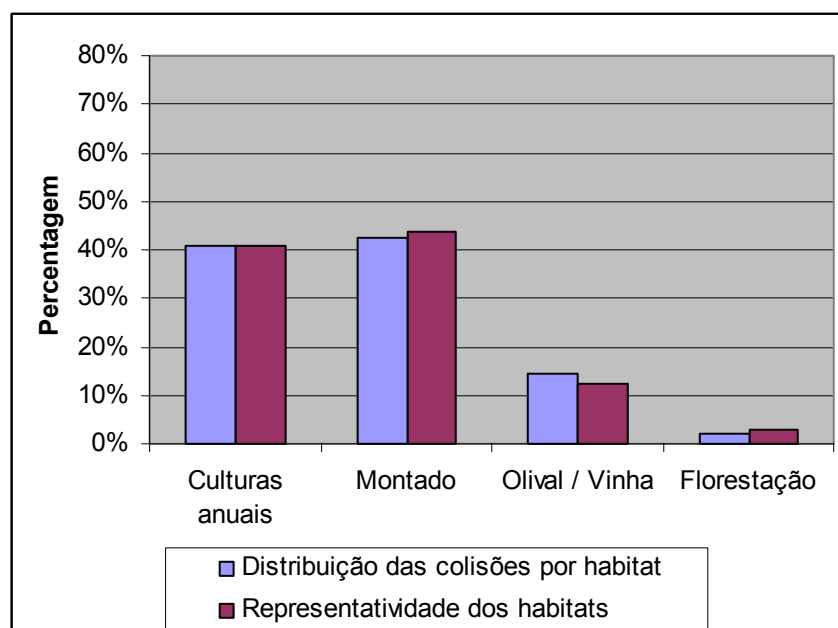


FIGURA 4.5

Comparação da Percentagem de colisões encontradas em cada tipo de habitat com a sua representatividade. São analisadas todas as espécies

É evidente que, devido à associação comum entre aves e habitats, algumas espécies foram encontradas essencialmente em montado, por exemplo, outras em áreas abertas (culturas anuais), e ainda outras, mais generalistas, terão uma distribuição mais independente do habitat atravessado pela Linha. O que se pode extrair, neste caso, é que embora a composição das comunidades de aves que usam ou atravessam os diferentes biótopos seja diferente entre eles, a intensidade relativa de ocorrência de colisões deve ser semelhante entre habitats.

Quando são analisadas apenas as espécies com estatuto de conservação desfavorável em Portugal (Figura 4.6), há uma maior contribuição das áreas abertas para a mortalidade observada, relativamente à representatividade dos habitats. Esta tendência deve-se à associação a áreas abertas por parte de algumas espécies ameaçadas, como é o caso da abetarda e do sisão (bastante susceptíveis a acidentes de colisão), mas também do cortiçol-de-barriga-preta e da águia-caçadeira.

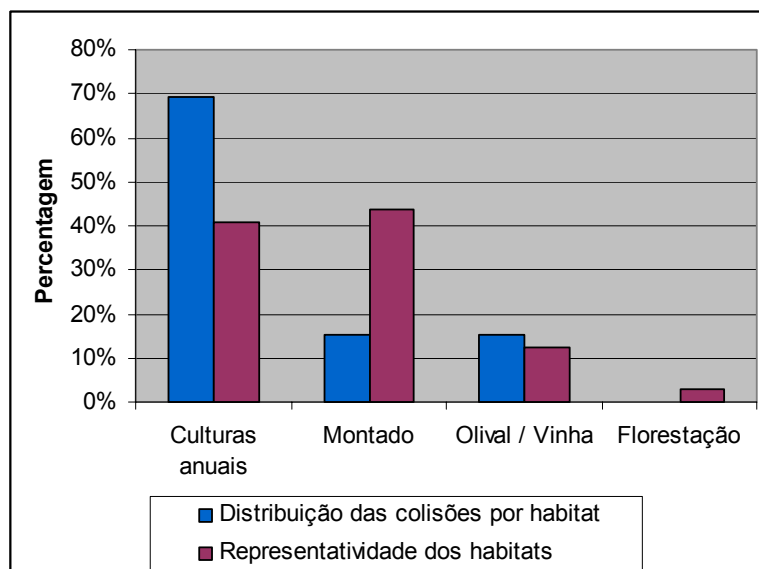


FIGURA 4.6

Comparação da Percentagem de colisões encontradas em cada tipo de habitat com a sua representatividade. São analisadas apenas espécies com estatuto de conservação desfavorável em Portugal

4.1.3 - A sinalização como minimizador do número de colisões

Do ponto de vista da avaliação da eficácia das medidas de minimização implementadas na Linha, nomeadamente da sinalização utilizada nos cabos de guarda, aplicada na generalidade das zonas 2 e 3, uma das estratégias possíveis seria fazer uma comparação destas com a zona 1 (não sinalizada para aves), em termos de taxa de mortalidade observada. A Figura 4.7 mostra a comparação da mortalidade observada em todos os vãos sem qualquer tipo de sinalização com todos os vãos que possuem BFDs (*Bird Flight Diverter*), neste caso espirais salva-pássaros.

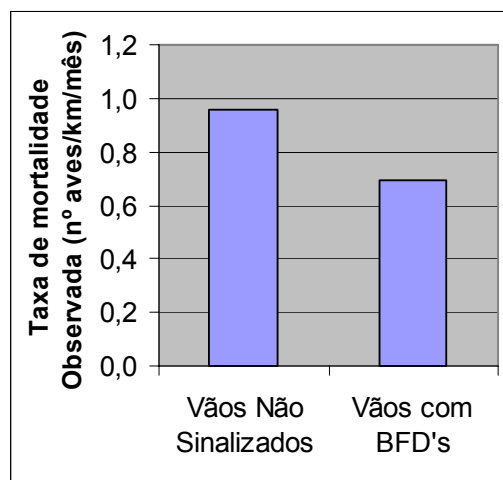


FIGURA 4.7

Comparação da taxa de mortalidade observada em vãos não sinalizados e em vão equipados com BFDs

De facto, verifica-se um nível de mortalidade mais elevado nos vãos não sinalizados, sendo um resultado que se pode considerar esperado, numa abordagem teórica direccionada exclusivamente para o factor “sinalização”. Contudo, a interpretação desta diferença a partir desta análise tem grandes limitações, pois assenta em diversos pressupostos, que facilmente não são respeitados, uma vez que se está a comparar diferentes zonas da Linha, neste caso bastante afastadas entre si (os troços amostra da zona 1 não são adjacentes à zona 2), e provavelmente com diferenças em vários factores que influenciam a ocorrência de colisões, tais como a configuração do terreno envolvente, a taxa de atravessamento de aves pela linha (Alonso *et al.*, 1994; Winning & Murray, 1997), ou a composição das comunidades avifaunísticas, devido ao risco de colisão associado a cada espécie (Janss, 2000).

No entanto, pode ser feita uma abordagem mais válida do que a anterior no sentido de perceber a eficácia dos dispositivos de sinalização para aves, aplicados nos cabos de guarda. Isto, porque em finais de Setembro de 2005 foram colocadas as espirais que estavam em falta nos 9 vãos da zona 2 que tinham apenas bolas de sinalização para aeronaves. Desta forma, pode-se comparar esses 9 vãos que foram alvo de intervenção com os restantes 23 vãos da zona 2, em duas fases distintas: antes e depois da intervenção. Assim, estes 23 vãos que já tinham espirais podem servir de controlo, uma vez que não foram alvo de alterações desde o início da monitorização. Poderia usar-se como controlo todos os vãos prospectados que não sofreram alterações, mas considerou-se mais adequada a comparação com os vãos da mesma zona, dada a sua proximidade e conseqüentemente maior semelhança em termos de habitat e comunidades avifaunísticas.

Desta forma, considerando todas as prospecções antes da intervenção em finais de Setembro e todas as prospecções depois dessa data (Figura 4.8A), pode-se ver que nos vãos em que foi colocada sinalização para aves a taxa de mortalidade diminuiu 20%, enquanto que nos vãos controlo a tendência até foi contrária, aumentando 13%. Assim, estes dados sugerem alguma eficácia na sinalização utilizada. No entanto, apesar da existência de vãos de controlo, a validade desta comparação continua a ser suportada pelo pressuposto de que os factores que influenciam as colisões de aves com a Linha variaram de igual forma nos 2 tipos de vãos entre as duas fases consideradas. Abrangendo essas duas fases diferentes épocas do ano, e uma vez que os padrões de utilização dos habitats pelas comunidades de aves variam claramente ao longo do ano (afectando certamente os corredores de movimentação usados), a forma mais correcta de analisar a eficácia desta medida de minimização é considerando apenas duas épocas idênticas do ciclo anual, antes e depois da colocação das espirais (Figura 4.8B). Assim, ao fazer a mesma comparação da Figura 4.8A, mas considerando apenas os meses de Janeiro e Fevereiro de cada ano, antes e depois da intervenção, verifica-se que houve uma diminuição de 83% da mortalidade nos vãos alterados, enquanto que nos vãos não alterados também houve uma clara diminuição, mas menor, de 70%.

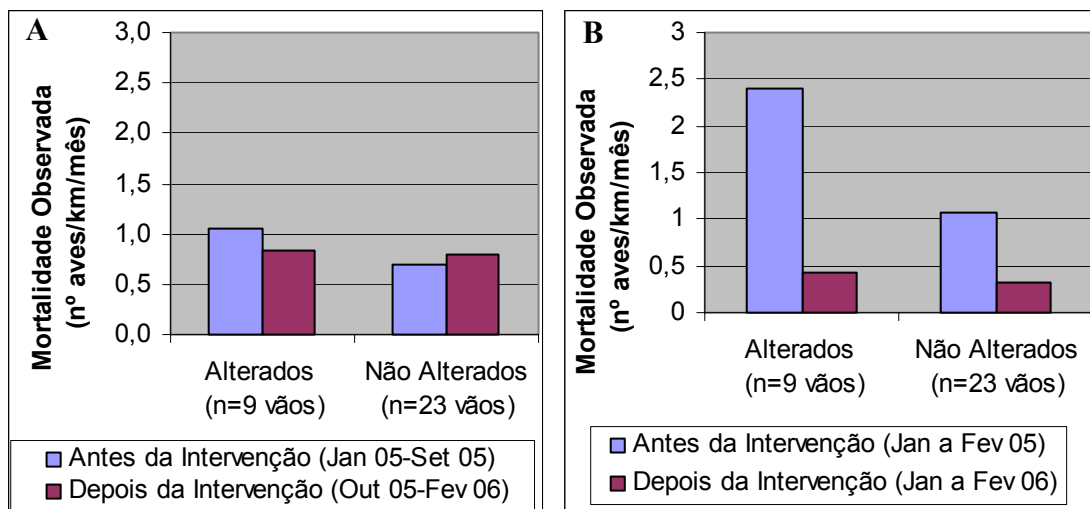


FIGURA 4.8

Comparação entre as taxas de mortalidade observada em vãos que foram alvo de uma intervenção de sinalização com BFD, com os restantes vãos da zona 2 onde não houve alterações, em duas fases distintas: antes e depois da intervenção. 9A - Consideram-se na análise todos os meses antes com todos os meses depois; 9B - consideram-se apenas os meses de Jan e Fev, antes e depois da sinalização

Para fazer um cálculo da percentagem de eficácia a que equivalem estes resultados, é necessário fazer o seguinte raciocínio. Se não tivesse ocorrido a colocação de sinalização, assumindo que a diminuição nos 9 vãos seria também de 70%, o valor esperado de mortalidade nesses vãos seria de 0,72 aves/km/mês. No entanto o valor observado foi de 0,42 aves/km/mês, o que corresponde precisamente a uma redução de 42% da mortalidade em relação ao esperado.

De qualquer forma, este nível de eficácia calculado deve ainda ser considerado como provisório, uma vez que se baseia em dados de apenas dois meses de cada fase (antes e depois da colocação de espirais).

Uma eficácia semelhante à agora estimada, foi encontrada por Beaulaurier (1981 *in* Hebert & Reese, 1995) que obteve uma redução de 45% de colisões de aves com a linha, mas através da remoção dos cabos de guarda.

Em outros estudos, direccionados para a medição da eficácia de espirais salva-pássaros (muito semelhantes às utilizadas na Linha em análise), obtiveram-se valores de 81% (Janss & Ferrer, 1998) e de 60% (Alonso *et al.*, 1994), reforçando a importância deste tipo de medidas de minimização dos impactes causados por linhas eléctricas nas aves.

No relatório de Verão de 2005 chamou-se a atenção para o facto de que, na zona 1, a mortalidade em espécies que apresentam estatuto de conservação desfavorável em Portugal era, em média, de

0,99 colisões/km, nos vãos sem sinalização, ou seja valor 5,5 vezes superior à dos vãos com as espirais utilizadas (0,18 aves/km).

Assim, entendeu-se que também na zona 1, não sinalizada, era necessário aplicar medidas para minimizar o impacto que a linha causa na avifauna, e com particular atenção para espécies ameaçadas em Portugal. Analisando em que tipo de habitat e uso de solo ocorreram as colisões de espécies ameaçadas, comparativamente à representatividade da amostra prospectada da zona 1, verificou-se que todas as colisões de espécies ameaçadas com a linha, na zona 1 ocorreram no habitat “Culturas anuais”, correspondendo a área aberta. Para além disso, apenas dois vãos contíguos foram responsáveis pela mortalidade de 2 aves de espécies “Em Perigo” (Abetarda e Águia-caçadeira) e uma “Vulnerável” (Cegonha-preta).

Face a esta situação, e no sentido de minimizar o impacto que a linha causa na avifauna, principalmente em espécies de maior interesse conservacionista, propôs-se a sinalização com espirais salva-pássaros (idênticas às utilizadas nas zonas 2 e 3) de todos os vãos entre os apoios 11 e 24 da linha Alqueva-Fronteira Espanhola, com uma frequência mínima de 5 em 5 metros em cada cabo de guarda, de forma alternada.

Esta da proposta de sinalização foi aceite por parte da REN e será implementada em 2006. A eficácia dos dispositivos a colocar poderá ser de igual forma analisada, com continuação da monitorização.

4.1.4 - Estimativa da mortalidade real

A estimativa aproximada da taxa de mortalidade real (TMR), em número cadáveres por mês e por km, pretende ser obtida pela seguinte expressão matemática (adaptado de Bevanger (1995)):

$$TMR = TMO \times 1/(1-CR) \times 1/(1-CNE),$$

sendo que:

TMO = de Taxa de Mortalidade Observada, ou seja, o número médio de cadáveres encontrados por mês, por km, para o período estudado;

CR = a proporção de Cadáveres Removidos;

CNE = a proporção de Cadáveres Não Encontrados pelo observador.

No entanto, este último factor de correcção não será incluído para já, uma vez que ainda não decorreram as experiências para avaliar os níveis de detecção de cadáveres pelos observadores. Assim, em vez de “Taxa de Mortalidade Real”, esta estimativa será designada de “Taxa de Mortalidade Parcial” [TMP = TMO \times 1/(1-CR)].

Para se efectuar uma correcção adequada do efeito da remoção de cadáveres para determinado período entre prospecções, é necessário obter taxas de remoção de aves domésticas correspondentes à média de tempo de permanência no terreno das aves vítimas de colisão na altura de cada prospecção. Embora se possa calcular uma média a partir dos cadáveres encontrados, esse valor estaria consideravelmente enviesado em relação à realidade, pelo seguinte motivo: em 43% dos itens encontrados não foi possível determinar o tempo de permanência no terreno, correspondendo 99% destas situações apenas a aglomerados de penas, ou seja, sinais de predação por necrófagos; uma vez que quanto menor o tempo de permanência, menor a probabilidade de predação, não é correcto considerar que os 43% de itens com data indeterminada tenham um tempo médio de permanência idêntico ao dos cadáveres em que foi possível datar.

Não sendo possível saber-se qual a distribuição das colisões ao longo do tempo, e supondo que estas ocorrem de forma regular, pode-se considerar que o referido tempo médio de permanência dos cadáveres vítima de colisão aquando de cada prospecção mensal da Linha, é de cerca de 15 dias $([0+30]/2)$. Assim serão utilizadas as taxas de remoção dos cadáveres aos 15 dias para corrigir a taxada mortalidade observada.

Este cálculo é efectuado de forma independente para cada zona da Linha e para três categorias de tamanhos de aves selvagens, correspondentes aos três tipos de cadáveres de aves domésticas, pintos (>50 g), galinhas (650-700 g) e patos (4 kg). Assim, foram utilizadas as taxas de remoção obtidas 2 semanas após a colocação dos pintos para calcular os factores de correcção para espécies de pesos médios inferiores a 180 g, os das galinhas para espécies de pesos entre 180 e 1 650 g e os dos patos para espécies de peso médio superior a 1 650 g. Os pesos médios das espécies de aves selvagens foram obtidos com base em Snow & Perrins (1998).

Dos 284 cadáveres encontrados nas prospecções de Janeiro de 2005 a Fevereiro de 2006, 4 correspondem a espécies de peso superior a 1 650 g, 68 pertencem a espécies que apresentam pesos entre 180 e 1 650 g, e os restantes têm peso inferior a 180 g. No Quadro 4.3 são mostradas as classes de peso em que se inclui cada espécie.

Nesta perspectiva de avaliação anual, é estimada a Taxa de Mortalidade Parcial (TMP) para cada categoria de tamanho de espécies selvagens, e para as 4 épocas do ano definidas (Quadro 4.4). De forma a garantir uma abordagem o mais robusta possível, as diferentes zonas da Linha são analisadas conjuntamente. Ainda assim, houve situações em que os níveis de remoção de determinado tipo de cadáver de ave doméstica foram de 100% em toda a Linha, o que impossibilita os cálculos. Nestes casos (mostrados com * no Quadro 4.4), foram usadas as taxas de remoção obtidas para a generalidade dos cadáveres da época.

QUADRO 4.3

Espécies de cadáveres encontrados, consideradas em cada classe de tamanho analisada

< 180 g		180 a 1650 g	>1650 g
<i>Anthus pratensis</i>	<i>Motacilla alba</i>	<i>Alectoris rufa</i>	<i>Ciconia ciconia</i>
<i>Anthus sp.</i>	<i>Passer sp.</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Ciconia nigra</i>
<i>Athene noctua</i>	<i>Phylloscopus sp.</i>	<i>Bubulcus ibis</i>	<i>Grus grus</i>
<i>Carduelis carduelis</i>	<i>Serinus serinus</i>	<i>Burhinus oedicnemus</i>	<i>Otis tarda</i>
<i>Coturnix coturnix</i>	<i>Streptopelia turtur</i>	<i>Circus pygargus</i>	
<i>Cyanopica cyanus</i>	<i>Sturnus unicolor</i>	<i>Columba livia</i>	
<i>Delichon urbica</i>	<i>Sturnus sp.</i>	<i>Columba palumbus</i>	
<i>Ficedula hipoleuca</i>	<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Columba sp.</i>	
<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Sylvia borin</i>	<i>Gallinula chloropus</i>	
<i>Galerida theklae</i>	<i>Sylvia cantillans</i>	<i>Pluvialis apricaria</i>	
<i>Jynx torquilla</i>	<i>Sylvia melanocephala</i>	<i>Pterocles orientalis</i>	
<i>Lanius senator</i>	<i>Turdus merula</i>	<i>Streptopelia decaocto</i>	
<i>Locustella naevia</i>	<i>Turdus philomelos</i>	<i>Tetrax tetrax</i>	
<i>Lullula arboria</i>	<i>Turdus viscivorus</i>	<i>Vanellus vanellus</i>	
<i>Miliaria calandra</i>	<i>Upupa epops</i>		

QUADRO 4.4

Cálculo da Taxa de Mortalidade Parcial (TMP), para cada zona da linha, em nº cadáv/mês/km, para espécies de três categorias de tamanho, com base na taxa de mortalidade observada e na proporção de cadáveres removidos 15 dias após a colocação

		Inverno	Primavera	Verão	Outono	Soma
Taxa mortalidade Observada TMO (Nº cadáv/mês/km)	Aves < 180 g	0,631	0,389	0,459	0,864	
	Aves 180-1 650 g	0,255	0,120	0,239	0,133	
	Aves > 1 650 g	0,008	0,020	0,020	0	
	<i>Geral</i>	0,894	0,528	0,718	0,997	
Proporção de Cadáveres Removidos em 15 dias CR	Pintos	0,946	0,622	0,914	1	
	Galinhas	0,706	1	0,850	0,895	
	Patos	0,500	0,833	0,333	0,667	
	<i>Geral</i>	0,833	0,750	0,836	0,933	
Factor de Correção [1/(1-CR)]	Aves < 180 g	18,5	2,64	11,67	15,0*	
	Aves 180-1 650 g	3,4	4,0*	6,67	9,5	
	Aves > 1 650 g	2,0	6,0	1,5	3,0	
	<i>Geral</i>	6,0	4,0	6,1	15,0	
Taxa de Mortalidade Parcial (Nº aves/km/mês)	Aves < 180 g	11,67	1,03	5,35	12,96	
	Aves 180-1 650 g	0,87	0,48	1,59	1,26	
	Aves > 1 650 g	0,02	0,12	0,03	0,00	
Taxa de Mortalidade Parcial (Nº aves/km/Época)	Aves < 180 g	35,01	4,11	10,70	38,87	88,69
	Aves 180-1 650 g	2,60	1,91	3,19	3,79	11,49
	Aves > 1 650 g	0,05	0,48	0,06	0,00	0,59
	Soma	37,66	6,50	13,95	42,66	100,77

Para a generalidade da avifauna, obteve-se uma estimativa de 100,77 aves/km/ano. Este valor indica uma mortalidade extremamente elevada causada pela Linha. Num estudo com linhas de transporte de energia em Portugal (Infante *et al*, 2005b), a mortalidade estimada média para o país foi de cerca de 14 aves por km e por ano. Nesse trabalho, na área com maior mortalidade (Ferreira do Alentejo), obtiveram-se valores da ordem das 30 aves/km/ano, ainda assim muito inferiores aos obtidos na presente monitorização.

A extrapolação da taxa de mortalidade estimada por km obtida na presente monitorização, para os cerca de 40 km da Linha Alqueva-Fronteira Espanhola, resulta numa estimativa de 4 000 aves por ano.

Comparando as diferentes classes de tamanho, a estimativa de mortalidade calculada mantém a tendência de uma mortalidade bastante mais elevada em espécies de menor tamanho, mas acentuando ainda mais as diferenças entre as 3 categorias de tamanho, fruto das taxas de remoção serem mais elevadas em cadáveres pequenos. As diferenças marcadas entre classes de tamanho reflectem certamente uma maior abundância de aves pequenas na área de estudo e não a uma maior susceptibilidade a colisões com a Linha, a qual é atribuída a espécies com voo mais pesado e menor agilidade (Janss, 2000), correspondendo normalmente a aves maiores. Numa estimativa do número total de mortes por colisão por ano nos cerca de 40 km da linha, mas distinguindo as classes de tamanho, obtém-se valores de 3 548 aves pequenas, 460 aves médias e 24 aves de maior porte.

4.2 - UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA PELA CEGONHA-BRANCA COMO LOCAL DE NIDIFICAÇÃO

Como previsto, foram inspeccionados todos os apoios da Linha, em ambas as fases da época reprodutora de 2005, e não foram encontrados quaisquer ninhos de cegonha-branca, completos ou em fases de construção.

Embora não seja uma espécie muito abundante na área de estudo, relativamente a algumas zonas do país, como por exemplo as bacias do Sado e Mondego, ocorre na proximidade desta Linha com regularidade, podendo vir a (tentar) utilizar os apoios como local de construção do ninho em anos futuros.

4.3 - UTILIZAÇÃO DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA PELA POPULAÇÃO DE GROU

Uma vez que no presente relatório se pretende fazer uma abordagem anual, são analisados todos os resultados desde o início da monitorização, obtidos nas 11 visitas quinzenais para contagens de grou nas áreas de alimentação, na área de estudo definida, e observação dos movimentos de entrada e saída dos dormitórios.

4.3.1 - Áreas de alimentação

Nas 11 visitas efectuadas desde Janeiro de 2005, foram feitas 22 contagens completas à área de estudo, nas quais se detectou um total de 1 759 indivíduos (177 bandos). Nesta análise foram excluídos os bandos observados apenas em passagem, em voo (3%), sendo incluídos todos os outros, com actividade alimentar (96%), descanso ou *preening*. O número médio de indivíduos detectados por contagem em toda a área de estudo (2604ha) foi de 80,0 (8,0 bandos). Do total de indivíduos em que foi possível distinguir a idade, a proporção média de juvenis ou imaturos foi de 30,6%. Embora o tamanho médio dos bandos seja de 9,9 indivíduos por bando, este valor é inflacionado por poucos bandos, mas bastante numerosos, porque 80,2% dos bandos eram compostos por 4 ou menos indivíduos, o que deve reflectir provavelmente a formação habitual de pequenos grupos “familiares” (Melo, 1996).

Da análise da Figura 4.9, verifica-se uma certa constância na utilização da área de estudo para alimentação do grou desde o início da monitorização até à 2ª quinzena de Janeiro de 2006, com números inferiores a 50 indivíduos, excepto nas 3ª e 6ª visitas. Nas contagens de Fevereiro de 2006, o número de indivíduos aumentou mais de 3 vezes em relação aos meses anteriores.

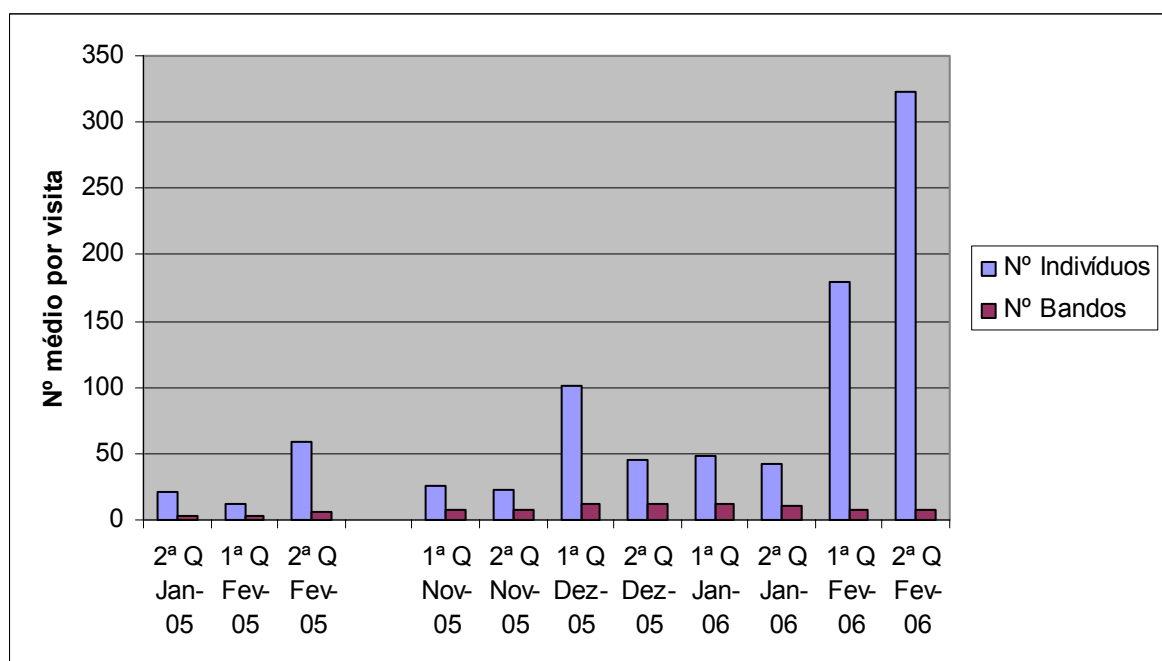


FIGURA 4.9

Média do número de indivíduos e do número de bandos das duas contagens de cada visita do resultados das primeiras 4 contagens de grou em alimentação na área de estudo no período de invernada 2005/2006

Quanto à localização dos bandos em alimentação na área de estudo, estes distribuíram-se preferencialmente pela zona mais a NO (Figura 4.10), caracterizada por montados de azinho com menor densidade e menor relevo que as restantes zonas da área de estudo. Pode-se ver também a variação dessas localizações ao longo dos meses. Embora não seja muito notório pela Figura 4.10 (uma vez que os meses de Jan e Fev de 2006 são mostrados em conjunto), houve uma grande concentração dos indivíduos nas contagens de Fevereiro de 2006 (em que se registaram máximos de abundância), que foi quase exclusiva a uma parcela de terreno. Nesta parcela (Monte do Guizo), os terrenos foram lavrados precisamente no dia anterior à 1ª contagem de Fev 06. Posteriormente, tomou-se conhecimento que esses terrenos foram semeados com trigo.

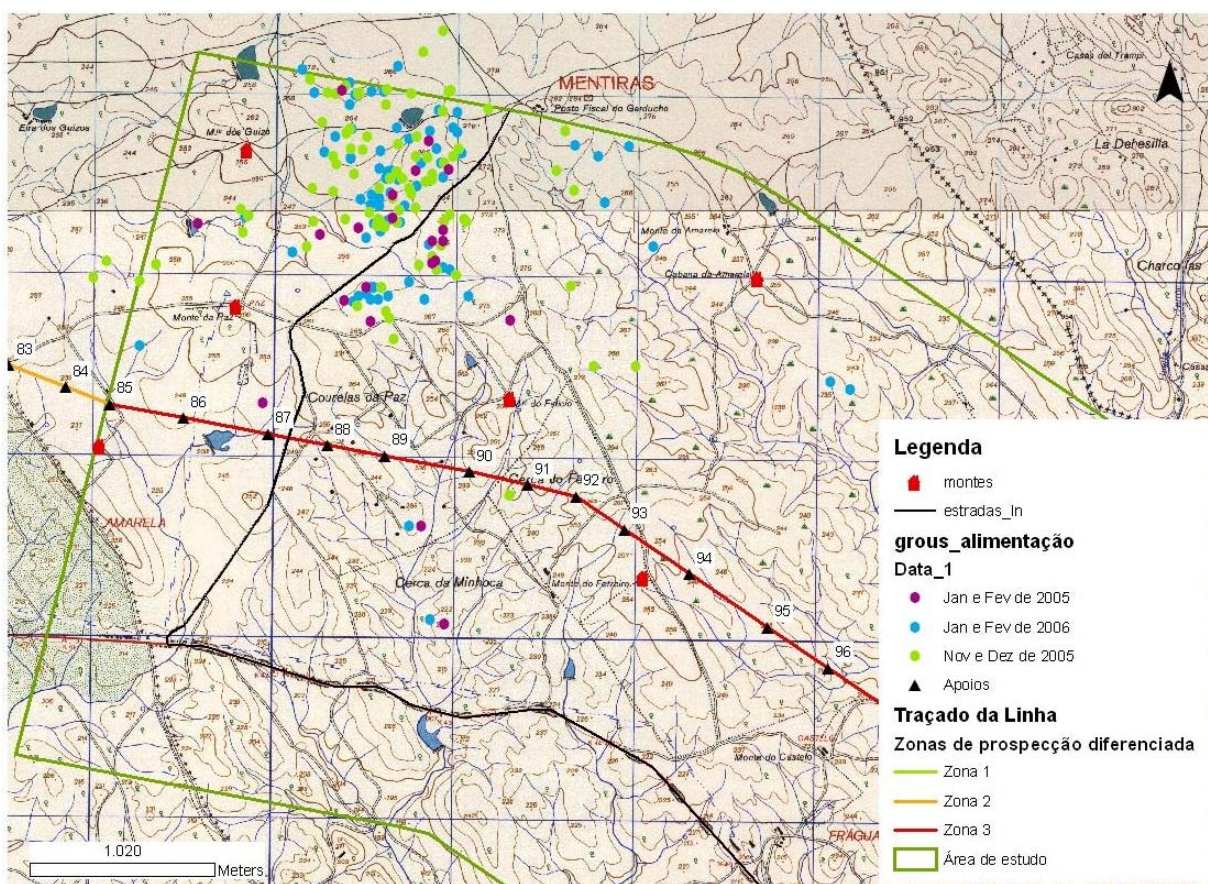


FIGURA 4.10

Localização dos bandos de grou observados em alimentação na área de estudo. As diferentes cores correspondem a 3 fase distintas do período estudado. São ainda apresentados o traçado da linha, as estradas alcatroadas e os montes habitados

De facto, estas movimentações parecem explicar a variação observada nos números de grou no final do Inverno de 2005/2006. Esta preferência do grou por terrenos semeados para alimentação, como aproveitamento de um recurso mais variável ao longo do período de Inverno, está documentada por outros trabalhos (e.g. Melo, 1996).

As localizações dos bandos de groux foram analisadas no sentido de calcular as distâncias mínimas de cada bando a factores de perturbação, nomeadamente em relação à linha Alqueva-Fronteira Espanhola, a estradas alcatroadas e a montes habitados. São consideradas todas as contagens em conjunto, resultando assim os seguintes valores de distância para cada factor:

	LINHA	ESTRADAS	MONTES
Média	1377	403	799
Mínimo	80	67	326
Mediana	1393	293	804
Máximo	2126	2347	1348

Em média, a distância dos bandos a factores de perturbação não variou de forma significativa ao longo do período estudado (Figura 4.11), com excepção para um aumento da distância à linha nas últimas contagens do Inverno 05/06, que deve estar relacionado com uma maior concentração dos bandos na parcela que foi lavrada e semeada no Monte do Guizo, como referido anteriormente.

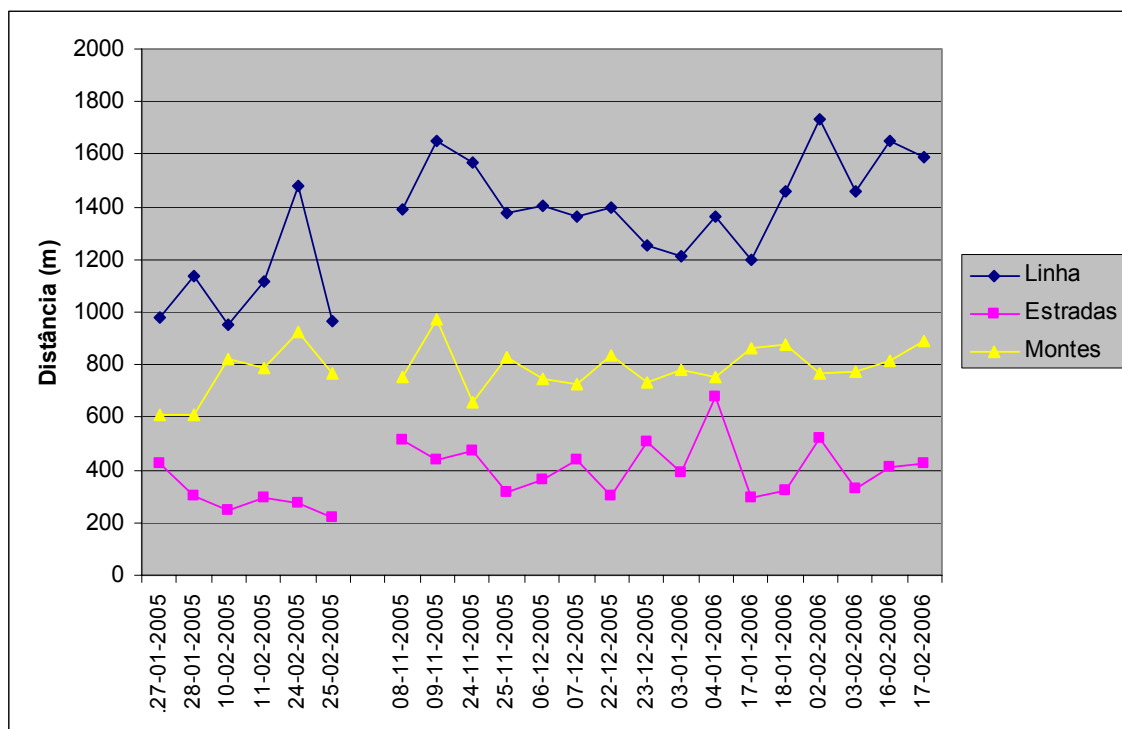


FIGURA 4.11

Variação da média das distâncias mínimas dos bandos de groux a factores de perturbação, ao longo dos 2 períodos de invernada

Na Figura 4.12 são mostradas as percentagens de indivíduos em alimentação em cada categoria de distância mínima aos factores de perturbação.

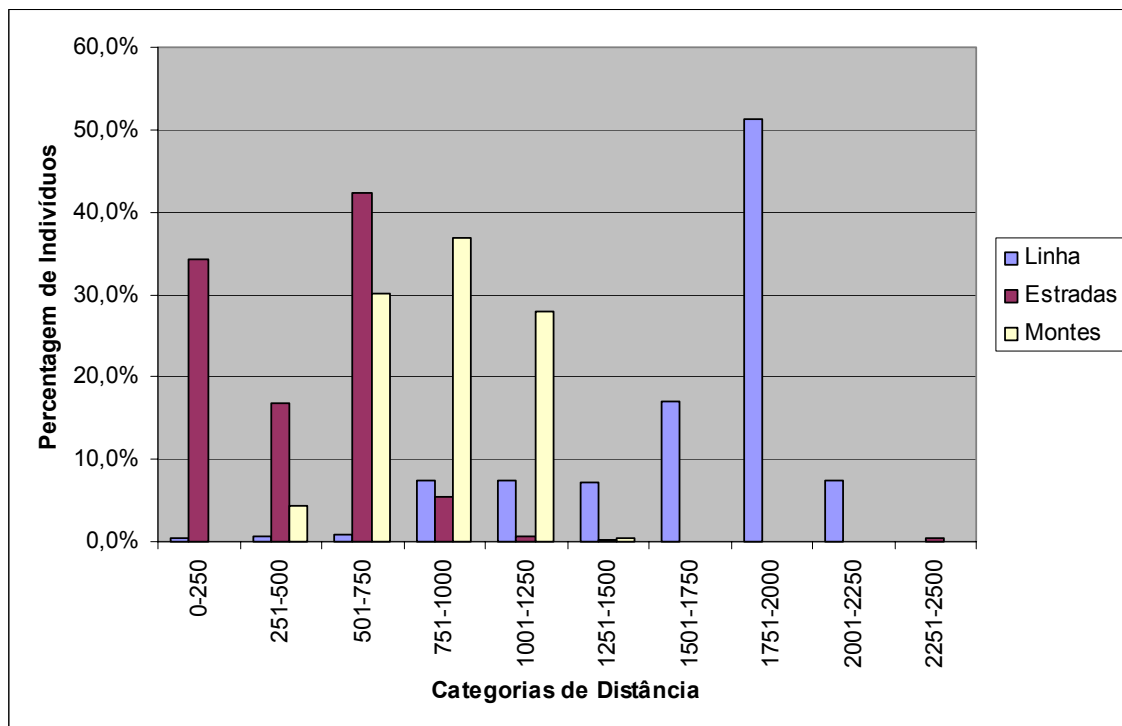


FIGURA 4.12

Percentagem de indivíduos em alimentação em cada categoria de distância mínima aos factores de perturbação

Apenas 9,4% dos indivíduos observados nas contagens utilizaram uma faixa de 1 000 m em relação à Linha, enquanto que essa percentagem é de 98,6 para estradas alcatroadas e de 71,4 para montes habitados.

Numa primeira interpretação destes resultados, parece haver bastante tolerância à presença da estrada entre Amareleja e Valencia del Mombuey (que se pode considerar pouco movimentada), mas uma maior sensibilidade à presença de montes habitados e principalmente em relação à Linha em estudo.

No entanto, é necessário ter em atenção que o habitat não é homogéneo em toda a área de estudo. As zonas mais próximas da Linha podem não estar a ser seleccionadas devido por exemplo ao relevo, que é um pouco mais acentuado nas proximidades da Linha, comparando com as parcelas onde se detectaram normalmente a maioria dos indivíduos.

4.3.2 - Recenseamento dos dormitórios

Tal como referido no plano de monitorização, nas primeiras visitas à área de estudo de cada período de invernada (2004/2005 e 2005/2006) foram feitos períodos de observação ao anoitecer, que permitiram identificar os dormitórios que estavam a ser utilizados pelos groux que se alimentam na área e também pelos que têm de cruzar a zona 3 da Linha nos seus movimentos para o dormitório.

Assim, como resultado dessas observações, como foi referido na descrição da monitorização, no início da monitorização (Jan 05) identificou-se um dormitório num troço do rio Ardila, que foi utilizado também no Inverno seguinte. Serão de seguida apresentados os resultados obtidos nos dois Invernos (total de 11 visitas quinzenais) com base nas contagens dos indivíduos à saída do dormitório e observação dos movimentos em direcção ao dormitório (ao anoitecer), na zona de atravessamento da Linha.

De todas as contagens efectuadas, foram excluídas as de 24/11/05 e de 2/2/06 (ambas para os movimentos de saída) devido ao tardio início do período de observação em relação ao amanhecer, confirmando-se que ocorreu passagem de alguns bandos antes da chegada ao local.

Assim, a Figura 4.13 resume a evolução da utilização do dormitório do Ardila pelo núcleo populacional que cruza diariamente a linha, ao longo do período estudado, com base nas contagens de entrada e saída.

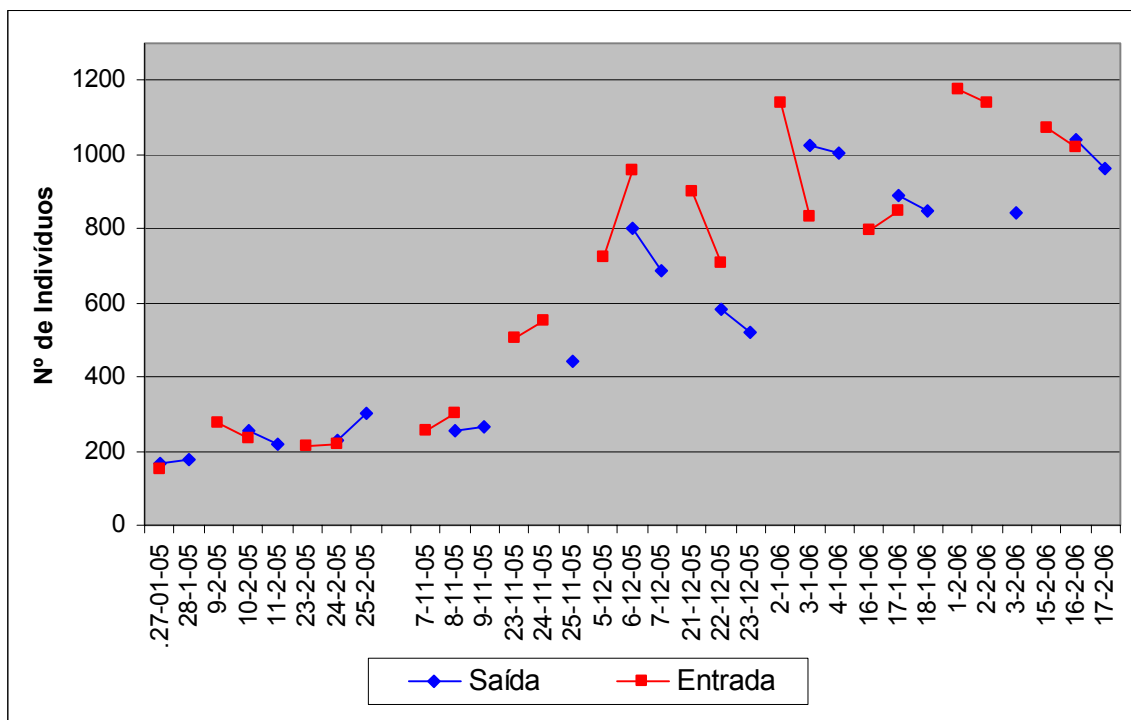


FIGURA 4.13

Evolução da utilização do dormitório do Ardila pelo núcleo populacional que cruza diariamente a linha, ao longo do período estudado, com base nas contagens de entrada e saída

Em primeiro lugar, verifica-se uma concordância considerável nos números obtidos com os dois tipos de contagem, bem como entre dias consecutivos de observação. Há algumas excepções, que se podem dever, de facto, a variações nos movimentos efectuados ou nos locais utilizados como dormida por parte de alguns bandos, mas também podem corresponder a erros de contagem, associados aos observadores.

Em termos de variação da utilização do Ardila como dormida, começou por ser relativamente reduzida e constante, ao longo dos meses de Jan e Fev 05. Já no Inverno seguinte, o tamanho deste núcleo populacional, tendo iniciado com cerca de 270 grous (valor semelhante ao fim do Inverno anterior), aumentou progressivamente até o início de Janeiro, altura em que pareceu estabilizar, na ordem dos 1000 indivíduos. Este fenómeno pode estar relacionado com vários factores, como por exemplo a variação dos níveis de água do rio Ardila e de outros dormitórios em açudes, que influenciam a selecção de locais de dormida, ou a alteração das condições nos campos de alimentação das áreas envolventes.

A partir do valor médio de todas as contagens efectuadas em cada visita, calculou-se o número estimado de atravessamentos individuais de grous por quinzena, chegando-se a uma estimativa de 204 240 atravessamentos entre Janeiro de 2005 e Fevereiro de 2006.

Quanto aos locais de cruzamento dos bandos de grous com a Linha, na Zona 3, obtidos nas observações dos movimentos em direcção ao dormitório (Figura 4.14), é notória a concentração das trajectórias tomadas pelos bandos numa faixa relativamente estreita, bem como a regularidade desse padrão ao longo do tempo. De uma amostra superior a 14 000 atravessamentos observados, 72% ocorreram em apenas três vãos da Linha, entre os apoios 88 e 91. Estas aves vêm essencialmente de Norte, enquanto que os bandos que cruzam os vãos a Oeste do apoio 88 têm origem normalmente mais a Noroeste.

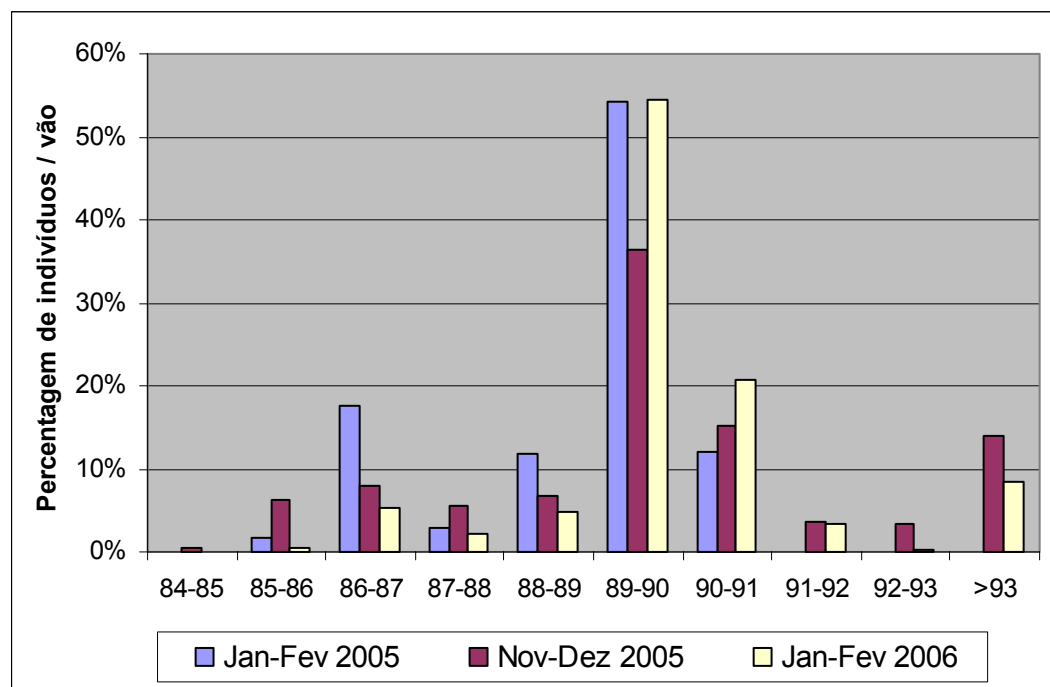


FIGURA 4.14

Vãos onde ocorre o cruzamento dos bandos de grous com a linha, na Zona 3, obtidos nas observações dos movimentos em direcção ao dormitório, em três fases distintas do período de estudo

Para este fenómeno de passagem regular e balizada entre os apoios 88 e 91, deve contribuir a tendência de concentração de indivíduos em áreas mais próximas dos dormitórios ao final do dia. De acordo com isso, foram observados em diversas ocasiões este tipo de ajuntamentos, nas áreas de alimentação aproximadamente entre 800 a 2 000 m a Norte desses vãos de atravessamento, ao final da tarde, vendo-se por vezes a chegada de bandos vindos de NO, N e NE.

4.4 - ESTUDO DOS MOVIMENTOS DE SISÃO NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA

As localizações recebidas através da CLS-ARGOS, a empresa que recebe e distribui os dados transmitidos para o satélite, apresentam diferentes graus de precisão, conforme a qualidade do sinal e as condições de recepção.

As classes consideradas nos dados que nos são disponibilizados são as seguintes:

Classe	Erro estimado
3	menor ou igual a 150 m
Classe	Erro estimado
2	entre 150 e 350 m
1	entre 350 e 1 000 m
0	mais de 1 000 m
A	sem estimativa de erro
B	sem estimativa de erro
Z	posicionamento inválido

O objectivo central desta componente do Programa de Monitorização é o acompanhamento dos movimentos das aves. Desta forma será possível verificar se as aves marcadas efectuam atravessamentos da infra-estrutura e com que frequência.

De entre as classes de precisão apenas aquelas que fornecem um erro estimado com um intervalo finito permitem a definição de uma área de ocorrência da ave naquele momento. Isto é, apenas as classes 1 a 3 possuem a precisão necessária para poderem ser utilizadas na análise dos movimentos.

Por forma a poder verificar a possibilidade de atravessamentos da Linha cartografaram-se as diversas localizações, separadas por classe de precisão. Simultaneamente cartografaram-se também as zonas envolventes que correspondem ao máximo erro estimado de cada classe:

- Classe 1 - 1 000 m;
- Classe 2 - 350 m;
- Classe 3 - 150 m.

A intersecção entre as zonas envolventes corresponderá a um possível atravessamento da linha.

Sempre que sejam efectuadas localizações sequenciais a Norte e a Sul da Linha, terá ocorrido o atravessamento da Linha.

Na Figura 4.15 (a, b e c) cartografam-se as localizações obtidos nos períodos de Primavera, Outono e Inverno.

As duas aves marcadas deslocaram-se para Norte da linha após a captura tendo permanecido a quase totalidade do tempo em zonas situadas a menos de 30 km do local de captura. A ave marcada com o primeiro PTT (57731) que foi colocado passou o período de Inverno numa área de habitat favorável, situada a nascente da antiga Aldeia da Luz, zona que é usada por um bando com cerca de 60 indivíduos, durante o período de Inverno (Lecoq & Leitão, 2005). De notar que esta espécie, fora do período de reprodução, tem um comportamento gregário.

De facto, conforme se pode verificar a quase totalidade das localizações recolhidas para o território nacional se situam a Norte da infra-estrutura. Apenas uma localização efectuada já próximo de Barrancos permite confirmar que a Linha terá sido atravessada. Este atravessamento poderá ter ocorrido em território nacional ou em Espanha. Por outro lado, em apenas uma situação, a zona envolvente a um ponto intersecta a linha, estando aqui aberta a possibilidade de ter ocorrido um atravessamento nesse local.

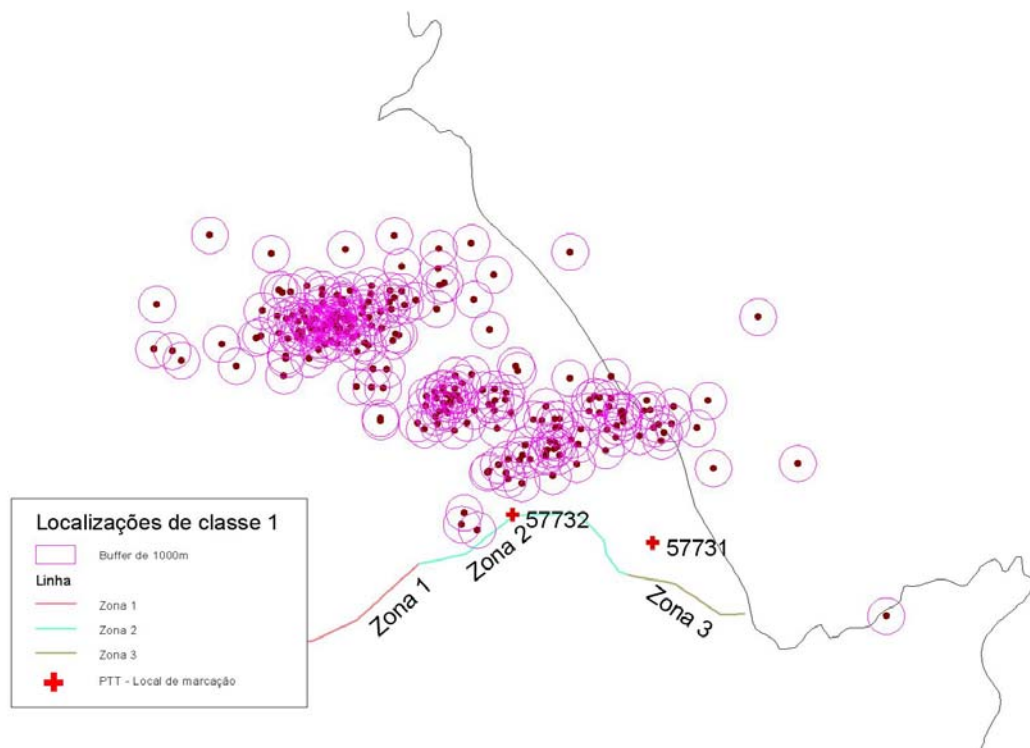


FIGURA 4.15a)

Localizações de sisão. Classe 1 e envolvente de 1 000 m

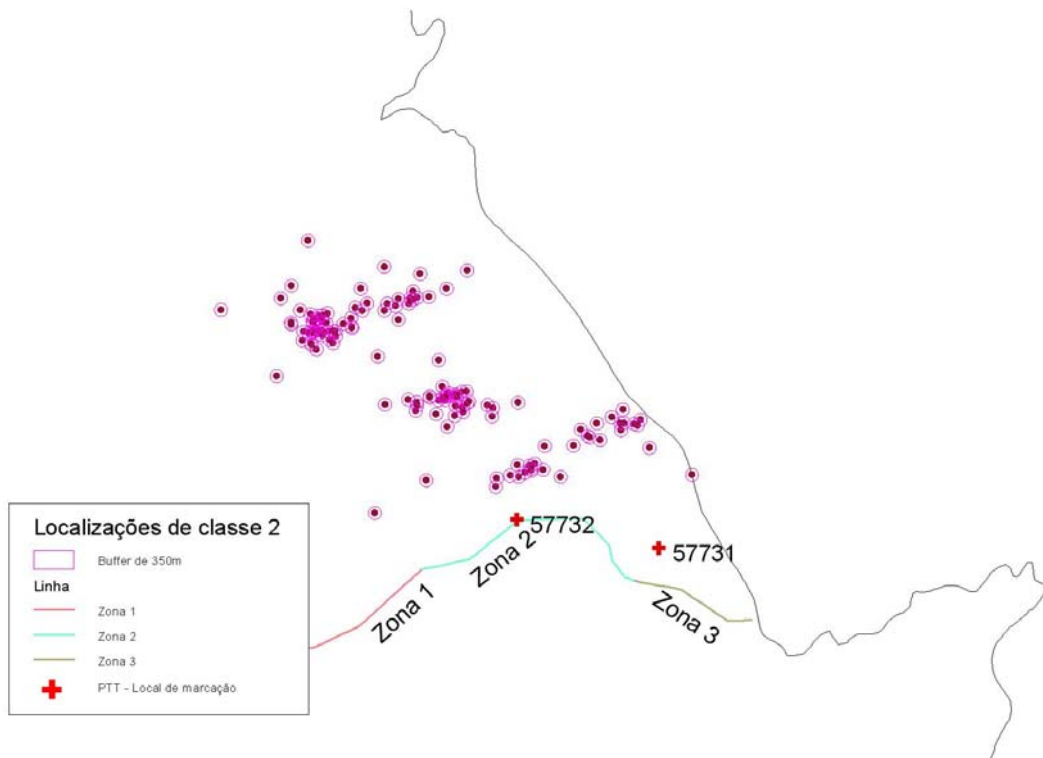


FIGURA 4.15b)
Localizações de sisão. Classe 2 e envolvente de 3 500 m

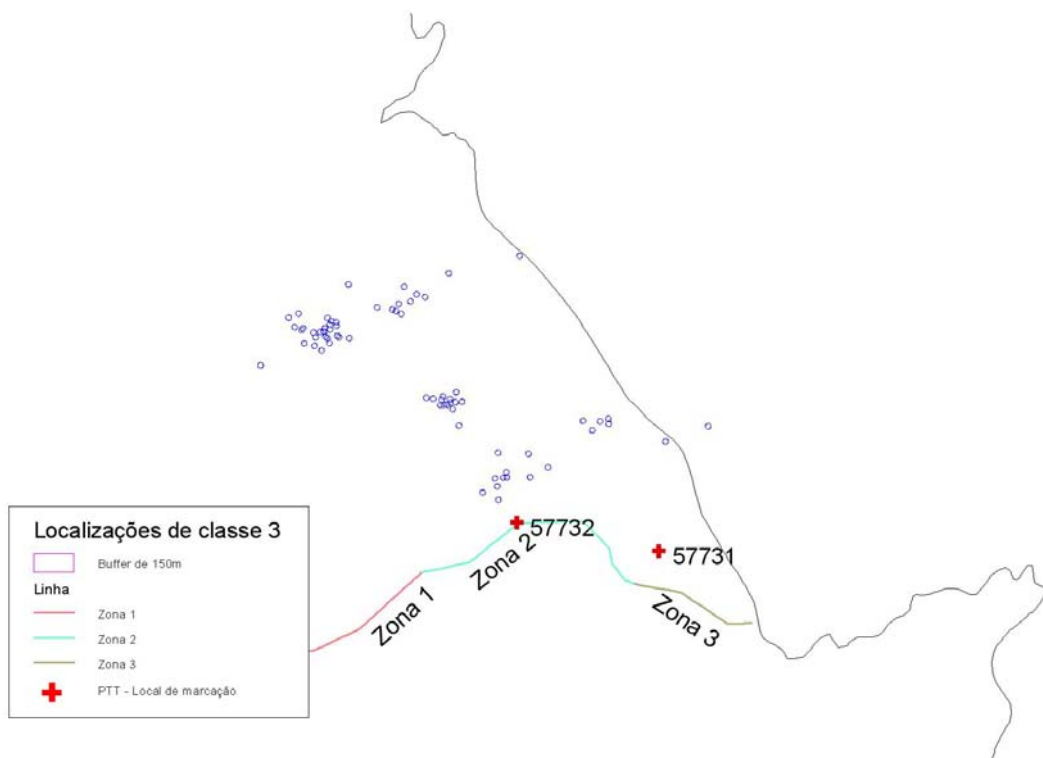


FIGURA 4.15c)
Localizações de sisão. Classe 3 e envolvente de 150 m

4.5 - EFECTIVOS POPULACIONAIS DE SISÃO

4.5.1 - Época de reprodução

Na época de Primavera de 2005 realizaram-se 4 visitas a cada um dos 39 pontos seleccionados para realização dos censos de sisão, das quais se pode extrair os seguintes resultados. No total dos 156 períodos de 5 minutos para realização dos censos foram efectuados 56 registos individuais (visuais ou auditivos) de sisão. Destes, 11 corresponderam a situações excepcionais de indivíduos observados em bando (machos e fêmeas), com comportamento não-reprodutor, pelo que foram excluídos das análises seguidamente apresentadas.

Analisando em primeiro lugar as 4 visitas efectuadas como um conjunto, é de salientar que em 23 (59%) dos 39 pontos (Quadro 4.5) nunca foi detectada a presença de sisão, apesar de se integrarem em áreas abertas com utilização agrícola (e pastorícia), que de uma forma geral se podem considerar habitat potencial (Martínez, 1994).

QUADRO 4.5

Número total de Sisões detectados e número de pontos de censo (em percentagem, entre parêntesis) em que se detectou a ausência ou presença de indivíduos (distinguindo-se em 1, 2 ou 4 indivíduos) numa circunferência de 250 m de raio, em cada visita efectuada. Para o conjunto das 4 visitas, é ainda apresentado o nº de pontos que registou sempre ausência de indivíduos e os que tiveram pelo menos um registo na Primavera de 2005. Foram excluídas desta análise as observações de Sisão em comportamento não-reprodutor

VISITA	Nº TOTAL DE INDIVÍDUOS	AUSÊNCIA	PRESENÇA	1 INDIVÍDUOS	2 INDIVÍDUOS	4 INDIVÍDUOS
1ª (11-14 Abr)	12	28 (72%)	11 (28%)	10 (26%)	1 (3%)	0 (0%)
2ª (18-21 Abr)	15	27 (69%)	12 (31%)	9 (23%)	3 (8%)	0 (0%)
3ª (2-5 Mai)	14	30 (77%)	9 (23%)	6 (15%)	2 (5%)	1 (3%)
4ª (16-19 Mai)	4	36 (92%)	3 (8%)	2 (5%)	1 (3%)	0 (0%)
4 Visitas em conjunto	45	23 (59%)	16 (41%)			

A visita da 2ª quinzena de Abril foi aquela em que se detectou a maior abundância de sisão, com 15 indivíduos detectados distribuídos por 12 pontos, o que corresponde a 30%, valores próximos aos obtidos no conjunto das 3 primeiras visitas. No entanto, na 2ª quinzena de Maio o nº de indivíduos detectado foi surpreendentemente baixo, correspondendo a apenas 8% dos pontos. De facto, na última visita, foram observados dois bandos em comportamento tipicamente não-reprodutor, um dos quais com 22 indivíduos, incluindo pelo menos 3 fêmeas.

Este final precoce da época reprodutora para o sisão relativamente a outros trabalhos (Henriques, 2003) pode dever-se aos níveis anormalmente baixos de pluviosidade verificados no último Inver-

no, o que impediu o crescimento normal da vegetação herbácea em pousios e pastagens, factor essencial na selecção de habitat na época reprodutora (Martínez, 1994; Wolff *et al.*, 2001; Fonseca, 2004).

Desta forma, os dados relativos à 4ª visita aos pontos de censo não foram incluídos para o cálculo das densidades médias em cada ponto.

Nos pontos em que houve pelo menos uma detecção de indivíduos, as densidades variaram entre 0,33 machos/ponto (em 15% dos pontos) e 2 machos/ponto (obtido apenas em 5% dos pontos) (Quadro 4.6).

QUADRO 4.6

Número de pontos de censo (em percentagem, entre parêntesis) em que se detectou cada nível de densidade média, com base nas 3 primeiras visitas, em número de machos por ponto e por km².

Para o cálculo da densidade por km² foi tido em conta a presença de porções de habitat não favorável dentro dos pontos de censo. É ainda apresentada a densidade média calculada para os 39 pontos, como representativos da área de estudo

Nº DE PONTOS	DENSIDADE MÉDIA	
	Nº machos/ponto	Nº machos/km ²
23 (59%)	0	0
6 (15%)	0,33	1,76
3 (8%)	0,67	4,26
3 (8%)	1	5,17
2 (5%)	1,33	7,75
2 (5%)	2	10,87
Média (39 ptos)	0,35	1,95

A densidade média para os 39 pontos de censo assim obtida foi de 0,35 machos por ponto ou 1,95 machos por km². Estes valores estão dentro dos referenciados por Fonseca (2004) para Mourão, Granja e Sto. Amador/Safara, e por Henriques (2003) para Ervidel, sendo no entanto bastante inferiores aos referenciados para S. Marcos (na ZPE de Castro Verde, com 2,08 machos/ponto).

Extrapolando a densidade obtida de 1,95 machos por km² para toda a área considerada como habitat potencial de ocorrência na área de estudo (6 042 ha), chega-se a uma estimativa de 118 machos de sisão na época reprodutora de 2005.

Numa perspectiva comparativa da densidade de sissões nos pontos de censo dentro e fora da ZPE (Figura 4.16), verifica-se curiosamente que as densidades foram superiores nos pontos fora da ZPE em todas as visitas, atingindo mais do dobro na 2ª visita.

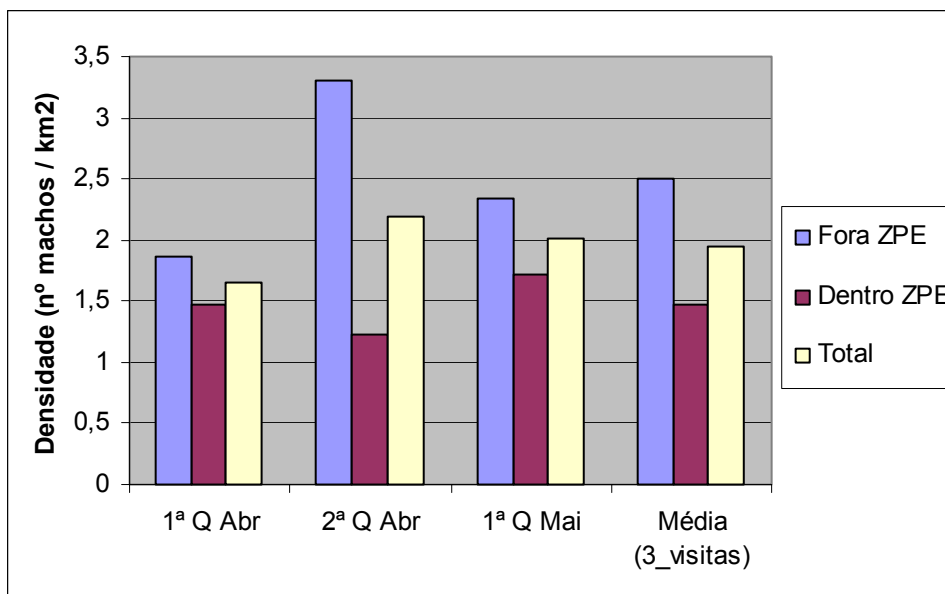


FIGURA 4.16

Comparação da densidade de sisões (em número de machos/km²) dentro e fora da ZPE, ao longo da época reprodutora de 2005

Na Figura 4.17, pode-se ver a localização dos pontos de censo em que foram detectados machos de sisão com actividade reprodutora em pelo menos uma visita, e a sua localização em relação à Linha e à ZPE.

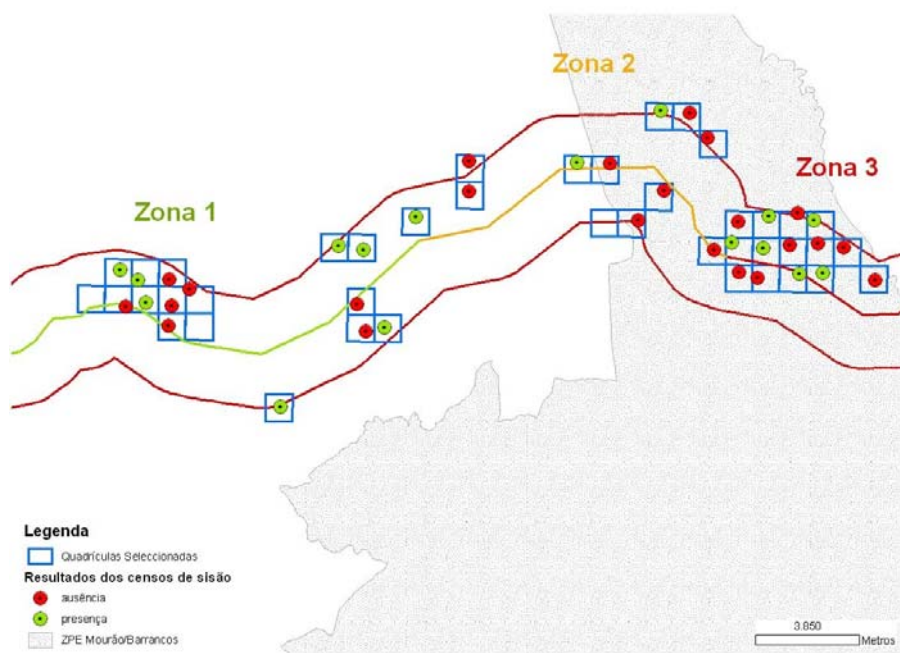


FIGURA 4.17

Localização dos pontos de censo em relação à Linha e à ZPE. A verde são indicados os pontos de censo em que foram detectados machos de sisão com actividade reprodutora em pelo menos uma visita, e a vermelho, os pontos em que nunca foram registados sisões na Primavera de 2005

A análise dos pontos de censo em relação à linha permitiu verificar que a distância mínima entre cada ponto e a Linha varia entre os 52 e os 2 420 m, sendo a média de 1 111 m. A relação entre a densidade média obtida para cada ponto e a distância mínima de cada um à Linha (Figura 4.18) mostra que não parece haver qualquer tendência, positiva (de aproximação) ou negativa (de afastamento), analisando a generalidade dos pontos.

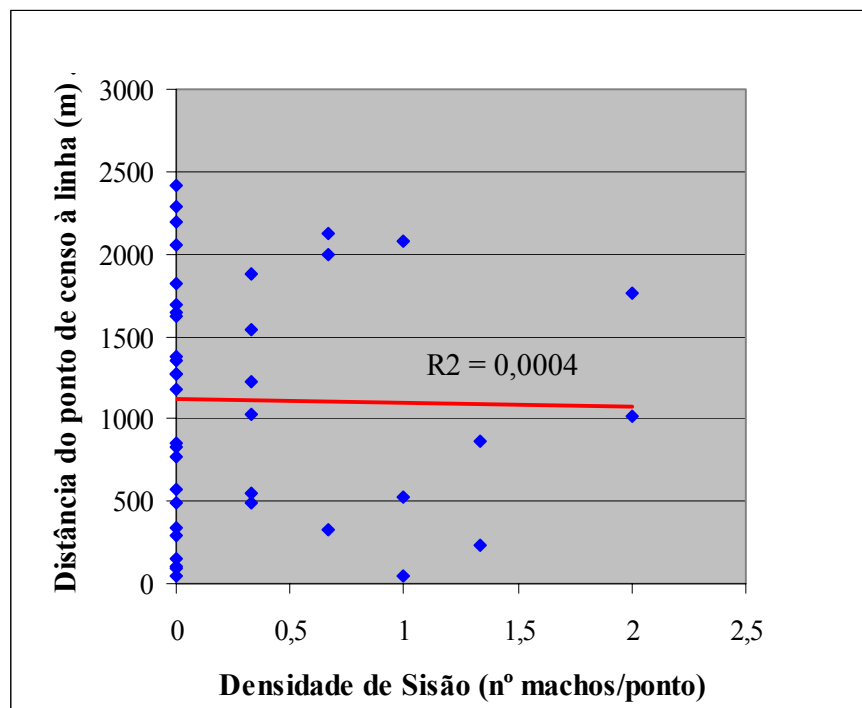


FIGURA 4.18

Relação entre a densidade de sisões (em número de machos/ponto) e a distância mínima de cada ponto à linha (em metros). O R^2 da linha de tendência (a vermelho), próximo de zero, indica que o grau de ajuste dos pontos de dispersão à Linha de tendência é extremamente baixo

Em termos do uso do solo, as áreas de censo dos pontos caracterizaram-se por uma grande dominância de pousios/pastagens, havendo também searas mas em muito menor extensão. A designação de pousio ou pastagem nem sempre é clara, uma vez que um típico pousio, nome dado quando as terras são deixadas em determinado ano sem qualquer cultivo, são frequentemente aproveitados para pastoreio de gado ovino ou bovino. No período de Primavera, embora não se tenha recolhido informação relativa à altura da vegetação nos pousios/pastagens nos pontos de censo, a realização dos 156 períodos de censo nos 39 pontos deu uma percepção bastante clara de que a altura da vegetação nos pousios constitui um factor importante para a ocorrência de machos de sisão em período reprodutor. De facto, nunca foram detectados sisões nos pontos em que o solo quase não tinha cobertura herbácea, que por um lado se devia a um pastoreio demasiado intensivo, mas muito provavelmente também devido à reduzida pluviosidade que ocorreu no Inverno de 04/05. Os pontos

com densidades máximas detectadas (2 machos/ponto) corresponderam a pousios com presença de pastoreio mais extensivo, apresentando vegetação herbácea com altura intermédia.

O papel essencial desse factor na selecção de habitat na época reprodutora foi já demonstrado por outros autores (Martínez, 1994; Wolff *et al.*, 2001; Fonseca, 2004). Num estudo efectuado nas planícies de Castro Verde (Moreira, 1999) é demonstrada a importância da altura da vegetação para a selecção de determinado local pelos machos de sisão, tendo verificado as densidades mais elevadas em alturas intermédias da vegetação (15-20 cm). Segundo Fonseca (2004) os machos de sisão preferem pousios antigos com altura de vegetação não superior a 30 cm, evidenciando também a contribuição positiva que o pastoreio pode ter, quando aplicado de forma extensiva. A importância desta componente do habitat deve-se à sua influência em dois aspectos ecológicos do sisão: um nível suficiente de cobertura para se esconder de predadores, mas que também permita algum nível de visibilidade da zona envolvente (Martínez, 1994).

4.5.2 - Época de invernada

Na época de Inverno de 2005/2006, entre Dezembro e Janeiro, não foi possível fazer contagens de sisão apenas em uma das 42 quadrículas da sub-área de estudo, devido à inexistência de acessos. Nas restantes 41, realizaram-se 4 visitas, das quais se pode extrair os seguintes resultados. No total das 164 contagens em quadrículas de 1x1 km, foram detectados 159 sisões (12 bandos), mas em apenas 6 (15%) das 41 quadrículas (Figura 4.19). Para além disso, a análise da sua distribuição espacial dos sisões nas quadrículas em diferentes contagens, sugere a existência de um mínimo de 3 pequenos núcleos na sub-área de estudo (Quadro 4.7).

QUADRO 4.7

Número de sisões detectados em cada visita, no Inverno de 2005/2006

QUADRICULA	1ª Q DEZ	2ª Q DEZ	1ª Q JAN	2ª Q JAN
1	0	15	0	15
3	17	0	0	0
38	0	6	8	9
39	6	0	0	0
18	24	14	19	8
23	0	18	0	0

Um bando com 15 a 17 (média = 15,7) indivíduos próximo da Póvoa de S. Miguel (fora da ZPE), no par de quadrículas 1 e 3, separadas por cerca de 2 km.

Um bando com 6 a 9 (média = 7,25) indivíduos em duas quadrículas adjacentes (da dentro da ZPE), entre o monte da Lagoa e Granja.

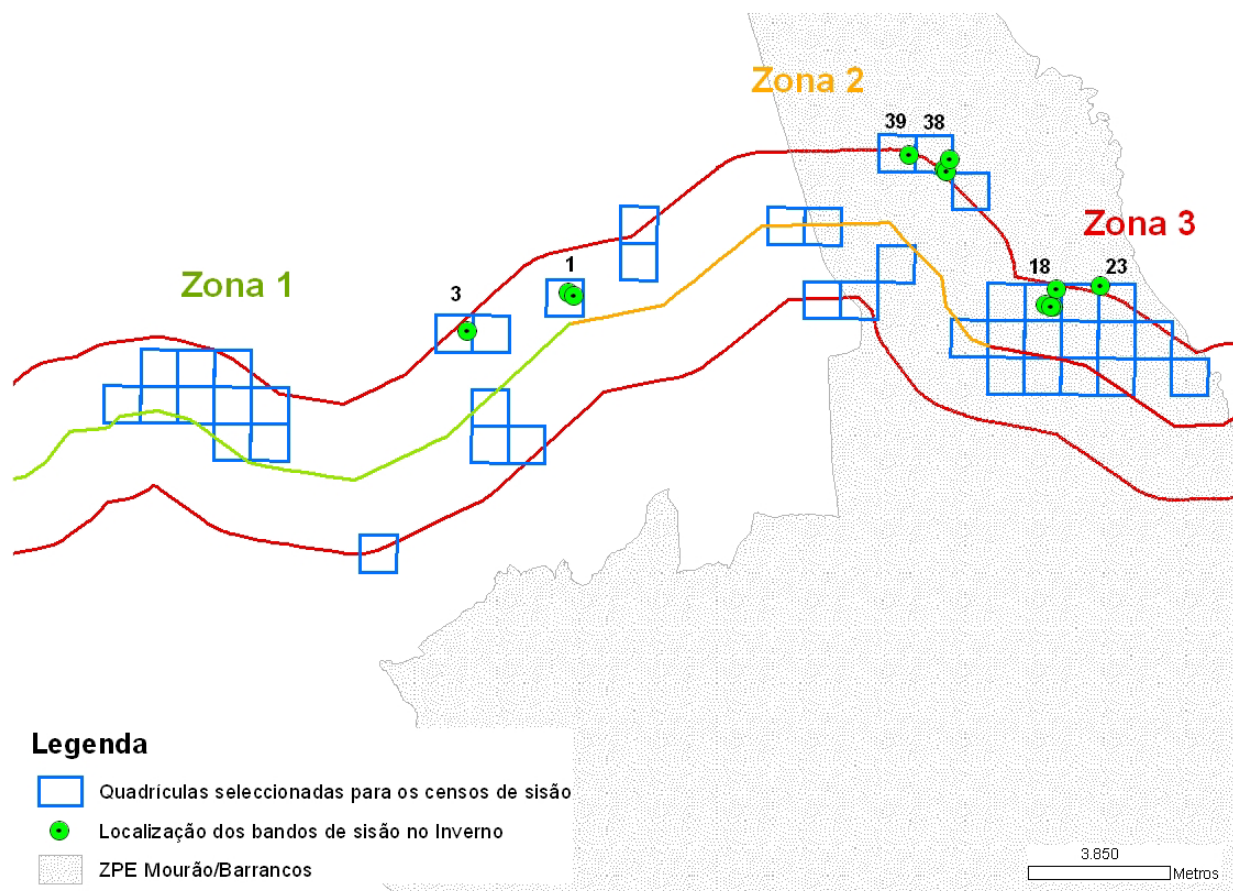


FIGURA 4.19

Localização das quadrículas de censo em relação à linha e à ZPE. A verde são indicados os pontos de censo em que foram detectados bandos de sisão

E um bando com 8 a 24 indivíduos (média = 16,6) (também na ZPE) normalmente presente no Monte Guizo (quadrícula 18), mas com movimentações ao Monte da Amarela (quadrícula 23), a pouco mais de 1 km de distância. Neste caso, embora os dados da 2ª visita pareçam sugerir que se tratam de 2 bandos diferentes, é importante referir que foram contagens com desfazamento temporal de 3,5 horas e que o bando de 18 aves da quadrícula 23 foi visto em voo, vindo de uma direcção correspondente à zona da quadrícula 18.

Assim, utilizando os valores médios dos 3 bandos considerados para calcular uma densidade média de sisões por km², obtém-se um valor de 0,96 (39,5 indivíduos em 41 quadrículas de 1 km²) para a generalidade da sub-área de estudo. Extrapolando esta densidade média para os 6034 ha de área favorável da área de estudo, obtém-se uma estimativa de população invernante de sisão de cerca de 58 indivíduos, na área de implantação da Linha.

Em termos de comparação entre as áreas fora e dentro da ZPE, as densidades médias foram de respectivamente de 0,78 e 1,14 sisões/km².

A análise das 12 localizações de bandos de sisão, permitiu calcular uma estatística simples das distâncias mínimas a factores de perturbação:

	ESTRADAS ALCATROADAS	MONTES HABITADOS	LINHA
Média	616	941	1656
Mínimo	81	487	722
Mediana	531	980	1774
Máximo	1602	1137	2378

Verifica-se que os bandos de sisão nunca se ultrapassará a distância mínima de 722 m em relação à Linha em estudo, enquanto que o afastamento foi menor a montes habitados e a estradas alcatroadas. No entanto, estes resultados podem não reflectir um efeito isolado destas variáveis, uma vez que há muitos factores não controlados certamente a influenciar a selecção de determinado local por parte do sisão no Inverno.

5 - CONCLUSÕES

O presente relatório refere-se aos resultados obtidos no primeiro ano de monitorização e permitem começar a compreender os efeitos da instalação desta infra-estrutura nas comunidades de aves que dependem da área estudada.

Este programa de monitorização foi desenhado para um período de 5 anos pelo que os primeiros resultados deverão ser considerados como provisórios. De facto, os trabalhos foram iniciados logo após o início da exploração da Linha, podendo por isso mesmo reflectir efeitos associados com o facto de ter não ter ocorrido ainda um período de habituação à presença da Linha por parte das populações de aves. Por outro lado, o início dos trabalhos coincidiu com um período de características meteorológicas pouco frequentes, já que o ano de 2005 se caracterizou por uma seca prolongada, facto que terá afectado a distribuição de diversas espécies.

Os resultados das experiências efectuadas para determinar a taxa de remoção por necrófagos mostram que esta deverá ser muito elevada, com remoções superiores a 40% ao fim de 2 dias e superiores a 80% ao fim de duas semanas.

Durante a prospecção percorreram-se 409,2 km e registaram-se 284 ocorrências (37% dos quais de aves inteiras) relativas a 45 espécies diferentes. De entre estas, 8 possuem estatuto de ameaça em Portugal, 19 estão classificadas como SPECs e 11 estão listadas no anexo da Directiva 79/409-CEE (Directiva Aves).

As taxas de colisão determinadas revelam uma maior incidência de colisões no sector 1 (0,95 aves/km/mês) e na zona do sector 2 que se situa fora da ZPE (0,94 aves/km/mês). A taxa de mortalidade na zona do sector 2 que se situa dentro da ZPE foi de 0,67 aves/km/mês e, finalmente, no sector 3 foi de 0,64 aves/km/mês.

O número de ocorrências total foi superior no primeiro Inverno, verificando-se de seguida uma diminuição até perto do fim da Primavera. De seguida, o número de ocorrências voltou a aumentar até ao fim do Outono, tendo reduzido no segundo Inverno, para níveis inferiores aos verificados no Inverno inicial.

Verificou-se uma maior incidência de colisões nas zonas onde a Linha atravessa habitats mais abertos.

A análise dos resultados sugere que a sinalização com espirais salva-pássaros é eficaz na redução da mortalidade. De facto, comparando a mortalidade ocorrida em zonas que inicialmente não estavam sinalizadas e que depois vieram a ser sinalizadas verifica-se uma redução nas incidências.

Considerando as taxas de remoção calculadas com as experiências conduzidas com aves domésticas estimou-se a mortalidade total associada à exploração da Linha, para este período, e concluiu-se que a taxa de mortalidade é de 100,77 aves/km/ano, o que representa cerca de 4000 aves mortas por ano em toda a Linha.

No que respeita à ocupação dos apoios por cegonha-branca foi possível verificar que, até ao momento, nenhum apoio foi ocupado por ninhos desta espécie.

Os estudos dirigidos para a população de grou revelaram que a área de estudo é utilizada por cerca de 80 aves como local de alimentação. É no mês de Fevereiro que se registam os maiores efectivos e a zona NO da área de estudo é a mais utilizada.

Foi medida a distância a factores de perturbação tendo-se verificado que esta não variou ao longo de cada período de permanência da espécie na área de estudo. Em média apenas 9,4% destas aves se alimentam a uma distância inferior a 1 000 m da linha.

Os recenseamentos da dormida dos grous mostram que existe concordância nos dados recolhidos em dias consecutivos. Em 2005, a população recenseada em Janeiro e Fevereiro, quedou-se por cerca de 270 aves, enquanto que no Inverno de 2006, atingiu um máximo de cerca de 1000 aves em Fevereiro.

O número de atravessamentos da Linha efectuados pela população que utiliza esta dormida deverá ter sido superior a 200 000, entre Janeiro de 2005 e Fevereiro de 2006. As observações directas de 14 000 atravessamentos revelam que 72 destes atravessamentos se fazem entre os apoios 88 e 91. O cadáver de grou que foi encontrado nas prospecções estava entre os apoios 87 e 88.

A marcação de 2 sisões, efectuada na primavera de 2005, revelou que as duas aves abandonaram os locais de reprodução relativamente cedo, tendo-se deslocado para zonas um pouco a norte da Linha. Um dos emissores deixou de emitir no final de Julho e outro continuou a emitir até ao momento presente. Terá havido pelo menos um atravessamento da Linha, provavelmente em território espanhol, havendo ainda a possibilidade de se ter verificado outro atravessamento, numa zona próxima do local onde a segunda ave foi marcada.

Durante a época de reprodução foram efectuados recenseamentos de sisão em 39 pontos de escuta, totalizando 156 períodos de 5 minutos tendo-se confirmado a presença de sisão em 41% destes. A densidade média estimada de machos foi de 1,95 aves/km², verificando-se que a densidade nas zonas situadas fora da ZPE foram superiores às das zonas situadas dentro da ZPE. As aves foram detectadas a distâncias que variaram entre os 52 e os 2 420 m da linha. A análise dos dados não revelou uma tendência definida na variação da densidade com a distância à Linha.

No período de Inverno foram recenseadas 41 quadrículas, que foram visitadas 4 vezes. Recenseou-se um total de 159 aves, agrupadas em 12 bandos. A presença da espécie só foi confirmada em 15% das quadrículas. A distância média à linha das aves observadas foi de 722 m.

6 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, J. (coord.), Catry, P., Encarnação, V., Franco, C., Granadeiro, J.P., Lopes, R., Moreira, F., Oliveira, P., Onofre, N., Pacheco, C., Pinto, M., Pitta, M.J., Ramos, J. & L. Silva (in prep.). *Aves in Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal* (Cabral, M.J. et al. (eds.)). Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
- Bevanger, K. (1994). *Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures*. Ibis, 136, 412-425.
- Bevanger, K. (1995). *Estimates and population consequences of tetraonid mortality caused by collisions with high tension power lines in Norway*. Journal of Applied Ecology, 32, 745-753.
- Bevanger, K. (1998). *Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review*. Biological Conservation, 86(1), 67-76.
- Bevanger, K. & H. Brøseth (2004). *Impact of power lines on bird mortality in a subalpine area*. Animal Biodiversity and Conservation, 27.2: 67-77.
- BirdLife International (2004). *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 12).
- Infante, S., Neves, J., Ministro, J. & R. Brandão (2005 a)). *Estudo sobre o Impacto das Linhas Eléctricas de Média e Alta Tensão na Avifauna em Portugal – Relatório Técnico Final*. SPEA (Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves) & Quercus A.N.C.N. (Associação Nacional de Conservação da Natureza).
- Infante, S., Neves, J., Ministro, J. & R. Brandão (2005 b)). *Estudo sobre o Impacto das Linhas Eléctricas de Muito Alta Tensão na Avifauna em Portugal – Relatório Técnico Final*. SPEA (Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves) & Quercus A.N.C.N. (Associação Nacional de Conservação da Natureza).
- Janss, G. F. (2000). *Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality*. Biological Conservation, 95(3), 353-359.
- Lecoq, M. & D. Leitão (2005). *Proposta para a classificação de áreas adjacentes à IBA de Mourão/Moura/Barrancos*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa. Relatório não publicado.
- Leitão, D. s/data. Programa de medidas compensatórias dos impactes negativos causados pela linha de Alta Tensão Alqueva-Balboa sobre os habitats e as populações de aves da Zona de Protecção Especial de Moura/Mourão/Barrancos. SPEA.

- Matos N. F. (1997). *Impactes na avifauna de estruturas lineares de transporte e distribuição de energia*. Mestrado em Gestão de Recursos Naturais. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa.
- Melo, M. 1996. *Utilização do espaço e do tempo pela população de Grou-comum Grus grus na região de Moura*. Relatório de estágio do curso de biologia aplicada aos recursos animais – variante terrestre, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa e Instituto da Conservação da Natureza.
- Snow D. W. & C. M. Perrins (1998). *The Birds of the Western Palearctic - Concise Edition* (Vol 1). Oxford University Press.
- Soares, P. 1998. *Toutinegra-de-barrete-preto*. In: Elias, G. L., Reino, L. M., Silva, T., Tomé, R. & P. Geraldés (Coords.). *Atlas das Aves Invernantes do Baixo Alentejo*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa.
- Svensson, L., Grant, P. J., Mullarney, K. & D. Zetterstrom (2003). *Guia de Aves* – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Assírio & Alvim, Lisboa.

Sintra, Março de 2006