



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

11º Relatório Parcelar de Monitorização
Verão 2007



ÍNDICE DE TEXTO

	<i>Pág.</i>
1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS DA MONITORIZAÇÃO	2
1.2 - ÂMBITO	2
1.3 - ESTRUTURA DO RELATÓRIO	3
1.4 - AUTORIA TÉCNICA.....	3
2 - ANTECEDENTES	4
3 - DESCRIÇÃO DA MONITORIZAÇÃO	5
3.1 - MORTALIDADE POR COLISÃO E ELECTROCUSSÃO	6
3.1.1 - Prospecções para detecção de cadáveres de aves	6
3.1.2 - Determinação da taxa de remoção de cadáveres por necrófagos	7
3.2 - ESTUDO DOS MOVIMENTOS DE SISÃO NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA.....	7
3.3 - ESTUDO DOS MOVIMENTOS DE CEGONHA-PRETA NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA.....	8
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
4.1 - MORTALIDADE POR COLISÃO E ELECTROCUSSÃO	10
4.1.1 - Determinação das taxas de remoção de cadáveres	10
4.1.2 - Prospecções para detecção de cadáveres de aves	13
4.1.3 - Análise fenológica e estatuto de conservação das aves encontradas.....	13
4.2 - ESTUDO DOS MOVIMENTOS DE SISÃO NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA.....	17
5 - CONCLUSÕES	22
6 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS	23
7 - ANEXOS	24

ANEXO:

Modelo M1 (versão 2) n^{os} 55 a), b) e c), 56a), b) e c)

Modelo RC (2ª Fase) n^{os} 4 a), b), c) e d)

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O presente documento constitui o décimo primeiro relatório parcelar de monitorização da Linha Alqueva - Fronteira Espanhola, a 400 kV, referente à época de Verão de 2007.

A 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

Para efeito do presente relatório considera-se como época de Verão os meses de Julho e Agosto. Serão abordados os seguintes temas, correspondentes aos dados obtidos durante este período.

- Mortalidade por colisão e electrocussão;
- Estudo dos movimentos de Sisão na área de implantação da Linha;

1.3 - ESTRUTURA DO RELATÓRIO

- 1 - Introdução
- 2 - Antecedentes
- 3 - Descrição da Monitorização
- 4 - Resultados e Discussão
- 5 - Conclusões
- 6 - Anexos

1.4 - AUTORIA TÉCNICA

Coordenação: Paulo Lopes Ferreira e Rui Rufino (Mãe d'Água, Lda.)

Realização do relatório de monitorização: Ricardo Silva e Rui Rufino (Mãe d'Água, Lda.)

Execução dos trabalhos de campo:

Mortalidade por colisão e electrocussão: Ricardo Silva e Susana Reis (Mãe d'Água Lda.)

Estudo dos movimentos de sisão: Rui Rufino (Mãe d'Água, Lda.)

2 - ANTECEDENTES

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

- a sinalização da Linha em toda a extensão de atravessamento da Zona 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, dispostos 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.

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 Verão de 2007. Foi seguida a metodologia descrita no plano de monitorização.

No final de Agosto de 2007 não foi possível efectuar as prospecções nos vãos entre os apoios 19 e 23, em resultado de problemas na acessibilidade à zona da Linha, devido aos trabalhos que aí estão a ser efectuados. Desde o período de Primavera que os terrenos envolventes à Linha nesta zona, particularmente aqueles que estavam ocupados com culturas anuais, estão a ser mobilizados para a instalação de um olival na área assinalada na Figura 1.

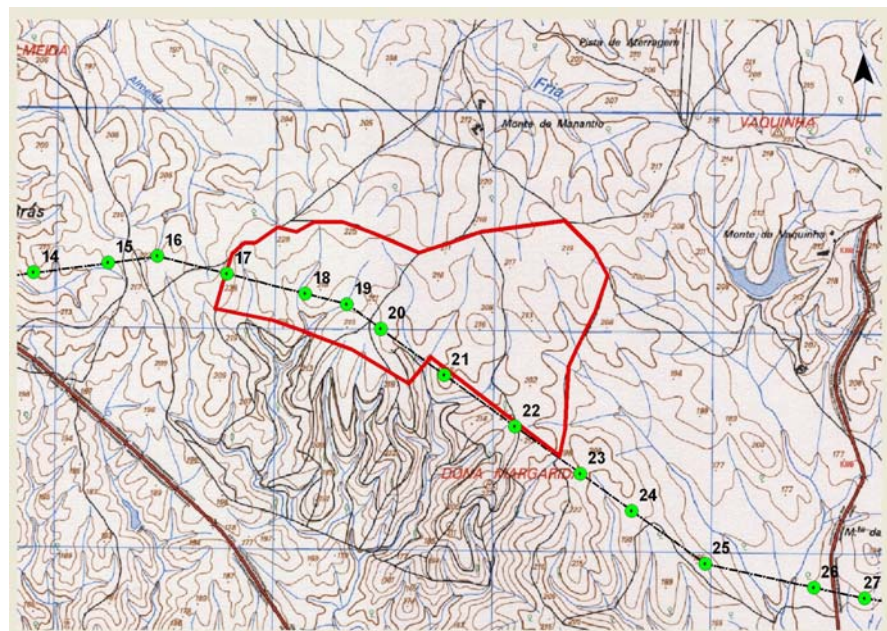


FIGURA 1

Área que está a ser intervencionada para implementação de Olival na zona 1

No final de Agosto todos os acessos até aí existentes foram lavrados e, de acordo com a informação obtida no local, assim permanecerão até que sejam concluídos os trabalhos de implantação do olival, altura em se farão novos caminhos. As mobilizações efectuadas no terreno reduziram consideravelmente a prospectabilidade da área anteriormente prospectada, uma vez que foi feita em vala e câmara, reduzindo a visibilidade dos observadores e dificultando a progressão no terreno a velocidade constante. A este factor acrescenta-se a dificuldade em aceder à zona prospectada, pela inexistência de caminhos.

Estes constrangimentos afectaram os testes de remoção já que não pôde ser verificada a permanência no terreno de uma parte dos cadáveres aí colocados. Este acontecimento terá também conse-

quências nas prospeções nesta zona, já bastante afectada em resultado dos impedimentos existentes na herdade da Vaquinha.

Após a reconstrução dos caminhos, o habitat será alterado de “culturas anuais” para “olival” alterando a percentagem de cobertura do solo prospectada. Por outro lado, a zona engloba algumas quadrículas de censo de Sisão, que terão de ser excluídas do protocolo de recenseamentos uma vez que a zona deixa de ter habitat favorável para a espécie.

3.1 - MORTALIDADE POR COLISÃO E ELECTROCUSSÃO

Por determinação do ICNB, a partir de Agosto de 2006 a zona 3 passou a ser monitorizada quinzenalmente. Esta monitorização quinzenal prolongar-se-á até ao final dos trabalhos, durante todo o ano, ao contrário do que acontecia até esta data, em que era efectuada apenas no Inverno.

As aves observadas nas visitas quinzenais serão incluídas nas visitas mensais do mesmo período, para a análise do total das aves encontradas e para as estimativas de mortalidade parcial, mas serão, para já, excluídas nas análises de comparação entre zonas e entre os mesmos períodos do ano anterior.

3.1.1 - Prospeções para detecção de cadáveres de aves

Nos meses de Julho e Agosto de 2007 foram efectuadas quatro visitas de prospecção para avaliação da mortalidade na avifauna por colisão/electrocussão, as quais ocorreram nas datas seguidamente indicadas.

TABELA 1

Datas das visitas para prospecção de cadáveres de aves

DATA DA VISITA	ZONA	EXTENSÃO TOTAL (m)
02 e 03 de Julho	1, 2, 3	23 488
16 e 17 de Julho	3	6 876
01 e 02 de Agosto	1, 2, 3	23 488
13 e 14 de Agosto	3	6 876

Para uma verificação das zonas e vãos visitados por dia, ver Fichas de campo Modelo M1 (versão 2) n^{os} 55a), b) e c) e 56a), b) e c) (em Anexo).

3.1.2 - Determinação da taxa de remoção de cadáveres por necrófagos

2ª Fase

Foram realizados trabalhos em cinco dias de campo: 14 de Agosto, para colocação dos cadáveres; 16 de Agosto para visita ao 2º dia; dia 19 para visita após cinco dias; dia 24 para verificação ao 10º dia e, por fim, no dia 29 para verificação ao 15º dia.

Foram colocados no total 55 cadáveres de aves domésticas: 33 ½ carcaças de codorniz (peso aproximado de 50 g), 16 perdizes (cerca de 400-550 g) e 6 patos-mudos adultos (com cerca de 4 kg), distribuídos por todas as zonas prospectadas da Linha, como se apresenta na Tabela 2. No entanto, devido à impossibilidade de aceder aos vãos da zona 1b) (apoios 19 a 23), no decorrer destas experiências, foi necessário desprezar dois cadáveres colocados entre os apoios 19-20 e 21-22. O cadáver colocado no vão 22-23 foi removido ao 2º dia pelo que pôde ser considerado. Assim, para análise dos testes de remoção serão considerados apenas 53 cadáveres (32 codornizes, 15 Perdizes e 6 patos).

TABELA 2
Distribuição dos cadáveres nos diferentes troços da Linha

	TOTAL POR ZONA	½ CODORNIZES	PERDIZES	PATOS
Zona 1	5	3	1	1
Zona 2	31	20	8	3
Zona 3	17	9	6	2
Total	53	32	15	6

A informação em detalhe dos cadáveres colocados em cada vão consta nas Fichas de campo Modelo RC 2ª fase nº 4a) b) c) e d) (em Anexo).

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

Após as marcações efectuadas durante o período de Primavera, que contemplaram a colocação de 1 PTT convencional e 1 PTT com GPS efectuou-se o seguimento das aves marcadas em 2005, 2006 e 2007.

Os dados são recolhidos semanalmente no *site* da ARGOS-CLS sendo posteriormente tratados de modo a poderem ser analisados em SIG.

Neste relatório apresentam-se os posicionamentos obtidos para os meses de Julho e Agosto para os 5 PTT actualmente activos:

- PTT 57731 - Marcado em Maio de 2005 - Continua a emitir, embora com alguns problemas, particularmente durante o Inverno de 2006/2007, período em que se perdeu o contacto. Na Primavera de 2007 retomou as emissões embora com pouca frequência, mas o suficiente para compreender a sua distribuição. Desde então a frequência de emissão melhorou um pouco;
- PTT 57733 - Marcado em Abril de 2006 - Continua a emitir, embora por vezes com alguma irregularidade;
- PTT 57734 - Marcado em Maio de 2006 - Está a emitir normalmente desde a data de colocação;
- PTT 72501 - Marcado em Abril de 2007 - Está a emitir normalmente desde a data de colocação;
- PTT-GPS-64308 - Marcado em Maio de 2007 - Está a emitir normalmente desde a data de colocação.

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

A captura de cegonha-preta foi efectuada já no período de Verão (Julho / Agosto) embora todos os aspectos relativos à sua captura tenham sido reportados no relatório de Primavera (10º Relatório).

Desde a colocação deste PTT não se obteve qualquer localização válida (classes 1, 2 ou 3).

O aparelho foi testado antes da sua colocação, mais exactamente no dia 27 de Julho (dados de posicionamento - 06/27/2007 11:00 38,69900 N; 9,19917 W), verificando-se que carregava e emitia normalmente.

No dia 4 de Julho às 13.31.43 (TMG), já após a marcação e libertação da ave, emitiu um sinal de qualidade insuficiente para permitir um posicionamento correcto (classe B), conforme a tabela seguinte.

PTT	PROGRAMA	LATITUDE	LONGITUDE	QUALIDADE DA LOCALIZAÇÃO	DATA	SATÉLITE
57736	3064	37,56770N	9,37930W	B	4-Jul-2007 13:31:43	NN

Desde então, o PTT não voltou a emitir qualquer sinal. Não se sabe por que razão tal aconteceu, podendo apenas especular-se. O facto de não haver qualquer sinal significa que o PTT não está a

carregar a bateria. A ave pode ter morrido, ficando o painel solar numa zona de sombra, ou o aparelho deixou de funcionar correctamente. Sem obter qualquer tipo de sinal é impossível saber o que se terá passado. Uma vez que a ave não voltou ao ninho não foi possível confirmar se se encontra viva.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - MORTALIDADE POR COLISÃO E ELECTROCUSSÃO

4.1.1 - Determinação das taxas de remoção de cadáveres

4.1.1.1 - Experiências de remoção de cadáveres de aves domésticas

Estas experiências para cálculo das taxas de remoção de cadáveres por necrófagos dizem respeito à época de Verão de 2007. Os cadáveres foram distribuídos pela totalidade dos troços prospectados das zonas 1, 2 e 3, tendo sido efectuadas verificações aos 2 dias, 5 dias, 10 dias e finalmente aos 15 dias de permanência dos cadáveres no terreno, das quais se obtiveram os resultados que se apresentam na Tabela 3.

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 da sua presença, normalmente restos da predação ocorrida, esse item contou para esta análise como uma presença.

TABELA 3

Número de cadáveres de aves domésticas colocados no Verão de 2007 e número de cadáveres totalmente removidos durante os primeiros 15 dias após a sua colocação
Entre parêntesis a percentagem de remoção equivalente

ITEM	CADÁVERES COLOCADOS	CADÁVERES REMOVIDOS			
		2º Dia	5º Dia	10º Dia	15º Dia
Codornizes	32	12 (38%)	24 (75%)	29 (91%)	31 (97%)
Perdizes	15	3 (20%)	4 (27%)	7 (47%)	9 (60%)
Patos	6	0	0	0	1 (17%)
Total	53	15 (28%)	28 (53%)	36 (68%)	41 (77%)

Verificou-se que, neste Verão, as taxas de remoção de cadáveres foram ligeiramente inferiores às obtidas no Verão de 2005 mas, no geral, superiores às obtidas na Primavera e no Inverno deste ano (Figura 2).

Neste Verão, as ½ codornizes foram os cadáveres com maiores taxas de remoção, seguidos das perdizes e, posteriormente dos patos (Figura 3).

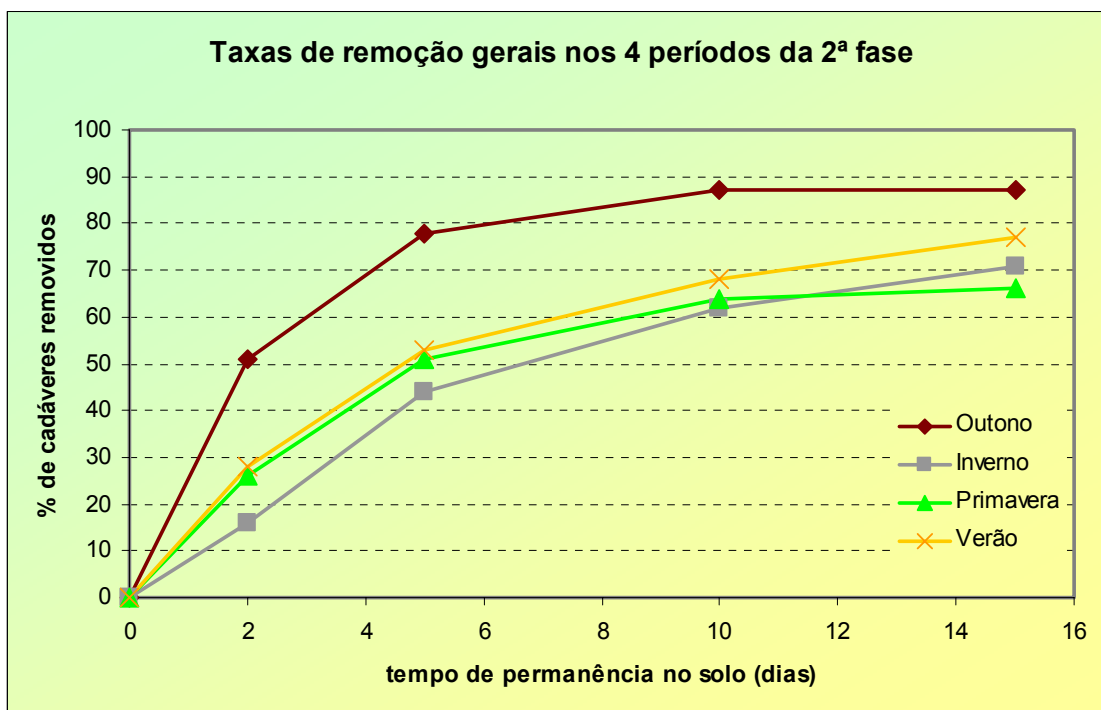


FIGURA 2

Evolução das taxas de remoção de cadáveres (Gerais), obtidas ao longo de 15 dias, em todos os períodos estudados nesta 2ª Fase

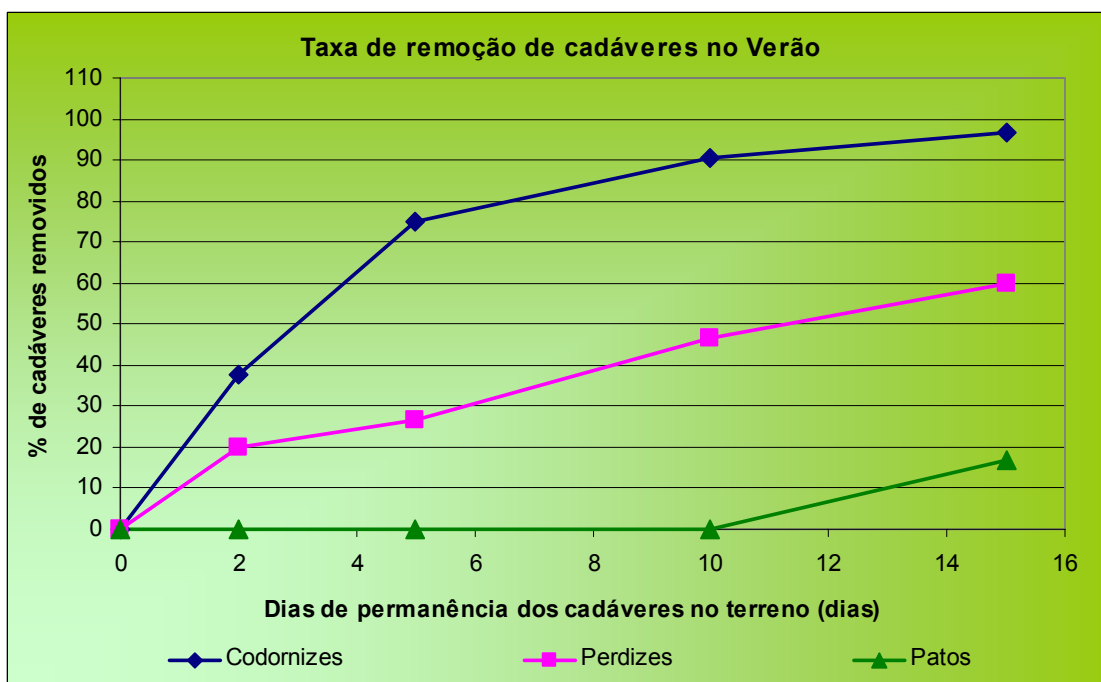


FIGURA 3

Evolução das taxas de remoção dos três tipos de cadáveres na época de Verão de 2007

No entanto, as taxas de predação foram bastante superiores às taxas de remoção, atingindo-se 100% logo ao 5º dia no caso dos patos, e ao 10º dia no caso das perdizes. As taxas de predação, no caso das codornizes foram iguais às taxas de remoção o que sustenta a hipótese de os cadáveres pequenos serem removidos mais facilmente como um todo não deixando vestígios da sua presença no local da colisão.

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

4.1.1.2 - *Determinação dos factores de correcção a partir dos testes de remoção*

A determinação dos factores de correcção que serão aplicados às taxas de mortalidade observada, resultam dos valores obtidos nos testes de remoção de cadáveres, aplicando a seguinte fórmula:

$$FC = 1/1 - CR \text{ (CR = \% de cadáveres removidos; FC = Factor de Correcção)}$$

Não sendo possível saber-se qual a distribuição das colisões ao longo do tempo, e supondo que estas ocorrem de forma regular, pode considerar-se que o referido tempo médio de permanência dos cadáveres vítima de colisão quando de cada prospecção mensal da Linha, é de cerca de 15 dias. Assim, serão utilizadas as taxas de remoção dos cadáveres aos 15 dias para corrigir a taxa de mortalidade observada.

Resume-se na Tabela 4 a obtenção destes factores:

TABELA 4
 Obtenção dos factores de correcção a partir das taxas de remoção de cadáveres

		ZONA 1	ZONA 2	ZONA3	3 ZONAS
Proporção de cadáveres removidos em 15 dias CR	Codornizes	1	0,95	1	0,97
	Perdizes	0	0,5	0,83	0,6
	Patos	1	0	0	0,17
	Geral	0,8	0,74	0,82	0,77
Factor de Correcção [1/(1-CR)]	(Aves <180g)	5*	20	1*	33,3
	(Aves 180-1650g)	1	2	6	2,5
	Aves > 1650g	5*	1	5,6	1,2

* Os factores de correcção para as aves cujo equivalente obteve taxas de remoção de 100%, foram obtidos a partir das taxas de remoção gerais. Os dados expressos na coluna “3 zonas” referem-se ao valor calculado para o total dos cadáveres removidos em toda a extensão prospectável da Linha.

4.1.2 - Prospecções para detecção de cadáveres de aves

Da aplicação da metodologia descrita no plano de monitorização, nas duas prospecções mensais de Julho e Agosto ao total da Linha e das visitas quinzenais à zona 3, foram encontrados 19 cadáveres de aves sendo quatro deles correspondentes às visitas intercalares (Tabela 5).

TABELA 5

Número de cadáveres de aves selvagens encontrados nas prospecções (Julho e Agosto), por espécie e em cada zona da Linha. É apresentado o total de cadáveres encontrados em cada zona

ESPÉCIE	NOME COMUM	ESTATUTO - LIVRO VERMELHO	ZONA			TOTAL (3 ZONAS)
			1	2	3*	
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz-comum	LC			1	1
<i>Buteo buteo</i>	Águia-de-asa-redonda	LC			1	1
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	LC		1	2	3
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	LC		1		1
<i>Galerida cristata</i>	Cotovia-de-poupa	LC			1	1
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	LC		1		1
<i>Hirundo sp.</i>	Andorinha			1		1
<i>Miliaria calandra</i>	Trigueirão	LC			2	2
<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	LC		2		2
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho	LC		2	1	3
<i>Upupa epops</i>	Poupa	LC			1	1
Passeriforme não identificado				1	1	2
Mortalidade total observada no período de Verão			0	9	10	19

* Inclui as visitas quinzenais. Os estatutos de conservação apresentados correspondem à versão mais actualizada do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al 2005.): LC - Pouco Preocupante.

Do total, foram identificadas pelo menos 16 espécies diferentes; um dos vestígios (penas) foi identificado como pertencendo a uma andorinha sem, no entanto, ser possível identificar a que espécie pertencia. Em dois dos cadáveres não foi possível identificar a espécie.

4.1.3 - Análise fenológica e estatuto de conservação das aves encontradas

Durante este período de Verão não foram encontrados cadáveres de aves com estatuto de conservação desfavorável.

No entanto, registou-se a morte de uma águia-de-asa-redonda, espécie que pertence a um grupo de aves que não é muito susceptível à colisão com linhas de alta tensão, embora seja um dos grupos que é mais afectado em acidentes de electrocussão (Infante *et al* 2005). A distância a que a ave foi encontrada ao apoio mais próximo, o tipo de separadores utilizados nos apoios e a ausência de vestígios de electrocussão leva-nos a crer que efectivamente esta ave terá sido vítima de colisão e não de electrocussão.

Durante este Verão surgiram também cadáveres de aves que até à data não tinham sido registados, é o caso da já referida águia-de-asa-redonda, do gaio, da andorinha e da cotovia-de-poupa. No entanto, relativamente a esta última espécie, já tinham sido registados vários cadáveres de cotovias sem que fosse possível identificá-las até à espécie, sendo provável que esta não seja, de facto, a primeira a ser encontrada.

Das espécies identificadas, sete têm estatuto fenológico de “residentes” e três são migradoras “estivais”.

4.1.3.1 - Mortalidade nos Verões de 2005, 2006 e 2007

Para poder comparar os resultados dos diferentes Verões, serão excluídos os dados das visitas intercalares à zona 3.

Excluindo as visitas intercalares à zona 3, foram contabilizados 15 aves mortas por colisão com a Linha, neste período de Verão.

Tendo em conta o total de km prospectados nesta época, obtém-se uma Taxa de Mortalidade Observada de 0,64 aves mortas por km.

Pela análise da Figura 4, pode verificar-se que a tendência de decréscimo da mortalidade se mantém, mas, ao contrário da anterior Primavera, o decréscimo de mortalidade foi ligeiramente mais acentuado do Verão passado para este Verão, do que o foi entre os Verões de 2005 e 2006. O decréscimo da taxa de mortalidade de 2005 para 2006 foi de cerca de 33%, enquanto a diferença deste ano para o ano passado situa-se nos 37%. No total, os resultados obtidos no Verão de 2007 são 58% inferiores aos obtidos no Verão de 2005 (Figura 4).

4.1.3.2 - Distribuição espacial dos cadáveres encontrados

Relativamente às diferenças entre as 3 zonas prospectadas da Linha, pode verificar-se que, neste período, a zona onde foi encontrado um maior número de cadáveres de aves foi a zona 2; no entanto, onde se obteve uma maior taxa de mortalidade observada foi na zona 3 (Tabela 6).

TABELA 6

Comparação das taxas de mortalidade observada nas diferentes zonas prospectadas no período de Verão de 2007, excluindo as visitas intercalares à zona 3

	AVES OBSERVADAS	MÉDIA DE KM PROSPECTADOS	TMO
			Aves/km
Zona 1	-	2,471 km	-
Zona 2	9	14,141 km	0,64
Zona 3	6	6,876 km	0,87

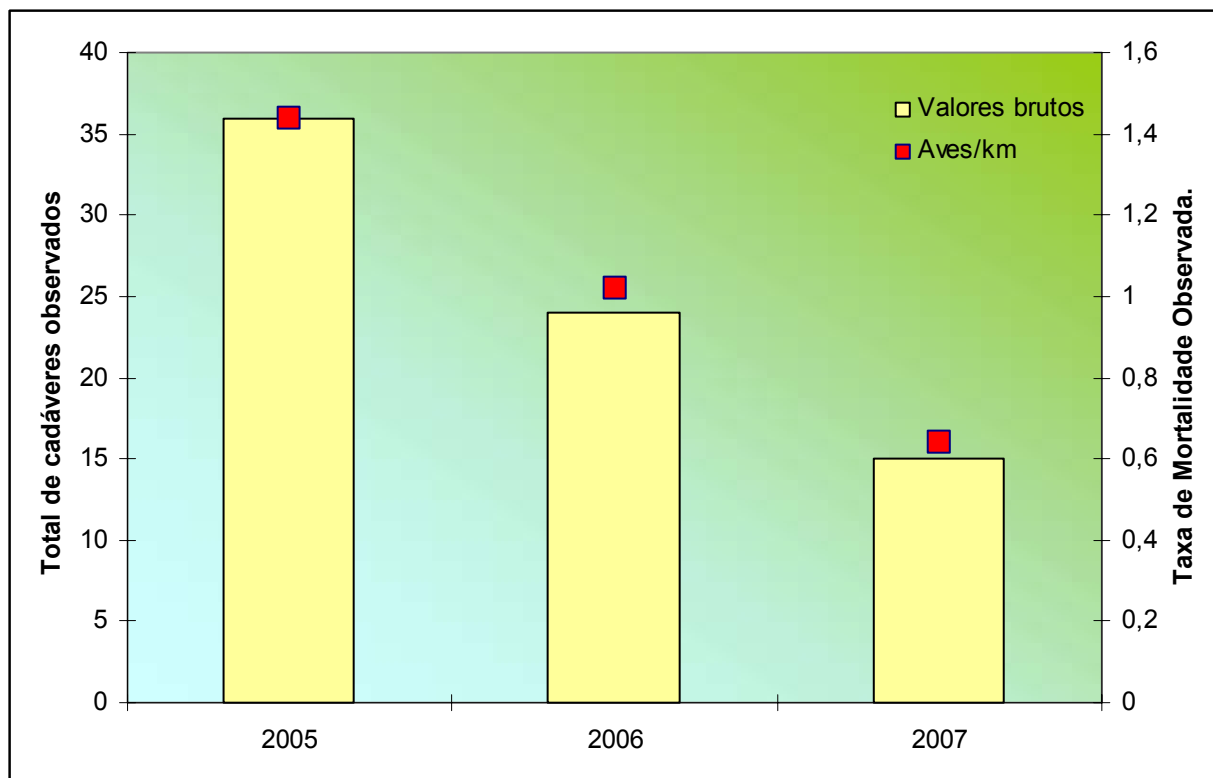


FIGURA 4

Total de cadáveres encontrados e Taxa de Mortalidade Observada na época de Verão nos três anos de estudo

4.1.3.3 - *Estimativa da mortalidade real*

A estimativa aproximada da taxa de mortalidade real (TMR), em nº cadáveres por mês e por km, pode 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 de Julho - Agosto;

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 × 1 / (1 - CR)].

Uma vez que os dados das taxas de remoção de cadáveres são estimativas do que realmente acontece, considera-se mais correcto designar estas taxas por “Taxas de Mortalidade Estimada”.

Não sendo possível saber-se qual a distribuição das colisões ao longo do tempo, e supondo que estas ocorrem de forma regular, pode considerar-se que o referido tempo médio de permanência dos cadáveres vítimas de colisão é de cerca de 15 dias. Assim, serão utilizadas as taxas de remoção dos cadáveres aos 15 dias para corrigir a taxa de mortalidade observada.

Dos 15 cadáveres encontrados nas prospecções deste Verão, exceptuando as visitas intercalares à zona 3, cinco pertencem a espécies que apresentam pesos entre 180 e 1 650 g (águia-d’asa-redonda, pombo-torcaz, perdiz e gaio), os restantes 10 têm pesos inferiores a 180 g.

TABELA 7

Cálculo da Taxa de Mortalidade Estimada (TME) para a época de Verão, para cada zona da Linha, em nº cadáveres/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

		ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	3 ZONAS
Taxa mortalidade Observada	(Aves < 180 g)	0	0,50	0,44	0,43
TMO (Nº cadáv/km)	(Aves 180 - 1 650 g)	0	0,14	0,44	0,21
Factor de Correção [1 / (1 - CR)]	(Aves < 180 g)	5	20	1	33,3
	(Aves 180 - 1 650 g)	1	2	6	2,5
Taxa de Mortalidade Estimada	(Aves < 180 g)	0	9,9	0,44	14,17
	(Nº aves/km)	0	0,28	2,61	0,53
Total		0	10,28	3,08	14,71

Considerando as três zonas em conjunto, para a generalidade da avifauna, obtém-se uma estimativa de 14,71 aves mortas por km para o período de Verão.

Verifica-se que os valores da taxa de mortalidade estimada são novamente elevados, no entanto, estes resultados são influenciados não só pelo aumento do número de cadáveres observados mas também pelas elevadas taxas de remoção verificadas neste período.

A Taxa de Mortalidade Real deverá ser mais elevada que os valores apresentados, uma vez que nem todos os cadáveres de aves resultantes de eventos de colisão são detectados pelos observadores. Este enviesamento deve ser maior em espécies de menores dimensões.

No próximo Outono, irão realizar-se testes de detectabilidade o que permitirá aproximar esta estimativa ao valor real da taxa de mortalidade induzida pela Linha.

4.1.3.4 - Classificação da Linha segundo o protocolo REN/ICN

O relatório final dos trabalhos efectuados no âmbito do protocolo entre a REN e o ICN define critérios para implementação de medidas de minimização para linhas impactantes e propõe uma classificação das linhas, mediante alguns critérios relacionados com a mortalidade de espécies com estatuto de protecção desfavorável (critérios A e B), com o atravessamento de áreas classificadas (critério C) ou de áreas de ocorrência de espécies com estatuto de protecção desfavorável (critérios D e E). A verificação destes critérios, juntamente com o número total de aves mortas, resulta numa combinação de números que possibilita a ordenação dos troços segundo a sua perigosidade (Neves *et al* 2005). A classificação é formada por um número de 5 dígitos determinado resumidamente da seguinte forma:

- 1º Dígito - Troços de linhas de primeira, segunda ou terceira prioridade;
- 2º Dígito - Número de critérios cumpridos;
- 3º Dígito - Número de aves ameaçadas observadas (aves/ano);
- 4º e 5º Dígito - Número de espécies não ameaçadas (aves/ano).

Considera-se que esta análise se torna mais coerente quando aplicada aos dados de mortalidade anual, no entanto, ela poderá ser feita também para diferentes períodos do ano só para classificação entre os troços da própria Linha e não para comparação com outras linhas estudadas por Neves *et al* (2005), já que estes se referem a mortalidades anuais e não existe informação quanto a épocas.

Na Tabela 8 são classificados troços de cerca de 2 km, seguindo a metodologia do protocolo REN/ICN, e são ordenados segundo essa classificação. São também classificados troços correspondentes às zonas 1, 2 (fora da ZPE e dentro da ZPE) e 3, que são já avaliados desde o início dos trabalhos.

Verifica-se, mais uma vez, que são os troços que se encontram dentro da ZPE aqueles que apresentam uma classificação mais elevada entre os troços prospectados. Essa pontuação deve-se especialmente ao factor “localização dentro de uma ZPE” e não tanto ao número e tipo de cadáveres encontrados.

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

Conforme referido anteriormente as localizações recebidas através da CLS-ARGOS apresentam diferentes graus de precisão, conforme a qualidade do sinal e as condições de recepção.

TABELA 8

Classificação de troços da LMAT Alqueva - Espanha, segundo o protocolo REN/ICN, durante o período de Verão. São classificados e ordenados troços de cerca de 2 km mas também troços correspondentes às zonas estudadas

ZONA	AC	APOIOS	ESPÉCIES AMEAÇADAS	ESPÉCIES NÃO AMEAÇADAS	CRITÉRIOS	VALOR	RANK LAT ALQUEVA-ESPANHA
Troços de cerca de 2 km							
3	ZPE	85-90	0	3	C,D,E	13003	1
3	ZPE	90-95	0	2	C,D,E	13002	2
2	ZPE	67-71	0	2	C,D,E	13002	2
2	ZPE	71-75	0	2	C,D,E	13002	2
2	ZPE	79-85	0	2	C,D,E	13002	2
3	ZPE	90-95	0	2	C,D,E	13002	2
3	ZPE	95-100	0	1	C,D,E	13001	7
2	ZPE	75-79	0	0	C,D,E	13000	8
2		63-67	0	2	D, E	12002	9
2		53-59	0	1	D, E	12001	10
2		59-63	0	0	D, E	12000	11
1		10-13, 19-22	0	0	D, E	12000	11
Troços correspondentes às zonas já definidas da Linha							
Zona 3	ZPE	85-103	0	6	C, D, E	13006	1
Zona 2 b)	ZPE	70-85	0	5	C,D,E	13005	2
Zona 2a)		53-70	0	4	D, E	12004	3
Zona 1		10-13, 19-23	0	0	D, E	12000	4

As classes consideradas nos dados disponibilizados são as seguintes:

Classe	Erro estimado
3	menor ou igual a 150 m
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

Os dados que são transferidos para o SIG são apenas aqueles para os quais o erro é conhecido (1, 2 e 3). No caso dos posicionamentos obtidos com o PTT que possui GPS ignoraram-se as localizações obtidas em Doppler e utilizaram-se apenas os dados de GPS.

A ave marcada com o PTT57731, marcada em 2005, deslocou-se para o mesmo local onde passou o final dos Verões de 2005 e 2006, uma zona situada a sudoeste de Mourão, na vizinhança dos mon-

tes dos Pássaros e da Courela da Cabeça. Ao contrário dos dois anos anteriores a deslocação para esta zona fez-se quase sem permanência no núcleo de Airoso/Chainho (Figura 1).

A ave marcada com o PTT57733, colocado em 2006, permaneceu todo o período a que se refere o presente relatório numa zona de habitat favorável situada a poente da Póvoa de S. Miguel, na vizinhança do monte das Areias, local onde passou também o Verão em 2006 (Figura 1). A deslocação para esta zona fez-se sem paragens em zonas intermédias na deslocação a partir dos locais de reprodução.

Por seu lado, a ave marcada com o PTT57734, tal como no Verão do ano passado, permaneceu todo o período de Verão de 2007 na zona das Courelas da Charneca, situada a poente da sua área de captura (Figura 1).

As aves marcadas em 2007 apresentaram um comportamento um pouco diferente das que foram marcadas em anos anteriores. De facto, aquela que transporta o PTT 72501, parece explorar uma área alargada centrada no local onde foi capturada, não tendo efectuado deslocações para outros locais onde tenha permanecido algum tempo (Figura 5).

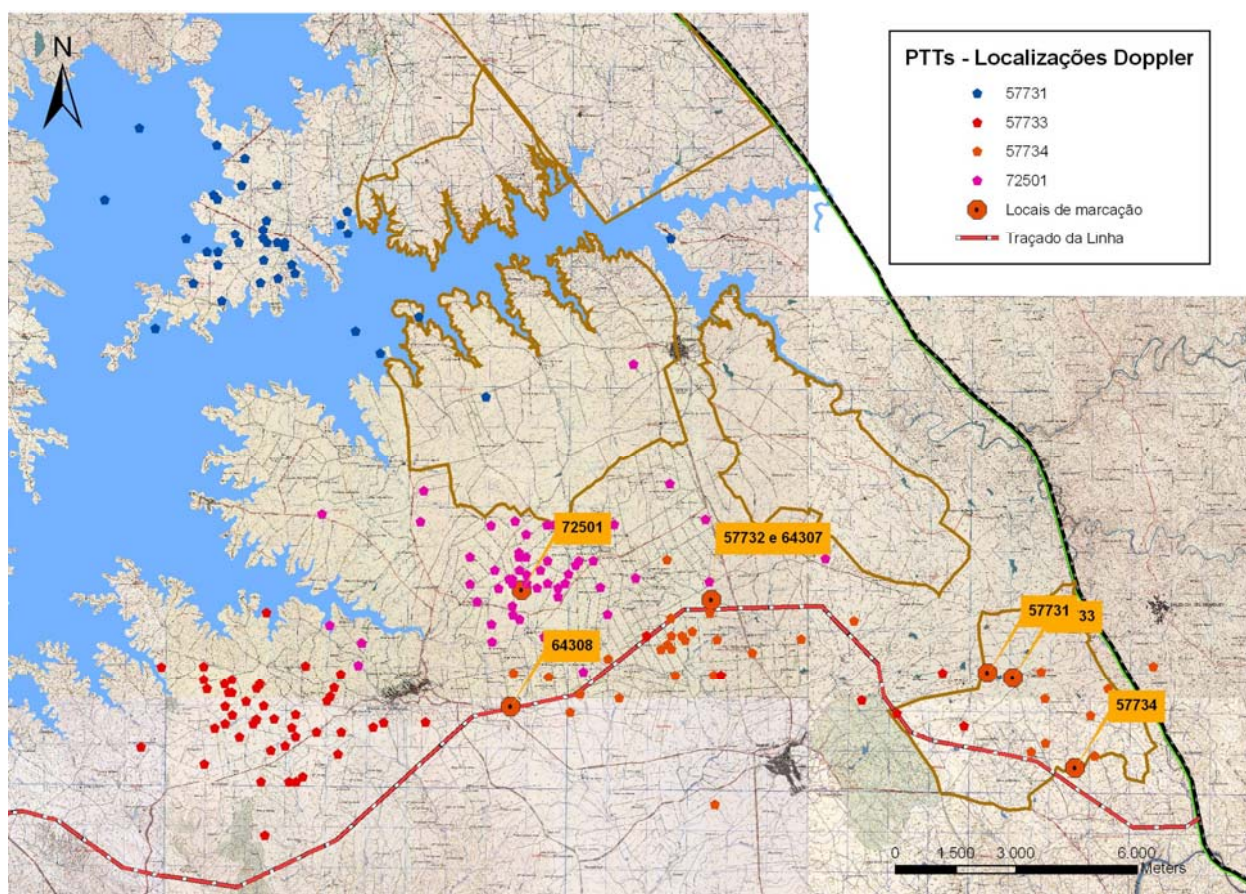


FIGURA 5

Posicionamentos das aves marcadas com PTTs convencionais, localizações em Doppler

Finalmente, a ave marcada com o PTT 64308 (GPS) efectuou algumas deslocações ao longo do período a que se refere o presente relatório. De facto, na primeira semana de Julho esta ave continuou na zona onde foi capturada. No final desta semana deslocou-se cerca de 2 km para norte, para perto do monte da Chainha mas fora dos limites do núcleo Airoso/Chainha, tendo aí permanecido durante pouco mais de uma semana. Na primeira semana de Agosto fez uma breve incursão para norte do Alcarraxe, para o interior do núcleo de Benjoim. De seguida, efectuou mais uma pequena deslocação, desta vez para oeste/noroeste, para a zona de Marco Alto (Estrela), local onde se fixou até ao final do período de Verão (Figura 6).

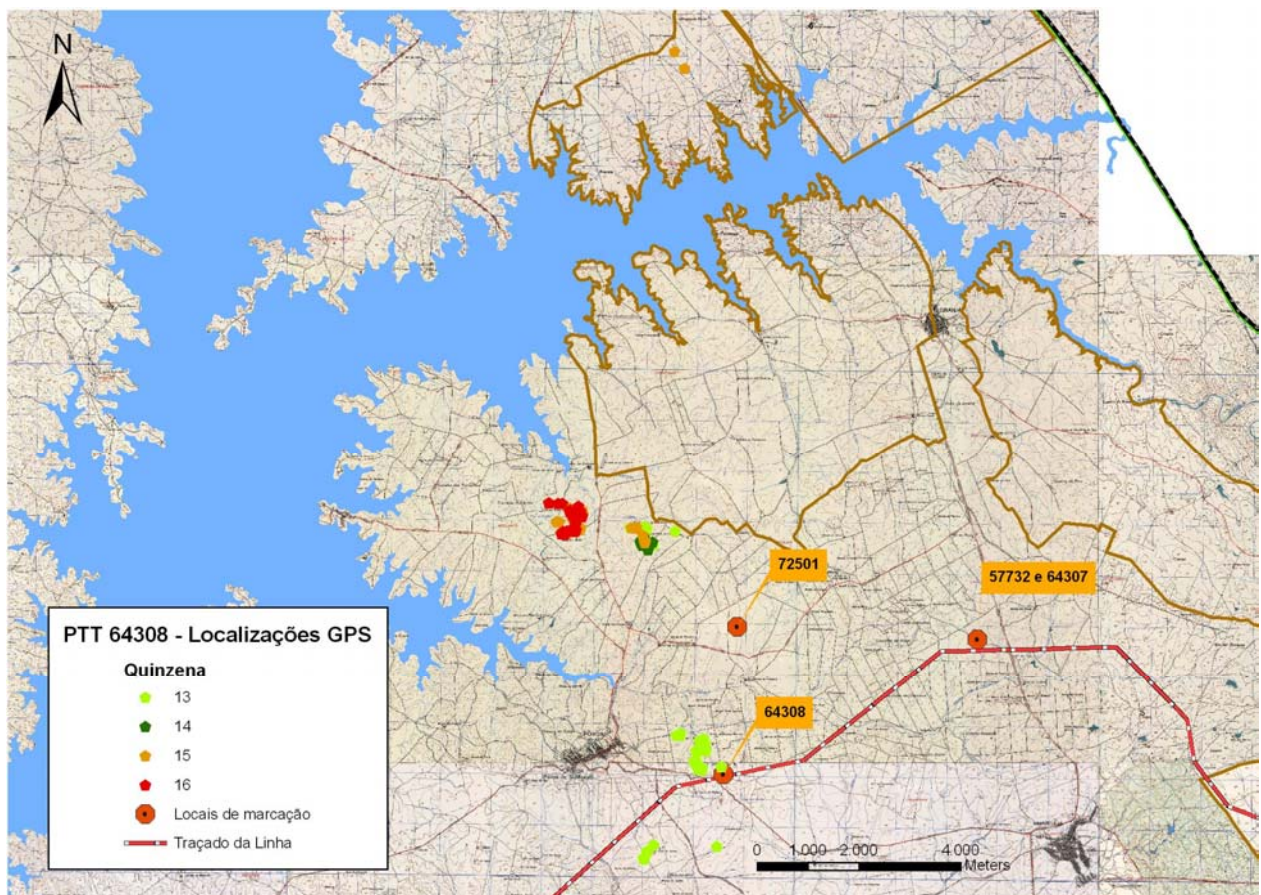


FIGURA 6

Posicionamentos da ave marcada com o PTT64308. Posicionamentos GPS.

Julho (quinzenas 13 e 14) e Agosto (quinzenas 15 e 16)

Na Figura 7 apresentam-se as localizações desta ave relativas aos dois locais afastados do local de marcação, onde ela permaneceu mais tempo durante o período de Verão. Conforme se pode ali verificar as zonas utilizadas caracterizam-se pela presença de áreas abertas, que serão usadas na rotação cereal/pousio, embora esta ave pareça utilizar, ainda que marginalmente, área de olival. Esta figura mostra ainda que durante os momentos em que explorou os dois locais assinalados na imagem esta ave se terá deslocado no interior de zonas de dimensões reduzidas, com distâncias máxima de

1 000 m entre os seus pontos extremos. Isto é, aparentemente esta ave parece explorar de forma sequencial áreas relativamente pequenas, por períodos de tempo reduzidos, o que contrasta, por exemplo, com o comportamento da ave marcada com o PTT72501, que parece explorar uma área de grandes dimensões ao longo de um período alargado.

De entre as cinco aves marcadas apenas uma permaneceu na vizinhança da Linha, a que transporta o PTT57734, tendo as restantes efectuado deslocações para locais situados a norte desta infraestrutura.

Finalmente, assinale-se que a maior parte das localizações obtidas para as cinco aves marcadas se situam fora dos núcleos definidos pela SPEA no âmbito do Projecto LIFE-Sisão.



FIGURA 7

Pormenor dos posicionamentos da ave marcada com o PTT64308. Posicionamentos GPS

5 - CONCLUSÕES

A análise dos resultados obtidos na sequência das visitas efectuadas para detecção de mortalidade na avifauna nesta época de Verão (Julho e Agosto), revela que a Linha provocou, este ano, 37% menos mortes que em igual período do ano passado e 58% menos mortes que em 2005, seguindo a tendência geral de diminuição da mortalidade.

Este período foi marcado também pela morte de uma ave de rapina (águia-de-asa-redonda), grupo para o qual os acidentes de colisão são pouco frequentes.

A zona 2 continua a ser aquela onde se regista maiores valores de mortalidade, seguida da zona 3 e, por fim, da zona 1.

Os testes efectuados com aves de aviário, revelaram que na área de estudo as taxas de remoção de cadáveres por necrófagos continuam extremamente elevadas atingindo quase 100% no caso dos cadáveres de codornizes, chegando aos 77% em termos gerais.

Após o cálculo da taxa de mortalidade parcial, obteve-se uma estimativa de 14,71 aves/km para este período o que equivale a 7,35 aves/km/mês. Este valor continua a ser bastante elevado comparativamente com a média nacional (Infante *et al*, 2005).

As movimentações dos sisões marcados com PTT sugerem alguma regularidade na utilização do espaço por parte das aves marcadas há mais tempo. Por outro lado, os dados aqui apresentados sugerem também uma utilização diferenciada do território, quer na selecção dos locais de permanência, com aves utilizando diferentes locais, quer ainda na forma como este território é utilizado, com aves usando pequenas áreas de forma sequencial e outras utilizando territórios mais extensos ao longo de períodos de tempo mais alargados. Apenas a ave marcada com o PTT57734 permaneceu na vizinhança da Linha Alqueva - Fronteira Espanhola, tendo as restantes efectuado deslocações para norte da Linha.

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. (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.
- Infante, S., Neves, J., Ministro, J. & R. Brandão (2005). *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).
- Snow D. W. & C. M. Perrins (1998). *The Birds of the Western Palearctic - Concise Edition* (Vol 1). Oxford University Press.

7 - ANEXOS

Em anexo, seguem as seguintes Fichas de campo:

Modelo M1 (versão 2) n^{os} 55 a), b) e c), 56a), b) e c)

Modelo RC (2ª Fase) n^{os} 4 a), b), c) e d)

Sintra, Outubro de 2007

PROCESL
Engenharia Hidráulica e Ambiental, Lda.
Director de Área

Dr. Filipe Felício

ANEXO

**Modelo M1 (Versão 2) n^{os} 55 a), b)
e c), 56 a), b) e c)**

Modelo RC (2^a Fase) n^{os} 4 a), b), c) e d)

LINHA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ALQUEVA - ESPANHA | MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

Modelo M1 (Vers.2) N.º 55a) Ficha de Campo - Detecção de mortalidade

Vinha Naval Sul Ho - 2003 Aves Detectadas

Data	Zona	Secção (vãos percorridos)	Espécie, idade e sexo	Tipo de item	Causa	Data do cadáver	% tecidos removid.	Local (vão)	Dist. eixo linha (m)	Dist. Apoio + próx. (m)	Habitat / Cobertura do solo	Dificuldade
2/04	1	10-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/04	1	19-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2	53-57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2	59-62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2	62-66	S. turtur	ovos	Col.	?	50%	64-65	3AN CGS	150-65	Grinal	1
4	2	66-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2	70-74	S. turtur	penas	Col.	15/15 de 70-100%	-	70-74	0 de CGS	200 de 70	Perstage	2
3/04	2	74-76	S. turtur	ovos	Col.	?	70-100	74-75	0 de CGS	120 de 74	Montado	2
4	2	76-81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2	81-83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2	83-85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	3	85-88	M. calandra	ovos	Col.	13-15d.	0%	87-88	3 m de CGS	10-6-88	Perstage	2
4	3	88-90	B. luteus	penas	Col.	15-15d.	70-100%	88-89	0 CGS	10-6-88	Perstage	2
4	3	90-96	M. calandra	ovos	Col.	15-15d.	0%	93-94	2 m S - CGS	170 de 94	Perstage	1

Notas:

Responsáveis:

Ricardo Silva (preenchimento)

M.

(validação)



Mãe d'água

LINHA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ALQUEVA - ESPANHA | MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

Modelo M 1 (Vers.2) N.º 56a) Ficha de Campo - Detecção de mortalidade

Vizita Mensal Agosto - 2007 Aves Detectadas

Data	Zona	Seção (vãos percorridos)	Espécie, idade e sexo	Tipo de item	Causa	Data do cadáver	% tecidos removid.	Local (vão)	Dist. eixo linha (m)	Dist. Apoio + próx. (m)	Habitat / Cobertura do solo	Dificuld. detecção
01/08	2	66-70	P. m. idata	Asa	Col.	12-12	157	69-70	0 CGS	150-69	Montado	1
"	2	4	C. coturnix	interna	Col.	?	07	66-67	0 CGN	200-66	Postagem	1,2?
"	2	70-73	C. palmarum	penas	Col.	?	90-100	72-73	0 CGS	200-72	Lançada	1
"	2	73-76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
"	2	76-81	Hirundo sp. palmarum	penas asas	Col.	?	20-100	79-80	0 CGN	175-79	Montado Ag. clomado	2
"	2	4	G. fardaria	penas	Col.	?	90-100	80-81	3,5 CGS	225-79	"	2
"	2	59-66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02/08	3	81-85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
"	3	85-87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
"	3	87-91	A. rufa	penas	Col.	?	90-100	88-89	0 CGS	60-79	Postagem	1
"	3	4	S. tucida	4	Col.	?	90-100	90-91	0 CGS	100-65	Montado	1
"	3	91-94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
"	3	94-96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
"	3	96-100	C. palmarum	penas	Col.	?	10-100	97-98	6 NCC	150-67	Ag. clomado	2

Notas:

Responsáveis:

Vicente Vilas (preenchimento)

M. (validação)



mãe d'água

LINHA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ALQUEVA - ESPANHA | MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

Modelo Rc 2ª fase N.º 4a) - Agosto 2001		Ficha de Campo - Remoção de Cadáveres por predadores						
Zona	Item - N.º	Local (vão)	Habitat	Data	Ao 2º dia	Ao 5º dia	Aos 10 dias	Aos 15 dias
1	Pend 1	10-11	Glival	24/08	✓	✓ (Penas, alom)	✓	✓
1	Cod. 1	11-12	"	"	✓	—	—	—
1	Pato 1	12-13	Postagem	"	✓	✓ (Penas)	✓	—
1	Cod 2	12-13	Floresta	"	✓	✓ (Penas)	✓	—
1	Cod 3	19-20	Post/Lançado	"	✓	—	—	—
1	Pend. 2	21-22	Lançado	"	✓	—	—	—
1	Cod 4	22-23	"	"	—	—	—	—
2	Cod 5	53-54	Glival	"	—	—	—	—
2	Pend. 3	54-55	Floresta	"	✓ (Penas)	✓	✓	✓
2	Cod. 6	55-56	Vinha	"	—	—	—	—
2	Cod 7	56-57	Lançado	"	✓	—	—	—
2	Pend 4	57-58	Glival	"	✓	✓ (Penas)	✓	—
2	Cod 8	58-59	"	"	✓	—	—	—
2	Pend 5	59-60	Montado	"	✓ (Penas)	✓	✓	✓
2	Pato	60-61	Glival	"	✓	✓ (Penas)	✓	✓

Notas:

Responsáveis:

[Assinatura] (preenchimento)

[Assinatura] (validação)

mãe d'água

LINHA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ALQUEVA - ESPANHA | MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

Modelo Rc 2ª fase N.º 46 - Agosto 2007 Ficha de Campo - Remoção de Cadáveres por predadores

Zona	Item - Nº	Local (vão)	Habitat	Data	Ao 2º dia	Ao 5º dia	Aos 10 dias	Aos 15 dias
2	Cod. 9	61-62	Vinha	11/08	✓	—	—	—
2	Cod. 10	62-63	Carvalho	4	✓	—	—	—
2	Cod. 11	63-64	Glacial	4	V (Pássos)	—	—	—
2	Perd. 6	63-64	4	4	✓	—	—	—
2	Cod. 12	64-65	4	4	—	—	—	—
2	Cod. 13	65-66	4	4	✓	✓	—	—
2	Perd. 3	66-67	Postagem	4	V (Pássos)	✓	✓	✓
2	Cod. 14	67-68	4	4	—	—	—	—
2	Cod. 15	68-69	4	4	✓	✓	—	—
2	Cod. 16	69-70	Montado	4	—	—	—	—
2	Cod. 17	69-70	Postagem	4	✓	✓	—	—
2	Perd. 7	70-71	4	4	✓	✓	V (Pássos)	✓
2	Cod. 18	71-72	Montado	4	✓	—	—	—
2	Cod. 19	72-73	4	4	✓	—	—	—
2	Cod. 20	74-75	4	4	—	—	—	—

Notas:

Responsáveis:

Nicolas Pires (preenchimento)

M. (validação)

mãe d'água

LINHA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ALQUEVA - ESPANHA | MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA

Modelo Rc 2ª fase N.º 4c1 - Agosto 2007 **Ficha de Campo - Remoção de Cadáveres por predadores**

Zona	Item - N.º	Local (vão)	Habitat	Data	Ao 2º dia	Ao 5º dia	Aos 10 dias	Aos 15 dias
2	Pend 8	75-76	Mantado	24/08	✓	✓	✓ (Penas)	—
2	Cod 21	76-77	✓	✓	—	—	—	—
2	Cod 22	77-78	✓	✓	—	—	—	—
2	Pend 9	78-79	✓	✓	✓	✓ (Penas)	✓	✓
2	Cod 23	79-80	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Pato 4	80-81	✓	✓	Penas	✓	✓	✓
2	Pend 10	81-82	Portage	✓	—	—	—	—
2	Cod. 24	83-84	✓	✓	✓	—	—	—
3	Cod 25	85-86	✓	✓	—	—	—	—
3	Pend 11	86-87	✓	✓	✓	✓	✓ (Penas)	✓
3	Cod 26	87-88	✓	✓	✓	✓	✓	—
3	Cod 27	88-89	Mantado	✓	✓	✓	✓	—
3	Pend 12	89-90	✓	✓	✓	—	—	—
3	Pato 5	90-91	✓	✓*	✓	✓	✓	✓
3	Pend 13	91-92	✓	✓	✓ (Penas)	—	—	—

Notas: * foi atirado para o outro lado do muro, desintegrando-se em uma pessoa.

Responsáveis:

N.º 10/08 (preenchimento)

pw (validação)

mãe d'água

