



---

**MONITORIZAÇÃO DO  
PARQUE EÓLICO DA  
SERRA DO ALVÃO  
E LINHA DE TRANSPORTE  
DE ENERGIA**

**FASE DE EXPLORAÇÃO**

---

**RELATÓRIO FINAL**

**PARA A EMPRESA  
SOCIEDADE PARQUE EÓLICO DA SERRA DO ALVÃO, S.A.**

---

**ECOSATIVA, LDA.**  
SÃO TEOTÓNIO, DEZEMBRO DE 2013



## ÍNDICE

1.	Enquadramento.....	1
2.	Objectivos .....	1
3.	Estrutura do projecto.....	2
4.	Equipa técnica.....	3
5.	Material e equipamentos.....	4
6.	Área de estudo.....	5
7.	Metodologia.....	6
7.1.	Monitorização de avifauna.....	6
7.1.1.	Método dos mapas .....	6
7.1.1.1.	Padrões temporais .....	8
7.1.1.2.	Padrões espaciais .....	8
7.1.1.3.	Atlas das aves .....	9
7.1.2.	Método de prospecção dirigida.....	9
7.1.3.	Altitude de voo .....	10
7.1.4.	Caracterização de biótopos .....	11
7.1.5.	Prospecção de mortalidade .....	12
7.1.6.	Determinação dos Factores de correcção.....	13
7.1.6.1.	Área prospectada eficazmente (APE).....	14
7.1.6.2.	Percentagem encontrada pelos observadores (PEO).....	14
7.1.6.3.	Removidas por necrófagos e outros predadores (RPN).....	14
7.1.7.	Métodos de Tratamento de Dados .....	14
7.1.7.1.	Dados de ocorrência .....	14
7.1.7.2.	Estimativa total da mortalidade .....	15
7.1.7.3.	Avaliação de risco e magnitude de impacte.....	15
7.1.8.	Critérios de avaliação dos dados.....	17
7.1.9.	Medidas de minimização e compensação de impactes .....	17
7.2.	Monitorização de Quirópteros .....	17
7.2.1.	Monitorização de abrigos.....	18
7.2.2.	Utilização da área por quirópteros.....	18
7.2.3.	Caracterização de Biótopos.....	19
7.2.4.	Prospecção de mortalidade.....	19
7.2.4.1.	Prospecção de mortalidade com recurso a cães-treinados.....	20
7.2.5.	Determinação dos Factores de correcção.....	21
7.2.5.1.	Área prospectada eficazmente (APE).....	21
7.2.5.2.	Percentagem encontrada pelos observadores (PEO).....	21
7.2.5.3.	Removidas por necrófagos e outros predadores (RPN).....	21
7.2.6.	Métodos de Tratamento de Dados .....	22
7.2.6.1.	Estimativa total da mortalidade .....	22
7.2.6.2.	Avaliação de risco e magnitude de impacte.....	22

7.2.7.	Critérios de avaliação dos dados.....	22
7.2.8.	Medidas de minimização e compensação de impactes .....	22
7.3.	Monitorização de Flora e Vegetação.....	23
7.3.1.	Taxa de ocorrência potencial na área de estudo .....	24
7.3.2.	Monitorização da degradação dos habitats.....	24
7.3.2.1.	Locais e frequência das amostragens ou registos.....	24
7.3.2.2.	Parâmetros de monitorização .....	25
7.3.2.3.	Métodos de amostragem.....	25
7.3.3.	Monitorização das espécies de flora sensíveis .....	26
7.3.3.1.	Locais e frequência das amostragens ou registos.....	27
7.3.3.2.	Parâmetros de amostragem.....	27
7.3.3.3.	Métodos de amostragem.....	27
7.3.4.	Monitorização da eficiência das medidas de mitigação .....	27
7.3.4.1.	Locais e frequência das amostragens ou registos.....	27
7.3.4.2.	Parâmetros de monitorização .....	27
7.3.4.3.	Métodos de amostragem.....	28
7.3.5.	Métodos de Tratamento de Dados .....	28
7.3.6.	Medidas de minimização e compensação de impactes e Orientações de gestão e ordenamento .....	28
7.4.	Monitorização de Lobo .....	28
7.4.1.	O lobo ibérico.....	28
7.4.2.	A energia eólica e os seus impactes .....	29
7.4.3.	Área de estudo específica - Lobo.....	29
7.4.4.	Parâmetros de amostragem .....	32
7.4.4.1.	Monitorização de prospecção de indícios.....	33
7.4.4.2.	Armadilhagem fotográfica .....	33
7.4.4.3.	Inquéritos.....	33
7.4.4.4.	Monitorização da perturbação humana.....	34
7.4.4.5.	Estações de escuta .....	34
7.4.4.6.	Estações de espera.....	34
7.4.5.	Recolha de dados.....	35
7.4.5.1.	Método de detecção indirecta de lobo .....	35
7.4.5.2.	Métodos de detecção directa de lobo .....	35
7.4.5.3.	Monitorização de presença humana .....	36
7.4.5.4.	Análises genéticas.....	36
7.4.5.5.	Critérios de avaliação dos dados .....	38
7.5.	Monitorização do Ambiente Sonoro .....	40
7.5.1.	Considerações gerais .....	40
7.5.2.	Objectivos .....	40
7.5.3.	Enquadramento legal.....	40
7.5.4.	Metodologia .....	44
7.5.4.1.	Caracterização Acústica (parâmetros a monitorizar).....	44
7.5.4.2.	Equipamentos de Medição e Análise Acústica .....	44
7.5.4.3.	Procedimentos Experimentais.....	44

7.5.4.4.	Períodos de Avaliação Acústica .....	44
7.5.4.5.	Locais de Avaliação Acústica .....	44
7.5.5.	Medidas de minimização e compensação de impactes .....	45
8.	Resultados .....	46
8.1.	Monitorização de avifauna .....	46
8.1.1.	Métodos dos mapas .....	46
8.1.1.1.	Padrões temporais .....	47
8.1.1.2.	Atlas de aves .....	51
8.1.2.	Método de prospecção dirigida .....	51
8.1.3.	Altitude de voo .....	52
8.1.4.	Caracterização dos biótopos .....	55
8.2.	Monitorização de quirópteros .....	57
8.2.1.	Espécies Detectadas .....	57
8.2.2.	Utilização da área por quirópteros .....	62
8.2.2.1.	Área de implantação do Parque Eólico .....	67
8.2.2.2.	Área de controlo .....	71
8.3.	Determinação da mortalidade de Avifauna e Quirópteros .....	75
8.3.1.	Prospecção de Mortalidade no Parque Eólico .....	78
8.3.1.1.	Novembro de 2009 .....	78
8.3.1.2.	Dezembro de 2009 .....	78
8.3.1.3.	Janeiro de 2010 .....	78
8.3.1.4.	Fevereiro de 2010 .....	78
8.3.1.5.	Março de 2010 .....	78
8.3.1.6.	Abril de 2010 .....	78
8.3.1.7.	Mai de 2010 .....	80
8.3.1.8.	Junho de 2010 .....	83
8.3.1.9.	Julho de 2010 .....	83
8.3.1.10.	Agosto de 2010 .....	84
8.3.1.11.	Setembro de 2010 .....	85
8.3.1.12.	Outubro de 2010 .....	88
8.3.1.13.	Novembro de 2010 .....	89
8.3.1.14.	Dezembro de 2010 .....	89
8.3.1.15.	Janeiro de 2011 .....	89
8.3.1.16.	Fevereiro de 2011 .....	90
8.3.1.17.	Março de 2011 .....	90
8.3.1.18.	Abril de 2011 .....	90
8.3.1.19.	Mai de 2011 .....	91
8.3.1.20.	Junho de 2011 .....	92
8.3.1.21.	Julho de 2011 .....	92
8.3.1.22.	Agosto de 2011 .....	92
8.3.1.23.	Setembro de 2011 .....	92
8.3.1.24.	Outubro de 2011 .....	94
8.3.2.	Prospecção de Mortalidade na Linha de Transporte de Energia .....	94
8.3.2.1.	Novembro de 2009 .....	94

8.3.2.2.	Dezembro de 2009.....	94
8.3.2.3.	Janeiro de 2010.....	94
8.3.2.4.	Fevereiro de 2010.....	94
8.3.2.5.	Março de 2010.....	94
8.3.2.6.	Abril de 2010.....	95
8.3.2.7.	Maio de 2010.....	95
8.3.2.8.	Junho de 2010.....	95
8.3.2.9.	Julho de 2010.....	95
8.3.2.10.	Agosto de 2010.....	95
8.3.2.11.	Setembro de 2010.....	95
8.3.2.12.	Outubro de 2010.....	95
8.3.2.13.	Novembro de 2010.....	96
8.3.2.14.	Dezembro de 2010.....	96
8.3.2.15.	Janeiro de 2011.....	96
8.3.2.16.	Fevereiro de 2011.....	96
8.3.2.17.	Março de 2011.....	96
8.3.2.18.	Abril de 2011.....	96
8.3.2.19.	Maio de 2011.....	97
8.3.2.20.	Junho de 2011.....	97
8.3.2.21.	Julho de 2011.....	97
8.3.2.22.	Agosto de 2011.....	97
8.3.2.23.	Setembro de 2011.....	97
8.3.2.24.	Outubro de 2011.....	97
8.3.3.	Determinação dos factores de correcção.....	97
8.3.3.1.	Área Prospectada Eficazmente.....	97
8.3.3.2.	Percentagem encontrada pelos observadores (PEO).....	98
8.3.3.3.	Removidas por necrófagos e outros predadores (RPN).....	102
8.3.4.	Tratamento de dados.....	114
8.3.4.1.	Mortalidade estimada – Parque eólico.....	114
8.3.4.2.	Mortalidade Estimada - Linha de Transporte de Energia.....	121
8.3.4.3.	Taxa de mortalidade estimada (TME).....	122
8.3.5.	Avaliação do risco e magnitude de impacte.....	124
8.3.5.1.	Mortalidade por espécie.....	124
8.3.5.2.	Padrões temporais de mortalidade.....	126
8.3.5.3.	Padrões espaciais de mortalidade.....	127
8.4.	Monitorização de Flora e Vegetação.....	131
8.4.1.	Caracterização Bioclimática e Biogeográfica.....	131
8.4.1.1.	Bioclimatologia.....	131
8.4.1.2.	Biogeografia.....	131
8.4.2.	Caracterização do Coberto Vegetal.....	132
8.4.2.1.	Enquadramento Geral.....	132
8.4.2.2.	Flora.....	133
8.4.2.1.	Vegetação natural e semi-natural.....	137
8.4.3.	Monitorização da eficiência das medidas de mitigação.....	140

8.4.3.1.	Efeitos do fogo nos habitats e Postos de plantação de pastagem natural.....	141
8.5.	Monitorização de Lobo .....	145
8.5.1.	Esforço de campo.....	147
8.5.2.	Análises genéticas.....	147
8.5.3.	Distribuição .....	150
8.5.4.	Uso do espaço e organização social.....	154
8.5.5.	Perturbação humana .....	158
8.6.	Monitorização do Ambiente Sonoro .....	160
8.6.1.	Caracterização do Ambiente Sonoro.....	160
9.	Conclusões .....	165
9.1.	Monitorização de avifauna.....	165
9.2.	Monitorização de quirópteros .....	165
9.3.	Determinação da mortalidade de Avifauna e Quirópteros .....	166
9.3.1.	Prospecção de Mortalidade .....	166
9.3.2.	Factores de correcção .....	166
9.3.3.	Avaliação do risco e magnitude de impacte .....	167
9.4.	Monitorização de Flora e Vegetação.....	168
9.5.	Monitorização de Lobo .....	169
9.6.	Monitorização do ambiente sonoro .....	170
10.	Considerações Finais.....	171
11.	Bibliografia .....	172
Anexo I	Espécies de aves presentes na área de estudo	
Anexo II	Espécies de quirópteros presentes na área de estudo	
Anexo III	Enquadramento geográfico da área de estudo	
Anexo IV	Localização das quadrículas para censo de avifauna pelo método dos mapas	
Anexo V	Localização dos transectos a percorrer para prospecção dirigida de avifauna	
Anexo VI	Localização dos pontos para registo de vôo (avifauna)	
Anexo VII	Área prospectada para determinação de mortalidade de aves e quirópteros	
Anexo VIII	Localização e caracterização dos pontos de escuta para censo de Quirópteros	
Anexo IX	Localização dos Pontos de Medição (ambiente sonoro)	
Anexo X	Resultados dos censos de Avifauna pelo método dos mapas	
Anexo XI	Atlas das Aves	
Anexo XII	Resultados da prospecção dirigida de aves	
Anexo XIII	Caracterização de biótopos	
Anexo XIV	Resultados das amostragens de Quirópteros	
Anexo XV	Localização dos vestígios e cadáveres encontrados durante as prospecções de mortalidade	
Anexo XVI	Localização das espécies de flora sensível	
Anexo XVII	Delimitação dos Habitats presentes na área de estudo	

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1 – Enquadramento geográfico da área de estudo.....	5
Figura 7.1 - Localização das quadrículas para censo de avifauna pelo método dos mapas .....	7
Figura 7.2 - Obras de implementação de um novo Parque Eólico na zona de controlo inicialmente definida.....	7
Figura 7.3 - Localização dos transectos percorridos para prospeção dirigida .....	9
Figura 7.4 - Localização dos pontos para registo de altitude de voo no Parque Eólico e Linha de transporte de energia .....	10
Figura 7.5 – Estrada na região da Samardã (acesso ao Parque Eólico), Dezembro 2009 (esq.); Área do Parque Eólico, 4ª campanha Março 2010 (centro.); Área do Parque Eólico, 2ª campanha de Maio 2010 (dir.).....	12
Figura 7.6 – Imagem do Parque Eólico, Novembro 2010 .....	12
Figura 7.7 - Localização dos pontos de escuta para censo de quirópteros.....	19
Figura 7.8 – Delimitação da área de estudo para monitorização de lobo-ibérico.....	30
Figura 7.9 – Vista aérea da área de estudo com sobreposição das quadrículas utilizadas na monitorização – retirado do Google Earth.....	30
Figura 8.1 - Variação do número total de indivíduos e espécies ao longo do período de estudo .....	47
Figura 8.2 – Variação da Abundância relativa e Riqueza específica ao longo do período de estudo (TP – transectos do Parque Eólico; TC – transectos de controlo).....	48
Figura 8.3 – Abundância relativa (número de indivíduos) por espécie por transecto.....	49
Figura 8.4 – Abundância relativa (número de indivíduos) por espécie por mês.....	49
Figura 8.5 - Abundância relativa (número de indivíduos) de aves de rapina por espécie por mês.....	52
Figura 8.6 - Composição de espécies e quantitativos observados nos Pontos de Observação do Parque Eólico.....	53
Figura 8.7 - Composição de espécies e quantitativos observados nos Pontos de Observação da Linha .....	54
Figura 8.8 – Caracterização das altitudes de voo ao longo da linha eléctrica (em cima) e na área do Parque Eólico (em baixo) (N <sub>linha</sub> = 690; N <sub>parque</sub> = 195): as cores representam as classes de altitude (de Vermelho – muito baixo a Verde claro – alto); o tamanho das esferas é proporcional ao número de aves.....	55
Figura 8.9 – Caracterização dos biótopos presentes na área de estudo .....	56
Figura 8.10 – Incêndios no Parque Eólico (Agosto 2010, sup.esq., Setembro 2010, sup. dir., Março 2011, inf. esq., Março 2012, inf. dir.) .....	56
Figura 8.11 – Área ocupada por tipo de biótopo/uso do solo .....	57
Figura 8.12 - Cadáver de <i>Alauda arvensis</i> encontrado durante a prospeção de Abril de 2010 .....	78
Figura 8.13 – Cadáver de <i>Pipistrellus</i> sp. (1) encontrado durante a prospeção de Abril de 2010 .....	79
Figura 8.14 – Cadáver de <i>Pipistrellus</i> sp. (2) encontrado durante a prospeção de Abril de 2010 .....	79
Figura 8.15 - Cadáver de <i>Alauda arvensis</i> (2) encontrado durante a prospeção da 1ª semana de Maio de 2010.....	80
Figura 8.16 - Vestígios de <i>Alauda arvensis</i> (3) encontrados durante a prospeção da 3ª semana de Maio de 2010.....	80
Figura 8.17 - Cadáver de <i>Nyctalus leisleri</i> encontrado durante a prospeção da 3ª semana de Maio de 2010 .....	81
Figura 8.18 - Cadáver de <i>Pipistrellus</i> sp. (3) encontrado durante a 3ª semana de prospeção de Maio de 2010 .....	81
Figura 8.19 - Cadáver de <i>Pipistrellus</i> sp. (4) encontrado durante a 3ª semana de prospeção de Maio de 2010 .....	82
Figura 8.20 - Cadáver de <i>Pipistrellus</i> sp. (5) encontrado durante a 3ª semana de prospeção de Maio de 2010 .....	82
Figura 8.21 - Cadáver de <i>Pipistrellus</i> sp. (6) encontrado durante a 4ª semana de prospeção de Maio de 2010 .....	83
Figura 8.22 - Cadáver de <i>Delichon urbicum</i> encontrado durante a prospeção de Junho de 2010 .....	83
Figura 8.23 - Cadáver de <i>Pipistrellus</i> sp. (7) encontrado durante a prospeção de Julho de 2010 .....	84
Figura 8.24 - Cadáver de <i>Alauda arvensis</i> (4) encontrado no parque durante a prospeção de Julho de 2010 .....	84
Figura 8.25 - Cadáver de <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (1) encontrado durante a prospeção de Agosto de 2010.....	85

Figura 8.26 - Cadáver de <i>Emberiza cia</i> encontrado durante a prospeção de Setembro de 2010.....	85
Figura 8.27 - Vestígios de <i>Circus pygargus</i> encontrados durante a prospeção de Setembro de 2010 .....	86
Figura 8.28 - Cadáver de morcego não identificado (1) encontrado durante a prospeção de Setembro de 2010.....	86
Figura 8.29 - Cadáver de <i>Pipistrellus</i> sp. (8) encontrado no parque durante a prospeção de Setembro de 2010.....	87
Figura 8.30 - Cadáver de morcego não identificado (2) encontrado durante a prospeção de Setembro de 2010.....	87
Figura 8.31 - Cadáver de morcego não identificado (3) encontrado durante a prospeção de Setembro de 2010.....	88
Figura 8.32 - Cadáver de <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (2) encontrado durante a prospeção de Setembro de 2010.....	88
Figura 8.33 - Cadáver de <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (3) encontrado durante a prospeção de Outubro de 2010 .....	89
Figura 8.34 - Cadáver de <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (4) encontrado durante a prospeção de Outubro de 2010 .....	89
Figura 8.35 - Cadáver de <i>Alauda arvensis</i> (5) encontrado durante a campanha de Abril de 2011.....	90
Figura 8.36 - Cadáver de <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (5) encontrado durante a campanha de Abril de 2011 .....	91
Figura 8.37 - Cadáver de <i>Circus pygargus</i> (2) encontrado durante a campanha de Maio de 2011.....	91
Figura 8.38 - Cadáver de <i>Nyctalus leisleri</i> (2) encontrado no parque durante a campanha de Agosto de 2011 .....	92
Figura 8.39 - Cadáver de <i>Falco tinnunculus</i> encontrado durante a prospeção de Setembro de 2011 .....	93
Figura 8.40 - Cadáver de <i>Tadarida teniotis</i> encontrado durante a campanha de Setembro de 2011.....	93
Figura 8.41 - Cadáver de <i>Nyctalus leisleri</i> (3) encontrado durante a campanha de Setembro de 2011.....	94
Figura 8.42 - Cadáver de <i>Lanius senator</i> encontrado na linha durante a prospeção da 1ª semana de Maio de 2010.....	95
Figura 8.43 - Cadáver de <i>Sturnus unicolor</i> encontrado na linha durante a prospeção de Dezembro de 2010.....	96
Figura 8.44 - Número total de cadáveres/vestígios de aves por espécie encontrados durante as prospeções de mortalidade.....	124
Figura 8.45 - Número total de cadáveres/vestígios de quirópteros por espécie (ou género) encontrados durante as prospeções de mortalidade .....	125
Figura 8.46 - Evolução da mortalidade por espécie de aves ao longo do período de estudo .....	126
Figura 8.47 - Evolução da mortalidade por espécie de quirópteros ao longo do período de estudo .....	126
Figura 8.48 - Localização dos vestígios e cadáveres encontrados durante as prospeções de mortalidade (área total) .....	127
Figura 8.49 - Localização dos vestígios e cadáveres em relação ao biótopo envolvente .....	128
Figura 8.50 - Localização dos vestígios e cadáveres encontrados durante as prospeções de mortalidade por aerogerador.....	129
Figura 8.51 - Localização dos vestígios e cadáveres em relação ao biótopo envolvente por aerogerador .....	130
Figura 8.52 - Mortalidade por aerogerador (total de vinte e quatro meses de prospeção).....	131
Figura 8.53 - Esboço da dinâmica da vegetação da climatófila do carvalhal/vidoeiro temperados.....	133
Figura 8.54 - <i>Narcissus bulbocodium</i> .....	133
Figura 8.55 - <i>Narcissus triandrus</i> .....	133
Figura 8.56 - <i>Thymelaea broteriana</i> .....	134
Figura 8.57 - <i>Armeria humilis</i> .....	134
Figura 8.58 - Ocorrência de <i>Narcissus bulbocodium</i> L. em mosaico com formações arbustivas .....	134
Figura 8.59 - Locais de ocorrência de <i>Armeria humilis</i> .....	134
Figura 8.60 - Locais de ocorrência de <i>Narcissus bulbocodium</i> .....	135
Figura 8.61 - Locais de ocorrência de <i>Narcissus triandrus</i> .....	135
Figura 8.62 - Locais de ocorrência de <i>Thymelaea broteriana</i> .....	136
Figura 8.63 - Habitat 4030 (Urzal).....	137
Figura 8.64 - Habitat 4030 em mosaico com afloramentos rochosos .....	137
Figura 8.65 - <i>Erica tetralix</i> .....	138
Figura 8.66 - Habitat 4020.....	138

Figura 8.67 - <i>Juncus effusus</i> .....	138
Figura 8.68 - Habitat 6410 .....	138
Figura 8.69 - Afloramento rochoso com <i>Sedum sp.</i> .....	139
Figura 8.70 – Habitats classificados presentes na área de estudo .....	139
Figura 8.71 - Vista geral do Parque Eólico da serra do Alvão pós-fogo (2011) .....	140
Figura 8.72 – Incêndios observados durante as campanhas de amostragem de 2011 no Parque Eólico da serra do Alvão .....	140
Figura 8.73 – Recuperação da vegetação nas zonas intervencionadas em redor dos aerogeradores .....	141
Figura 8.74 – Recuperação da vegetação nas valas de cabos .....	141
Figura 8.75 – Vista geral do posto 1 .....	141
Figura 8.76 – Vista geral do posto 2 .....	141
Figura 8.77 – Vista geral do posto 3 .....	141
Figura 8.78 – Vista geral do posto 4 .....	141
Figura 8.79 – Vista geral do posto 5 .....	142
Figura 8.80 – Postos com vedação danificada .....	142
Figura 8.81 - Vista geral da regeneração dos urzais-carquejais .....	143
Figura 8.82 - Regeneração de <i>Calluna vulgaris</i> .....	143
Figura 8.83 - Regeneração de <i>Erica sp.</i> .....	143
Figura 8.84 - Regeneração de <i>Pterospartum cantabricum</i> .....	143
Figura 8.85 - Efeito do fogo na linha de água adjacente ao traçado da vala de cabos .....	143
Figura 8.86 - <i>Betula sp.</i> (videoeiro) queimados devido ao efeito do fogo .....	143
Figura 8.87 - Colonização por <i>Pteridium aquilinum</i> por efeito do fogo .....	144
Figura 8.88 - Regeneração de <i>Erica tetralix</i> pós-fogo .....	144
Figura 8.89 - Vegetação regenerada na linha de água adjacente ao traçado da vala de cabos .....	144
Figura 8.90 - Habitat 4020 em recuperação .....	144
Figura 8.91 – Área de regeneração de <i>Erica tetralix</i> pós-fogo .....	145
Figura 8.92 – Localização dos territórios das alcateias identificadas no último Censo Nacional de Lobo: A - Alvão, B – Sombra, C- Falperra, D – Vaqueiro, E- Minhéu .....	146
Figura 8.93 – Localização dos territórios das alcateias identificadas em 2010: A – Vaqueiro, B- Sombra, C – Tinhela .....	147
Figura 8.94 – Análise PCA com base em genótipos de 19 loci de microsatélites utilizando a base de dados de genótipos para lobo (denominados Lobo) e dados de genótipos para cães (denominados Cão) .....	148
Figura 8.95 – Distribuição espacial dos dejectos recolhidos durante o trabalho de campo em 2012 .....	149
Figura 8.96 – Distribuição espacial dos dejectos efectivamente genotipados .....	149
Figura 8.97 – Dejecto de lobo confirmado pelas análises genéticas realizadas em 2012 .....	150
Figura 8.98 - Loba juvenil morta por atropelamento em Dezembro de 2012 junto à EN2 .....	151
Figura 8.99 – Distribuição espacial dos indícios de lobo observados durante o período em estudo .....	151
Figura 8.100 – Classificação das quadrículas UTM 4x4km que compõem a área de estudo segundo os critérios de avaliação da presença de lobo .....	152
Figura 8.101 – Localização dos dejectos potencialmente pertencentes a lobo observados no trimestre Maio-Julho 2013 .....	153
Figura 8.102 – Exemplos de registos fotográficos de lobo obtidos em Julho de 2013 no território da alcateia do Vaqueiro .....	154
Figura 8.103 – Probabilidade de uso do espaço por lobo segundo o estimador Kernel aos dados dos prejuízos em 2012 .....	155
Figura 8.104 – Distribuição de registos confirmados de lobo (pela equipa do Grupo de Lobo) na envolvente à área de estudo durante o ano de 2012 .....	156
Figura 8.105 - Lobo adulto/sub-adulto fotografado no território da alcateia do Vaqueiro em Julho de 2012 .....	156

Figura 8.106 - Lobo adulto fotografado no território da alcateia do Vaqueiro em Agosto de 2012 .....	157
Figura 8.107 - Lobo adulto fotografado no território da alcateia do Vaqueiro em Julho de 2012 .....	157
Figura 8.108 – Lobo juvenil fotografado no na encosta da serra da Falperra em Setembro de 2012 .....	158

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 5.1 – Listagem dos meios técnicos e materiais .....	4
Tabela 7.1 - Periodicidade dos censos de aves a realizar pelo método dos mapas na área estudo .....	8
Tabela 7.2 - Periodicidade dos censos de aves realizados pelo método de prospecção dirigida .....	10
Tabela 7.3 - Periodicidade dos registos de altitude de voo a realizar .....	11
Tabela 7.4 - Periodicidade dos trabalhos de caracterização da ocupação do solo e respectivas actualizações .....	11
Tabela 7.5 – Variáveis para modelação de densidade e riqueza específica (métricas da paisagem e ocupação do solo) .....	11
Tabela 7.6 - Periodicidade de prospecção de mortalidade na área de implantação .....	12
Tabela 7.7 - Periodicidade de determinação dos factores de correcção .....	13
Tabela 7.8 - Periodicidade de censo de quirópteros .....	18
Tabela 7.9 - Periodicidade de prospecção de mortalidade (periodicidade coincidente com a da avifauna) .....	19
Tabela 7.10 - Periodicidade de determinação dos factores de correcção .....	21
Tabela 7.11 - Periodicidade de monitorização da degradação dos habitats .....	25
Tabela 7.12 - Periodicidade de monitorização das espécies de flora sensíveis .....	27
Tabela 7.13 - Periodicidade de monitorização da eficácia das medidas de mitigação .....	27
Tabela 7.14 - Periodicidade da prospecção de indícios .....	33
Tabela 7.15 - Periodicidade da armadilhagem fotográfica .....	33
Tabela 7.16 - Periodicidade dos inquéritos .....	34
Tabela 7.17 - Periodicidade da monitorização da perturbação humana .....	34
Tabela 7.18 - Periodicidade da realização das estações de escuta .....	34
Tabela 7.19 - Periodicidade da realização das estações de espera .....	35
Tabela 7.20 - Combinações das reacções de multiplex para a amplificação dos 19 <i>loci</i> de microsatélites .....	37
Tabela 7.21 - Programa utilizado para amplificação do ADN genómico com os vários conjuntos de par de <i>primers</i> .....	37
Tabela 8.1 - Número de populações de espécies ameaçadas na área de estudo .....	46
Tabela 8.2 - Análise comparativa da abundância e riqueza específica entre TP e TC .....	48
Tabela 8.3 – Informação de base para elaboração do Atlas das Aves .....	51
Tabela 8.4 – Valores de IKA por espécie .....	52
Tabela 8.5 – Espécies detectadas entre Março de 2010 e Outubro de 2013 por local de amostragem (PE – área de implantação do Parque Eólico; AC – área de controlo) e respectivo estatuto de ameaça (Cabral <i>et al.</i> , 2006 CR – Criticamente em perigo; EN – em perigo; VU – vulnerável; LC – pouco preocupante; DD – informação insuficiente) .....	58
Tabela 8.6 – Número total de contactos por mês por espécie e/ou grupo de espécies nos 4 anos da fase de Exploração (Parque Eólico) .....	68
Tabela 8.7 - Número total de contactos por mês por espécie e/ou grupo de espécies nos 4 anos da fase de Exploração (Área de controlo) .....	72
Tabela 8.8 - Espécies e grupos de espécies detectados em cada uma das fases (EIA, Construção e Exploração); <sup>a</sup> -espécies detectadas em visitas a abrigos; <sup>b</sup> - espécies confirmadas por pesquisa bibliográfica; <sup>c</sup> - espécies detectadas unicamente na área de controlo .....	77
Tabela 8.9 – Área prospectada eficazmente e valor de correcção a aplicar por aerogerador (APE) .....	97
Tabela 8.10 – Resultados dos testes de detectabilidade de aves da época de Outono (Novembro 2011) .....	98

Tabela 8.11 – Resultados dos testes de detectabilidade de aves da época de Inverno (Março 2010) .....	98
Tabela 8.12 – Resultados dos testes de detectabilidade de aves da época de Primavera (Junho 2010) .....	99
Tabela 8.13 – Resultados dos testes de detectabilidade de aves da época de Verão (Setembro 2010) .....	99
Tabela 8.14 – Resultados dos testes de detectabilidade de quirópteros da época de Outono (Novembro 2011).....	100
Tabela 8.15 – Resultados dos testes de detectabilidade de quirópteros da época de Inverno (Março 2010) .....	101
Tabela 8.16 – Resultados dos testes de detectabilidade de quirópteros da época de Primavera (Junho 2010).....	101
Tabela 8.17 – Resultados dos testes de detectabilidade de quirópteros da época de Verão (Setembro 2010).....	102
Tabela 8.18 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes ao Outono (√ - presente, X - ausente) .....	103
Tabela 8.19 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes ao Inverno (√ - presente, X - ausente) .....	104
Tabela 8.20 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes à Primavera (√ - presente, X - ausente).....	105
Tabela 8.21 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes ao Verão (√ - presente, X - ausente) .....	105
Tabela 8.22 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes ao Outono (√ - presente, X - ausente) .....	107
Tabela 8.23 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes ao Inverno (√ - presente, X - ausente) .....	109
Tabela 8.24 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes à Primavera (√ - presente, X - ausente).....	111
Tabela 8.25 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes ao Verão (√ - presente, X - ausente) .....	112
Tabela 8.26 - Caracterização dos cadáveres e vestígios de aves encontrados durante as prospeções de mortalidade .....	125
Tabela 8.27 - Caracterização dos cadáveres e vestígios de quirópteros encontrados durante as prospeções de mortalidade.....	125
Tabela 8.28 - Habitats naturais presentes na área de estudo ao abrigo do Anexo I da Directiva92/43/CEE .....	140
Tabela 8.29 - Relação das taxas de sucesso de PCR com o estado do dejecto à vista em que PCR1= reacções de PCR utilizando o ADN da extracção 1 e PCR2 = reacções de PCR utilizando o ADN da extracção 2 .....	148
Tabela 8.30 – Amostragem de veículos motorizados no acesso ao Parque Eólico da Serra do Alvão .....	159
Tabela 8.31 – Tipo de ocupação .....	160
Tabela 8.32 – Tipo de zona.....	161
Tabela 8.33 – Níveis Sonoros médios da zona do estudo (Campanha de Inverno 2010-2011) .....	161
Tabela 8.34 – Níveis Sonoros médios da zona do estudo (Campanha de Verão 2011).....	161
Tabela 8.35 – Níveis Sonoros médios da zona do estudo (Média das duas campanhas) .....	161
Tabela 8.36 – Níveis Sonoros médios da zona do estudo (Campanha de Inverno 2011-2012) .....	162
Tabela 8.37 – Níveis Sonoros médios da zona do estudo (Campanha de Verão 2012).....	162
Tabela 8.38 – Níveis Sonoros médios da zona do estudo (Média das duas campanhas) .....	162
Tabela 8.39 – Níveis Sonoros médios de ambos os estudos .....	163
Tabela 8.40 – Níveis Sonoros para o pior cenário .....	163

## 1. ENQUADRAMENTO

O presente relatório de Monitorização do Parque Eólico da Serra do Alvão, propriedade da sociedade Parque Eólico da Serra do Alvão S.A., foi elaborado pela empresa Ecosativa – Consultadoria Ambiental Lda., tendo o respectivo Plano de Monitorização sido desenvolvido considerando as especificações constantes da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida para o projecto.

A estrutura e conteúdo do estudo, assim como dos respectivos relatórios, obedecem ao disposto no Anexo V da Portaria n.º. 330/2001 de 2 de Abril.

O Plano incidiu sobre os descritores: Avifauna, Quirópteros, Flora e Vegetação, Lobo e Ambiente Sonoro. A monitorização decorreu em fase de Exploração, tendo tido início em Novembro de 2009.

## 2. OBJECTIVOS

O presente estudo pretendeu estabelecer qual o impacte do Parque Eólico da Serra do Alvão, em fase de Exploração, sobre os descritores em estudo. Assim, estabeleceram-se como objectivos fundamentais os seguintes:

- a) A determinação da mortalidade de aves e quirópteros na área de implantação do Parque Eólico e linha de transporte de energia.
- b) A avaliação de perda de habitat pelas comunidades avifaunísticas, por monitorização dos parâmetros: evidências de nidificação e densidade de espécies de ocorrência regular na área do projecto.
- c) A caracterização da utilização da área por quirópteros, com identificação e acompanhamento de eventuais abrigos.
- d) A avaliação da degradação dos habitats e acompanhamento das espécies de flora sensíveis, nomeadamente das espécies *Narcissus bulbocodlum* e *Armeria humilis*.
- e) A determinação da eficácia das medidas de mitigação para a flora e vegetação.
- f) O acompanhamento da população de Lobo na área do projecto.
- g) A determinação dos níveis de ruído associados ao funcionamento dos aerogeradores.

O estudo deverá ainda permitir a adopção de medidas de minimização e compensação de impactes em função dos dados obtidos, devendo os conhecimentos adquiridos ser potencialmente extensíveis a casos análogos.

### 3. ESTRUTURA DO PROJECTO

O estudo de monitorização de impactes na área de implantação do projecto diz respeito à fase de Exploração e decorreu entre Novembro 2009 e Outubro 2013 e refere-se às seguintes tarefas:

- Determinação da mortalidade de aves e quirópteros na área de implantação do Parque Eólico e linha de transporte de energia.
- Caracterização do habitat da área em estudo.
- Caracterização de quirópteros.
- Caracterização dos valores avifaunísticos da área e acompanhamento de tendências populacionais:
  - Método dos mapas
  - Método de prospecção dirigida
  - Altitude de voo
- Caracterização da flora e vegetação:
  - Monitorização das espécies de flora sensíveis
  - Monitorização da aplicação do plano de recuperação paisagística
- Monitorização do ambiente sonoro
- Monitorização do Lobo.

Salienta-se que os resultados de monitorização são sujeitos a análise anual apresentada em relatório emitido após o término de cada ano de trabalho (o que ocorre no mês de Outubro), contudo, os resultados relativos à monitorização do Lobo, por sugestão dos técnicos especialistas (Dr. Gonçalo Costa e Dr. Francisco Petrucci Fonseca) são normalmente analisados findo o período de 12 meses de Janeiro a Dezembro, considerando que:

- a) O ano civil é bastante representativo do ciclo vital do lobo e em termos de análise é de muito mais fácil leitura este modo de apresentação de resultados.
- b) Por outro lado, como a situação de referência deste Parque Eólico foi realizada também durante um ano civil (2005), é mais eficaz comparar resultados e retirar determinadas conclusões acerca dos impactes.

O relatório encontra-se estruturado da seguinte forma:

- Enquadramento
- Objectivos
- Estrutura do projecto
- Equipa técnica
- Material e equipamentos
- Área de estudo
- Metodologia
- Resultados
- Conclusões
- Bibliografia

## 4. EQUIPA TÉCNICA

A equipa técnica responsável pela execução das tarefas descritas no presente relatório foi constituída por:

► DIRECTOR CIENTÍFICO

Dra. Teresa Saraiva (*Bióloga, Mestre em Ecologia Aplicada*)

► TÉCNICOS:

▪ **Avifauna:**

Eng.ª Cláudia Matos (*Eng.ª do Ambiente, Mestre em Engenharia do Ambiente, Ornitológa*)

▪ **Quirópteros:**

Eng.ª Cláudia Matos (*Eng.ª do Ambiente, Mestre em Engenharia do Ambiente, Ornitológa*)

▪ **Flora e Vegetação:**

Dra. Cátia Canteiro (*Bióloga, Mestranda em Biologia da Conservação*)

Dra. Ana Teresa Figueira (*Bióloga, Mestre em Biologia da Conservação*)

▪ **Prospecção de mortalidade:**

Arlindo Rim (*Técnico-tratador*)

Pedro Constantino (*Técnico-tratador*)

Nuno Teixeira (*Técnico-tratador*)

— **Cães-treinados:**

Myotis (*raça Labrador Retriever*)

Kuhlii (*raça Griffon*)

Savii (*raça Labrador Retriever*)

▪ **Lobo:**

Francisco Petrucci-Fonseca (*Biólogo, Doutoramento em Ecologia e Sistemática*)

Gonçalo Ferrão da Costa (*Biólogo, Mestre em Sistemas de Informação Geográfica*)

Diana Barreto (*Mestre em Biologia da Conservação*)

▪ **Ambiente Sonoro:**

Eng.º Rui Ferreira (*Eng.º Mecânico*)

Eng.º Hugo Furtado

▪ **Processamento de dados:**

Dr. Luís Marques (*Biólogo, Mestre em Ecologia, Ambiente e Território*)

Eng.º Rodrigo Marcelino (*Mestre em Engenharia do Ambiente*)

▪ **Cartografia**

Dra. Joana Veríssimo (*Ecóloga, Pós-graduada em Sistemas de Informação Geográfica*)

## 5. MATERIAL E EQUIPAMENTOS

Para a consecução dos trabalhos de monitorização são utilizados os seguintes materiais e equipamentos:

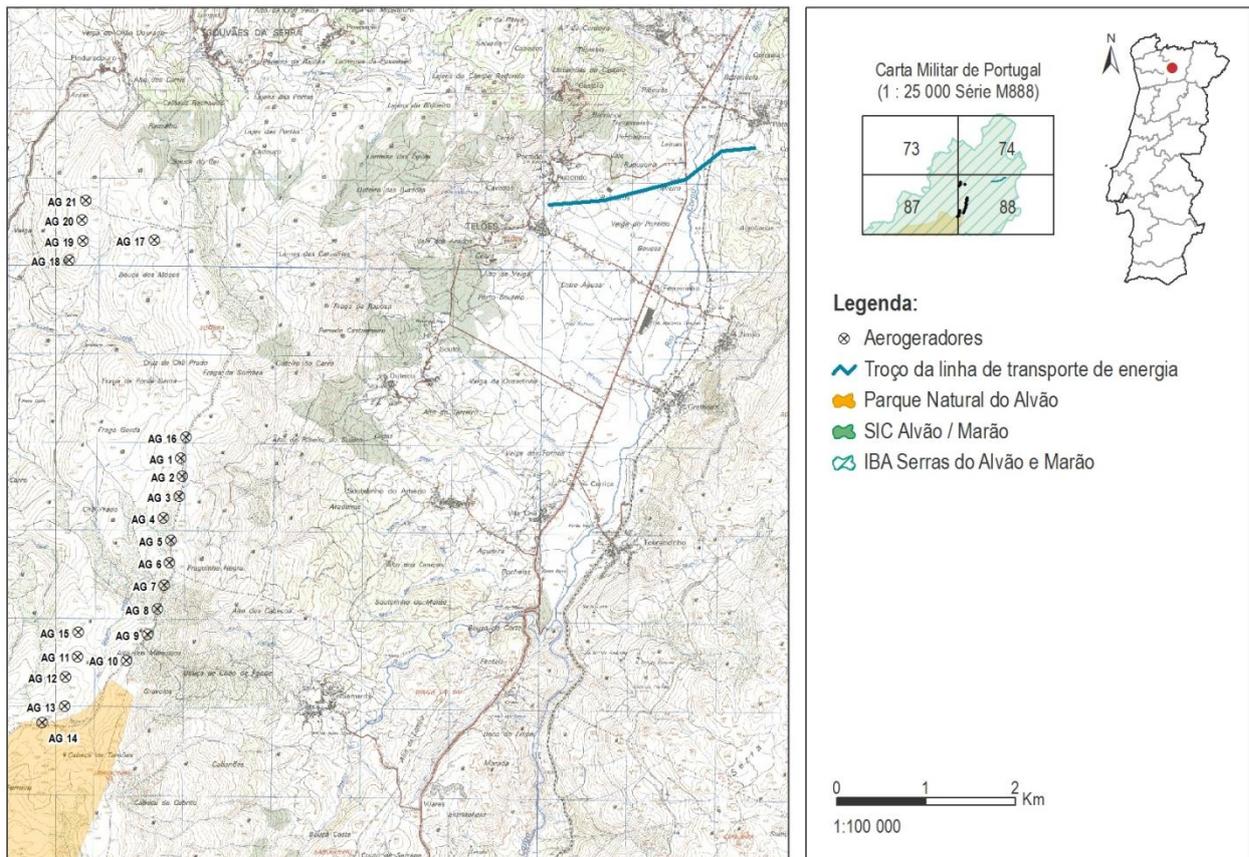
Tabela 5.1 – Listagem dos meios técnicos e materiais

DESCRITOR(ES)	IDENTIFICAÇÃO DOS MEIOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ESPECÍFICOS EMPREGUES	OBSERVAÇÕES
Aves   Quirópteros   Flora	GPS Garmin eTrex Vista	
Todos	Veículo todo-o-terreno: Mitsubishi Strakar L200 4WD CC INTENSE 3.5T /H86	
Aves   Quirópteros   Flora	PDA QTEK G100	Software ArcPad 8.0
Quirópteros	Gravador de ultra-sons Edirol R-09	
Quirópteros	Detector de ultra-sons Pettersson D240x	
Aves   Lobo	Binóculos	
Aves   Lobo	Telescópio Swarovski	
Aves   Quirópteros	Sacos de plástico	
Aves   Quirópteros	Luvas e máscara de protecção	
Flora	Fita métrica	
Todos	Máquina fotográfica Nikon D-60	
Ambiente sonoro	Analisador de ruído RION NA27 Calibrador acústico RION NC74 Termo anemómetro higrómetro Testo 425	Homologados pelo Instituto Português da Qualidade e estão devidamente verificados por Laboratório de Metrologia Acústica
Ambiente sonoro	Anemómetro/termómetro digital modelo Kestrel 2000	
Flora	Lupa binocular	
Flora	Lupa de bolso	
Todos	Fichas de campo	
Aves   Quirópteros	Mala térmica	
Lobo	Equipamento de armadilhagem fotográfica	
Lobo	Equipamento de telemetria GPS/GSM	
Todos	Cartas militares	
Todos	Cartas de Solos	
Todos	Ortofotomapas	
Aves   Quirópteros   Flora	Software ArcPad 7.0	
Todos	Software Statistica 7.0	
Flora	Software CAP 3.1	
Todos	Software ArcGIS 9.3	
Quirópteros	Software BatSound Real-time Spectrogram Analysis, versão 3.3	

## 6. ÁREA DE ESTUDO

O Parque Eólico da Serra do Alvão, composto por 21 aerogeradores, insere-se nos concelhos de Ribeira da Pena e Vila Pouca de Aguiar, distrito de Vila Real (Figura 6.1; Anexo III).

A área de implantação encontra-se na sua totalidade no Sítio Rede Natura 2000 PTCON0003 “Alvão / Marão”, situando-se a Norte do Parque Natural do Alvão.



**Figura 6.1 – Enquadramento geográfico da área de estudo**

## 7. METODOLOGIA

### 7.1. MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA

De forma a cumprir os objectivos do estudo de Monitorização de Avifauna, este previu:

- a) Censos para cálculo dos parâmetros:
  - a. densidade de avifauna,
  - b. riqueza específica (número de espécies) de avifauna,
  - c. evidências de nidificação.
- b) Prospecção de locais de nidificação;
- c) Elaboração de atlas de distribuição das principais espécies (espécies ameaçadas e aves de rapina);
- d) Estudo da altitude de voo, para caracterização do risco de colisão;
- e) Estudos de actualização dos biótopos/habitats existentes na área de estudo;
- f) Campanhas de prospecção de cadáveres;
- g) Determinação dos factores de correcção: Testes de detectabilidade e Testes de remoção por necrófagos.

A determinação dos parâmetros referidos foi efectuada com recurso a dois métodos:

- I. Métodos dos mapas - Aplicado num raio de 250 m em torno dos aerogeradores;
- II. Método de prospecção dirigida - Aplicado num raio de 2 km em torno dos aerogeradores.

Foi ainda feito o estudo de altitude de voo para determinação do risco de colisão das espécies presentes na área.

A informação obtida durante os trabalhos de censo foi, sempre que possível, complementada com dados resultantes de pesquisa bibliográfica ou outras fontes fidedignas de informação.

A metodologia adoptada encontra-se conforme a sugerida por Travassos *et al.* (2005)<sup>1</sup>, no concernente ao Parque Eólico, e de acordo com o comumente aplicado em estudos de monitorização de avifauna em Linhas Eléctricas.

Para caracterização da situação de referência foram considerados os resultados obtidos nos anos anteriores, nomeadamente no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), do estudo de Monitorização em fase de construção e da visita final da APA, assim como outros elementos que estejam disponíveis.

O plano desenvolveu-se ao longo de 2 anos, entre Novembro de 2009 e Outubro de 2011, em fase de Exploração do Parque Eólico.

#### 7.1.1. Método dos mapas

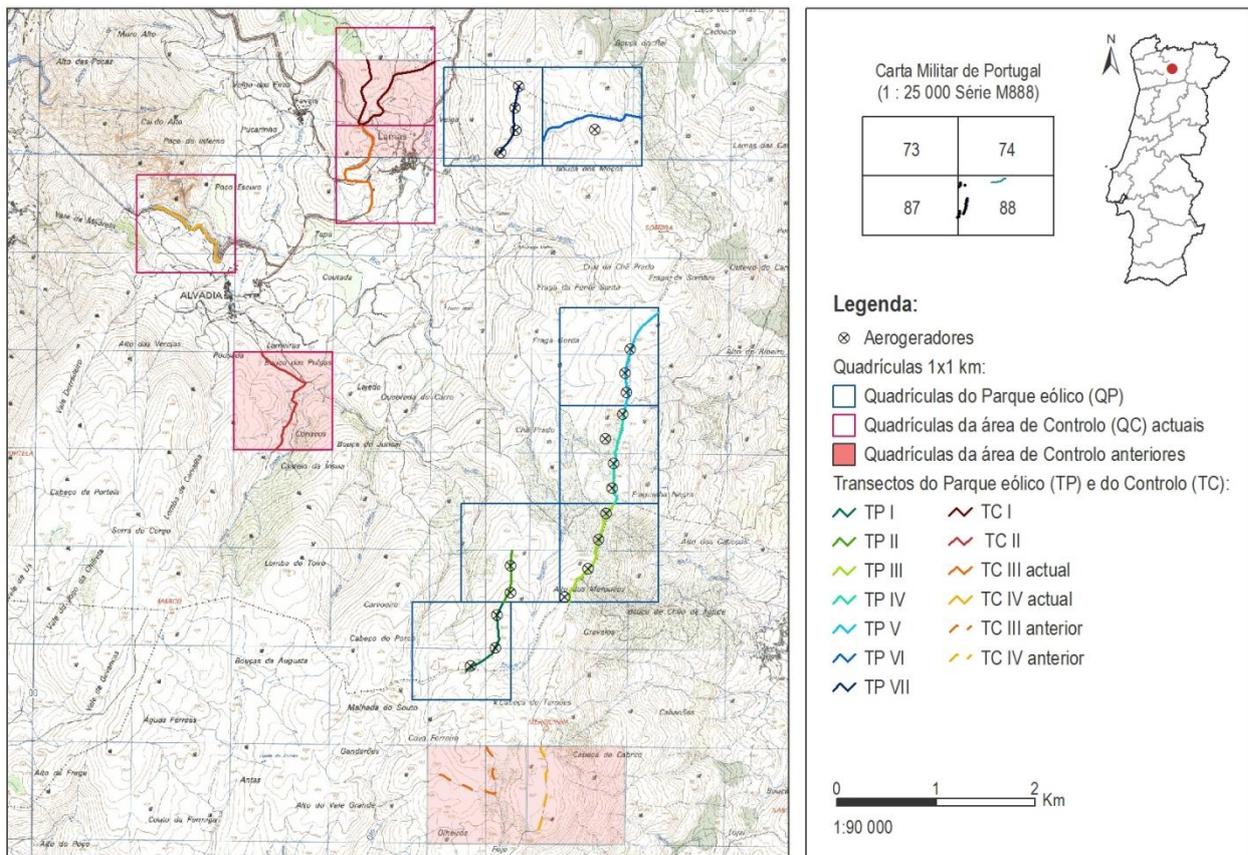
A determinação dos parâmetros relativos a abundância, densidade e riqueza específica foi realizada por aplicação do Método dos mapas. De modo a abranger o raio de 250 m em torno dos aerogeradores, foram definidas 7 (sete) quadrículas de 1x1 km para amostragem no Parque Eólico. Foram ainda definidas 4 (quatro) quadrículas de controlo em locais distintos (Figura 7.1; Anexo IV).

<sup>1</sup> Travassos, P., Costa, H.M., Saraiva, T., Tomé, R., Armelin, M., Ramirez, F.I., Neves, J. 2005. A energia eólica e a conservação da avifauna em Portugal. SPEA

Efectuou-se a realocização das quadrículas de controlo definidas em fase de proposta, uma vez que, após verificação no terreno, se constatou que os locais definidos não tinham as características indicadas para servir a função de controlo.

Verificou-se uma segunda realocização das quadrículas de controlo, em Junho de 2011, devido ao facto de, nos locais dos transectos definidos inicialmente, se terem iniciado trabalhos de construção de um novo Parque Eólico (Figura 7.2), perdendo assim, esses locais, a função de controlo. Os novos locais apresentam características idênticas aos inicialmente definidos, pelo que não se considera ter havido alterações relevantes aos valores dos parâmetros de monitorização devido a esta realocização.

Em cada quadrícula foi descrito um transecto (TP's e TC's) que foi percorrido a pé, a velocidade aproximadamente constante, sendo registados a espécie, quantitativos observados, localização da(s) ave(s) contactadas, assim como a utilização do habitat observado.



**Figura 7.1 - Localização das quadrículas para censo de avifauna pelo método dos mapas**



**Figura 7.2 - Obras de implementação de um novo Parque Eólico na zona de controlo inicialmente definida**

Foi feita a caracterização do estatuto reprodutor das espécies identificadas, sendo utilizados os Códigos de Nidificação aplicados no âmbito do Atlas de Aves Comuns (Manual de Instruções para os Observadores, SPEA). Como resultado foi possível classificar as espécies em três classes:

1. Nidificação possível;
2. Nidificação provável;
3. Nidificação confirmada.

Foram ainda registados os parâmetros meteorológicos: nebulosidade, precipitação, intensidade e direcção do vento, entre outros considerados relevantes para o presente trabalho.

Os dados resultantes foram integrados num Sistema de Informação Geográfica, sendo os modelos de densidade e riqueza específica elaborados com recurso a ferramentas de geoestatística.

Foram efectuados 6 (seis) censos na época de nidificação, de acordo com a calendarização da Tabela 7.1. Foram realizadas duas amostragens nos meses de Março e Abril (uma por quinzena) e uma nos meses de Maio e Junho.

**Tabela 7.1 - Periodicidade dos censos de aves a realizar pelo método dos mapas na área estudo**

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2010	-	-	2x	2x	x	x	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	2x	2x	x	x	-	-	-	-	-	-

#### 7.1.1.1. Padrões temporais

A avaliação dos padrões temporais dos valores de densidade e riqueza específica foi efectuada por comparação dos estatísticos descritivos dos dados e por análise de variância, pelo método ANOVA *one-way*, e realização de testes de comparação múltipla de Tuckey HSD. Pretendeu-se assim verificar a existência de diferenças significativas nos parâmetros analisados ao longo do período de estudo.

#### 7.1.1.2. Padrões espaciais

A determinação dos padrões espaciais de densidade e riqueza específica da área de implantação do Parque Eólico foi efectuada com recurso à modelação espacial dos valores destes dois parâmetros, sendo utilizados modelos de regressão linear com base em variáveis de ocupação do solo e outras que se revelem pertinentes.

No sentido de permitir uma maior robustez do tratamento estatístico, os transectos foram divididos em sectores de igual comprimento. Tendo em conta a distância máxima (X) ao transecto a que foram efectuados os registos considerou-se como unidade de amostragem a parcela de 2X de largura centrada no sector do transecto respectivo.

Cada unidade de amostragem foi caracterizada quanto à densidade, riqueza específica e valores dos parâmetros de habitat (métricas da paisagem e ocupação do solo). Para os modelos de regressão linear foram utilizadas como variáveis explicativas os parâmetros de habitat e outras variáveis controláveis.

A elaboração do modelo incluiu análise de componentes principais (ACP) e posterior regressão linear para estabelecimento das funções preditivas.

Uma vez estabelecidas as funções preditivas dos parâmetros densidade e riqueza específica, foram calculados os seus valores para cada uma das quadriculas que compõe a grelha 1x1km e que abrange a totalidade de área em estudo.

### 7.1.1.3. Atlas das aves

Com base nos resultados de modelação foi elaborado o atlas de distribuição (grelha 1x1 km) de avifauna para as principais espécies (espécies ameaçadas e aves de rapina).

### 7.1.2. Método de prospecção dirigida

Tendo por objectivo a identificação de locais de nidificação de espécies de especial interesse, foram realizados transectos percorridos de automóvel, a velocidade baixa e constante. Os transectos de automóvel foram complementados com percursos pedestres, sempre que tal se verificou necessário.

Tal como no ponto 7.1.1, foi necessário alterar alguns percursos devido à construção de um novo Parque Eólico. Devido à dificuldade de estabelecer percursos com extensão idêntica aos previamente definidos (Figura 7.3), foi necessário estendê-los para uma área mais afastada do Parque Eólico da serra do Alvão, contudo não foram definidas quadrículas para essa área uma vez que dos trabalhos realizados não se obtiveram registos.

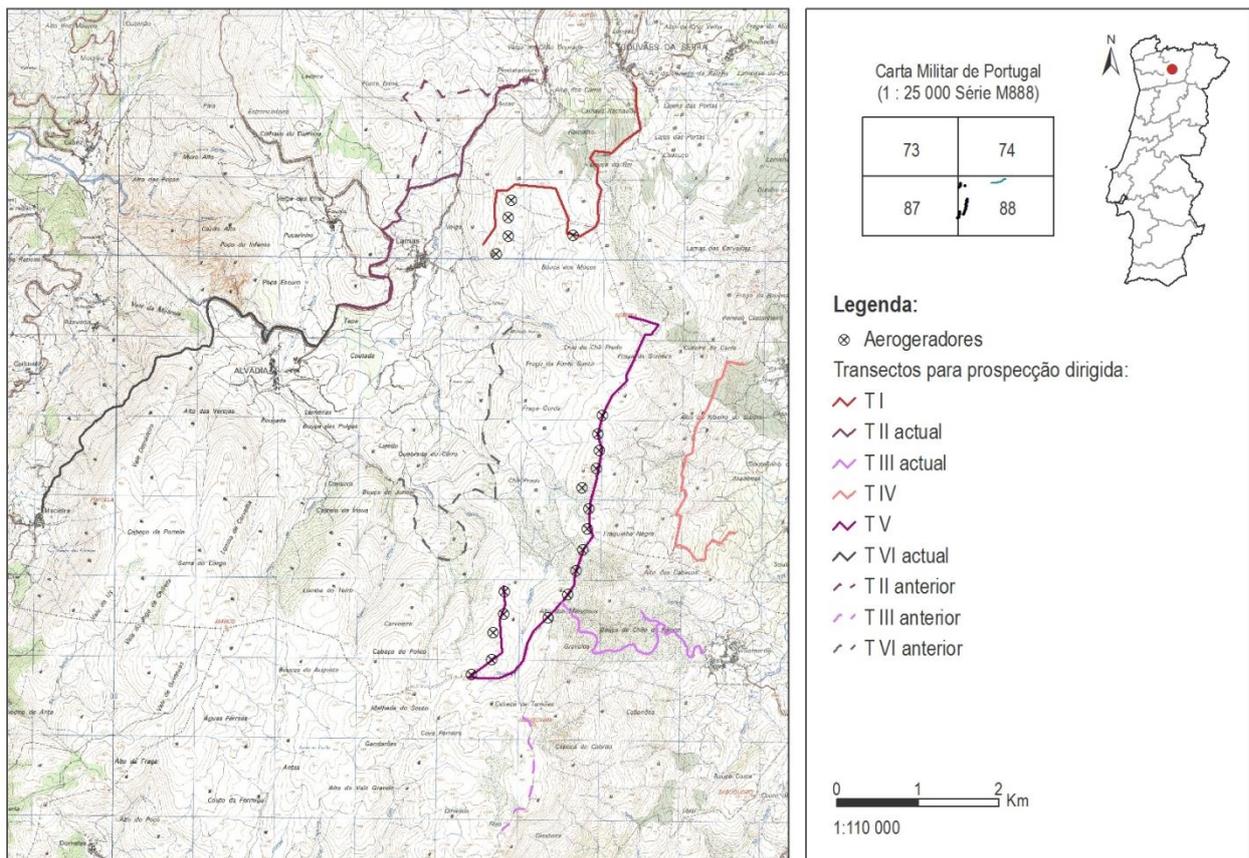


Figura 7.3 - Localização dos transectos percorridos para prospecção dirigida

Durante os percursos, e sempre que existiu contacto directo com a espécie ou identificação de ninhos, as observações foram anotadas e georreferenciadas com recurso a GPS.

Cada registo foi localizado sobre uma grelha de 500x500m, com base de carta militar. Os resultados foram integrados num SIG e sujeitos a geoprocessamento e análise geoestatística para determinação dos padrões espaciais de ocupação da área.

Foram também registados os parâmetros meteorológicos: nebulosidade, precipitação, intensidade e direcção do vento, entre outros considerados relevantes para o presente trabalho.

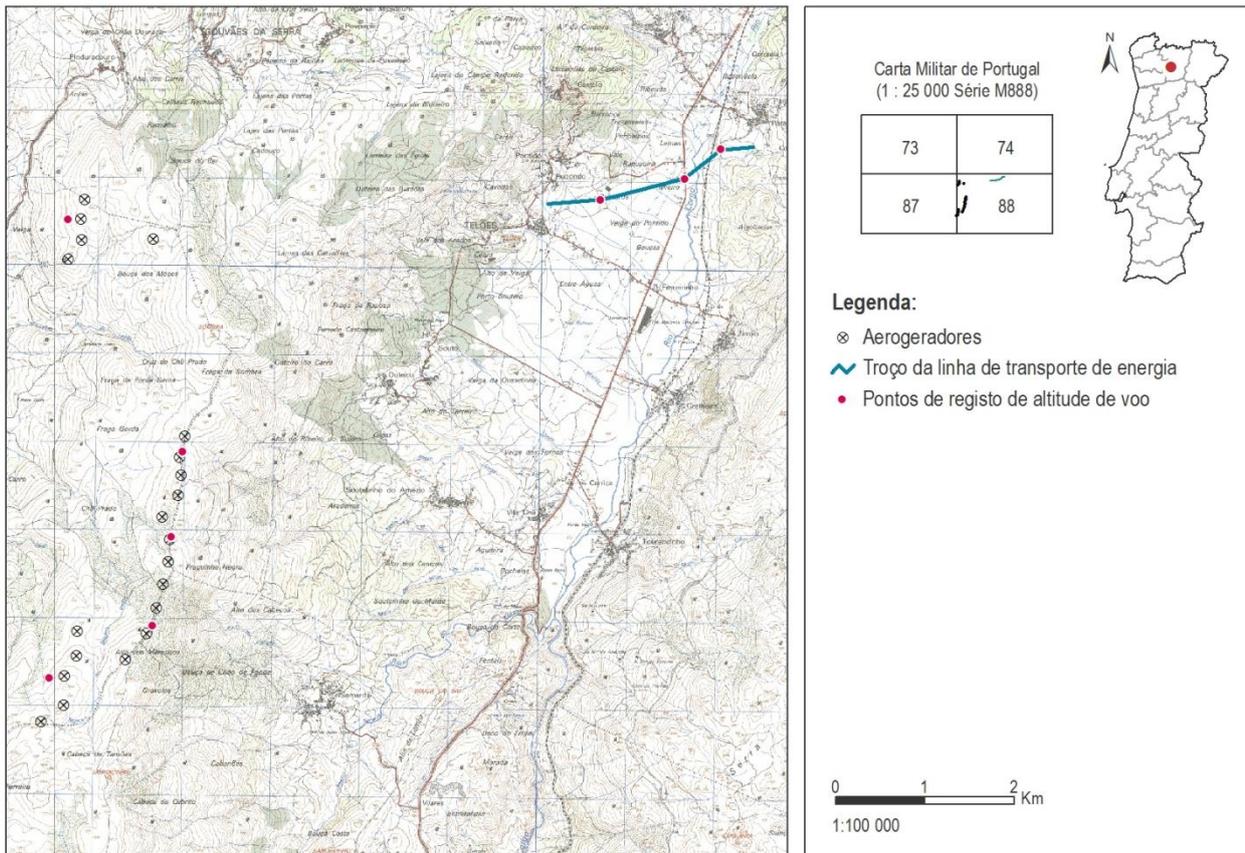
Foram efectuadas 6 (seis) amostragens na época de nidificação, de acordo com a calendarização da Tabela 7.2, duas amostragens nos meses de Março e Abril (uma por quinzena) e uma nos meses de Maio e Junho (Figura 7.3; Anexo V).

**Tabela 7.2 - Periodicidade dos censos de aves realizados pelo método de prospecção dirigida**

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2010	-	-	2x	2x	x	x	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	2x	2x	x	x	-	-	-	-	-	-

### 7.1.3. Altitude de voo

Para o estudo da altitude de voo foi aplicado o método utilizado por Alonso (Ferrer & Janss, 1999). Na área de implantação do Parque Eólico e em 3 (três) vãos da linha, localizados entre os apoios 32 e 51, foram definidos um total de 8 (oito) pontos de observação para registo da altitude de voo. Na Linha foram estabelecidos 3 pontos, localizados a meia distância entre cada apoio que compõe cada um dos 3 vãos, enquanto na área de implantação do Parque Eólico foram definidos 5 pontos (Figura 7.4, Anexo VI).



**Figura 7.4 - Localização dos pontos para registo de altitude de voo no Parque Eólico e Linha de transporte de energia**

Em cada ponto foram feitos registos ao longo de 1h, sendo anotada, por observação directa, a espécie, número, organização ou não em bando e altitude de voo (definida por 6 classes: 0 a 25 m, 26 a 50 m, 51 a 100 m, 101 a 125 m, 126 a 150 m, >150 m) de atravessamento da área ou vão.

As contagens foram efectuadas no período de 4 horas após o nascer do sol ou anterior ao ocaso.

Foram efectuados censos nos meses relativos à época de nidificação, de acordo com a calendarização da Tabela 7.3. Foi realizada uma amostragem por mês, entre os meses de Março e Junho.

**Tabela 7.3 - Periodicidade dos registos de altitude de voo a realizar**

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2010	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-

No mês de Março de 2010, devido a condições atmosféricas adversas, não foi possível realizar os trabalhos previstos ao longo da Linha eléctrica.

#### 7.1.4. Caracterização de biótopos

A caracterização dos biótopos da área de estudo foi efectuada tendo por base a cartografia digital de ocupação do solo: CORINE Land Cover, referente ao ano de 2006, e COS'90, cuja actualização para a área em análise foi levada a cabo mediante a recolha de informação no terreno.

A caracterização dos biótopos foi efectuada num raio de 2km em torno dos aerogeradores e entre os apoios 32 e 51 da Linha de transporte de energia, sendo sujeita a trabalhos de actualização sazonal durante o período de estudo (Tabela 7.4).

Para efeitos de modelação dos parâmetros densidade e riqueza específica da avifauna para a totalidade da área de estudo, foi ainda feita a caracterização de biótopos em cada uma das quadrículas definidas pelo método dos mapas isoladamente (Tabela 7.5). Foram determinadas duas classes de parâmetros: métricas da paisagem e ocupação do solo. Esta informação foi posteriormente correlacionada com a mortalidade detectada nos aerogeradores e Linha.

**Tabela 7.4 - Periodicidade dos trabalhos de caracterização da ocupação do solo e respectivas actualizações**

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
2010	-	x	-	-	x	-	-	x	-	-	x	-
2011	-	x	-	-	x	-	-	x	-	-	-	-

**Tabela 7.5 – Variáveis para modelação de densidade e riqueza específica (métricas da paisagem e ocupação do solo)**

Classe	Variável	Sigla	Tipo
Métricas da paisagem	Número total de manchas de ocupação do solo	NPT	Ordinal
	Número médio de manchas por tipo de ocupação do solo	NP	Contínua
	Área média das manchas (ha)	MPS	Contínua
	Área média de tipo de ocupação do solo (ha)	CA	Contínua
	Desvio padrão da área das manchas	PSSD	Contínua
	Comprimento total de orla (m)	TE	Contínua
	Densidade de orla (m/ha)	ED	Contínua
	Comprimento médio de orla por mancha (m)	MPE	Contínua
	Índice de forma das manchas (média)	MSI	Contínua
	Fragmentação da paisagem ( <i>effective mesh size</i> )	MESH	Contínua
	Índice de diversidade de Shannon	SDI	Contínua
	Índice de uniformidade de Shannon	SEI	Contínua
	Dominância	DOM	Contínua
	Ocupação do solo	Área de tipo de ocupação	Ax
Perímetro de cada tipo de ocupação		Px	Contínua

### 7.1.5. Prospecção de mortalidade

No sentido de determinar o impacto directo da presença do projecto sobre a avifauna, foi realizada a monitorização de eventuais colisões. Como recomendado pela DIA para os quirópteros, também para o grupo das aves as prospecções de mortalidade foram realizadas com recurso a cães-treinados.

A metodologia de amostragem aplicada incluiu:

- Amostragens mensais ao longo de todo o ano;
- Amostragens semanais nos meses de Março e Maio.

Tabela 7.6 - Periodicidade de prospecção de mortalidade na área de implantação

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
2010	x	x	4x	x	4x	x	x	x	x	x	x	x
2011	x	x	4x	x	4x	x	x	x	x	x	-	-

Não foi possível realizar as seguintes campanhas devido a condições atmosféricas adversas, nomeadamente intensa queda de neve (Dezembro) e forte pluviosidade (Figura 7.5):

- Campanha do mês de Dezembro de 2009,
- Quarta campanha do mês de Março de 2010,
- Segunda campanha do mês de Maio de 2010,

No mês de Novembro de 2010 apenas foi possível realizar a prospecção de mortalidade na Linha de transporte de energia. Devido a condições atmosféricas adversas não foi possível realizar os trabalhos na área do Parque Eólico (Figura 7.6).



Figura 7.5 – Estrada na região da Samardã (acesso ao Parque Eólico), Dezembro 2009 (esq.); Área do Parque Eólico, 4ª campanha Março 2010 (centro.); Área do Parque Eólico, 2ª campanha de Maio 2010 (dir.)



Figura 7.6 – Imagem do Parque Eólico, Novembro 2010

Foram prospectados todos os aerogeradores, a torre meteorológica e parte da Linha de transporte de energia, entre os apoios 32 e 51. No caso dos aerogeradores e torre meteorológica, foi percorrida uma área de raio de 50m em torno de cada estrutura (Anexo VII).

Durante as amostragens foi feita a prospecção exaustiva de eventuais cadáveres ou vestígios de aves. Para cada cadáver ou vestígio foi efectuado o registo da espécie, grau de deterioração, direcção e distância à estrutura mais próxima. A localização foi registada com auxílio de GPS.

Foram também registadas as condições meteorológicas locais – intensidade do vento, grau de nebulosidade, temperatura e precipitação – bem como o grau de actividade dos aerogeradores.

Os indivíduos registados foram retirados da área para evitar duplicação de resultados, sendo identificada, sempre que possível, a espécie, causa de morte, sexo e idade dos indivíduos.

A data da morte das aves foi determinada de acordo com 4 Categorias:

- Categoria 1: 24h - não apresenta sinais de decomposição;
- Categoria 2: 2 a 3 dias - são visíveis larvas de insecto em desenvolvimento;
- Categoria 3: mais de 1 semana - porção considerável de tecido ósseo exposto;
- Categoria 4: mais de 1 mês - praticamente só tecido ósseo e sem actividade de larvas de insecto.

A causa de morte foi identificada e confirmada com a realização de uma avaliação sumária no campo aos cadáveres de aves encontrados, quando o estado destes o permitiu.

As aves são agrupadas, relativamente ao porte, em três classes de tamanho grosseiras: aves pequenas, médias e grandes. Na primeira classe incluem-se a maioria dos passeriformes e outras aves terrestres menores que o Pombo-das-rochas (*Columba livia*). Da segunda classe fazem parte os columbídeos e restantes espécies de dimensões inferiores às da Garça-boieira (*Bubulcus ibis*). Da terceira classe fazem parte as espécies de dimensões superiores a estas.

Os resultados são apresentados sob a forma de número de aves por estrutura por unidade de tempo.

#### 7.1.6. Determinação dos Factores de correcção

Para cálculo da mortalidade estimada (ME) foram utilizadas as fórmulas apresentadas em Travassos *et al.* (2005), seguindo assim as indicações do ICNB. Os factores de correcção aplicados foram: Taxa de remoção de cadáveres, Percentagem encontrada pelos observadores e Área prospectada eficazmente.

Os testes de remoção de cadáveres e de detectabilidade foram realizados trimestralmente durante o primeiro ano de prospecção de mortalidade (Tabela 7.7).

No caso da taxa de detectabilidade, esta foi incorporada nos factores de correcção através dos valores de APE – Área Prospectada Eficazmente e PEO – Percentagem Encontrada pelos Observadores.

Tabela 7.7 - Periodicidade de determinação dos factores de correcção

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
2010	-	-	x	-	-	x	-	-	x	-	-	-

#### 7.1.6.1. Área prospectada eficazmente (APE)

Foi determinada a percentagem da área percorrida eficazmente, tendo em conta obstáculos como vegetação muito densa, planos de águas, etc. O valor obtido foi usado para extrapolação do número de cadáveres presentes na percentagem não prospectada.

A fórmula de cálculo utilizada foi:  $ME = MO \times 1/APE$ .

Esta determinação foi realizada nas diferentes épocas, de modo a permitir avaliar diferenças de acordo com o estado de desenvolvimento da vegetação.

#### 7.1.6.2. Percentagem encontrada pelos observadores (PEO)

Foram colocados cadáveres de diferente porte em locais desconhecidos aos colaboradores, sendo registada a percentagem de cadáveres encontrados a uma velocidade de progressão equivalente à despendida na prospecção. O cálculo teórico parcial segundo o factor de correcção PEO foi  $ME = MO \times 1/PEO$ .

A capacidade de detecção foi testada nas diferentes épocas.

#### 7.1.6.3. Removidas por necrófagos e outros predadores (RPN)

Foram efectuados testes em 9 (nove) locais distribuídos pela área de implantação do Parque Eólico de modo a obter representatividade dos habitats. Foram colocadas em cada ponto 5 aves: 3 da classe de tamanho pequena, 1 da classe de tamanho média e 1 da classe de tamanho grande, num total de 45 aves por teste. Sempre que disponíveis, foram utilizados cadáveres fornecidos por centros de recuperação de animais selvagens.

Os cadáveres colocados foram monitorizados após 24h e dez dias para registo do seu tempo de permanência.

As carcaças não removidas após os dez dias foram consideradas não removidas no espaço temporal de um mês, dado que a remoção de carcaças diminui ao longo do tempo (e.g. Balcombe 1986, Bevanger 1999), não sendo prováveis alterações no número de animais totalmente removidos do local de teste após 10 dias.

O cálculo teórico parcial segundo este factor foi  $ME = MO \times 1/RPN$ .

A remoção por necrófagos foi testada nas diferentes épocas.

### 7.1.7. Métodos de Tratamento de Dados

#### 7.1.7.1. Dados de ocorrência

Para efeitos de monitorização de avifauna foram analisados os seguintes parâmetros:

- Riqueza específica,
- Densidade,
- Evidências de nidificação.

Os valores dos parâmetros estudados foram comparados estatisticamente ao longo do período de monitorização, de modo a permitir determinar variações atribuíveis a impacte do Parque Eólico sobre a Avifauna.

### 7.1.7.2. Estimativa total da mortalidade

#### 7.1.7.2.1. Mortalidade estimada

A mortalidade observada (MO) foi corrigida de modo a obter-se um valor de mortalidade estimada (ME) que, depois de considerados o número de aerogeradores, ou km de linha, e a unidade de tempo entre a primeira e a última amostragem, dá origem à taxa de mortalidade estimada (TME).

Os factores de correcção utilizados foram:

- A percentagem de área prospectada eficazmente (APE).
- A percentagem encontrada pelos observadores (PEO).
- A percentagem removida por necrófagos e outros predadores (RPN).

O valor de mortalidade estimada (ME) é dado pela fórmula:

$$ME = MO \times \frac{1}{APE \times PEO \times RPN}$$

### 7.1.7.3. Avaliação de risco e magnitude de impacte

A metodologia de avaliação de risco e magnitude de impacte do Parque Eólico e Linha de transporte de energia sobre a avifauna previu o recurso a modelação por regressão, estabelecendo-se modelos preditivos de ocorrência de mortalidade e magnitude desta.

Para o estabelecimento dos modelos seriam consideradas todas as variáveis que se revelem preditivas, entre as quais: métricas da paisagem, composição qualitativa e quantitativa dos habitats, características específicas dos aerogeradores (altitude do local, direcção predominante do vento, velocidade mensal média do vento, etc.), distância média a clusters de número crescente de aerogeradores (2 a 20).

A unidade de amostragem seria a área de prospecção de cada estrutura (Parque Eólico) ou o vão (Linha), sendo a amostra composta pelas áreas prospectadas.

A modelação do risco e magnitude de impacte sobre os vertebrados voadores não foi possível de efectuar dado o número de amostras por grupo ser insuficiente para a análise em causa (seria necessário um N mínimo de cerca de 30). Assim, apenas foram computadas análises estatísticas de correlação entre variáveis.

#### 7.1.7.3.1. Modelo preditivo de risco de impacte

Para a avaliação do risco de impacte associado à totalidade do Parque Eólico, seria elaborado um modelo preditivo de risco de impacte, obtendo-se como resultado a classificação dos aerogeradores e restantes estruturas de acordo com a previsão de ocorrência de mortalidade.

A elaboração do modelo incluía a análise de componentes principais (ACP) e posterior regressão binomial logística para estabelecimento da função preditiva.

Para a regressão logística seriam consideradas como variáveis as componentes principais extraídas da ACP. O objectivo da aplicação da ACP é a sintetização da informação presente nas variáveis originais (geralmente correlacionadas e portanto de algum modo redundantes) num menor número de índices (componentes) ortogonais (não correlacionados) que permitam explicar o maior valor possível da variância das variáveis originais. As componentes assim obtidas podem ser posteriormente utilizadas noutros tipos de análises estatísticas multivariadas (e.g. regressão linear), cujas exigências formais passam por as variáveis sob estudo serem independentes. As componentes principais são, por definição, combinações lineares independentes das variáveis originais. Assim, do ponto de vista algébrico, o modelo apresenta a seguinte expressão:

$$C_p = w_{p1}X_1 + w_{p2}X_2 + \dots + w_{pp}X_p$$

Sendo  $C_p$ , a componente principal  $p$ , e  $w_p$  o “peso” da variável  $X_1$  na componente  $p$ .

Para o cálculo dos pesos de cada variável utiliza-se a seguinte função:

$$w_{ij} = s_j r_{ij} \sqrt{e_i}$$

Sendo  $w_{ij}$  o peso da variável  $j$  na componente  $i$ ,  $s_{ij}$  o desvio padrão da variável  $j$ ,  $e_i$  o valor próprio da componente  $i$  (eigenvalue) e  $r_{ij}$  a correlação da variável  $j$  com a componente  $i$ .

Após determinação das componentes principais, seria posteriormente computada a regressão binomial logística utilizando como variáveis independentes as componentes principais (scores de cada área de amostragem em cada uma das componentes) obtidas pelo método anterior. A regressão logística aplica-se quando a variável dependente é do tipo nominal dicotómico, sendo que este método permite a modelação da ocorrência, em termos probabilísticos, de uma das duas realizações das classes da variável.

Considerando  $Y$  o valor esperado, que apenas poderá tomar os valores de 1 e 0, a função usada na regressão logística para estimação da probabilidade de uma determinada realização  $j$  da variável dependente ser “sucesso”,  $P[Y_j = 1] = \pi_j$ , é:

$$\pi_j = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1j} + \dots + \beta_p X_{pj}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1j} + \dots + \beta_p X_{pj}}}$$

ou

$$\pi_j = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{1j} + \dots + \beta_m X_{mj})}}$$

Em que  $\pi$  é o vector das probabilidade estimadas e  $\beta$  os vectores dos coeficientes de regressão logística.

O rácio  $\pi / (1 - \pi)$  designa-se por Rácio de Verosimilhança (*Odds ratio*) e traduz a razão entre a probabilidade de sucesso ( $\pi$ ) face à probabilidade de insucesso ( $1 - \pi$ ). Representa-se sob a forma de  $\# \{Y = 1\} : \# \{Y = 0\}$

Para avaliar a significância e qualidade do modelo são computados testes de significância e ajustamento.

O cálculo da estatística de teste à significância do modelo ( $G^2$ ), é geralmente feito a partir das estatísticas de teste para o modelo nulo ou reduzido.  $G^2$  é uma medida do incremento da qualidade do modelo nulo por adição das variáveis independentes. Assim, o teste da significância do modelo de regressão logística é efectuado através de:

$$G^2 = X_0^2 - X_C^2 = -2LL - (-2LL_C)$$

Se  $P(G^2 \geq \chi^2_{(p)}) = p\text{-value} \leq \alpha$  (nível de significância fixado) significa que pelo menos uma das variáveis independentes permite a predição e torna o modelo significativo.

O teste à significância do ajustamento pode ser efectuado pela estatística Qui-quadrado de Pearson ( $\chi^2$ ) ou pela *Deviance* ( $D$ ). Se  $\chi^2$  e/ou  $D$  apresentarem um  $p\text{-value} \leq \alpha$ .

#### 7.1.7.3.2. Modelo preditivo de magnitude de impacte

Com o intuito de perceber quais as variáveis explicativas da ocorrência de diferente magnitude de mortalidade nas unidades prospectadas, seria computada uma análise de componentes principais (ACP) para reduzir as variáveis consideradas a um menor número de componentes independentes.

A ACP seria efectuada sobre os dados de mortalidade observada nas unidades prospectadas em que se verificou mortalidade.

Após determinação das componentes principais, seria posteriormente aplicada uma regressão linear, considerando como variáveis independentes as componentes principais obtidas pelo método anterior. A regressão linear tem por objectivo a aferição do(s) conjunto(s) de variáveis independentes que melhor permitem explicar/prever a magnitude de mortalidade verificada.

#### 7.1.8. Critérios de avaliação dos dados

No que diz respeito aos testes e modelos estatísticos de tratamento de dados, foi aplicado um nível de confiança de 95% ( $p < 0,05$ ).

Os dados de mortalidade estimada obtidos foram avaliados de acordo com os valores de densidade e riqueza específica obtidos, assim como em função dos padrões temporais e espaciais determinados.

A mortalidade diferencial de indivíduos, no que se refere a espécie, sexo e idade foi controlada, sendo consideradas graves as potenciais alterações na razão dos sexos e adultos na população, assim como a mortalidade diferencial por espécie, sempre que esta atinja alguma espécie classificada como ameaçada.

#### 7.1.9. Medidas de minimização e compensação de impactes

Em função dos resultados obtidos equacionou-se a adequabilidade de propor medidas de minimização e compensação de impactes.

## 7.2. MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS

De forma a cumprir os objectivos do estudo de Monitorização de Quirópteros, o plano prevê a realização de:

- a) Censos para monitorização da utilização da área por quirópteros;
- b) Estudos de actualização dos biótopos/habitats existentes na área de estudo;
- c) Campanhas de prospecção de cadáveres;
- d) Determinação dos factores de correcção: Testes de detectabilidade e Testes de remoção por necrófagos.

A informação obtida durante os trabalhos de censo pode ser complementada com dados resultantes de pesquisa bibliográfica ou outras fontes fidedignas de informação.

Para caracterização da situação de referência são considerados os resultados obtidos nos anos anteriores, nomeadamente no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (EIA).

A metodologia adoptada está conforme a sugerida pelo documento emitido pelo ICNB (2009) <sup>2</sup>.

O plano desenvolve-se ao longo de 4 anos, entre Março de 2010 e Outubro de 2013, em fase de Exploração do Parque Eólico. Caso se justifique o plano será extensível até desactivação do Parque Eólico.

---

<sup>2</sup> ICNB 2009 - Recomendações para Planos de Monitorização de Parques Eólicos - Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa, 10 pp.

### 7.2.1. Monitorização de abrigos

De acordo com a DIA, a monitorização de abrigos apenas tem que ser realizada se anteriormente tiverem sido detectados abrigos importantes ou se a utilização da área por quirópteros for muito intensa. Neste caso, seriam visitados sazonalmente os abrigos identificados por técnicos do ICNB.

As visitas a abrigos potencialmente importantes, de acordo com a DIA, seriam feitas sazonalmente. Segundo as Recomendações para Planos de Monitorizações de quirópteros, emitido pelo ICNB em Março de 2009 devem ser efectuadas três visitas anuais durante os 3 primeiros anos de fase de Exploração:

- I. Época de hibernação, entre 15 Dezembro e final de Fevereiro;
- II. Época de criação da espécie *Myotis myotis*, entre 15 Abril e final de Maio;
- III. Época de criação de outras espécies, entre 15 Junho e 15 Julho.

Considerando os resultados obtidos durante os trabalhos efectuados em fase de pré-construção e construção, não foram detectados abrigos importantes nem se verificou uma utilização muito intensa da área por quirópteros, pelo que, e de acordo com o expresso na DIA, não foi dada continuidade à monitorização de abrigos.

### 7.2.2. Utilização da área por quirópteros

Foram definidos 13 (treze) pontos de escuta distribuídos ao longo da área de implantação do Parque Eólico de modo a obter representatividade dos habitats. Foram ainda definidos 13 pontos na zona de controlo.

Os pontos de controlo, pelas mesmas razões apontadas em 7.1.1 e 7.1.2, tiveram as suas localizações alteradas (Figura 7.7, Anexo VIII). Os novos locais apresentam características idênticas aos inicialmente definidos, pelo que não se considera existirem alterações relevantes aos valores dos parâmetros de monitorização devido a esta realocização. Salienta-se, contudo, que esta questão é avaliada ao longo do estudo, no sentido de aferir se os padrões de variação dos parâmetros apresentam alterações após esta realocização.

Os censos têm a duração de 15 minutos e são realizados durante o período das primeiras 4 horas após o ocaso, com periodicidade mensal de Março e Outubro (Tabela 7.8).

São utilizados detectores e gravadores de ultra-sons (Detector de Ultra-sons Pettersson D240X), sendo os registos posteriormente analisados para identificação das espécies (software BatSound Real-time Spectrogram Analysis, versão 3.3).

Os pontos de escuta são caracterizados quanto a: distância aos aerogeradores, inclinação, exposição ao vento, orientação predominante, temperatura, coberto vegetal, proximidade a água e a abrigos (se detectados).

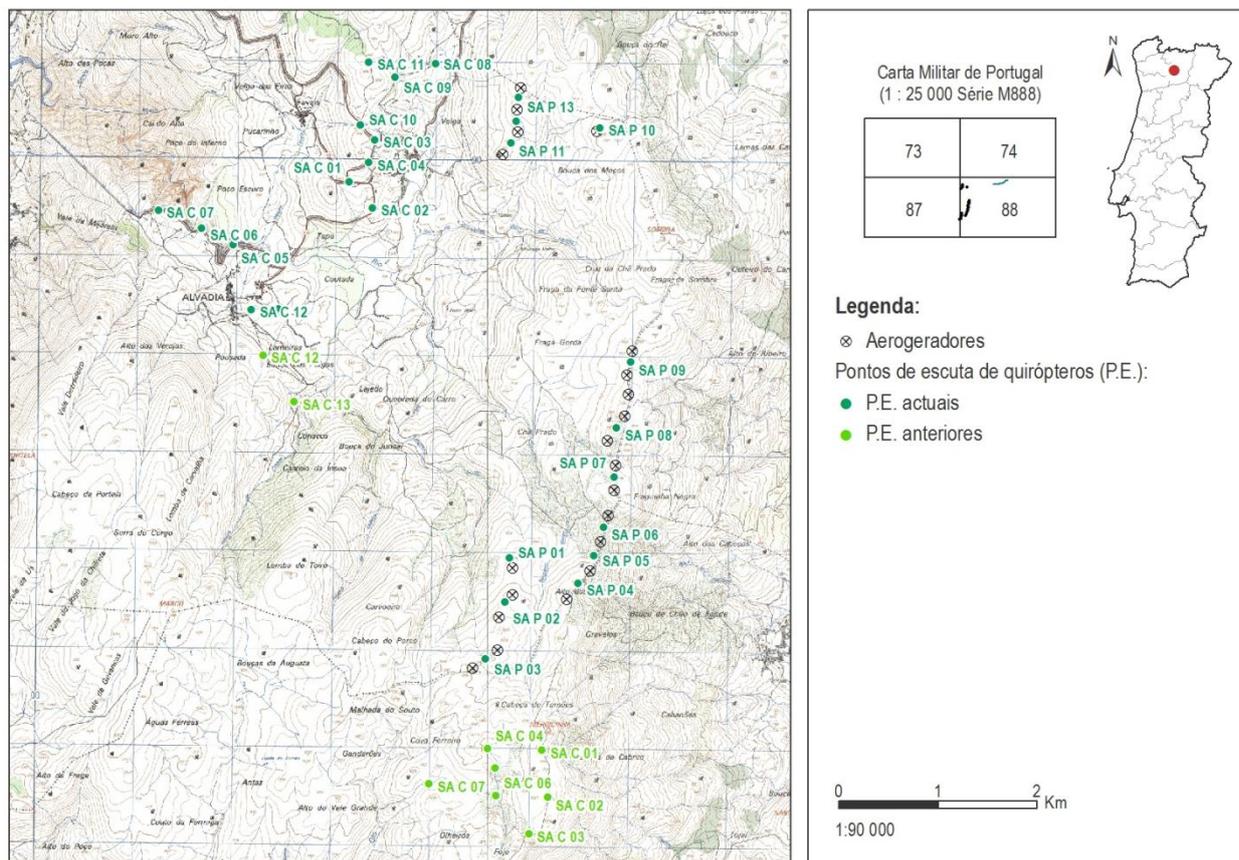
Os dados obtidos permitem a determinação dos seguintes parâmetros:

- Utilização da área de estudo por quirópteros;
- Riqueza específica.

Tabela 7.8 - Periodicidade de censo de quirópteros

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2010	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-
2011	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-
2012	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-
2013	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-

Em acordo com as recomendações constantes no documento de referência (ICNB 2009), nomeadamente que os censos não devem ser realizados em condições meteorológicas adversas – chuva, vento forte (acima de 5 m/s), não foi possível realizar os trabalhos referentes aos meses de Maio, Junho, Setembro e Outubro de 2011 e Julho de 2012. Nestes meses, aliada por vezes a nevoeiro, as velocidades do vento situaram-se sempre acima dos 10 m/s nas diversas tentativas realizadas pela equipa de monitorização.



**Figura 7.7 - Localização dos pontos de escuta para censo de quirópteros**

### 7.2.3. Caracterização de Biótopos

São utilizados os dados resultantes da caracterização dos biótopos descrita no ponto 7.1.4. A informação obtida é utilizada para interpretação da frequência de registo e riqueza específica e para análise dos padrões de utilização da área pelos quirópteros presentes.

Esta informação foi ainda correlacionada com a mortalidade detectada nos aerogeradores.

### 7.2.4. Prospecção de mortalidade

A metodologia da prospecção de mortalidade de quirópteros, bem como a sua periodicidade, foi a mesma aplicada para o grupo das aves (Tabela 7.9).

**Tabela 7.9 - Periodicidade de prospecção de mortalidade (periodicidade coincidente com a da avifauna)**

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
2010	X	X	4x	X	4x	X	X	X	X	X	X	X
2011	X	X	4x	X	4x	X	X	X	X	X	-	-

#### 7.2.4.1. Prospecção de mortalidade com recurso a cães-treinados

Uma das principais fontes de erro associadas às actividades de prospecção diz respeito à capacidade de detecção dos cadáveres, sendo esta tanto menor quanto mais pequenos são os animais e quanto mais densa é a vegetação.

Uma menor taxa de detectabilidade implica um maior grau de erro na estimação da mortalidade (na maioria dos casos um erro de sobrestimação), e consequentemente, uma avaliação menos exacta (e muitas vezes sobrevalorizada) do real impacte dos projectos sobre as aves e quirópteros.

A eficácia do recurso às capacidades olfactivas de cães para detecção de aves de pequeno porte e morcegos encontra-se confirmada em diversos estudos científicos (eg. Homan *et al.* 2001, Arnett 2005) e a sua utilização é recomendada por instituições como a *Eurobats* e a *U.S. Fish and Wildlife Service*.

A aplicação desta metodologia tem vindo também, nos últimos anos, a ser sugerida pelo ICNB – Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade, nomeadamente para detecção de cadáveres de quirópteros.

O treino dos cães de busca da Ecosativa foi efectuado por um Tratador Cinotécnico da Especialidade de Detecção de Drogas da GNR – Guarda Nacional Republicana, sendo este o responsável pelo acompanhamento e certificação da aptidão dos animais para as tarefas de prospecção.

A metodologia seguidamente apresentada tem por base estudos publicados, nomeadamente Arnett (2005), que testou com sucesso o uso de cães-treinados na prospecção de mortalidade em Parques Eólicos.

Tendo em conta que a área prospectável por um cão é superior em largura à de um observador humano, a prospecção é realizada por 1 a 2 equipas (uma equipa é constituída por um cão e um técnico-tratador).

Durante a prospecção o técnico percorre a área acompanhado por um cão, que caminha sem trela ao seu lado. Sempre que detecta um cadáver, o cão aproxima-se do mesmo e executa o sinal previamente treinado (senta-se junto ao cadáver e emite um latido). Não existe contacto do cão com o cadáver, de modo a não contaminar ou alterar o estado do mesmo.

Foi prospectada uma área de 60m em torno dos aerogeradores e torre meteorológica e nos troços da linha prospectados também para a avifauna.

Os indivíduos registados foram retirados da área pelo técnico para evitar duplicação de resultados, sendo identificada, sempre que possível, a espécie, causa de morte, sexo e idade dos indivíduos. Para cada quiróptero encontrado foram ainda descritos os aspectos: tipo do item encontrado; percentagem de tecidos removidos por necrófagos; habitat e cobertura do solo no local preciso.

A data da morte dos quirópteros foi determinada de acordo com 4 Categorias:

- Categoria 1: 24h - não apresenta sinais de decomposição;
- Categoria 2: 2 a 3 dias - são visíveis larvas de insecto em desenvolvimento;
- Categoria 3: mais de 1 semana - porção considerável de tecido ósseo exposto;
- Categoria 4: mais de 1 mês - praticamente só tecido ósseo e sem actividade de larvas de insecto.

A causa de morte foi identificada (colisão/electrocussão) e confirmada com a realização de uma avaliação sumária no campo aos cadáveres de quirópteros encontrados, quando o estado destes o permite (Categorias de data de morte 1 e 2).

Os cadáveres são mantidos em álcool e remetidos ao ICNB.

Os quirópteros são classificados em 3 tamanhos: grande (60 a 104 mm da cabeça à cauda), médio (45 a 60 mm) e pequeno (36 a 45 mm).

Foi registada a localização de todos cadáveres por GPS.

Os resultados de mortalidade foram apresentados em número de indivíduos mortos por estrutura ou km de linha por unidade de tempo.

### 7.2.5. Determinação dos Factores de correcção

Para cálculo da mortalidade estimada (ME) foram utilizadas as fórmulas apresentadas em Travassos *et al.* (2005), seguindo assim as indicações do ICNB. Os factores de correcção aplicados foram: Taxa de remoção de cadáveres, Percentagem encontrada pelos observadores e Área prospectada eficazmente.

Os testes de remoção de cadáveres e de detectabilidade foram realizados trimestralmente durante o primeiro ano de prospecção de mortalidade.

No caso da taxa de detectabilidade, esta foi incorporada nos factores de correcção através dos valores de APE – Área Prospectada Eficazmente e PEO – Percentagem Encontrada pelos Observadores.

Tabela 7.10 - Periodicidade de determinação dos factores de correcção

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
2010	-	x	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-

#### 7.2.5.1. Área prospectada eficazmente (APE)

Tendo em conta que o cão deve acompanhar o técnico-treinador, a APE foi determinada tendo em conta a capacidade de prospecção do técnico-treinador. Assim, os valores são os mesmos apurados para as aves (ponto 7.1.6.1).

#### 7.2.5.2. Percentagem encontrada pelos observadores (PEO)

Foram colocados quirópteros de diferente tamanho em locais desconhecidos aos cães-treinados, sendo registada a percentagem de cadáveres encontrados durante um período de tempo equivalente ao despendido na prospecção. O cálculo teórico parcial segundo o factor de correcção PEO foi  $ME = MO \times 1/PEO$ .

A capacidade de detecção foi testada trimestralmente em diferentes biótopos.

#### 7.2.5.3. Removidas por necrófagos e outros predadores (RPN)

Os testes de remoção por necrófagos para quirópteros foram realizados com recurso a cadáveres de micromamíferos (ratos criados em cativeiro).

Foram efectuados testes em 9 (nove) locais distribuídos pela área de implantação do Parque Eólico (coincidentes com os utilizados para as aves) de modo a obter representatividade dos habitats. Foram colocadas em cada ponto 9 micromamíferos (ratos): 3 da classe de tamanho pequena, 3 da classe de tamanho média e 3 da classe de tamanho grande, num total de 81 micromamíferos por teste.

Os cadáveres colocados foram monitorizados após 24h e dez dias para registo do seu tempo de permanência.

As carcaças não removidas após os dez dias foram consideradas não removidas no espaço temporal de um mês, dado que a remoção de carcaças diminui ao longo do tempo (e.g. Balcombe 1986, Bevanger 1999), não sendo prováveis alterações no número de animais totalmente removidos do local de teste após 10 dias.

O cálculo teórico parcial segundo este factor foi  $ME = MO \times 1/RPN$ .

A remoção por necrófagos foi testada nas diferentes épocas.

## 7.2.6. Métodos de Tratamento de Dados

### 7.2.6.1. Estimativa total da mortalidade

#### 7.2.6.1.1. Mortalidade estimada

Aplica-se o mesmo método descrito no ponto 7.1.7.2.1.

### 7.2.6.2. Avaliação de risco e magnitude de impacte

A metodologia de avaliação de risco e magnitude de impacte do Parque Eólico e Linha de transporte de energia sobre os quirópteros previu o recurso a modelação por regressão, estabelecendo-se modelos preditivos de ocorrência de mortalidade e magnitude desta.

Para o estabelecimento dos modelos foram consideradas todas as variáveis que se revelaram preditivas, entre as quais: métricas da paisagem, composição qualitativa e quantitativa dos habitats, características específicas dos aerogeradores (altitude do local, direcção predominante do vento, velocidade mensal média do vento, etc.) e distância média a clusters de número crescente de aerogeradores (2 a 20).

A unidade de amostragem foi a área de prospecção de cada estrutura, ou troço de linha, sendo a amostra composta pelas áreas prospectadas.

#### 7.2.6.2.1. Modelo preditivo de risco de impacte

Aplica-se o mesmo método descrito no ponto 7.1.7.3.1.

#### 7.2.6.2.2. Modelo preditivo de magnitude de impacte

Aplica-se o mesmo método descrito no ponto 7.1.7.3.2.

## 7.2.7. Critérios de avaliação dos dados

No que diz respeito aos testes e modelos estatísticos de tratamento de dados, é aplicado um nível de confiança de 95% ( $p < 0,05$ ).

Os dados de mortalidade estimada obtidos foram avaliados de acordo com os valores de abundância relativa e riqueza específica obtidos, assim como em função dos padrões temporais e espaciais determinados.

A mortalidade diferencial de indivíduos, no que se refere a espécie, sexo e idade foi controlada, sendo consideradas graves as potenciais alterações na razão dos sexos e adultos na população, assim como a mortalidade diferencial por espécie, sempre que esta atinja alguma espécie classificada como ameaçada.

## 7.2.8. Medidas de minimização e compensação de impactes

Em função dos resultados obtidos equacionou-se a adequabilidade de propor medidas de minimização e compensação de impactes.

### 7.3. MONITORIZAÇÃO DE FLORA E VEGETAÇÃO

A presente monitorização de flora tem por principais objectivos:

- a) A determinação do grau de afectação de habitats naturais e semi-naturais, em consequência das acções inerentes à implementação do projecto;
- b) A determinação do grau de afectação de espécies vegetais de maior interesse conservacionista, devido às acções associadas à implementação do projecto;
- c) Contribuir para a optimização ambiental durante a fase de implementação do projecto.

Assim, consideram-se como objectivos específicos:

- a) A confirmação e adenda do elenco florístico reconhecido na área de estudo;
- b) O reconhecimento dos principais *sintaxa* presentes no coberto vegetal natural;
- c) A caracterização ecológica e enquadramento serial das diferentes comunidades vegetais, estabelecendo as relações sub-seriais e catenais das mesmas;
- d) A identificação dos principais *taxa* com especial interesse para a conservação, nomeadamente os referidos nos anexos pertencentes à Directiva Habitats;
- e) A identificação e caracterização dos diferentes tipos de habitats definidos no Anexo I da Directiva 92/43/CEE do Conselho, (Directiva Habitats) que constam do Decreto-lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro;
- f) A monitorização de parâmetros relativos ao elenco, estrutura e composição da vegetação;
- g) Avaliação da evolução da vegetação natural, por monitorização da estabilidade das fitocenoses pré-existentes e estabelecimento do grau de responsabilidade imputável ao projecto;
- h) Avaliação do sucesso relativo das medidas de mitigação implementadas;
- i) A actualização dos levantamentos das principais condições edáficas (geologia, pedologia e topografia) de forma a estabelecer uma relação com as diferentes fitocenoses e variáveis florísticas detectadas;
- j) Que o estudo em causa deve permitir a adopção de medidas de minimização e compensação de impactes em função dos dados obtidos.
- k) Que os conhecimentos adquiridos devem ser potencialmente extensíveis a casos análogos.

De forma a cumprir os objectivos do estudo de Monitorização de Flora, este previu:

- a) Monitorização das espécies da flora vascular presentes nas comunidades a amostrar;
- b) Quantificação dessas espécies por estimativa visual de cobertura (escala de Braun-Blanquet);
- c) Trabalhos de campo para identificação e delimitação dos habitats presentes.

São tidos em conta no presente estudo os resultados obtidos nos anos anteriores, nomeadamente:

- a) Resultados do elenco florístico e identificação e delimitação dos habitats presentes;
- b) Valores (análise qualitativa e quantitativa) dos parâmetros considerados para a monitorização da flora e vegetação;
- c) Localização dos principais *taxa* com especial interesse para a conservação, nomeadamente os referidos nos anexos pertencentes à Directiva Habitats.

Os dados obtidos para os parâmetros a monitorizar devem permitir a avaliação da evolução da constituição florística dos habitats. A interacção entre a evolução florística e eventuais perturbações é acompanhada e quantificada sempre que os factores de perturbação associados à Exploração do projecto se fazem sentir de modo mensurável e distinta das variações naturais inerentes ao desenvolvimento da vegetação e dos factores climáticos que controlam o seu desenvolvimento.

### 7.3.1. Taxa de ocorrência potencial na área de estudo

Com base na informação disponibilizada pelo ICNB sobre o Sítio de Importância Comunitária Alvão / Marão e na análise dos resultados do Estudo de Impacte Ambiental do projecto, foi diagnosticada a presença ou a potencialidade de ocorrência de taxa de interesse comunitário para a conservação. Destes taxa destacam-se:

- ▶ Plantas do Anexo II - espécies vegetais de interesse comunitário que exigem uma protecção rigorosa e cuja conservação requer a designação de zonas especiais de conservação:
  - *Centaurea micrantha* subsp. *herminii* (Rouy) Dostál
  - *Festuca elegans* Boiss.
  - *Festuca summilusitana* Franco & Rocha Afonso
  - *Festuca duriotagana* Franco & Rocha Afonso
  - *Narcissus asturiensis* (Jord.) Pugsley
  - *Veronica micrantha* Hoffmanns. & Link
- ▶ Plantas do Anexo IV - espécies vegetais que exigem uma protecção rigorosa (inclui todas as espécies vegetais enumeradas no Anexo II e ainda as espécies a seguir indicadas):
  - *Murbeckiella sousae* Rothm.
  - *Narcissus triandrus* L.
  - *Scilla beirana* Samp.
  - *Spiranthes aestivalis* (Poir.) Rich.
  - *Thymelaea broteriana* Cout.
- ▶ Plantas do Anexo V – espécies vegetais de interesse comunitário cuja captura ou colheita na natureza e Exploração podem ser objecto de medidas de gestão:
  - *Arnica montana* L.
  - *Lycopodium inundatum* L.
  - *Murbeckiella pinnatifida* subsp. *herminii* (Rivas Mart.) Greuter & Burdet
  - *Narcissus bulbocodium* L.
  - *Ruscus aculeatus* L.
  - *Sphagnum* spp.
  - *Teucrium salviastrum* Schreber

### 7.3.2. Monitorização da degradação dos habitats

De forma a monitorizar a degradação dos habitats são avaliados:

- a) A desmatção da vegetação (presença/ausência de coberto vegetal);
- b) O estado de conservação dos habitats naturais presentes (análise qualitativa), com especial atenção sobre o habitat Rede Natura 4020 (habitat prioritário).

#### 7.3.2.1. Locais e frequência das amostragens ou registos

A área de amostragem para monitorização da degradação de habitats relativa à desmatção da vegetação corresponde a um corredor de 150m em torno dos aerogeradores, linha de transporte de energia e acessos. Nestes 150m, consideram-se os primeiros 50m como área para avaliação da influência directa das estruturas e acessos, e os restantes para avaliação da influência indirecta.

No que se refere ao Habitat 4020, a área a monitorizar corresponde a uma mancha de 100x100m situada no local atravessado pela vala de cabos, e a uma mancha de igual tamanho em área próxima, onde este habitat está presente, que serve de controlo para determinação do impacte da instalação da referida vala de cabos sobre este habitat.

As amostragens para ambos os itens em avaliação realizam-se nos meses de Junho e Agosto durante os primeiros 3 anos da fase de Exploração, podendo ser extensível até 5 anos se se justificar. A calendarização encontra-se na Tabela 7.11.

Tabela 7.11 - Periodicidade de monitorização da degradação dos habitats

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2010	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-

### 7.3.2.2. Parâmetros de monitorização

São determinados parâmetros qualitativos e quantitativos de monitorização, relativos ao elenco, estrutura da vegetação, respectivo grau de conservação do coberto vegetal, e área de desmatção.

Como parâmetros quantitativos foram definidos, para os corredores de 50 e 150 m em torno dos aerogeradores, bem como para as áreas eleitas para implementação de medidas de mitigação:

- Área (ha) de ocorrência das diferentes fitocenoses presentes e respectivo grau de conservação e relevância;
- Elenco florístico por família botânica (quantificação do número de espécies) <sup>3</sup>;
- Cobertura de cada comunidade vegetal na área de estudo;
- Área de desmatção.

Como parâmetros qualitativos foram definidos, para os corredores de 50 e 150 m em torno dos aerogeradores:

- Elenco florístico (presença/ausência; valor fitocenótico);
- Enquadramento sintaxonómico das comunidades inventariadas.
- Estado de conservação das comunidades.

### 7.3.2.3. Métodos de amostragem

Numa primeira fase foi compilada e analisada a informação resultante dos estudos levados a cabo na área em anos anteriores, assim como consultadas fontes bibliográficas relevantes e especialistas do ensino superior.

#### 7.3.2.3.1. Parâmetros qualitativos

##### 7.3.2.3.1.1. Bioclimatologia

A caracterização bioclimática do território foi feita através do sistema criado por S. Rivas-Martínez e colaboradores, referência obrigatória nos trabalhos de fitossociologia peninsular.

<sup>3</sup> O material herborizado será posteriormente identificado através das seguintes obras: FRANCO (1971, 1984), FRANCO & AFONSO (1994, 1998, 2003), CASTROVIEJO *et al.* (1986, 1990, 1993, 1993a, 1997, 1997a, 1999); COUTINHO (1939); SAMPAIO (1988); TUTIN & *al.* (1964, 1968, 1972, 1976, 1980); VALDÉS & *al.* (1987a, 1987b, 1987c). Será favorecido, sempre que possível, o uso da FLORA IBÉRICA, visto ser a obra mais recente. Quanto à nomenclatura usada na referência os *taxa* neste trabalho, seguiu-se a obra de RIVAS-MARTÍNEZ (2002), por ser um trabalho recente e completo ao nível fitossociológico.

#### 7.3.2.3.1.2. Flora

A inventariação da flora vascular da área compreende os seguintes procedimentos:

- a) Recolha bibliográfica de informação corológica na bibliografia da especialidade;
- b) Prospecção exaustiva de toda a área de acordo com critérios auto e sinecológicos para elaboração do elenco florístico;
- c) Recolha, herborização e identificação em laboratório do material recolhido<sup>3</sup>;
- d) Gestão da informação em ambiente SIG.

#### 7.3.2.3.1.3. Vegetação

A caracterização dos diversos tipos de vegetação natural presentes na área em estudo é feita à luz da metodologia da Fitossociologia Sigmatista, em que as comunidades vegetais (designadas por "associações") são classificadas num sistema tipológico hierárquico de acordo com critérios de semelhança/dissimelhança florística (Aguir & Honrado, 2001) e inclui:

- a) Levantamentos de campo para identificação das principais comunidades vegetais existentes através de bioindicadores e respectivo enquadramento sintaxónico, segundo critérios florísticos, fisionómicos e ecológicos;
- b) A caracterização ecológica, serial e catenal de cada comunidade, bem como o estabelecimento de relações seriais e catenais entre as comunidades identificadas (sempre que possível);
- c) O diagnóstico dos habitats definidos no Anexo I da Directiva 92/43/CEE do Conselho, (Directiva Habitats) que constam do Decreto-lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro, com base nos bioindicadores presentes;
- d) O uso de fitoindicadores ou comunidades vegetais, cuja presença permita diagnosticar algumas condições ambientais e consequentemente inferir acerca da qualidade, respectivo grau de conservação ou distância ao clímax.
- e) A identificação cartográfica e a valoração dos habitats naturais inclui:
  - a. A cartografia, em ambiente SIG, dos habitats identificados, de forma isolada (quando possível) ou sob a forma de mosaicos de habitats;
  - b. A valoração da presença dos habitats cartografados para efeitos de conservação.

#### 7.3.2.3.2. Parâmetros quantitativos

##### 7.3.2.3.2.1. Delimitação de área e graus de cobertura

- ▶ *Área (ha) de ocorrência das diferentes fitocenoses de interesse*

São delimitadas no terreno as áreas pertencentes às diferentes comunidades, habitats ou outras fitocenoses de interesse diagnosticadas, georreferenciadas com recurso a GPS e integradas em ambiente SIG, sendo determinada a sua área de ocupação (ha).

- ▶ *Cobertura de cada comunidade vegetal na área de estudo*

Nas áreas delimitadas (ponto anterior) é calculada a percentagem de ocupação por cada fitocenose.

#### 7.3.3. Monitorização das espécies de flora sensíveis

De forma a monitorizar as espécies de flora sensíveis é avaliada a presença de espécies com estatuto de protecção legal e respectivo grau de conservação das manchas de vegetação, com ênfase sobre os locais de ocorrência das espécies *Armeria humilis* (Link) Schult. in Roem. & Schult. e *Narcissus bulbocodium* L..

### 7.3.3.1. Locais e frequência das amostragens ou registos

A área de amostragem para monitorização das espécies de flora sensíveis corresponde à zona de ocorrência das espécies em causa e verificação de novas ocorrências no corredor de 50m em torno dos aerogeradores e acessos ao parque. A amostragem é realizada no período de floração das espécies supracitadas que corresponde aos meses de Março a Junho, por um período de 3 anos. A calendarização encontra-se na Tabela 7.12.

Tabela 7.12 - Periodicidade de monitorização das espécies de flora sensíveis

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2010	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-

### 7.3.3.2. Parâmetros de amostragem

Constituem parâmetros de amostragem para monitorização das espécies de flora sensíveis:

- Presença/ausência de espécies de flora sensíveis (análise quantitativa);
- Estado de conservação das manchas (análise qualitativa).

### 7.3.3.3. Métodos de amostragem

Numa primeira fase foi compilada e analisada a informação resultante dos estudos levados a cabo na área em anos anteriores, assim como consultadas fontes bibliográficas relevantes e especialistas do ensino superior. Aplica-se a metodologia descrita no ponto 7.3.2.3.

## 7.3.4. Monitorização da eficiência das medidas de mitigação

De forma a monitorizar a eficiência das medidas de mitigação é avaliada a qualidade da vegetação das zonas compensadas e a regeneração da vegetação nestes locais.

### 7.3.4.1. Locais e frequência das amostragens ou registos

A área de amostragem corresponde às áreas sujeitas a recuperação e compensadas nas imediações do Parque Eólico e linha eléctrica. A periodicidade de amostragem é anual, entre Junho e Agosto, por um período de três anos (Tabela 7.13).

Tabela 7.13 - Periodicidade de monitorização da eficácia das medidas de mitigação

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2010	-	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-

### 7.3.4.2. Parâmetros de monitorização

Para monitorização da eficácia das medidas de mitigação, são determinados os seguintes parâmetros qualitativos:

- Tipo de comunidades vegetais presentes no coberto;
- Enquadramento das comunidades presentes na dinâmica da vegetação potencial local;
- Grau de conservação associado às comunidades presentes.

#### 7.3.4.3. Métodos de amostragem

Aplica-se a metodologia descrita no ponto 7.3.2.3.

#### 7.3.5. Métodos de Tratamento de Dados

Toda a informação recolhida é georreferenciada e incluída num sistema de informação geográfica (SIG), sendo os dados cartográficos dos limites dos habitats presentes na área de estudo igualmente integrados no SIG para monitorização dos parâmetros das mesmas.

As análises comparativas incidem sobre os vários parâmetros medidos, com particular atenção sobre habitats e espécies protegidas e/ou ameaçadas.

A informação recolhida no campo é compilada numa matriz que irá opor as variáveis florísticas face aos inventários realizados. A análise a efectuar será uma Classificação Hierárquica Aglomerativa que permite agrupar os inventários em função das variáveis florísticas (Similaridade, Dissimilaridade).

Com este tratamento de dados, pretende-se salientar agrupamentos de inventários que apresentem similaridades no seu cortejo florístico e dessa forma explicar a presença de determinadas comunidades vegetais (ou espécies) e tirar conclusões acerca das condições ecológicas presentes no terreno que ditem a sua presença, assim como o grau de conservação em que se encontram.

#### 7.3.6. Medidas de minimização e compensação de impactes e Orientações de gestão e ordenamento

Em função dos resultados obtidos podem ser propostas medidas de minimização e compensação de impactes, prevendo nesta a elaboração de um Plano de Compensação de Impactes, contendo os objectivos e metodologias e calendarização para implementação do mesmo.

### 7.4. MONITORIZAÇÃO DE LOBO

#### 7.4.1. O lobo ibérico

O lobo-ibérico (*Canis lupus signatus*) é actualmente o maior predador da fauna portuguesa terrestre, sendo igualmente uma das espécies mais ameaçadas no nosso país. A partir do início do século XX verificou-se uma acentuada redução no seu efectivo populacional e na sua área de distribuição em Portugal, devido a uma perseguição humana intensa, à redução das suas presas silvestres e à destruição e fragmentação do seu habitat (Petrucci-Fonseca, 1990; ICN, 1997). O último censo nacional de lobo, realizado entre 2002 e 2003, apontou para a existência de 200 a 400 indivíduos, distribuídos por duas subpopulações aparentemente isoladas: uma a norte do Rio Douro (mais estável e em contacto com a população espanhola) formada por três núcleos populacionais (Peneda-Gerês; Alvão-Padrela e Bragança) e outra a sul do Rio Douro, mais instável e fragmentada (Pimenta *et al*, 2005).

Em Portugal, o lobo-ibérico apresenta desde 1990 o estatuto de Em Perigo (população com menos de 250 indivíduos maduros) e é estritamente protegido por legislação nacional específica desde 1988 (Lei nº 90/88, de 13 de Agosto e Decreto-Lei nº 139/90, de 27 de Abril que a regulamentava) (ICN, 2006; Queiroz *et al*, 2006). Desta forma é proibido o seu abate ou captura, a destruição ou deterioração do seu habitat e a sua perturbação, em especial durante os períodos de reprodução e dependência (Art. 1º, alíneas a, b e c).

Em termos comunitários a conservação desta espécie é regulamentada pelos seguintes acordos:

- Convenção de Berna (82/72/CEE), onde consta como espécie estritamente protegida no Anexo II;

- Directiva Habitats (92/43/CEE), onde consta como espécie prioritária nos Anexos II e IV, transposta para a legislação nacional através do Decreto-Lei nº49/2005;
- Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas – CITES (Regulamento nº 338/97 (CE), onde está incluída no Anexo II como espécie potencialmente ameaçada (Pimenta *et al*, 2005; ICN, 2006).

#### 7.4.2. A energia eólica e os seus impactes

Apesar de se tratar de um processo de produção de energia que permite gerar electricidade sem elevados níveis de emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, a energia eólica não deixa de ter os seus impactes. Em termos gerais, os principais impactes negativos apontados a este tipo de infra-estruturas são: a alteração da paisagem, o aumento da acessibilidade a zonas outrora inóspitas, o ruído, a utilização do terreno, a destruição de habitats importantes e a colisão de morcegos e aves com os aerogeradores (Birdlife, 2002).

No caso do lobo, o maior problema que pode resultar da implantação de parques eólicos na sua área de presença regular, advém da criação ou melhoramento de acessos a zonas anteriormente de difícil acesso humano. As cumeadas de serra são zonas normalmente procuradas pelos lobos pela sua tranquilidade e afastamento das comunidades humanas, sendo muitas vezes utilizadas como área de caça ou como zona de passagem privilegiada entre a área de criação e o resto do seu território. O aumento da acessibilidade humana a estas zonas poderá aumentar o número de encontros entre o Homem e a população lupina local, originando um aumento do *stress* sobre estes animais e que, dependendo do grau e da origem da perturbação humana (aumento de veículos motorizados na área, aumento da perseguição humana ilegal, destruição do habitat pelo fogo, etc.) poderá fazer com que esta espécie deixe de ocorrer nessa área.

Uma vez que ainda existem poucos dados científicos sobre os impactes de parques eólicos sobre os lobos, é da maior importância a realização deste tipo de monitorização pois poderá fornecer dados relevantes e de referência para a construção de futuros parques eólicos em áreas de ocorrência de lobo.

#### 7.4.3. Área de estudo específica - Lobo

Definiu-se uma área de estudo com 320 km<sup>2</sup>, de modo a incluir toda a cumeadas de implantação do Parque Eólico da Serra do Alvão e várias áreas circundantes, incluindo todo o planalto da Serra do Alvão e áreas de presença histórica da espécie.

A área de estudo foi dividida em 20 quadrículas UTM de 4x4 km onde se aplicaram as metodologias a seguir descritas (Figura 7.8 e Figura 7.9). Toda a informação recolhida foi georreferenciada e integrada na base de dados de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para este projecto. Os dados foram georreferenciados na projecção UTM, zona 29N, *Datum Europeu 1950*.

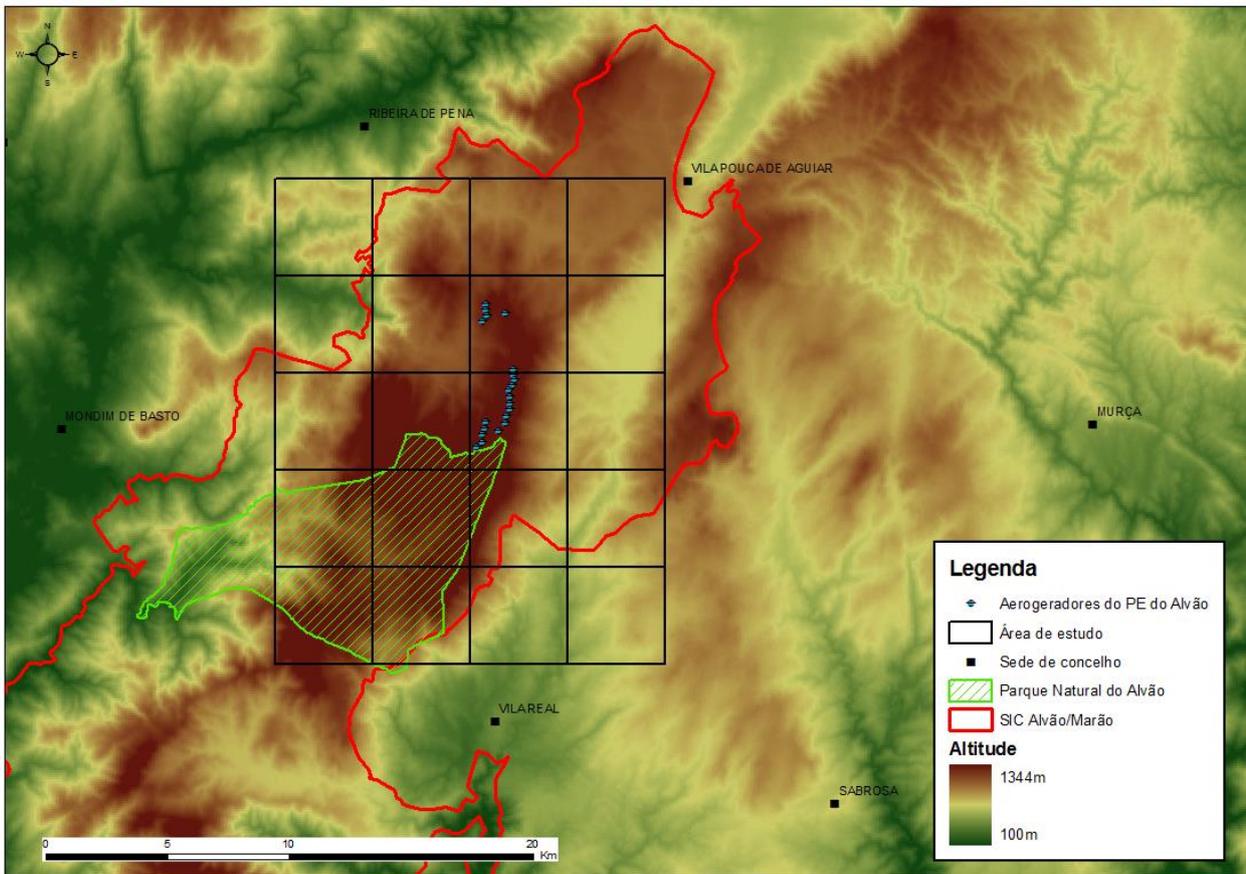


Figura 7.8 – Delimitação da área de estudo para monitorização de lobo-ibérico



Figura 7.9 – Vista aérea da área de estudo com sobreposição das quadrículas utilizadas na monitorização – retirado do Google Earth

Tendo em conta a grande mobilidade do lobo e as dimensões médias dos territórios das alcateias ibéricas (cerca de 100 a 300 km<sup>2</sup> segundo Roque *et al.*, 2001), a área de estudo definida abrange não só a zona de implantação do Parque Eólico, mas também outras áreas adjacentes de forma a permitir uma melhor compreensão da estrutura populacional, nomeadamente dos grupos familiares que ocorrem nessa região.

Assim sendo, a área de estudo será a mesma definida para a situação de referência, sendo composta por 20 quadrículas UTM 4x4 km (total de 320 km<sup>2</sup>), englobando quase toda a Serra do Alvão e áreas adjacentes pertencentes aos concelhos de Mondim de Basto, Ribeira de Pena, Vila Pouca de Aguiar e Vila Real.

Este projecto desenvolve-se numa área semi-planáltica, acima dos 1000 m de altitude. Do ponto de vista geológico, esta zona é formada sobretudo por rochas ígneas (granitos e afins) e metamórficas (do complexo xisto-grauváquio) pertencentes ao Maciço Hespérico, a “ossatura central” da Península Ibérica (Pena & Cabral, 1996).

Em termos biogeográficos, esta zona enquadra-se na Província Cantabro-Atlântica da Região Eurosiberiana, caracterizada por um bioclima Supratemperado Hiper-húmido, fortemente influenciado pelo efeito amenizante do Oceano Atlântico (Honrado, 2003). Os bosques típicos destas serras são constituídos por carvalhais orófilos de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) com arando (*Vaccinium myrtillus*) e bosquetes de videiros (*Betula celtiberica*) nas áreas associadas a linhas de água ou zonas húmidas. São também típicos destas paisagens de serra, as pastagens de altitude (cervunais), os urzais higrófilos de urze-dos-brejos (*Erica tetralix*) com genciana (*Gentiana pneumonanthe*), a vegetação de turfeiras atlânticas com arnica (*Arnica montana atlantica*) e orvalhinha (*Drosera rotundifolia*) e os prados e juncais de regadio (lameiros) (Honrado, 2003). Hoje em dia, as manchas de carvalho autóctone são já pontuais, tendo sido substituídas, por acção humana, por florestas de produção dominadas por espécies exóticas como o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*). Devido à destruição da floresta climácica primitiva (por acção do sobrepastoreio e dos incêndios), vastas zonas desta serra são predominantemente ocupadas por matos. Nestes destacam-se os urzais-tojais de tojo-molar (*Ulex minor*) e queiró (*Erica umbellata*), os urzais montanos de urze-vermelha (*Erica aragonensis*), os piornais de *Genista polygaliphylla* com giesta-negral (*Cytisus striatus*) e a carqueja (*Chamaespartium tridentatum*) (Honrado, 2003).

A área de estudo abrange parte do Parque Natural do Alvão (PNAI) e encontra-se quase totalmente englobada no Sítio de Importância Comunitária da Natura 2000 Alvão / Marão. O PNAI possui uma área de cerca de 7220 ha e foi constituído em 1983 com o objectivo de preservar a cabeceira hidrográfica do Rio Olo e os habitats de montanha circundantes, juntamente com as espécies de fauna e flora associadas, nomeadamente as mais raras e com estatuto de protecção. De forma a alargar as zonas de protecção nesta região, em 1997 criou-se o Sítio Natura 2000 Alvão/Marão, com cerca de 54530 ha, que abrange a totalidade do PNAI, incluindo ainda as regiões montanhosas circundantes (Serra do Marão, Serra do Alvão, Serra da Falperra). A justificação para a classificação deste Sítio deveu-se sobretudo à grande diversidade de situações geomorfológicas, que se reflecte na riqueza de Habitats Naturais presentes, bem como na fauna e flora associadas (DSCN/ICN, 1996). Foram inventariados 29 Habitats Naturais do Anexo I da Directiva Habitats (Directiva 92/43/CEE), sendo 8 deles considerados prioritários (DSCN/ICN, 1996):

- Charnecas húmidas atlânticas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix* (4020);
- Matagais de *Laurus nobilis* (5230);
- Formações herbáceas secas semi-naturais e fácies arbustivos em calcários (*Festuco brometalia*) (importante habitat de orquídeas) (6210);
- Prados de *Nardus stricta* e comunidades afins (6211);
- Subestepes de gramíneas e anuais (*Thero-Brachypodietea*) (6220);
- Formações herbáceas de *Nardus*, com riqueza de espécies, em substratos siliciosos das zonas montanhosas (6230);
- Turfeiras altas activas (7110);
- Florestas de *Betula* com *Sphagnum* em turfeiras (91D1).

Em termos botânicos, estão inventariadas 6 espécies pertencentes aos Anexos II e IV da Directiva Habitats, salientando-se a importância desta zona para *Murbeckiella sousae* (endemismo lusitânico, considerado “Em Perigo”) e para o trevo-de-quatro-folhas (*Marsilea quadrifolia*), espécie que possui neste Sítio a população em melhor estado de conservação no nosso país.

No que concerne à fauna, a relevância deste SIC resulta sobretudo da vasta comunidade de vertebrados que está associada a estas zonas de montanha, muitas delas constando dos anexos da Directiva Habitats e Directiva Aves (Directiva 79/409/CEE). Entre elas destacam-se várias

pelo seu estatuto de ameaça: o lobo-ibérico (*Canis lupus signatus*), diversas espécies de morcegos: morcego-negro (*Barbastella barbastellus*), morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*), morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*), morcego-rato-grande (*Myotis myotis*), morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*), a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitanica*), a águia-real (*Aquila chrysaetos*) que possui no Marão o último casal nesta região do país, a gralha-de-bico-vermelho (*Phyrrocorax phyrrocorax*) ou o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*). De referir ainda que foi a presença do lobo que contribuiu em grande parte para a delimitação da área e forma que o Sítio Natura 2000 Alvão / Marão ocupa actualmente, de modo a englobar as zonas mais importantes para as alcateias conhecidas na época (José Nascimento, *comunicação pessoal*).

Nos últimos anos, assistiu-se a uma diminuição da presença lupina nesta área, consubstanciada no desaparecimento de duas alcateias (Falperra e Minhéu). Segundo os dados mais recentes para a área envolvente ao SIC Alvão / Marão (Petrucci-Fonseca *et al.*, 2010) existem três alcateias confirmadas (Vaqueiro, Sombra e Padrela) e uma quarta (Alvão) cuja existência é duvidosa.

#### 7.4.4. Parâmetros de amostragem

Para a realização de estudos de campo sobre o lobo é necessário ter em conta a dificuldade intrínseca que estes envolvem, devido à dificuldade de observação deste carnívoro em liberdade e às baixas densidades em que normalmente ocorre (Mech & Boitani, 2003). Por esta razão, torna-se difícil estimar a totalidade de indivíduos que existem numa determinada região, bem como o seu uso da área, pelo que é necessária a utilização de métodos de detecção indirecta que permitam uma aproximação à sua distribuição e aos seus parâmetros ecológicos.

Os métodos de detecção indirecta mais utilizados nos estudos ecológicos de lobo em toda a sua área de distribuição e nomeadamente na Península Ibérica envolvem a prospecção de indícios de presença (dejectos, rastos, ataques a animais domésticos e inquéritos) e a sua quantificação (por exemplo em IQA – Índices Quilométricos de Abundância).

Os indícios de presença permitem-nos avaliar a distribuição da espécie ao longo da nossa área de estudo (presença/ausência) e a sua quantificação permite identificar as áreas de maior utilização da espécie e individualizar alcateias (a sua organização social), bem como chegar aos seus centros de actividade (nomeadamente aos seus locais de reprodução) (Mech, 1970; Llana *et al.*, 1998; Álvares *et al.*, 2000; Roque *et al.*, 2001; Mech & Boitani, 2003). Nessas áreas de maior concentração de indícios (centros de actividade) poderão ser empregues métodos de detecção directa de lobo, permitindo com maiores taxas de sucesso a observação de indivíduos ou a confirmação de reprodução.

Actualmente existem novas metodologias não-invasivas que podem complementar ou substituir em larga escala a quantificação de indícios de presença da espécie como metodologia para o estudo de diversos parâmetros ecológicos do lobo. Entre as mais promissoras encontram-se as análises genéticas e a armadilhagem fotográfica. Tal como vinha a ser realizado em anos anteriores, a metodologia base do plano de monitorização foi a prospecção de indícios de presença, mas na presente amostragem foi realizada igualmente uma validação genética aos indícios encontrados, indo ao encontro das indicações feitas pelo Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB).

O trabalho de campo foi dirigido para avaliar 4 parâmetros importantes da ecologia do lobo na região:

- Distribuição (presença/ausência);
- Uso do espaço;
- Organização social;
- Sucesso reprodutor.

A forma como estes parâmetros se possam vir a alterar ao longo do tempo, nomeadamente em comparação com a situação de referência, permitirá retirar conclusões mais fiáveis sobre possíveis impactes decorrentes da construção e implementação deste Parque Eólico.

#### 7.4.4.1. Monitorização de prospecção de indícios

- a) Trabalho de campo, efectuado em saídas mensais com cerca de 7 dias de duração. Tendo em conta a grande mobilidade do lobo e as dimensões médias dos seus territórios (100 a 300 km<sup>2</sup> em Portugal), a área de estudo tem uma dimensão de 320km<sup>2</sup> e é dividida em 20 quadrículas UTM de 4kmx4km, em torno do Parque Eólico. Em cada quadrícula UTM são efectuados percursos mensais, num mínimo de 1 percurso de 2km por quadrícula UTM 4x4km por mês/trimestre, para procura de indícios de presença de lobo (dejectos, rastros, esgravatados) nas áreas mais propícias para o lobo (estradas de terra batida em cumeadas de serra, corta fogos, zonas florestadas, etc.). Cada percurso tem uma distância mínima de 2km e é prospectado maioritariamente de jipe, a uma velocidade de 10km/h, parando em todos os cruzamentos que serão prospectados a pé. A quantificação dos indícios encontrados é feita através de IQA (Índices Quilométricos de Abundância) e análises de densidades de Kernel, o que permitirá avaliar o uso da área de estudo por parte deste carnívoro, tanto no espaço como no tempo, e detectar as zonas de maior utilização, normalmente associadas aos principais centros de catividade da espécie.
- b) Uso de análises genéticas para confirmação de dejectos duvidosos e para mapeamento de movimentos individuais.

Tabela 7.14 - Periodicidade da prospecção de indícios

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
2010	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2011	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2012	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2013	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-

#### 7.4.4.2. Armadilhagem fotográfica

- c) Realização de armadilhagem fotográfica, mínimo de 20 noites/ano, para confirmação da presença da espécie em diferentes zonas da área de estudo.

Tabela 7.15 - Periodicidade da armadilhagem fotográfica

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
2010	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2011	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2012	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2013	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-

#### 7.4.4.3. Inquéritos

- d) Realização de inquéritos orais junto a habitantes locais que utilizem a serra (sobretudo pastores, caçadores e guardas-florestais) visando a obtenção de informações adicionais sobre avistamento de lobos vivos (adultos e crias), lobos mortos e prejuízos no gado.

Tabela 7.16 - Periodicidade dos inquéritos

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
2010	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2011	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2012	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2013	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-

#### 7.4.4.4. Monitorização da perturbação humana

- e) São contabilizados mensalmente o número de pessoas, veículos, cães que usam os novos estradões do Parque Eólico, de forma a avaliar qual o incremento da perturbação humana na zona. São efectuadas amostragens diurnas e nocturnas, bem como durante diferentes dias da semana.

Tabela 7.17 - Periodicidade da monitorização da perturbação humana

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
2010	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2011	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2012	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2013	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-

Para além dos itens descritos, pode ser necessária a realização dos seguintes trabalhos:

- ▶ Mapeamento dos prejuízos de lobo declarados ao ICNB durante o decorrer do projecto.
- ▶ Possibilidade do uso de telemetria GPS/GSM em alguns lobos para o seguimento de movimentos individuais, definição de territórios de alcateias e alterações do uso do espaço.
- ▶ Integração e análise dos de todos os dados obtidos num Sistema de Informação Geográfica, o qual servirá igualmente para apresentação gráfica e análise espacial dos resultados.

#### 7.4.4.5. Estações de escuta

- f) Realização de estações de escuta (uivos simulados) para detecção de grupos reprodutores e confirmação da existência de crias, que se realizam entre os meses de Agosto e Outubro. Realização entre Julho e Outubro de um mínimo de 10 estações por ano, ou até ser encontrada a alcateia pretendida.

Tabela 7.18 - Periodicidade da realização das estações de escuta

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2010	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-

#### 7.4.4.6. Estações de espera

- g) Realização de estações de espera, mínimo de 10 estações por ano, com recurso a binóculos e telescópio, para observação directa de animais, padrões comportamentais e confirmação do número mínimo de indivíduos.

Tabela 7.19 - Periodicidade da realização das estações de espera

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-

#### 7.4.5. Recolha de dados

##### 7.4.5.1. Método de detecção indirecta de lobo

- Procura de indícios de presença de lobo - Em cada quadrícula UTM 4x4 km foram realizados percursos mensais para procura de indícios da presença de lobo em locais potencialmente propícios à ocorrência deste carnívoro e cujo grau de detectabilidade fosse elevado e semelhante (e.g. estradões de cumeadas, orlas florestais). Foi realizado um a dois percursos por quadrícula, nunca perfazendo menos de 2 km de prospecção em cada área de 4x4 km. Os percursos foram realizados maioritariamente de jipe, a uma velocidade inferior a 10 km/h, sendo os cruzamentos prospectados sempre a pé até uma distância de 50 m em cada direcção.
- Os dejectos potencialmente pertencentes a lobo foram georreferenciados, recolhidos, catalogados e enviados para um laboratório do Instituto Nacional de Recursos Biológicos (INRB) para posteriores análises genéticas.
- Recolha de informação sobre lobo na área de estudo - Sempre que possível, foram realizados diversos inquéritos orais a habitantes locais que usam as áreas serranas, tais como pastores, caçadores ou guardas-florestais, de modo a se obterem informações credíveis sobre avistamentos recentes da espécie.
- Recolha de informação relativa a ataques de lobo no gado – Foi analisada a distribuição dos prejuízos de lobo na área de estudo através da consulta à base de dados de prejuízos de lobo existente no Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB) e sempre que possível os mesmos foram georreferenciados e inseridos num Sistema de Informação Geográfica.

##### 7.4.5.2. Métodos de detecção directa de lobo

- Realização de estações de escuta - As estações de escuta consistem em visitas nocturnas, efectuadas de preferência no início da noite (1 a 2 horas após o pôr do Sol), nas quais, a partir de pontos altos próximos do local que se supõe ser frequentado pelo grupo familiar, se emitem 2 a 3 sequências de uivos simulados. Cada sequência é composta por 3 a 6 uivos consecutivos, com uma pausa de 2 a 5 minutos entre cada sequência. As estações de escuta devem ser realizadas apenas com condições atmosféricas adequadas, isto é, quando as condições de propagação de som sejam óptimas (ausência de vento ou vento fraco e ausência de precipitação). O principal objectivo é obter respostas por parte de crias e adultos da alcateia e com isso confirmar o sucesso reprodutor e contabilizar um número mínimo de indivíduos. Podem ser realizadas entre Julho e Outubro, existindo maior probabilidade de sucesso em Agosto e Setembro.
- Realização de estações de espera com recurso a telescópios e binóculos, direccionadas para a observação de lobos e análise de padrões de comportamento. As estações de espera realizam-se preferencialmente ao nascer e pôr-do-sol e em locais de maior actividade de lobos (altas concentrações de indícios, respostas positivas a estações de escuta ou mediante informações fiáveis).
- Armadilhagem fotográfica que consiste na colocação de câmaras fotográficas com sensores de movimento, em zonas onde se encontraram indícios de presença de lobo. Serve principalmente para confirmação de presença da espécie em determinada área ou para confirmação de reprodução se forem fotografadas crias ou juvenis do ano.

#### 7.4.5.3. Monitorização de presença humana

Para a avaliação da perturbação humana no Parque Eólico da Serra do Alvão, foram contabilizados de forma sistemática todos os veículos avistados nos acessos já existentes ao planalto da Serra do Alvão, nomeadamente no acesso principal que liga Gouvães ao Parque Eólico.

As amostragens realizaram-se sempre durante o dia, em períodos de duas horas, registando-se o número de pessoas, rebanhos e veículos observados.

#### 7.4.5.4. Análises genéticas

Apesar de não estar prevista na metodologia aprovada para este plano de monitorização o uso de análises genéticas, a equipa do Grupo Lobo achou por bem utilizar este tipo de análises para validar o trabalho de campo. Este facto deveu-se sobretudo à sobreposição desta área de estudo com áreas de outros planos onde a genética faz parte da metodologia base. Por outro lado, recentes trabalhos do Grupo Lobo têm revelado uma prevalência elevada de dejectos de cão nas amostras recolhidas, nomeadamente em zonas de presença mais instável de lobo (ex.: vale do rio Sabor). Como tal, e tendo como objectivo validar o trabalho de campo, de modo a que as análises posteriores incluam apenas indícios seguramente atribuíveis à espécie, todos os dejectos recolhidos ao longo dos percursos de amostragem foram analisados num laboratório do Instituto Nacional de Recursos Biológicos.

##### 7.4.5.4.1. Material biológico

Os dejectos recolhidos ao longo dos percursos de amostragem, com características morfológicas atribuíveis a lobo, foram inicialmente analisados à vista, tendo sido atribuída uma classificação de acordo com a sua potencialidade para extracção de ADN:

- Dejecto classificado com Bom: boa visualização de película transparente;
- Dejecto classificado com Razoável: visualização de película transparente, embora a amostra tenha algum pêlo ou terra;
- Dejecto classificado com Mau: bastante pêlo, ou muita terra (não se consegue visualizar a película transparente).

##### 7.4.5.4.2. Extracção de ADN

Cada um dos dejectos foi manipulado individualmente, em sala de acesso condicionado, de modo a evitar contaminações externas. De cada amostra foi retirada, com um bisturi, uma porção de película transparente envolvente, existente à superfície do dejecto, que potencialmente contém células epiteliais do intestino do indivíduo a que os dejectos correspondem. A porção de película foi então colocada em eppendorf estéril, que foi fechado e imediatamente guardado congelado até prosseguir com a extracção de ADN. A extracção de ADN é realizada manipulando um conjunto de 11 amostras de estudo e 1 controlo negativo (ausência de amostra biológica) por cada protocolo de extracção completo e sempre em ambiente de acesso condicionado.

A extracção do ADN dos dejectos amostrados foi efectuada com o Kit QIAamp DNA Stool (QIAGEN) com algumas modificações ao protocolo recomendado, de forma a otimizar a extracção. A quantidade de partida de material biológico utilizado variou consoante a qualidade da amostra fecal (dependendo da qualidade da amostra à análise visual, uma vez que as amostras ambientais são recolhidas após terem ficado expostas a diferentes condições atmosféricas durante tempo indeterminado). O tempo de precipitação de ADN com etanol a -20 °C foi aumentado para várias horas e a eluição do ADN efectuou-se num volume final de 180 µL. Foi também utilizado o Innuprep stool kit (AnalytiKJena) de acordo com as instruções do fabricante. Todas as amostras de ADN extraído foram armazenadas a -20 °C até à sua utilização.

##### 7.4.5.4.3. Amplificação de *loci* de microssatélites por técnicas de PCR

Para a amplificação do ADN extraído dos dejectos, utilizou-se um conjunto de 19 pares de *primers* de microssatélites marcados, dos quais 5 correspondem a repetições de dinucleotídeos (AHT121, C22.279, CXX.109, CXX.173, e CXX.225), 13 correspondem a repetições de

tetranucleotídeos (FH2001, FH2054, FH2247, FH2010, FH2159, FH2611 e PEZ08) (Pires *et al.* 2009), FH2361 (Mellersh *et al.*, 1997), FH4012, FH3210 e REN247M23 (Guyon *et al.*, 2003), PEZ08 e PEZ06, (Neff *et al.*, 1999), C38 (van Asch *et al.*, 2009) e o hexamérico VWF.X (Shibuya *et al.*, 1994). Cada reacção de PCR em multiplex foi realizada para um volume final de 10 µL, tendo-se adicionado 5 µL de solução Multiplex PCR Kit (QIAGEN). O volume de oligonucleótidos iniciadores de PCR utilizado para as diferentes reacções em multiplex variou entre 0,08 – 1 µL de uma solução de trabalho a 25 µM perfazendo-se o volume final com H<sub>2</sub>O. A quantidade de solução de ADN extraído para cada reacção de PCR pode variar de 1,6 – 1,8 µL do eluato da extracção. As combinações das reacções de multiplex para dejectos são apresentadas Tabela 7.20 (uma combinação por linha da tabela).

**Tabela 7.20 - Combinações das reacções de multiplex para a amplificação dos 19 *loci* de microssatélites.**

Combinações das reacções de multiplex
CXX.109; FH2010
FH2054; FH2611
CXX.173; CXX.225; FH2159
ATH121; C22.279; FH2247
FH2001; PEZ08
FH4012
FH2361; C38; REN247M23
FH3210; PEZ06; VWF.X

As condições de PCR para amplificação dos 19 *loci* acima mencionados foram optimizadas e encontram-se esquematizadas Tabela 7.21.

**Tabela 7.21 - Programa utilizado para amplificação do ADN genómico com os vários conjuntos de par de *primers***

1 ciclo	95°C	15:00
35 ciclos	94°C	0:30
	53.5-60°C	1:30
	72°C	1:00
1 ciclo	60°C	30:00

#### 7.4.5.4.4. Análise de fragmentos

A genotipagem dos 19 *loci* de microssatélites foi processada em sequenciador automático Applied Biosystems 3130 Avant. A análise dos fragmentos detectados foi efectuada utilizando o *software* GeneMapper v3.7.

#### 7.4.5.4.5. Análise estatística

Os parâmetros estatísticos foram obtidos através da análise de genótipos utilizando o *software* GenAlex 6.3 (Peakall *et al.*, 2006). A possível relação de parentesco entre os vários genótipos obtidos foi testada utilizando o *software* M-L relate (Kalinowski *et al.*, 2006).

A distribuição de genótipos por população foi testada utilizando o *software* Structure 2.3. (Pritchard *et al.*, 2000). Esta análise foi realizada com base nos genótipos individuais obtidos para os dejectos amostrados, em conjunto com uma base de dados de genótipos de cão pertencente ao Grupo Lobo/INRB, que inclui cães de várias raças, incluindo as raças de cão de gado autóctones portuguesas e um total de 38 genótipos de tecidos de lobo ibérico com proveniência no norte de Portugal. Esta análise que utiliza uma metodologia Bayesiana de cálculo e o programa foi executado sem definir previamente a origem específica de cada amostra. Para cada análise, foram efectuadas 106 cadeias Markov Monte Carlo (MCMC) após 104 cadeias MCMC.

#### 7.4.5.4.6. Sexagem molecular

Todas as amostras de ADN de dejectos, sangue, pelo e alguns tecidos, foram sujeitas a PCR, de modo a amplificar um fragmento do ADN de cromossoma Y de cerca de 100 bp. A reacção de amplificação foi efectuada utilizando os iniciadores de PCR SRYF (5'-GAACGCATTCTTGGTGTGGTCTC-3' e SRYR5'-GGCCATTTTCGCTTCTGTAAG-3') e a mistura de amplificação contendo Taq polimerase activada por temperatura Immomix (bioline), para um volume final de 25 µL utilizando 1 mm de cada iniciador (concentração final). O programa de amplificação consistiu em 10 min a 94 °C, seguido por 10 ciclos de 30 s a 94 °C, 30 s a 58 °C, 30 s a 72 °C, e mais 30 ciclos de 30 s a 94 °C, 30 s a 55 °C, 30 s a 72 °C. Foi ainda incluído um passo final de extensão de 15 m a 72 °C. Os produtos de PCR foram analisados por gel de agarose a 1,5%, na presença de brometo de etídeo e a presença de uma banda aos 100 bp foi interpretada como amplificação do fragmento do cromossoma Y e foi atribuída à amostra a classificação de Macho (M).

#### 7.4.5.5. Critérios de avaliação dos dados

Os indícios de lobo encontrados ao longo dos percursos efectuados foram utilizados para definir áreas de presença/ausência da espécie e foram contabilizados em índices Quilométricos de Abundância (IQA). O IQA corresponde à razão entre o número de indícios observados e o total de quilómetros prospectados em cada quadrícula UTM. Este valor foi contabilizado para cada quadrícula ao nível mensal, sazonal (Inverno: Janeiro a Março; Primavera: Abril a Junho; Verão: Julho a Setembro; Outono: Outubro a Dezembro) e anual. Os valores resultantes demonstram o nível de utilização por parte da espécie em cada zona de 4x4km dentro da área de estudo.

Importa referir que apenas foram utilizados nestas análises, os dejectos confirmados com recurso às análises genéticas, como sendo de lobo.

O uso do espaço foi também analisado através de uma estimação de densidade Kernel (Carr & Rodgers, 1998; Quinn & Keough, 2002). O Kernel é um estimador não-paramétrico para determinar densidades de probabilidades a partir de um conjunto de pontos. No contexto do presente trabalho, este método descreve a probabilidade da presença/utilização de lobo num determinado ponto da área de estudo, num determinado período temporal.

Este método inicia-se centrando uma função de densidade de probabilidade bivariada - o "kernel" - sobre cada ponto do conjunto (neste caso, dados de presença de lobo – dejectos e/ou prejuízos), com um determinado raio de procura (h). O valor utilizado para o parâmetro (h) foi de 1,41 km (metade da diagonal de uma quadrícula 2x2 km). Seguidamente, uma grelha regular é sobreposta à área de estudo (no nosso caso em pixéis de 100m) e uma estimativa de densidade é calculada em cada intersecção da grelha. Um estimador de densidade Kernel (*i.e.* uma "distribuição de utilização") é calculado para a totalidade da grelha da área de estudo usando as estimativas de densidade em cada intersecção da grelha. O estimador de densidade Kernel resultante terá valores mais altos em zonas com muitos pontos e valores mais baixos em zonas onde existam poucos pontos. Assim, não só os pixéis com indícios de lobo mas também os existentes na vizinhança terão valores elevados, ilustrando mais fielmente as potenciais áreas de utilização da espécie quando em comparação com os IQA em que os pixéis são de 2x2 km.

De referir que a análise de Kernel aqui apresentada não pretende estimar áreas vitais ou territórios da espécie, mas apenas ilustrar mais fielmente o uso do espaço pelo lobo, tendo por base os dados recolhidos durante o presente trabalho. Neste trabalho foi realizado um conjunto de superfícies de densidade Kernel para cada estação do ano e para o ciclo anual, utilizando os dados dos dejectos de lobo identificados nos percursos de amostragem. Foi ainda realizada uma superfície de intensidade de Kernel com os dados dos prejuízos comunicados ao PNAL, de forma a evidenciar as principais áreas de caça da espécie, dado que cerca de 80% da dieta do lobo na região é composta por animais domésticos (Petrucci-Fonseca *et al.*, 2007).

Os critérios utilizados na determinação da distribuição do lobo na área de estudo, da existência de grupos familiares, assim como da ocorrência de reprodução são os seguintes, estando de acordo com os utilizados no Censo Nacional de Lobo 2002/2003 (Pimenta *et al.*, 2005), embora adaptados para quadrículas UTM de 4x4 km:

### DISTRIBUIÇÃO (em cada quadrícula UTM 4x4 km)

#### PRESENÇA CONFIRMADA

- Observação directa de indícios de presença atribuíveis ao lobo (dejectos, rastos, prejuízos);
- Observação directa de indivíduos ou escuta de uivos pela equipa de trabalho;
- Existência confirmada de lobos mortos na quadrícula durante o presente ano.

#### PRESENÇA PROVÁVEL

- Existência apenas de prejuízos atribuíveis ao lobo e declarados ao Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB), sem a obtenção de qualquer outra evidência da presença da espécie (como sejam dejectos, rastos e observação de indivíduos).

#### PRESENÇA NÃO DETECTADA

- Inexistência de indícios de presença atribuíveis ao lobo na quadrícula.

### GRUPO FAMILIAR – ALCATEIA (*apenas em zonas com presença confirmada*)

#### GRUPO CONFIRMADO

- Concentrações altas de indícios (dejectos, rastos e prejuízos seguramente atribuídos ao lobo);
- Ocorrência de reprodução num dos dois últimos anos;
- Confirmação de reprodução pela equipa de trabalho (durante o ano corrente).

#### GRUPO PROVÁVEL

- Existência de indícios sem grandes concentrações;
- Informação de reprodução nos últimos 5 anos;
- Outros dados obtidos pela equipa no decurso do trabalho (amostragens, inquéritos).

### OCORRÊNCIA DE REPRODUÇÃO (*só em zonas com grupos confirmados*)

#### REPRODUÇÃO CONFIRMADA

- Detecção da presença de crias através de uivos ou observação directa pela equipa de trabalho (referente apenas ao ano da prospecção);
- Recolha de crias mortas.

#### REPRODUÇÃO PROVÁVEL

- Existência de concentração elevada de indícios numa determinada zona (IQAs elevados, concentração elevada de prejuízos seguramente atribuídos ao lobo entre Maio e Outubro);
- Informação que refira a presença de crias e que se considere fiável em função da sua procedência.

#### SEM EVIDÊNCIAS DE REPRODUÇÃO

Zona onde se estima a presença de um grupo familiar, mas não se dispõe de nenhum tipo de informação sobre a ocorrência de reprodução durante o período de estudo.

## 7.5. MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

### 7.5.1. Considerações gerais

A poluição sonora é um factor que pode degradar de forma decisiva a qualidade de vida das pessoas que estão sujeitas a este tipo de poluição.

O ruído provoca uma série de efeitos nefastos no ser humano, tais como perturbações do sono, ansiedade, alterações na pressão sanguínea e dificuldades de comunicação. O efeito mais imediato é o da incomodidade provocada por um som quando este não é desejado, podendo gerar irritabilidade, perda de capacidade de concentração e, no caso mais grave, dificuldades na audição, permanentes ou temporárias.

Uma gestão correcta e eficaz do ambiente acústico torna-se, assim, numa prioridade, caso se pretenda garantir o sossego e o direito ao descanso das populações. O ambiente deve ser controlado de forma a garantir níveis aceitáveis, alterando o menos possível o quotidiano das pessoas.

O Parque Eólico da Serra do Alvão é composto por 21 aerogeradores e fica localizado no Distrito de Vila Real, numa área montanhosa e desabitada. Existem mais dois parques eólicos em funcionamento na mesma área, havendo inclusivamente alguns aerogeradores de outro Parque Eólico muito próximos dos em estudo. Estes factos contribuem para que não seja possível de uma forma rigorosa medir o ruído gerado apenas pelo projecto em estudo sem incluir também o ruído de outros aerogeradores. Assim procurou-se localizar os receptores nos pontos mais afastados dos restantes Parques Eólicos, de forma a minimizar este efeito.

Nas proximidades do Parque Eólico existem alguns locais com ocupação humana onde, apesar do seu afastamento aos aerogeradores, importa analisar a afectação eventualmente provocada pelo ruído com origem no Parque Eólico, à luz das exigências regulamentares aplicáveis, nomeadamente nas povoações de Samardã, Soutelinho do Amézio, Outeiro, Gouvães da Serra, Pinduradouro e Lamas.

A primeira fase desta gestão consiste na caracterização do ambiente sonoro na área em estudo e fornece informações essenciais para qualquer análise subsequente.

### 7.5.2. Objectivos

O presente relatório refere-se à caracterização do ambiente sonoro ao longo do ano de 2011, na área em estudo, tendo-se efectuado medições dos níveis de ruído ambiente na zona de implantação do Parque Eólico da Serra do Alvão e na sua envolvente.

Para o efeito foram efectuadas duas campanhas de monitorização ao longo do ano de 2011 (1ª: 16,17 e 18 de Março; 2ª: 13, 14, 15, 16 e 17 de Setembro) na área de implantação do Parque Eólico através da recolha de dados, nomeadamente medições acústicas.

Foram ainda comparados os valores medidos com os apresentados no Estudo de Impacte Ambiente deste projecto e analisadas as variações de vento anuais para esta área.

### 7.5.3. Enquadramento legal

O estudo realizado teve como base a Legislação actual, Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro, que alterou substancialmente os critérios definidos no anterior Regulamento.

Sendo assim, nos pontos relevantes para o estudo em questão, temos:

### Artigo 3º

#### Definições

Para efeitos do presente Regulamento, entende-se por:

- a) «*Actividade ruidosa permanente*» a actividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços;
- c) «*Avaliação acústica*» a verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites fixados;
- (...)
- l) «*Indicador de ruído diurno ( $L_d$ ) ou ( $L_{day}$ )*» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996 (...)
- m) «*Indicador de ruído do entardecer ( $L_e$ ) ou ( $L_{evening}$ )*» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, (...)
- n) «*Indicador de ruído nocturno ( $L_n$ ) ou ( $L_{night}$ )*» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996 (...)
- (...)
- p) «*Período de referência*» o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:
- i) *Período diurno* — das 7 às 20 horas;
  - ii) *Período do entardecer* — das 20 às 23 horas;
  - iii) *Período nocturno* — das 23 às 7 horas;
- q) «*Receptor sensível*» o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;
- s) «*Ruído ambiente*» o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado;
- t) «*Ruído particular*» a componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;
- u) «*Ruído residual*» o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;
- v) «*Zona mista*» a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível;
- x) «*Zona sensível*» a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno;
- z) «*Zona urbana consolidada*» a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação.
- (...)

## Artigo 11.º

### Valores limite de exposição

1 — Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:

- a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ ;
- b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ ;

2 — Os receptores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados no presente artigo.

3 — Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.ºs 2 e 3 do artigo 6.º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de  $L_{den}$  igual ou inferior a 63 dB(A) e  $L_n$  igual ou inferior a 53 dB(A).

(...)

## Artigo 13.º

### Actividades ruidosas permanentes

1 — A instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados estão sujeitos:

- a) Ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11.º;
- b) Ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno, nos termos do anexo I ao presente Regulamento, do qual faz parte integrante.”

2 — Para efeitos do disposto no número anterior, devem ser adoptadas as medidas necessárias de acordo com a seguinte ordem decrescente:

- a) Medidas de redução na fonte de ruído
- b) Medidas de redução no meio de propagação de ruído
- c) Medidas de redução no receptor sensível

(...)

5 — O disposto na alínea b) do n.º 1 não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a 27 dB(A), considerando o estabelecido nos n.ºs 1 e 4 do anexo I.

As definições de interesse para verificação do cumprimento do Art.º 13.º, atrás transcrito, são descritas no Anexo I do RGR e são:

- **Nível de avaliação ( $L_{ar}$ ):** valor do  $L_{Aeq}$  do “ruído ambiente determinado durante a ocorrência do “ruído particular” corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do “ruído particular”, segundo a fórmula:

$$L_{ar} = L_{Aeq} + K1 + K2, \text{ em que } K1 \text{ é a correcção tonal e } K2 \text{ é a correcção impulsiva.}$$

- **Correcção tonal, K1 e Correcção impulsiva, K2:** estes valores são  $K1 = 3 \text{ dB(A)}$  ou  $K2 = 3 \text{ dB(A)}$  se for detectado que as componentes tonais ou impulsivas, respectivamente, são características específicas do ruído particular, ou são  $K1 = 0 \text{ dB(A)}$  ou  $K2 = 0 \text{ dB(A)}$  se estas componentes não forem identificadas. Caso se verifique a coexistência de componentes tonais e impulsivas a correcção a adicionar é de  $K1 + K2 = 6 \text{ dB(A)}$ .
  - a) **método para detectar as características tonais do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação:** verificar, no espectro de um terço de oitava, se o nível sonoro de uma banda excede o das adjacentes em  $5 \text{ dB(A)}$  ou mais, caso em que o ruído deve ser considerado tonal.
  - b) **método para detectar as características impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação:** determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente,  $L_{Aeq}$ , medido em simultâneo com característica impulsiva e *fast*. Se esta diferença for superior a  $6 \text{ dB(A)}$ , o ruído deve ser considerado impulsivo.
- **Factor de Correcção D:** valor a adicionar aos valores limite da diferença entre o  $L_{Aeq}$  do “ruído ambiente” que inclui o “ruído particular” corrigido ( $L_{Ar}$ ) e o  $L_{Aeq}$  do “ruído residual” (estabelecidos na alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º):

Valor da relação percentual ( $q$ ) entre a Duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	D, em dB(A)
$q \ll 12,5\%$	4
$12,5\% < q \ll 25\%$	3
$25\% < q \ll 50\%$	2
$50\% < q \ll 75\%$	1
$q > 75\%$	0

*Nota:* Excepções à tabela anterior—para o período nocturno não são aplicáveis os valores de  $D=4$  e  $D=3$ , mantendo-se  $D=2$  para valores percentuais inferiores ou iguais a 50%. Exceptua-se desta restrição a aplicação de  $D=3$  para actividades com horário de funcionamento até às 24 horas.

Em face do exposto, as disposições regulamentares relativas ao ruído cujo cumprimento importa garantir na fase de Exploração do Parque Eólico da Serra do Alvão são as seguintes (critérios mais restritivos):

- ✓ n.º 3 do Art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007:
  - $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$ ;**
  - $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$ ;**
- ✓ n.º 1 alínea b) do Art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 \*:
  - $L_{Ar} - L_{Aeq}(\text{ruído residual}) \leq 5 \text{ dB(A)}$  entre as 07h e as 20h;**
  - $L_{Ar} - L_{Aeq}(\text{ruído residual}) \leq 4 \text{ dB(A)}$  entre as 20h e as 23h;**
  - $L_{Ar} - L_{Aeq}(\text{ruído residual}) \leq 3 \text{ dB(A)}$  entre as 23h e as 07h.**

Note-se que para a povoação de Lamas ainda não foi fornecida a informação necessária à classificação acústica, no entanto considera-se o critério mais exigente (zona sensível).

\* “ O disposto na alínea b) do n.º 1 não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a  $45 \text{ dB(A)}$  ou para um valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a  $27 \text{ dB(A)}$ , considerando o estabelecido nos n.ºs 1 e 4 do anexo I.”

Caso alguma das condições referidas não se verifique, devido ao funcionamento do Parque Eólico, deverá ser prevista a implementação de medidas que permitam alcançar o seu cumprimento.

#### 7.5.4. Metodologia

##### 7.5.4.1. Caracterização Acústica (parâmetros a monitorizar)

Constituem parâmetros de monitorização do ambiente sonoro:

- Medição do ruído exterior;
- Condições meteorológicas do período de medição.

A caracterização acústica efectuada é baseada na monitorização do índice de ruído ambiente  $L_{Aeq}$ . O índice  $L_{Aeq}$  é o parâmetro referido na legislação em vigor e constante dos critérios aplicáveis.

Este índice é determinado para os diferentes períodos de referência, traduzindo-se nos indicadores  $L_d$  (período diurno),  $L_e$  (período de entardecer) e  $L_n$  (período nocturno), e, a partir destes, no cálculo do indicador global  $L_{den}$ .

##### 7.5.4.2. Equipamentos de Medição e Análise Acústica

O(s) equipamento(s) de medição acústica utilizados, nomeadamente Analisador de Ruído, RION, NA-27 e Calibrador Acústico, RION, NC74 encontram-se homologado(s) pelo Instituto Português da Qualidade e estão devidamente verificado(s) por Laboratório de Metrologia Acústica.

Nas medições utilizou-se um sonómetro digital integrador, munido de microfone de alta sensibilidade e equipado com um protector de vento para evitar sinais espúrios de baixa frequência devidos ao vento.

Foi ainda utilizado um tripé para garantir estabilidade ao sistema de medida. O equipamento foi convenientemente calibrado com um calibrador sonoro antes do início das medições. A calibração foi confirmada no final de cada sessão de medições, não se tendo verificado desvios das posições de calibração.

A análise e o pós-processamento dos resultados das avaliações acústicas são efectuados através da utilização de pacotes de software dedicados, que constituem o actual estado-da-arte em termos de Acústica Ambiental.

##### 7.5.4.3. Procedimentos Experimentais

As medições foram realizadas de acordo com os procedimentos recomendados nas normas em vigor, nomeadamente a NP 1730 de 1996, e utilizando um sonómetro homologado pelo Instituto Português da Qualidade.

##### 7.5.4.4. Períodos de Avaliação Acústica

Foram efectuadas medições para os três períodos indicados no Regulamento Geral do Ruído: período diurno (07h00 — 20h00), período de entardecer (20h00 — 23h00) e período nocturno (23h00 — 07h00), garantindo, no mínimo, 30 minutos de medição para cada período a uma altura de 4 m. Foram efectuadas medições com todos os aerogeradores em pleno funcionamento, considerando três regimes de vento: vento fraco, médio e forte.

Foram realizadas medições 2 (duas) vezes por ano, no Verão e no Inverno.

##### 7.5.4.5. Locais de Avaliação Acústica

Para a caracterização do ambiente sonoro na área em estudo efectuaram-se medições dos níveis de ruído ambiente na zona de implantação do Parque Eólico da Serra do Alvão e em todos os locais susceptíveis de possuir receptores sensíveis mais próximos do parque.

Para cada local analisado, foi escolhido o receptor mais susceptível de sentir maiores impactes, sendo tipicamente o mais afastado possível de fontes de ruído locais e, simultaneamente, o mais próximo do parque.

A localização dos pontos escolhidos e valores medidos encontra-se no Anexo IX, indicado através de cartografia e fotografia de cada local.

Foram analisadas ainda todas as fontes de ruído que influenciam o ambiente sonoro na vizinhança de cada ponto e qual a sua influência.

#### **7.5.5. Medidas de minimização e compensação de impactes**

Em função dos resultados obtidos podem ser propostas medidas de minimização e compensação de impactes, prevendo a proposta a elaboração de um Plano de Compensação de Impactes, contendo os objectivos e metodologias e calendarização para implementação do mesmo.

## 8. RESULTADOS

### 8.1. MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA

Durante os trabalhos de campo foi contabilizado um total de 2903 indivíduos pertencentes a 63 espécies, das quais 7 espécies de aves de rapina: Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), Águia-caçadeira (*Circus pygargus*), Milhafre-preto (*Milvus migrans*), Milhafre-real (*Milvus milvus*), Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*), Grifo (*Gyps fulvus*) e Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*).

Todas as espécies foram identificadas pelo seu nome científico, nome comum, respectivas classes fenológicas, estatutos de protecção segundo o UICN, segundo a Directiva 79/409/CEE e segundo a Birdlife International (Anexo I).

No que diz respeito às espécies de ocorrência regular na área de estudo, 4 encontram-se classificadas como ameaçadas pelo Livro Vermelho de Vertebrados Portugueses: Águia-caçadeira (*Circus pygargus*), Chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*), Escrevedeira-amarela (*Emberiza citrinella*) e Milhafre-real (*Milvus milvus*).

Na Tabela 8.1 apresenta-se o comportamento fenológico das espécies, salientando-se o facto de para uma mesma espécie poderem existir populações pertencentes a classes fenológicas distintas.

Observa-se que do número total de espécies identificadas, existem 43 populações residentes, 10 migradoras nidificantes, 15 invernantes e 10 migradoras de passagem. Analisando apenas as espécies consideradas ameaçadas, verifica-se que duas são migradoras de passagem, nomeadamente Águia-caçadeira e Milhafre-real. Salienta-se que a espécie Escrevedeira-amarela apresenta fenologia residente e invernante, e a espécie Chasco-ruivo tem fenologia migradora nidificante.

Tabela 8.1 - Número de populações de espécies ameaçadas na área de estudo

Classe Fenológica	R	MN	I	MP
N.º total de espécies	43	10	15	10
N.º de espécies ameaçadas <sup>4</sup>	1	1	1	2

Foram ainda aplicados os Códigos de Nidificação, tendo-se obtido 5 espécies de nidificação possível, 26 espécies de nidificação provável e 21 espécies de nidificação confirmada. Os resultados são apresentados no Anexo I.

#### 8.1.1. Métodos dos mapas

Foram realizados os censos entre os meses de Março de 2010 e Junho de 2011, tendo sido registados, por este método, um total de 746 indivíduos pertencentes a 34 espécies. Os mapas com a localização dos registos efectuados encontram-se em anexo (Anexo X).

Os censos foram realizados nas seguintes datas:

- 1ª campanha – 1 a 3 de Março de 2010
- 2ª campanha – 28 de Março de 2010
- 3ª campanha – 9 a 14 de Abril de 2010
- 4ª campanha – 28 e 29 de Abril de 2010
- 5ª campanha – 25 e 26 de Maio de 2010
- 6ª campanha – 24 e 25 de Junho de 2010
- 7ª campanha – 6 a 7 de Março de 2011
- 8ª campanha – 20 a 21 de Março de 2011
- 9ª campanha – 10 e 11 de Abril de 2011
- 10ª campanha – 18 e 19 de Abril de 2011
- 11ª campanha – 7 de Maio de 2011
- 12ª campanha – 11 e 12 de Junho de 2011

<sup>4</sup> Espécie ameaçada: classificadas como CR, EN ou VU, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (ICN 2006) – Anexo I

Através da análise dos dados dos transectos (TP e TC) é possível verificar que ocorreram dois picos de abundância, concretamente na segunda campanha do mês de Março de 2010 e no mês de Junho de 2010 (onde se atingiu o valor máximo de 132 indivíduos observados).

No segundo ano de Exploração também se verificaram dois picos de abundância, segunda campanha de Abril de 2011 e Junho de 2011, embora com valores consideravelmente mais baixos do que verificado no primeiro ano da fase de Exploração. No segundo ano de fase de Exploração atingiu-se o valor máximo de abundância na segunda campanha de Abril de 2011, com 67 registos.

Quanto à riqueza específica, destaca-se no segundo ano de fase de Exploração o valor obtido na primeira campanha de Abril de 2011, na qual foram registadas 16 espécies distintas (Figura 8.1).

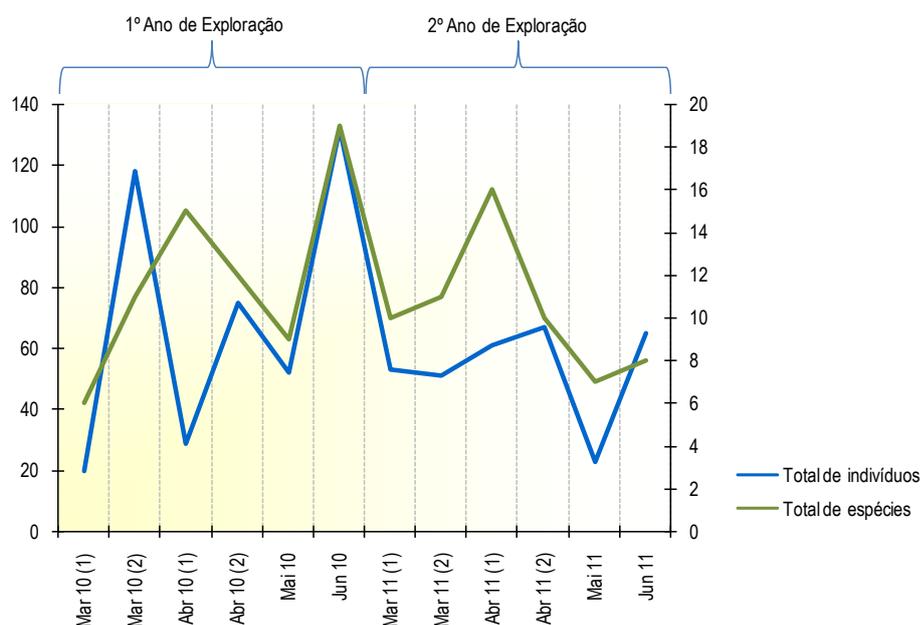


Figura 8.1 - Variação do número total de indivíduos e espécies ao longo do período de estudo

#### 8.1.1.1. Padrões temporais

Analisando os 8 meses de registos efectuados (nos meses de Março e Abril foram realizadas duas campanhas em cada mês) nos dois anos de monitorização, verifica-se que os valores médios de abundância relativa foram superiores nos transectos de controlo (TC) face aos do Parque Eólico (TP), embora no segundo ano de monitorização os valores médios sejam semelhantes.

No segundo ano de fase de Exploração verificou-se que os valores de abundância foram superior nos transectos de Parque Eólico comparativamente com os transectos de controlo durante as duas campanhas realizadas no mês de Março de 2011. Nos restantes meses os valores de abundância foram superiores nos transectos de controlo.

Observa-se que os valores de abundância relativa e de riqueza específica foram, em média, inferiores no segundo ano de fase de Exploração.

No segundo ano de Exploração a riqueza específica foi superior nos transecto de controlo face aos transectos de Parque Eólico. Note-se que a campanha com maior registo de espécies foi a primeira do mês de Abril de 2011, com registo de 10 espécies.

Em transectos de Parque Eólico verificou-se o mesmo número de espécie, 7 espécies registadas, na segunda campanha de Março de 2011 e na primeira campanha de Abril de 2011. Estas foram as campanhas com maior número de espécies registadas (Tabela 8.2).

Tabela 8.2 - Análise comparativa da abundância e riqueza específica entre TP e TC

1º Ano - Fase de Exploração							
TP	Mar 10 (1)	Mar 10 (2)	Abr 10 (1)	Abr 10 (2)	Mai 10	Jun 10	Média
Nº. ind.	5	50	4	26	23	77	<b>30,83</b>
Nº. esp.	5	11	11	11	5	17	<b>10,00</b>
TC	Mar 10 (1)	Mar 10 (2)	Abr 10 (1)	Abr 10 (2)	Mai 10	Jun 10	Média
Nº. ind.	15	68	25	49	29	55	<b>40,17</b>
Nº. esp.	6	11	15	12	7	10	<b>10,17</b>
2º Ano - Fase de Exploração							
TP	Mar 11 (1)	Mar 11 (2)	Abr 11 (1)	Abr 11 (2)	Mai 11	Jun 11	Média
Nº. ind.	38	29	26	30	10	26	<b>26,50</b>
Nº. esp.	8	7	7	4	3	3	<b>5,33</b>
TC	Mar 10 (1)	Mar 11 (2)	Abr 11 (1)	Abr 11 (2)	Mai 11	Jun 11	Média
Nº. ind.	15	22	35	37	13	39	<b>26,83</b>
Nº. esp.	5	8	10	8	6	8	<b>7,50</b>

As espécies mais abundantes foram Laverca (*Alauda arvensis*), com 370 indivíduos registados, seguida de Cia (*Emberiza cia*), Gralha (*Corvus corone*) e Andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*), sendo que as três últimas verificaram um número de registos muito inferior à primeira, com é possível observar nas Figura 8.3 e Figura 8.4.

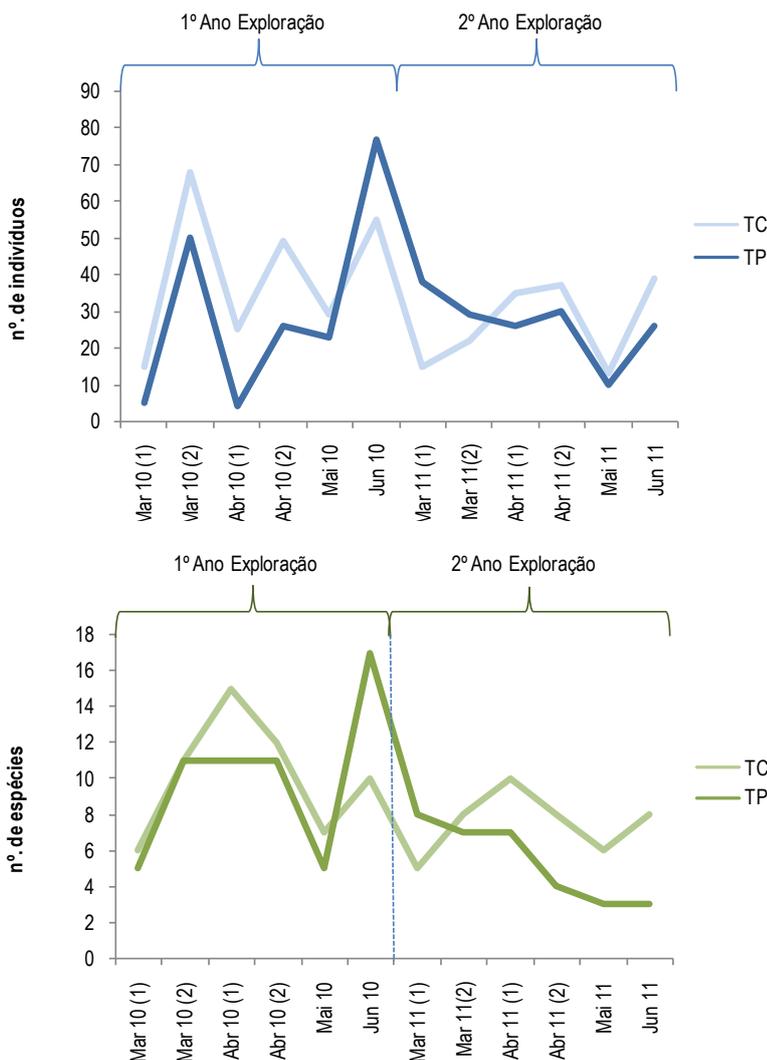


Figura 8.2 – Variação da Abundância relativa e Riqueza específica ao longo do período de estudo (TP – transectos do Parque Eólico; TC – transectos de controlo)

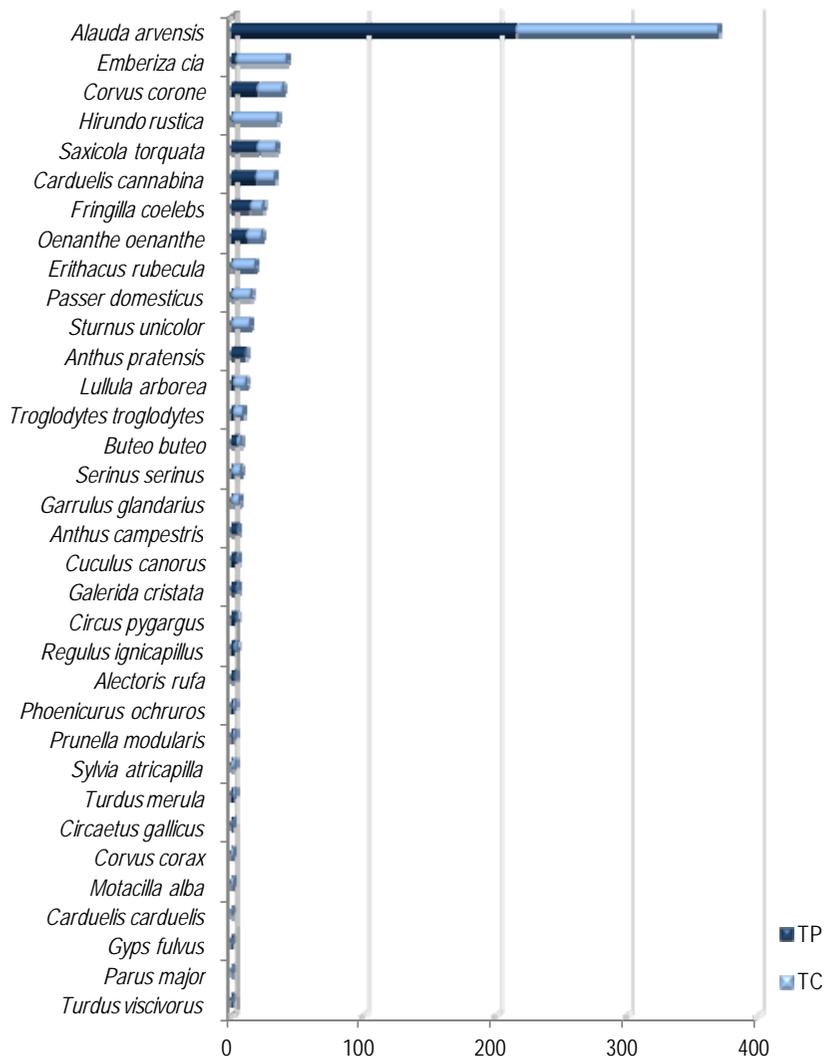


Figura 8.3 – Abundância relativa (número de indivíduos) por espécie por transecto

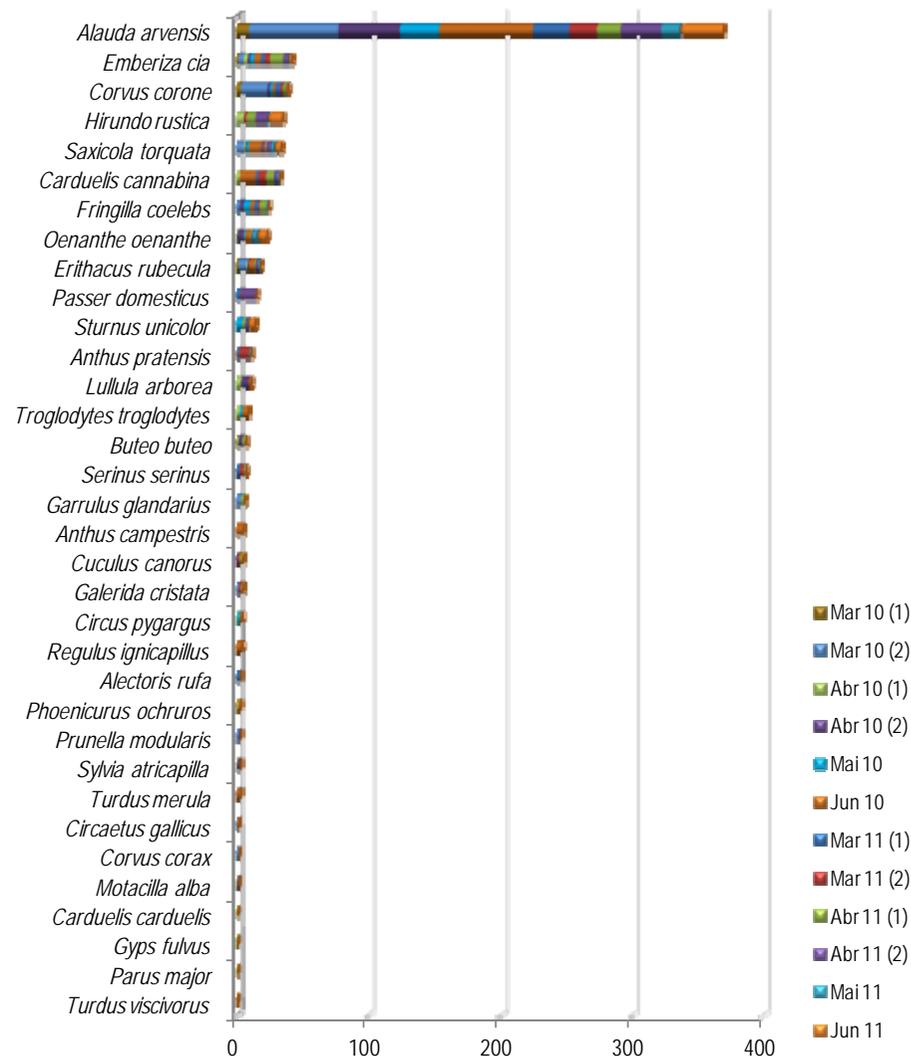


Figura 8.4 – Abundância relativa (número de indivíduos) por espécie por mês

### 8.1.1.2. Atlas de aves

Com base nos resultados de modelação foi elaborado o atlas de distribuição e densidade de avifauna para as principais espécies (espécies ameaçadas e aves de rapina). Foram consideradas sete espécies como de maior relevância, considerando os critérios: aves de rapina; espécies ameaçadas.

Saliente-se que no caso das espécies Peneireiro-vulgar, Escrevedeira-amarela, Milhafre-preto e Milhafre-real o número de registos obtido para efeito de elaboração do Atlas foi muito reduzido. Obtiveram-se, assim, os resultados apresentados na Tabela 8.3. Os mapas resultantes apresentam-se no Anexo XI.

Tabela 8.3 – Informação de base para elaboração do Atlas das Aves

Nome científico	Nome comum	Total de indivíduos registados	Classificação Livro Vermelho	Mapa
<i>Buteo buteo</i>	Águia de asa redonda	29	LC	A
<i>Circaetus gallicus</i>	Águia cobreira	8	NT	B
<i>Circus pygargus</i>	Tartaranhão caçador	9	VU	C
<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro vulgar	5	LC	D
<i>Oenanthe hispanica</i>	Chasco ruivo	11	VU	E
<i>Emberiza citrinella</i>	Escrevedeira amarela	2	VU	F
<i>Milvus migrans</i>	Milhafre preto	2	LC	G
<i>Milvus milvus</i>	Milhafre real	1	VU	H

### 8.1.2. Método de prospeção dirigida

No conjunto das campanhas realizadas entre Março de 2010 e Junho de 2011, foram registados 1265 indivíduos pertencentes a 46 espécies. Os trabalhos previstos foram realizados, nas seguintes datas:

- 1ª campanha – 1 a 2 de Março de 2010
- 2ª campanha – 28 de Março de 2010
- 3ª campanha – 9 de Abril de 2010
- 4ª campanha – 28 e 29 de Abril de 2010
- 5ª campanha – 24 e 25 de Maio de 2010
- 6ª campanha – 25 e 26 de Junho de 2010
- 7ª campanha – 6 a 7 de Março de 2011
- 8ª campanha – 20 a 21 de Março de 2011
- 9ª campanha – 10 e 11 de Abril de 2011
- 10ª campanha – 18 e 19 de Abril de 2011
- 11ª campanha – 7 de Maio de 2011
- 12ª campanha – 11 e 12 de Junho de 2011

As espécies mais abundantes data foram Laverca (*Alauda arvensis*), com 323 observações, seguida de Estominho-preto (*Sturnus unicolor*) com 126 registos e Cia (*Emberiza cia*) com 104 registos, sendo que, da primeira espécie, foram obtidos registos em todas as campanhas realizadas.

Uma vez que o método de prospeção dirigida teve por objecto de estudo as espécies de aves de rapina, apenas são apresentados os dados tratados para este grupo específico de aves, salientando-se, no entanto, que no decorrer dos trabalhos foram registadas centenas de observações de outras espécies, assumindo esta informação carácter de complementar, particularmente para efeitos de elaboração do Atlas das Aves (ponto 8.1.1.2).

Assim, dos 1265 registos efectuados, 26 indivíduos correspondem a aves de rapina, num total de 4 espécies (Anexo XII). Destas, destaca-se a espécie Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*) com metade dos registos deste grupo de aves, sendo que a maioria ocorreu no mês de Junho de 2010, último mês monitorizado no primeiro ano da fase de Exploração.

Do primeiro para o segundo ano desta fase verificou-se uma queda considerável dos valores de abundância, sendo que as campanhas com mais registos no segundo ano foram a segunda do mês de Março e a primeira do mês de Abril de 2011, ambas, no entanto, com apenas 3 indivíduos identificados.

A espécie Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*) surge como a segunda de mais registos (6), seguida da Águia-caçadeira (*Circus pygargus*), com 4. A espécie Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*), com apenas uma observação, foi a menos abundante.

Analisando a distribuição mensal, verifica-se que o mês de Junho de 2010 foi o mês em que se verificou maior abundância (11 indivíduos). Na segunda campanha do mês de Março de 2010 e na primeira do mês de Abril de 2010, no primeiro ano de Exploração, e na segunda campanha de Abril de 2011 e Maio de 2011 do segundo ano de Exploração não se obtiveram quaisquer registos de aves de rapina (Figura 8.5).

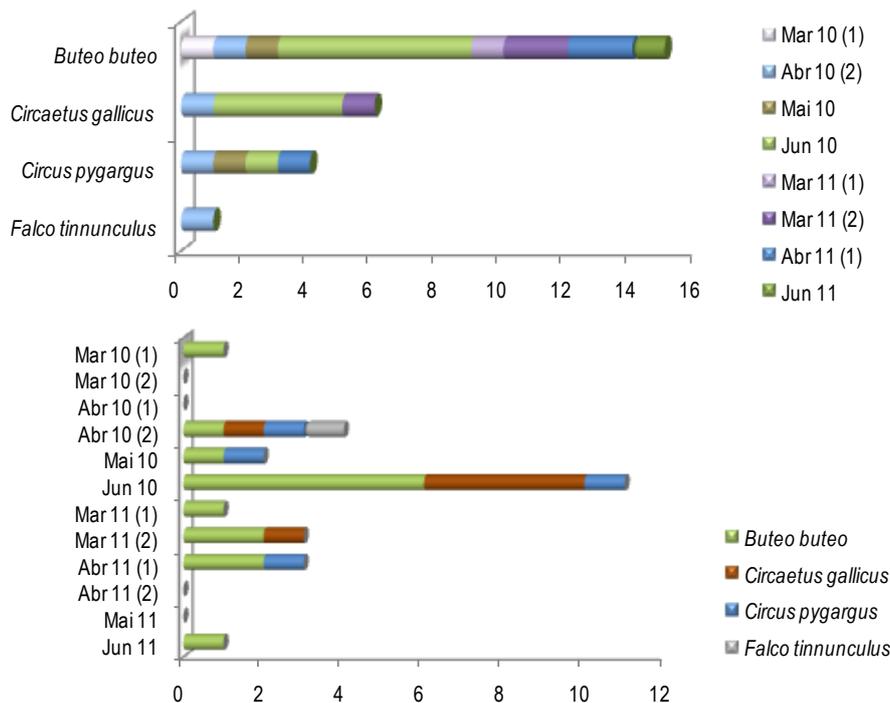


Figura 8.5 - Abundância relativa (número de indivíduos) de aves de rapina por espécie por mês

A abundância de aves por km (IKA – Índice kilométrico de abundância) obtida foi de:

Tabela 8.4 – Valores de IKA por espécie

Nome científico	IKA
<i>Buteo buteo</i>	0,51
<i>Circaetus gallicus</i>	0,20
<i>Circus pygargus</i>	0,14
<i>Falco tinnunculus</i>	0,03

### 8.1.3. Altitude de voo

Foram realizados os trabalhos previstos entre os meses de Março de 2010 a Junho de 2011, nas seguintes datas:

- 1ª campanha – 2 e 3 de Março de 2010
- 2ª campanha – 28 e 29 de Abril de 2010
- 3ª campanha – 25, 26 e 27 de Maio de 2010
- 4ª campanha – 24 e 25 de Junho de 2010
- 5ª campanha – 6 a 7 de Março de 2011
- 6ª campanha – 10 e 11 de Abril de 2011
- 7ª campanha – 6, 7 e 8 de Maio de 2011
- 8ª campanha – 10, 11, 12 e 13 de Junho de 2011

Foram registados 885 indivíduos, sendo que, destes, 690 foram detectados nos Pontos de Observação ao longo da Linha, enquanto os restantes 195 obtiveram os seus registos nos Pontos de Observação na área do Parque Eólico. Identificaram-se 50 espécies. De registar que da totalidade de indivíduos observados, dois deles correspondem a aves de rapina para as quais não foi possível identificar a espécie.

Nos Pontos de Observação do Parque Eólico (Figura 8.6) registaram-se 17 espécies, sendo a mais abundante a Laverca (*Alauda arvensis*), com 148 registos.

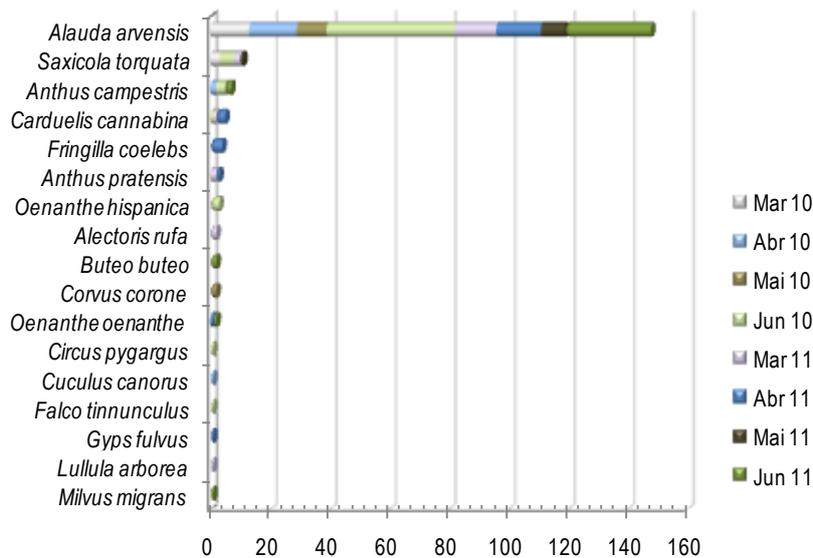


Figura 8.6 - Composição de espécies e quantitativos observados nos Pontos de Observação do Parque Eólico

No caso dos Pontos de Observação na Linha, como é possível verificar na Figura 8.7, a riqueza específica foi bastante superior face aos Pontos do Parque. Nos pontos de observação da linha de transporte de energia, foram registados 690 indivíduos pertencentes a 42 espécies, sendo a mais abundante o Estorninho-preto (*Sturnus unicolor*), seguida de Pardal-comum (*Passer domesticus*) e de Pintaroxo (*Carduelis cannabina*).

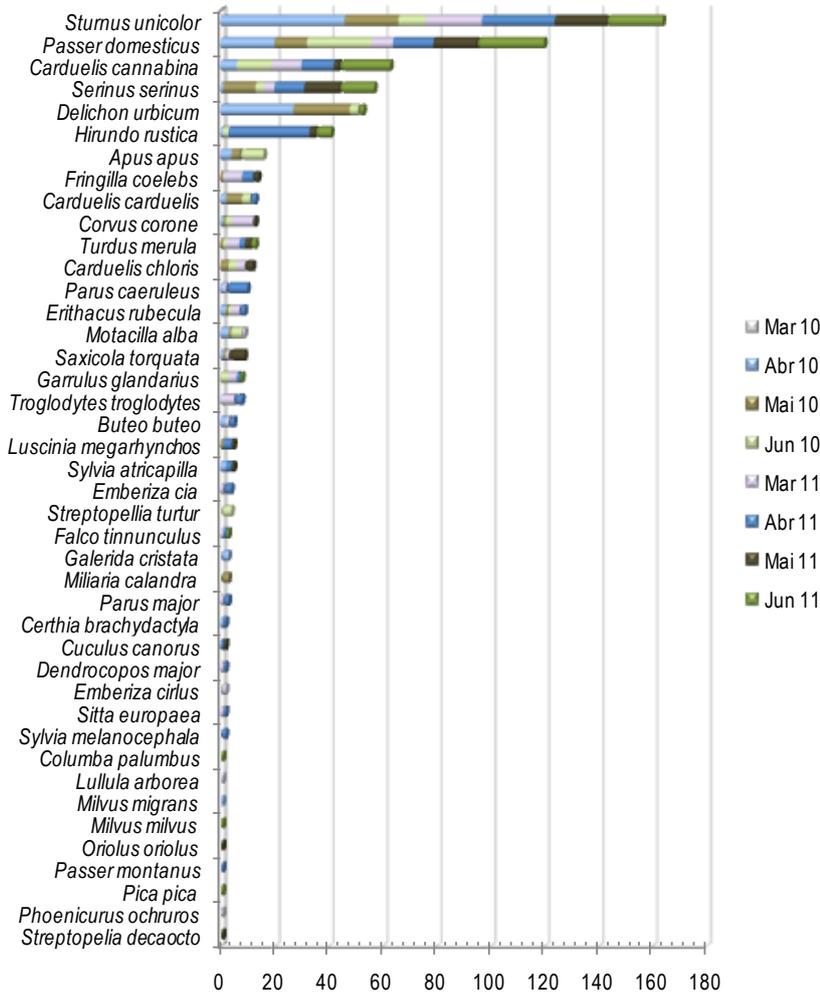


Figura 8.7 - Composição de espécies e quantitativos observados nos Pontos de Observação da Linha

Relativamente às altitudes de voo ao longo da linha eléctrica, e tal como pode ser verificado na Figura 8.8, a maior percentagem de aves (63,33 %) foi detectada a uma altitude inferior a 20 m. Um conjunto significativo de indivíduos (26,96 %) foi observado a uma altitude um pouco superior, entre os 21 e os 50 m, e finalmente, 8,26 % obtiveram os seus registos a uma altitude entre 51 e os 100 m. Os registos de aves a altitudes entre os 101 e os 125 m e a altitudes superiores a 150 m foram residuais considerando o número total de registos obtido.

No caso da área amostrada do Parque Eólico, a grande maioria dos indivíduos (78,97 %) foi também detectada a uma altitude inferior aos 20 m. Entre os 21 e os 50 m foram registadas 16,92 % das passagens, e entre os 51 e os 100 m 4,10 % das aves. Nas classes de altitude acima de 100 m não foram registadas quaisquer passagens de aves.

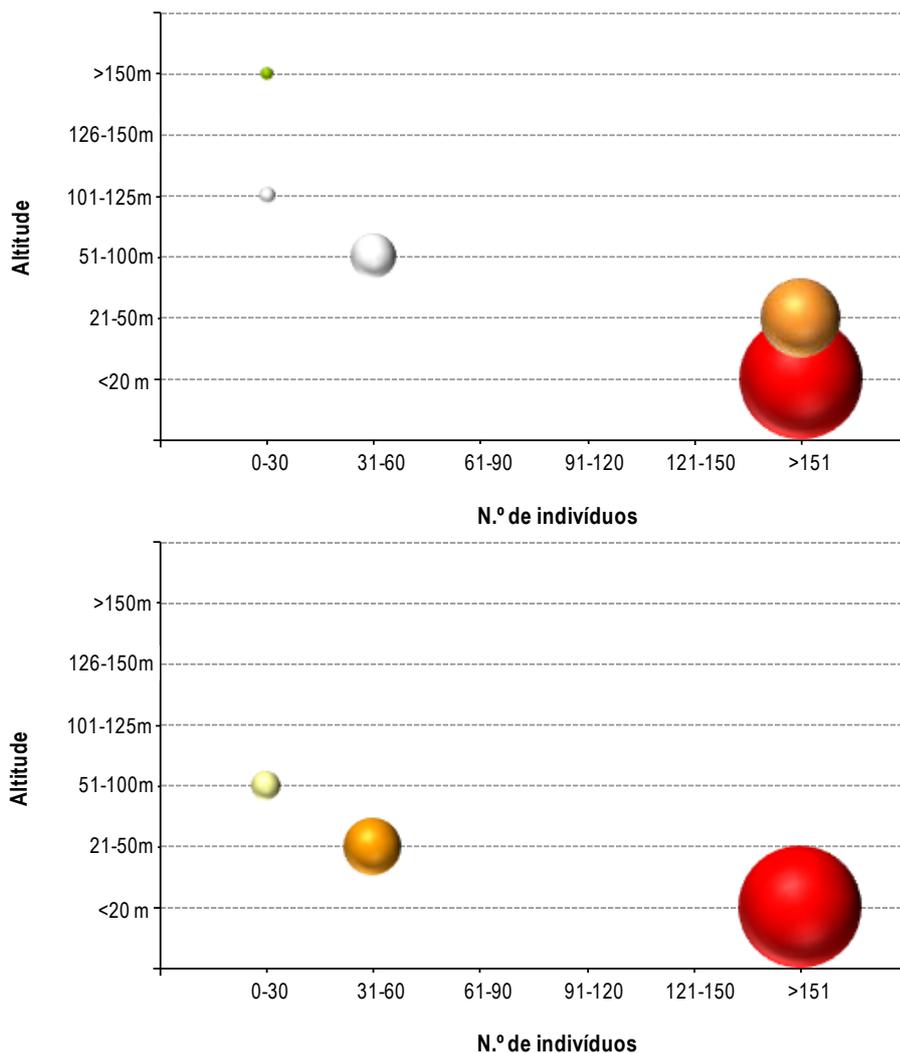


Figura 8.8 – Caracterização das altitudes de voo ao longo da linha eléctrica (em cima) e na área do Parque Eólico (em baixo) ( $N_{\text{linha}} = 690$ ;  $N_{\text{parque}} = 195$ ): as cores representam as classes de altitude (de Vermelho – muito baixo a Verde claro – alto); o tamanho das esferas é proporcional ao número de aves

#### 8.1.4. Caracterização dos biótopos

Para actualização da caracterização de biótopos no segundo ano de fase de Exploração foram realizadas as campanhas de Novembro de 2010, Fevereiro, Maio e Agosto de 2011 na área definida pelas quadrículas de amostragem e ao longo dos apoios 32 e 51 da linha de transporte de energia. Durante os trabalhos de actualização não se verificaram alterações relevantes à ocupação do solo determinada em Setembro de 2010 e apresentada no 1º Relatório Anual (Novembro 2010).

Relativamente a áreas ardidas no ano de 2010 e 2011 observou-se a regeneração da vegetação. Entretanto, no decorrer do mês de Fevereiro de 2012 registaram-se mais incêndios na área, aumentando a mancha de área ardida (Figura 8.9; Anexo XIII e Figura 8.10).

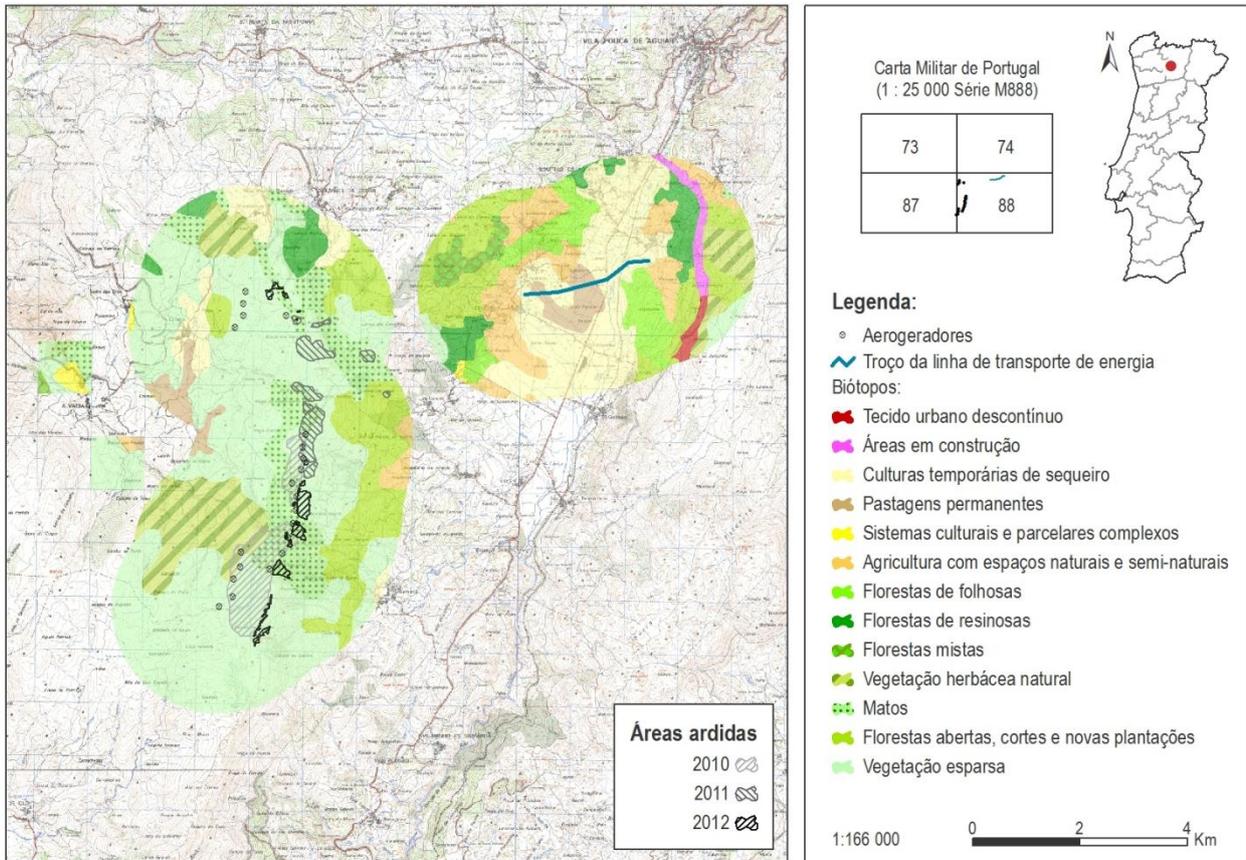


Figura 8.9 – Caracterização dos biótotos presentes na área de estudo



Figura 8.10 – Incêndios no Parque Eólico (Agosto 2010, sup.esq., Setembro 2010, sup. dir., Março 2011, inf. esq., Março 2012, inf. dir.)

Verificou-se que a área é predominantemente ocupada por biótopos do tipo matos e vegetação esparsa (46,49 % da área), constituindo os espaços agrícolas e os espaços florestais respectivamente cerca de 20 % do total cada. As pastagens ocupam cerca de 10 % da área e, residualmente, com 1,16 % de ocupação, os espaços urbanizados (Figura 8.11).

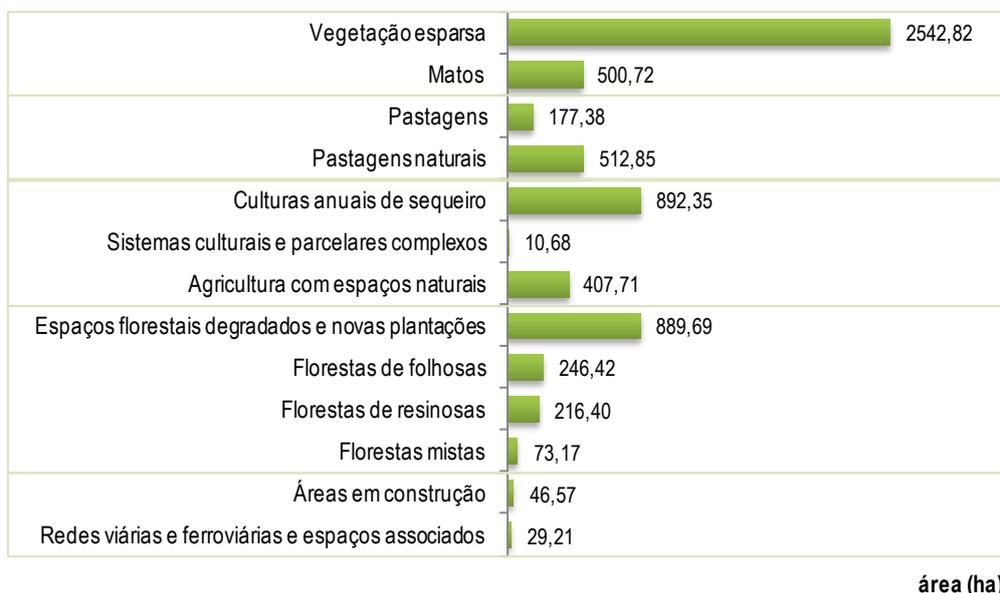


Figura 8.11 – Área ocupada por tipo de biótopo/uso do solo

## 8.2. MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS

### 8.2.1. Espécies Detectadas

Durante as campanhas de censo de Quirópteros realizadas entre Março de 2010 e Outubro de 2013, na área de implementação do Parque Eólico da Serra do Alvão e na área de controlo, registaram-se 325 contactos de quirópteros (Anexo XIV).

Os contactos obtidos permitiram identificar 9 espécies, nomeadamente Morcego-negro (*Barbastella barbastellus*), Morcego-hortelão (*Eptesicus serotinus*), Morcego de Savii (*Hypsugo savii*), Morcego-arborícola-pequeno (*Nyctalus leisleri*), Morcego de Kuhlí (*Pipistrellus kuhlii*), Morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*), Morcego-pigmeu (*Pipistrellus pygmaeus*), Morcego-rabudo (*Tadarida teniotis*), e Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*).

A semelhança das vocalizações de algumas espécies nem sempre permitiu a sua diferenciação, tendo-se nestes casos optado por constituir grupos com as espécies cujas emissões sonoras “típicas” são idênticas entre si, nomeadamente *N. leisleri* / *E. serotinus*, *M. myotis* / *M. blythii*, *N. lasiopterus* / *N. noctula*, *P. pipistrellus* / *P. kuhlii*, *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus*, *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus* / *M. schreibersii*, *P. pygmaeus* / *M. schreibersii*, e *Plecotus* sp (Tabela 8.5).

Tabela 8.5 – Espécies detectadas entre Março de 2010 e Outubro de 2013 por local de amostragem (PE – área de implantação do Parque Eólico; AC – área de controlo) e respectivo estatuto de ameaça (Cabral et al., 2006 CR – Criticamente em perigo; EN – em perigo; VU – vulnerável; LC – pouco preocupante; DD – informação insuficiente)

Espécies	Estatuto de ameaça	Locais	
		PE	AC
<i>Barbastella barbastellus</i>	DD	X	
<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	X	X
<i>Hypsugo savii</i>	DD	X	
<i>Nyctalus leisleri</i>	DD	X	X
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	X	X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	X	X
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC	X	X
<i>Tadarida teniotis</i>	DD	X	X
<i>Plecotus sp.</i>	LC / DD	X	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	VU		X
<i>Myotis myotis</i> / <i>Myotis blythii</i>	VU / CR	X	X
<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i>	DD / LC		X
<i>Nyctalus lasiopterus</i> / <i>Nyctalus noctula</i>	DD / DD		X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC / LC	X	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC / LC	X	X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Pipistrellus pygmaeus</i> / <i>Miniopterus schreibersii</i>	LC / LC / VU	X	X
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> / <i>Miniopterus schreibersii</i>	LC/VU		X
Não identificado	-	X	X

A diferenciação (ou não) das espécies que constituem os grupos a partir das suas vocalizações teve em conta os seguintes aspectos:

- ***P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *P. kuhlii* e *M. schreibersii*** – neste grupo a distinção foi efectuada com base nos valores de  $F_{MAXE}$  propostos por Russ (1999) para *P. pipistrellus* (valores entre 41,7 e 51,8 kHz) e para *P. pygmaeus* (entre 48,8 e 61,6 kHz), e por Zingg (1990) para *P. kuhlii* (entre 35,2 e 44,8 kHz) e para o *M. schreibersii* (entre 48,8 e 70,7 kHz), ou através da existência de chamamentos sociais para as espécies do género *Pipistrellus*, de acordo com Barlow e Jones (1997 a e 1997 b), Pfalzer e Kusch (2003) e Russo e Jones (1999).

Assim, nos casos em que  $F_{MAXE}$  se situou entre 44,8 e 48 kHz, considerou-se estar na presença de *P. pipistrellus*; nos casos em que  $F_{MAXE}$  se situou entre 35,2 e 41,7 kHz considerou-se estar na presença de *P. kuhlii*; nos casos em que  $F_{MAXE}$  se situou entre 41,7 e 44,8 kHz consideraram-se as espécies *P. pipistrellus* e *P. kuhlii*; nos casos em que  $F_{MAXE}$  se situou entre 48 e 52 kHz considerou-se estar na presença *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus* e *M. schreibersii*, e nos casos em que  $F_{MAXE}$  se situou acima 52 kHz consideraram-se as espécies *P. pygmaeus* e *M. schreibersii*.

- ***N. leisleri* e *E. serotinus*** – entre estas duas espécies, a distinção foi efectuada com base nos valores de  $F_i$ ,  $F_{MAXE}$ ,  $F_f$  propostos por Zingg (1990) para ambas: de acordo com o autor para *N. leisleri*  $F_i$  situa-se 20,8 e 32,0 kHz,  $F_{MAXE}$  entre 20,8 e 28,8 kHz, e  $F_f$  entre 20,0 e 27,2 kHz; enquanto que para *E. serotinus*  $F_i$  situa-se entre 30,4 e 66,4 kHz;  $F_{MAXE}$  entre 23,2 e 35,2 kHz;  $F_f$  entre 23,2 e 31,2 kHz. No entanto, tendo em conta os valores apontados por outros autores, é possível que alguns dos contactos atribuídos à espécie *E. serotinus* tenham ocorrido de facto com *N. leisleri*.
- ***Plecotus auritus* e *Plecotus austriacus***– não é possível distinguir estas duas espécies com base nas suas emissões sonoras.
- ***Myotis myotis* e *M. blythii*** – normalmente é possível dividir as 7 espécies deste género que ocorrem em Portugal em dois grupos: o grupo *M. myotis* e *M. blythii*, que geralmente emitem vocalizações com frequência de nulo nos 35 kHz, enquanto as restantes 5

espécies (*M. mystacinus*, *M. emarginatus*, *M. nattereri*, *M. bechsteinii* e *M. daubentonii*), cujas emissões sonoras têm frequência de nulo nos 45 kHz.

- ***Nyctalus sp*** – não é possível distinguir as espécies *N. noctula* e *N. lasiopterus* através das suas vocalizações, mas neste estudo optou-se por considerar apenas a espécie *N. lasiopterus*, uma vez que *N. noctula* parece ser uma espécie muito rara em Portugal (Palmeirim et al, 1999). Nos casos em que os valores de  $F_{MAXE}$  se situam entre os 21 e os 22kHz, a distinção entre estas duas espécies e *N. leisleri* torna-se igualmente impossível.

De seguida apresentam-se algumas características das espécies detectadas e das pertencentes aos grupos.

► ***Barbastella barbastellus* (Morcego-negro)**

Morcego de tamanho médio, ocasionalmente migrador. É uma espécie florestal, surgindo normalmente associada a florestas de folhosas bem desenvolvidas. Durante o Verão, utiliza cavidades de árvores e fendas de rochas, casas ou pontes como abrigos; no Inverno, hiberna em cavidades subterrâneas (não são conhecidos abrigos de hibernação em Portugal). As fêmeas formam colónias de criação com algumas dezenas de indivíduos enquanto os machos formam pequenos grupos em abrigos separados. Aparentemente, caça sobre a água ou nas margens de zonas florestadas. Possui um voo rápido e muito manobrável, próximo do solo. Emite dois tipos de vocalizações: sinais CF-FM a 35-28 kHz, fortes e curtos e sinais CF-FM a 43-33 kHz, fracos e curtos (ICN 2005; Palmeirim et al 1999). As populações desta espécie encontram-se em declínio em toda a sua área de distribuição na Europa, sendo que em Portugal é uma das espécies mais difíceis de encontrar., o que resulta numa escassez de dados que impede uma correcta avaliação dos efectivos populacionais, estando por isso classificada como Informação Insuficiente pela UICN.

► ***Eptesicus serotinus* (Morcego-hortelão)**

É uma das maiores espécies da Europa e uma das mais comuns em todo o território português, tendo como característica o facto de a parte da cauda não estar incluída no uropatágio. Esta espécie abriga-se principalmente em edifícios, podendo ser também encontrada em pontes, cavidades de árvores e fendas de rocha, formam colónias com algumas dezenas ou centenas de indivíduos. Utiliza uma larga gama de habitats como zona de caça, estando bem adaptado a meios humanizados, possui um voo relativamente lento, descrevendo círculos largos. Trata-se de uma espécie sedentária, migrando ocasionalmente. Emite sinais com frequências de máxima intensidade entre os 23-35 kHz, bastante variáveis com o tipo de habitat (Miller e Degn, 1981; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim et al, 1999; Rainho et al, 1998; Russ, 1999, Zingg, 1990).

► ***Hypsugo savii* (Morcego savii)**

É um morcego facilmente confundível com os do género *Pipistrellus*, tendo estado em tempos classificado dentro do mesmo género. Habita tradicionalmente regiões de montanha, de tal forma que em Espanha é designado comumente por *murcielago montañero*. Apesar disso, é capaz de ocupar uma grande diversidade de habitats, incluindo zonas urbanizadas. Espécie de hábitos fissurículas, abriga-se também sob a casca de árvores ou, mais raramente, em cavidades subterrâneas. Caça bastante alto, sobre a copa das árvores, expondo-se assim a possíveis embates com as pás de aerogeradores. Caça também em torno da iluminação pública. Em Portugal é uma espécie pouco abundante apesar de localmente poder ser comum. Por ser uma espécie difícil de encontrar, há uma escassez de dados sobre a sua tendência populacional, estando por isso classificado como Informação Insuficiente pela UICN Emite pulsos quase CF, com frequência de máxima intensidade entre os 30 e 35 kHz. (ICN 2005; Palmeirim et al. 1999).

► ***Miniopterus schreibersii* (Morcego-de-peluche)**

É uma espécie de tamanho médio. É exclusivamente cavernícola, criando e hibernando em grutas e em minas. Associa-se frequentemente a outras espécies que usem a mesma cavidade (*Myotis myotis*, *M. blythii*, *R. mehelyi*, *R. euryale*). Em hibernação pode formar colónias grandes, surgir em pequenos grupos ou mesmo como indivíduos isolados. Possui um voo rápido, caçando em espaços abertos. Emite pulsos fortes

com frequência de máxima energia de 54,4kHz, que, como já foi referido, podem ser confundidos com os de *P.pygmaeus* (ICN 2005; Palmeirim & Rodrigues 1992; Palmeirim *et al.* 1999; Zingg 1990).

► ***Myotis blythii* (Morcego-rato-pequeno)**

É um morcego de grandes dimensões, migrador ocasional. É essencialmente cavernícola, podendo eventualmente abrigar-se também em edifícios. Hiberna isolado ou em pequenos grupos, formando colónias de criação com centenas de indivíduos. Caça essencialmente em áreas abertas, possuindo um voo lento e ágil, geralmente baixo. Aparentemente paira sobre as presas, capturando-as directamente do solo. Emite sinais FM entre 62-28 kHz, curtos (2 a 3 ms de duração), com frequência de nulo em volta dos 35 kHz, indistinguíveis dos do *M.myotis* (ICN 2005; Palmeirim & Rodrigues 1992; Palmeirim *et al.* 1999).

► ***Myotis myotis* (Morcego-rato-grande)**

É uma das maiores espécies europeias de morcegos e a maior do género *Myotis*. Pode efectuar migrações entre abrigos ocupados em diferentes estações do ano, não sendo frequente a utilização do mesmo abrigo durante o Verão e o Inverno. Espécie preferencialmente cavernícola, utiliza abrigos subterrâneos como colónias de criação e de hibernação. As colónias de criação podem conter várias centenas ou mesmo milhares de indivíduos, por vezes em associação com outras espécies (principalmente *M. schreibersii*, mas também *M. blythii* e *R. mehelyi*), enquanto durante a hibernação se encontra mais dispersos, surgindo em abrigos com indivíduos isolados ou em pequenos grupos. Caça geralmente em áreas arborizadas, principalmente na ausência de coberto arbustivo. Emite sinais FM entre 62-28kHz, com 2 a 3 ms de duração e frequência de nulo ao redor dos 35kHz, que não são distinguíveis dos da espécie *M. blythii* (ICN 2005; Palmeirim & Rodrigues 1992; Palmeirim *et al.* 1999).

► ***Nyctalus lasiopterus* (Morcego-arborícola-gigante)**

É a maior espécie de morcegos europeia, efectuando grandes migrações. Aparentemente, utiliza essencialmente cavidades de árvores como abrigo, podendo ainda surgir em telhados. Normalmente, forma pequenas colónias de criação com algumas dezenas de fêmeas, sendo também encontrados indivíduos em colónias de outras espécies arborícolas. Parece caçar preferencialmente em zonas florestais com árvores bem desenvolvidas, podendo ainda fazê-lo em áreas urbanas e em zonas húmidas extensas. Possui um voo geralmente linear com mudanças rápidas de direcção para a captura de presas. Emite pulsos a um ritmo lento (intervalo entre pulsos de aproximadamente 300 ms), com frequência de máxima intensidade nos 18-19 kHz, difíceis de distinguir das emissões sonoras do *N. noctula*. (ICN, 2005; Palmeirim *et al.*, 1999)

► ***Nyctalus leisleri* (Morcego-arborícola-pequeno)**

Apesar de ser uma espécie grande é a espécie mais pequena do género *Nyctalus* presente no território português. Abriga-se principalmente em árvores, podendo aparecer muito raramente em edifícios. Trata-se de uma espécie de voo rápido e alto, muda de direcção muito rapidamente e com muita frequência, logo necessita de espaços sem obstáculos para caçar. Voa geralmente em espaços abertos ou por cima de copado das árvores. Emite pulsos FM-CF, com a componente FM a variar de acordo com o tipo de habitat em que se encontra o morcego (em ambiente aberto, a componente FM é bastante reduzida) e com frequência de máxima intensidade de 21 a 29kHz. As vocalizações desta espécie são bastante semelhantes às dos *Eptesicus serotinus*, logo poderá não ser possível distinguir estas duas espécies através delas (Catto, 1994; ICN, 2005a; Palmeirim *et al.*, 1999; Russ, 1999, Zingg, 1990).

► ***Nyctalus noctula* (Morcego-arborícola-grande)**

Esta espécie encontra-se em grande parte da Europa e Ásia, estendendo-se para a Sibéria, China, Norte do Vietname e Taiwan. Também foi referenciado em África (Bogdanowicz 1999b). Trata-se de uma espécie praticamente desconhecida em Portugal. O único registo no país é um exemplar do Museu Bocage capturado em Pavia (Palmeirim *et al.* 1979), sendo deste modo impossível caracterizar a sua distribuição.

É uma espécie predominantemente florestal. No Verão refugia-se sobretudo em cavidades de árvores, mas pode também ocupar edifícios (Gaisler et al. 1979). Durante o Inverno utiliza estes abrigos e fendas rochosas (Bogdanowicz 1999b).

Parece caçar predominantemente sobre lagos e outras áreas abertas em zonas florestadas (Kronwitter 1988, Vaughan et al. 1997).

► ***Pipistrellus kuhli* (Morcego de Kuhl)**

É um morcego muito comum em todo o território português, tratando-se de um animal muito pequeno. Como abrigo utiliza geralmente fendas em paredes e em telhados, podendo também utilizar cavidades em rochas e árvores. Caça em zonas abertas e utiliza uma grande diversidade de habitats. Possui um voo rápido e ágil, geralmente baixo. Emite pulsos FM de 8 a 12ms, com frequência de maior intensidade a cerca de 40kHz (Benzal e De Paz, 1991; ICN, 2005; Palmeirim et al., 1999).

Emite sinais CF de longa duração (20 a 30 ms), entre os 105 e 111 kHz, apresentando uma ligeira queda de frequência no final (Bontadina et al., 2002; Holzhaider et al., 2002; ICN, 2005a, 2006; Palmeirim e Rodrigues, 1992; Palmeirim et al., 1999).

► ***Pipistrellus pipistrellus* (Morcego-anão)**

É a menor espécie europeia de morcegos e está largamente distribuída na Europa, sendo o quiróptero mais comum na Península Ibérica (Palmeirim, 1990). É difícil a sua distinção face a outras espécies do mesmo género, baseando-se esta em pequenas diferenças no tamanho e na dentição. A maior parte das populações europeias são sedentárias (o maior movimento conhecido é de 770 km), sendo a distância entre abrigos de criação e hibernação de 10 a 20 km. Abriga-se predominantemente em edifícios, geralmente em fendas de paredes, sótão, telhados, caixas de estores, fendas de rochas e cavidades de árvores. Caça numa grande diversidade de biótipos, sendo mais abundante em zonas húmidas e áreas urbanas. Tem um voo rápido e ágil, voando a cerca de 5 a 10 m do solo. Regra geral as zonas de alimentação situam-se perto dos abrigos (até cerca de 5 km de distância). Durante a época de criação forma colónias com muitas dezenas ou mesmo centenas de fêmeas.

Emite pulsos FM, com frequência de máxima energia por volta dos 45kHz, de curta duração (5 a 7 ms), que podem ser confundidos com os de *P. pygmaeus*, quando a frequência de máxima energia ronda os 50kHz. Nestes casos, a diferenciação das duas espécies através das emissões sonoras poderá ser efectuada se existirem chamamentos sociais, que nesta espécie são constituídos por 3 a 5 pulsos, com  $F_{MAXE}$  por volta dos 17,9kHz. (Barlow & Jones 1997; Jones 2000; ICN 2005; Palmeirim et al., 1999; Russ, 1999; Schofield, 2002).

► ***Pipistrellus pygmaeus* (Morcego-pigmeu)**

É uma espécie morfológicamente idêntica ao *Pipistrellus pipistrellus* que se alimenta essencialmente em zonas húmidas (a sua dieta é feita com base em insectos que possuem uma forma larvar aquática). Emite pulsos FM, de curta duração e frequência de máxima energia nos 55 kHz, bastante semelhantes aos de *Miniopterus schreibersii*, podendo também ser semelhante aos de *Pipistrellus pipistrellus*, o que poderá levar a dificuldades de distinção entre estas espécies. Os chamamentos sociais desta espécie são constituídos por 2 a 4 pulsos, com  $F_{MAXE}$  de aproximadamente 20,8 kHz. (Barlow & Jones, 1997; Bicho, 1996; Debernardi et al., s/ data; Russ, 1999; Schofield, 2002).

► ***Plecotus auritus* (Morcego-orelhudo-castanho)**

Este é um morcego pequeno cujas principais características morfológicas são as grandes orelhas que possui. É uma espécie sedentária, com abrigos de Verão e de Inverno muito próximo (na Europa, a maior deslocação conhecida é de 5 km). Aparentemente, hiberna isolado ou em pequenos grupos, em abrigos subterrâneos. Cria em cavidades de árvores e sótãos, onde forma colónias de criação com algumas dezenas de indivíduos e onde por vezes também utiliza estruturas lineares da paisagem, como por exemplo zonas limítrofes de florestas e zonas arbustivas envolvendo linhas de água. Possui um voo lento e muito ágil, normalmente junto ao solo, podendo ainda pairar para capturar as presas. Emite pulsos FM, fracos (alcance de 2 m) e curtos (2 ms de duração), com frequências entre 83 e 26 kHz e maior intensidade nos 26, 42 e 50 kHz, que não se distinguem das emissões sonoras do *Plecotus auritus* (ICN, 2005; Palmeirim et al., 1999; Rainho et al., 1998; Russ,

1999).

► ***Plecotus austriacus* (Morcego-orelhudo-cinzento)**

Tal como a outra espécie do género, este é um morcego pequeno com grandes orelhas e sedentário. Aparentemente, utiliza como abrigos edifícios e árvores ocas durante todo o ano, podendo alguns indivíduos passar o Inverno em abrigos subterrâneos. As colónias de criação possuem poucas dezenas de indivíduos, surgindo isolados ou em pequenos grupos durante a hibernação. Possui um voo lento e muito manobrável, capturando as presas em voo, quando se encontram em espaços abertos, ou directamente de folhas e ramos, nas zonas florestadas (ICN, 2005; Palmeirim *et al.*, 1999; Palmeirim & Rodrigues, 1992; Rainho *et al.*, 1998; Russ, 1999).

► ***Rhinolophus ferrumequinum***

É a maior espécie europeia do género *Rhinolophus* é uma espécie bastante sedentária que utiliza como abrigos de criação essencialmente grandes edifícios, surgindo ainda em grutas e minas, locais igualmente utilizados como abrigos de hibernação. Geralmente forma pequenas colónias compactas ou mesmo dispersas, de dimensão variável, não sendo usual a associação próxima com outras espécies. No que diz respeito ao território de caça, utiliza zonas bem arborizadas e ocasionalmente, zonas abertas perto destas. Possui um voo geralmente baixo e lento, mas bastante manobrável, podendo mesmo planar capturar insecto directamente a partir do solo. Emite sinais CF de longa duração (30 a 40ms) e curto alcance (5 a 10m), entre os 77e os 83kHz, com ligeira queda de frequência no final (ICN, 2005a, 2006; Palmeirim & Rodrigues, 1992; Palmeirim *et al.*, 1999; Rainho, 1995; Ransone & Hutson, 2000).

► ***Tadarida teniotis* (Morcego-rabudo)**

Espécie de dimensões grandes, abriga-se essencialmente em pequenas fendas de áreas rochosas e pode aparecer em edifícios locais onde ocorre a reprodução. Este morcego usa uma grande variedade de biótipos para caçar. Espécie de voo muito alto, geralmente linear. Emite sinais CF (cerca de 12 kHz) de longa duração (11 a 15 ms), audíveis sem o auxílio de detectores de ultra-sons (ICN, 2005a; Palmeirim *et al.*, 1999).

### 8.2.2. Utilização da área por quirópteros

Os trabalhos efectuados até à data foram realizados nas seguintes datas:

- 1ª campanha – 1 de Março de 2010
- 2ª campanha – 27 de Abril de 2010
- 3ª campanha – 25 de Maio de 2010
- 4ª campanha – 24 de Junho de 2010
- 5ª campanha – 28 de Julho de 2010
- 6ª campanha – 23 de Agosto de 2010
- 7ª campanha – 20 de Setembro de 2010
- 8ª campanha – 12 de Outubro de 2010
- 9ª campanha – 19 de Março de 2011
- 10ª campanha – 10 de Abril de 2011
- 11ª campanha – 23, 24 e 25 de Julho de 2011
- 12ª campanha – 29 de Agosto de 2011
- 13ª campanha – 9 e 10 de Março de 2012
- 14ª campanha – 10 e 11 de Abril de 2012
- 15ª campanha – 10 e 11 de Maio de 2012
- 16ª campanha – 6 de Junho de 2012
- 17ª campanha – 09 e 10 de Agosto de 2012
- 18ª campanha – 08 e 13 de Setembro de 2012
- 19ª campanha – 12 de Outubro de 2012
- 20ª campanha - 18 e 19 de Março de 2013
- 21ª campanha - 15 e 16 de Abril de 2013
- 22ª campanha - 20 e 21 de Maio de 2013
- 23ª campanha - 8 e 9 de Junho de 2013
- 24ª campanha - 9 e 10 de Julho de 2013
- 25ª campanha - 5 e 6 de Agosto de 2013
- 26ª campanha – 23 de Setembro de 2013
- 27ª campanha – 21 de Outubro de 2013

As amostragens para a avaliação da utilização do espaço foram efectuadas entre Março e Outubro de 2010, 2011, 2012 e 2013, com frequência mensal, em 13 pontos na área de implantação do Parque Eólico (pontos PE01 a PE13) e 13 na área de controlo (pontos AC01 a AC13).

Condições meteorológicas adversas impediram a realização dos censos nos meses de Maio, Junho, Setembro e Outubro de 2011 (2º Ano da fase de Exploração), e Julho de 2012 (3º Ano de Exploração). Nos meses de Agosto de 2012 e Junho de 2013 não foi possível realizar os censos nos pontos PE01, PE02, PE03, PE04, PE05, PE06 e PE08 na área do Parque Eólico, e AC07, AC08, AC13 na área de controlo. No mês de Julho de 2013, as fortes velocidades do vento impediram a realização dos censos nos pontos PE01, PE02, PE03, PE04, PE05, PE06, PE07, PE08, PE09 e PE13. Pelo mesmo motivo, no mês de Setembro de 2013 não foi possível realizar os censos no ponto AC13. No mês de 2013, não foi possível realizar os trabalhos nos pontos PE01, PE02, PE07 e PE08 na área do Parque Eólico, bem como os pontos AC07, AC08 e AC13 na área de controlo.

Foram registados 325 contactos com quirópteros, 75 na área do Parque Eólico e 250 na área de controlo (Figura 8.12). Considerando o total dos dados obtidos, verificou-se que a espécie mais abundante foi *Tadarida teniotis*, seguida pela espécie *Pipistrellus pipistrellus*. No total, estas espécies contribuíram para 45,85% dos registos.

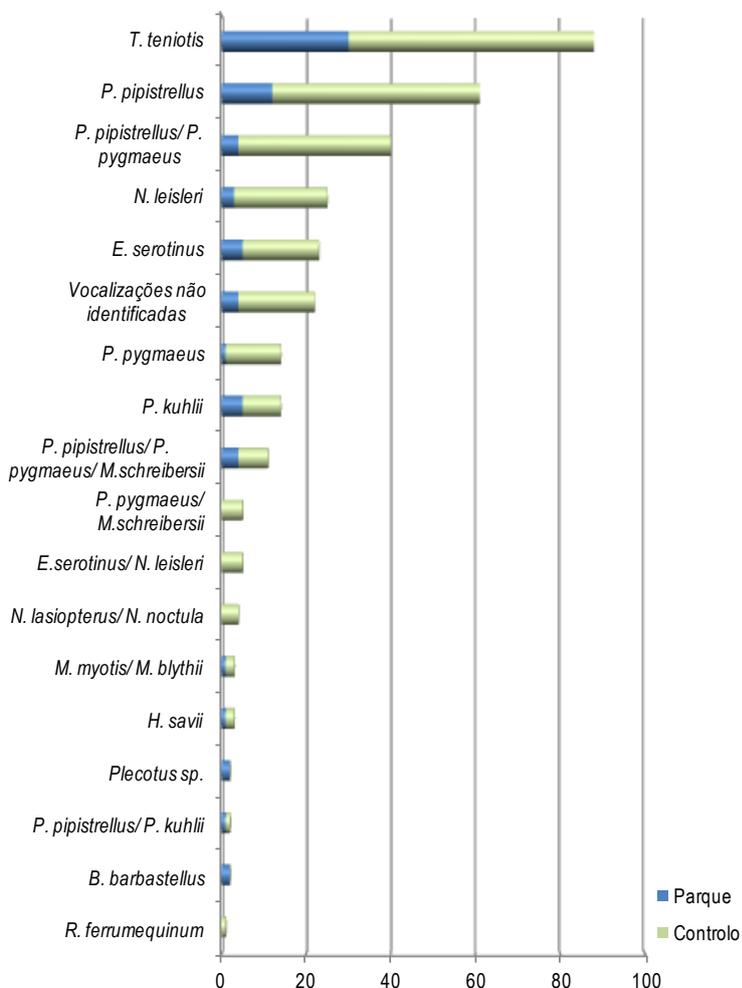


Figura 8.12 - Nº total de registos por espécie na área do Parque Eólico e Área de Controlo

O 3º ano da fase de Exploração foi o que registou maior actividade, com 143 contactos obtidos, seguido pelo 4º ano, onde foram registados

85 contactos. No 2º ano registaram-se 61 contactos e no 1º ano apenas 31 contactos. Apesar das variações inter-anuais observadas, estas não foram significativas, o que foi corroborado pelo resultado do teste Kruskal-Wallis ( $H=2,573$ ; 3 g.l.;  $p=0,462$ ).

Verificou-se que a actividade na área do Parque Eólico não seguiu o mesmo padrão observado na área de controlo. Conforme se pode observar na Figura 8.13, enquanto os valores de actividade na área do Parque Eólico se mantiveram sensivelmente constantes ao longo dos 4 anos, na área de controlo houve uma maior variação, com um aumento gradual nos 3 primeiros anos seguidos de uma diminuição no 4º ano da fase de Exploração.

Estes resultados sugerem que diferentes factores exógenos influenciaram a actividade dos quirópteros em ambas as áreas. Isto explica, por exemplo, que no segundo ano da fase de Exploração, a um aumento de actividade na área de controlo corresponda uma diminuição de actividade na área do Parque Eólico. No sentido oposto, o 4º ano monitorizado apresentou um acréscimo de actividade na área do Parque Eólico, que ocorreu concomitantemente com uma diminuição abrupta na área de controlo. Estes dados são relevantes, principalmente se atendermos a que a área de controlo se encontra, de uma forma geral, a menores altitudes, e por isso mais protegida das condições meteorológicas extremas que amiúde ocorrem nas zonas de cumeada, como aquela onde está implementado o Parque Eólico. Isto significa que, muito provavelmente, a actividade dos quirópteros em ambas as áreas foi influenciada por factores exógenos distintos, o que limita qualquer análise comparativa entre as duas áreas monitorizadas.

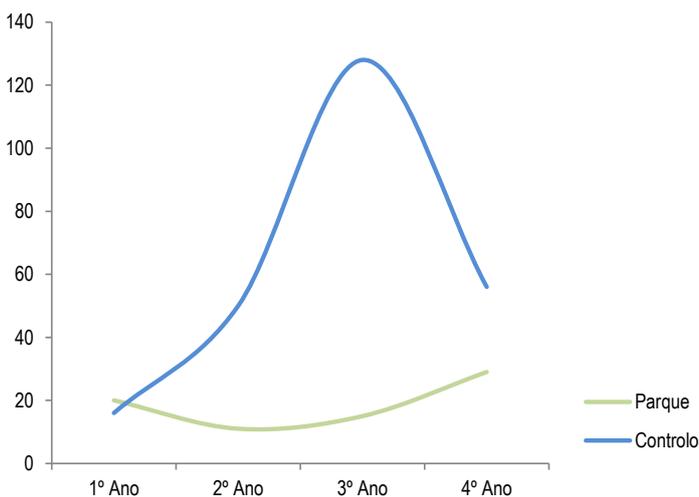


Figura 8.13 - Actividade ao longo dos 4 anos de monitorização, na área do Parque Eólico e na área de Controlo

A discrepância observada nos valores de actividade entre a área do Parque Eólico e o controlo ao longo dos 4 anos da fase de Exploração foi evidenciada também em discrepâncias intra-anuais. Verificou-se que os valores de actividade na área do Parque Eólico raramente coincidiram com o padrão de actividade observada na área de controlo, o que significa que provavelmente diferentes factores de pressão actuaram sobre os quirópteros em ambas as áreas em todos os anos monitorizados (Figura 8.14).

Analisando os valores de actividade recolhidos ao longo dos 4 anos de monitorização, não foi possível estabelecer qualquer padrão temporal de actividade quer na área do Parque Eólico, quer na área de controlo. De acordo com os dados bibliográficos, a actividade dos quirópteros apresenta dois picos de actividade anuais, um no período pré-reprodutivo, e outro na fase de pré-hibernação. Analisando os dados recolhidos, apenas foi possível reconhecer esse padrão de actividade no 3º ano na área de controlo, e do 4º ano na área do Parque Eólico.

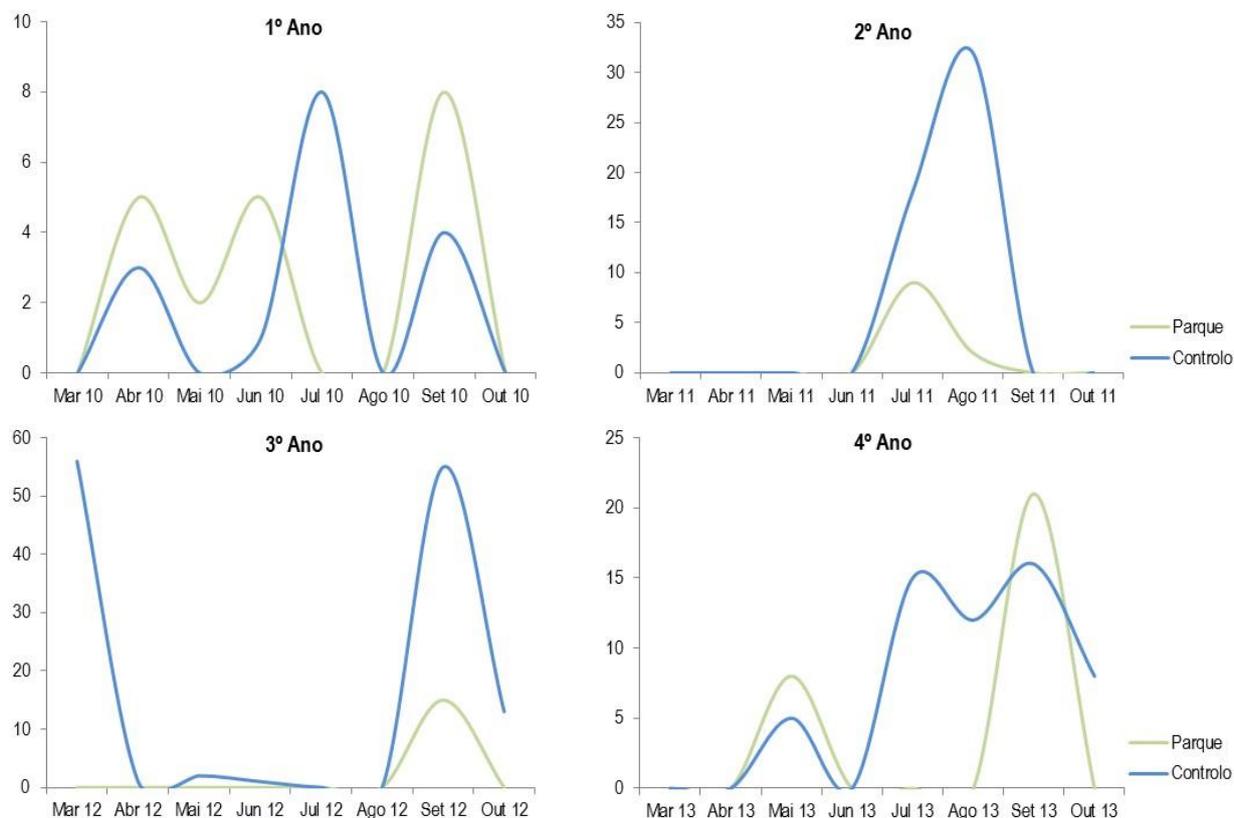


Figura 8.14 – Variação mensal de actividade na área do Parque Eólico e na área de controlo, nos 4 anos monitorizados.

A actividade dos quirópteros apresenta uma grande dependência de múltiplas variáveis ambientais, como velocidade do vento, temperatura, ou humidade relativa. A análise destas variáveis é muitas vezes suficiente para explicar flutuações de actividade observadas, bem como para prever padrões de actividade. No decorrer deste trabalho, as variáveis que demonstrarem uma maior influência sobre actividade de quirópteros foram velocidade do vento e temperatura.

De acordo com a bibliografia, a actividade dos quirópteros diminui acentuadamente com velocidades do vento superiores a 3,5m/s seguindo, contudo, uma correlação positiva com os valores de temperatura.

Analisando a influência da velocidade do vento na actividade de quirópteros na área do Parque Eólico, observou-se uma correlação positiva entre as duas variáveis ( $r = 0,5970$ , assumindo actividade como variável dependente e velocidade do vento como variável independente) (Figura 8.15), o que contraria as previsões. A ocorrência desta anomalia poderá ter várias explicações, começando pelo facto de haver um pequeno número de contactos (75 contactos em 27 meses monitorizados), e de estarmos a lidar com valores médios, sendo por isso possível que a actividade de quirópteros se tenha concentrado em poucos dias com velocidades do vento reduzidas. Na área de controlo observou-se uma forte correlação negativa entre as duas variáveis ( $r = -0,8254$ ), o que é elucidativo da forte ligação entre a actividade dos quirópteros e a velocidade do vento na área de controlo no período amostrado (Figura 8.16).

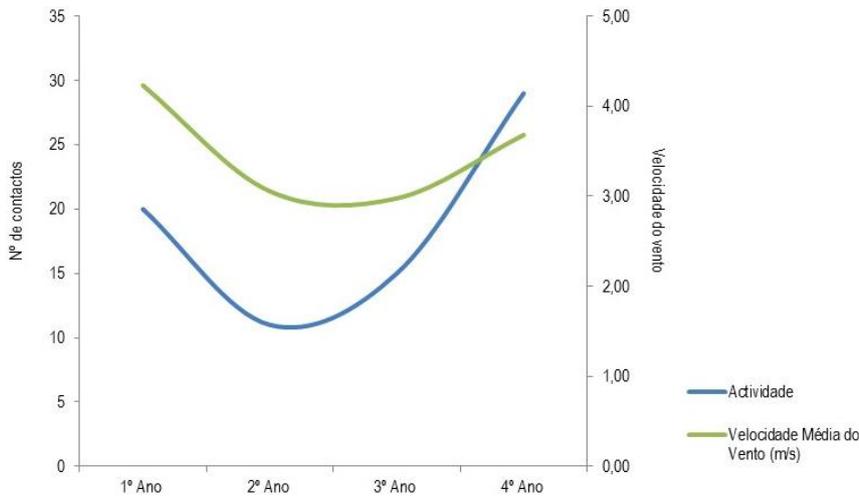


Figura 8.15 - Variação da actividade e velocidade do vento (m/s) na área do Parque Eólico ao longo dos 4 anos de monitorização

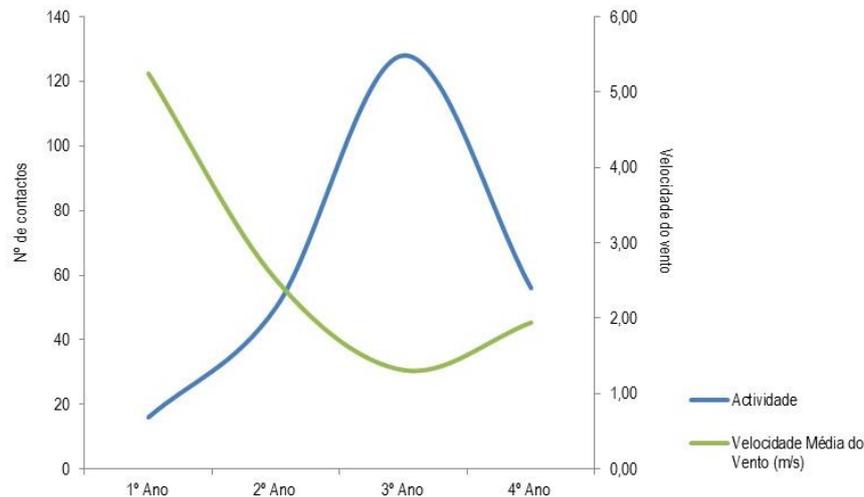


Figura 8.16 - Variação da actividade e velocidade do vento (m/s) na área de controlo ao longo dos 4 anos de monitorização

Quanto à variável temperatura verificou-se, ao contrário do que seria expectável, uma correlação negativa com os valores de actividade tanto na área do Parque Eólico como na área de controlo.

Analisando apenas os dados referentes à área do Parque Eólico observou-se que, do 1º para o 2º ano, a uma diminuição dos valores médios de temperatura correspondeu, como expectável, uma diminuição na actividade de quirópteros (Figura 8.17). Do 2º para o 3º ano a situação inverteu-se, havendo um ligeiro aumento da temperatura acompanhado por um aumento da actividade. Os dados registados no 4º ano contrariam o comportamento previsto uma vez que a diminuição acentuada dos valores médios de temperatura foi acompanhada por um aumento da actividade. Efectivamente, o 4º ano monitorizado apresentou um padrão atípico de actividade, havendo registo de actividade em meses com temperaturas reduzidas (Maio e Setembro, com temperaturas <math><10^{\circ}</math>), enquanto nos meses de Junho e Julho, com temperaturas superiores a <math>18^{\circ}</math>, não houve qualquer registo.

A área de controlo apresentou também uma correlação negativa entre as variáveis actividade e temperatura, com um valor de correlação inferior à do Parque Eólico ( $r=-0,6294$ ) (Figura 8.18). Novamente, estes dados contrariam os valores previstos, talvez de forma ainda mais pertinente do que na área do Parque Eólico, uma vez que a relação inversa entre as duas variáveis analisadas ocorreu em quase todos os anos monitorizados, com excepção do 4º ano, onde uma ligeira diminuição da temperatura média foi acompanhada de uma diminuição

abrupta da actividade.

A variável temperatura parece assim menos eficaz do que a variável velocidade do vento na descrição da actividade de quirópteros ao longo dos 4 anos monitorizados, tanto na área do Parque Eólico como na área de controlo.

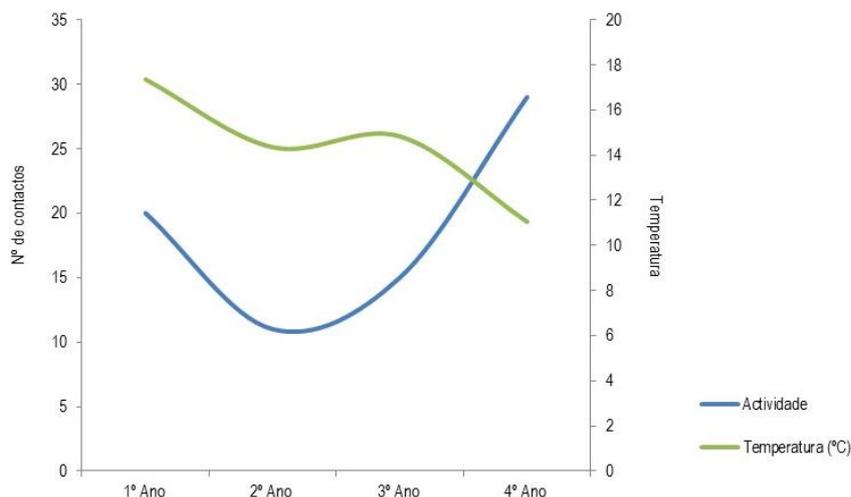


Figura 8.17 - Variação da actividade e temperatura (°C) na área do Parque Eólico ao longo dos 4 anos de monitorização

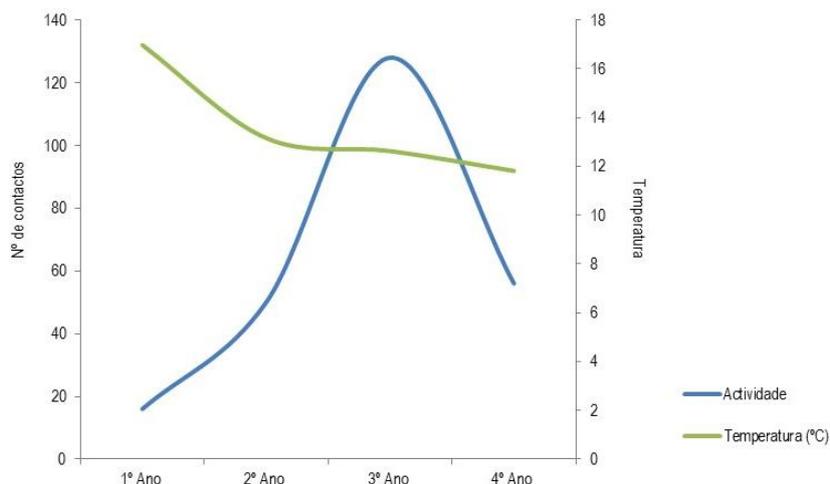


Figura 8.18 - Variação da actividade e temperatura (°C) na área de Controlo ao longo dos 4 anos de monitorização

### 8.2.2.1. Área de implantação do Parque Eólico

No conjunto das amostragens efectuadas registaram-se na área de Parque Eólico um total de 75 encontros com morcegos, dos quais em 59 foi possível a identificação da espécie (Tabela 8.6). Em 12 contactos não foi possível identificar o emissor até ao restritivo específico. Deste modo formaram-se grupos de espécies ou géneros cujas emissões sonoras "típicas" são semelhantes entre si. Houve ainda 4 registos que, por possuírem sons atípicos ou de baixa intensidade, não permitiram realizar qualquer identificação.

De uma forma geral, é possível afirmar que a área do Parque Eólico apresentou uma baixa actividade de quirópteros em todo o período amostrado. Os valores de actividade variaram entre um mínimo de 1,0 contactos/hora (valor obtido no 3º ano) e um máximo de 1,72 contactos/hora (valor obtido no 4º ano), valores bastante reduzidos. Não se observaram diferenças significativas nos valores de actividade entre os vários anos amostrados (Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks, 3d.f.,  $P = 0,611$ ).

Verificou-se que no 1º Ano da fase de Exploração, o mês de Setembro foi o que registou maior valor de actividade (8 contactos), seguido

pelos meses de Abril e Junho (5 contactos), e o mês de Maio com apenas 2 contactos. A espécie que reuniu o maior número de registos foi *Tadarida teniotis*, com 6 contactos, seguida pelas espécies *Nyctalus leisleri* (3 contactos), *Pipistrellus pipistrellus* e pelas vocalizações identificadas como pertencendo ao género *Plecotus*. Salienta-se que este foi o único ano onde se registou actividade de espécies pertencentes ao género *Plecotus* na área do Parque Eólico. A actividade destas espécies, devido a características intrínsecas dos seus pulsos (sons de baixa intensidade e, consequentemente, curto alcance) é muitas vezes subestimada, pelo que estes registos assumem particular relevância. A actividade da espécie *Pipistrellus pipistrellus* no 1º ano poderá ser superior, devido à sua inclusão nos grupos de espécies *Pipistrellus pipistrellus/Pipistrellus pygmaeus*, *Pipistrellus pipistrellus / Pipistrellus kuhli*, e *Pipistrellus pipistrellus/Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii*.

No 2º ano apenas foi possível realizar os censos em 4 dos 8 meses planeados, sendo que em apenas 2 se obtiverem contactos, nomeadamente Julho (9 contactos) e Agosto (2 contactos). A espécie que registou maior valor de actividade foi *Pipistrellus pipistrellus* (4 contactos) seguida pela espécie *Pipistrellus kuhli* (2 contactos). Com apenas 1 contacto, registaram-se as espécies *Barbastella barbastellus*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Hypsugo savii*, bem como os grupos *Myotis myotis/Myotis blythii*, e *Pipistrellus pipistrellus / Pipistrellus pygmaeus*. Destaca-se o registo da espécie *Barbastella barbastellus*, uma espécie rara cuja tendência populacional é desconhecida, e do grupo *Myotis myotis/Myotis blythii*, já que ambas as espécies deste grupo possuem estatuto de conservação elevado de acordo com UICN.

No 3º ano da fase de Exploração foram realizados os censos em 7 dos 8 meses previstos, mas apenas no mês de Setembro houve registo de actividade, com 15 contactos assinalados. Em semelhança do verificado para o 1º e o 4º ano, a espécie que apresentou maior valor de actividade foi *Tadarida teniotis*, com 9 contactos. Seguiu-se a espécie *Eptesicus serotinus* (2 contactos) que, apesar de ser uma espécie comum, ainda não tinha sido registada na área do Parque Eólico. Identificaram-se ainda as espécies *Barbastella barbastellus*, *Pipistrellus kuhli*, *Pipistrellus pipistrellus*, e o grupo *Pipistrellus pipistrellus/Pipistrellus pygmaeus*.

O 4º ano foi o que apresentou o maior valor de actividade, com um total de 29 contactos. Os trabalhos foram realizados em todos os meses previstos, mas apenas os meses de Maio e Setembro apresentaram actividade de quirópteros. A espécie que apresentou o maior valor de actividade foi *Tadarida teniotis*, com 15 contactos, todos obtidos no mês de Setembro. Não se registou qualquer espécie nova relativamente aos anos anteriores.

Tabela 8.6 – Número total de contactos por mês por espécie e/ou grupo de espécies nos 4 anos da fase de Exploração (Parque Eólico)

Espécies	Número de Contactos (1º Ano)								
	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Total
<i>N. leisleri</i>	0	0	0	2	0	0	1	0	3
<i>P. pipistrellus</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	2
<i>T. teniotis</i>	0	0	0	0	0	0	6	0	6
<i>Plecotus sp.</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>P. pipistrellus / P. pygmaeus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>P. pipistrellus / P. kuhli</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>P. pipistrellus / P. pygmaeus / M. schreibersii</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Não identificado	0	2	0	1	0	0	0	0	3
<b>Total</b>	0	5	2	5	0	0	8	0	20
<b>Contactos/hora</b>	0	2,31	0,92	2,31	0	0	3,69	0	1,15
Espécies	Número de Contactos (2º Ano)								
	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Total
<i>B. barbastellus</i>	0	0	-	-	1	0	-	-	1
<i>P. kuhli</i>	0	0	-	-	2	0	-	-	2
<i>P. pipistrellus</i>	0	0	-	-	4	0	-	-	4
<i>P. pygmaeus</i>	0	0	-	-	0	1	-	-	1
<i>H. savii</i>	0	0	-	-	1	0	-	-	1
<i>M. myotis / M. blythii</i>	0	0	-	-	1	0	-	-	1

Espécies	Número de Contactos (2º Ano)								
	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Total
<i>P. pipistrellus / P. pygmaeus</i>	0	0	-	-	0	1	-	-	1
<b>Total</b>	0	0	-	-	9	2	-	-	11
<b>Contactos/hora</b>	0	0	-	-	4,91	0,92	-	-	1,27
Espécies	Número de Contactos (3º Ano)								
	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Total
<i>B. barbastellus</i>	0	0	0	0	-	0	1	0	1
<i>E. serotinus</i>	0	0	0	0	-	0	2	0	2
<i>P. kuhli</i>	0	0	0	0	-	0	1	0	1
<i>P. pipistrellus</i>	0	0	0	0	-	0	1	0	1
<i>T. teniotis</i>	0	0	0	0	-	0	9	0	9
<i>P. pipistrellus / P. pygmaeus</i>	0	0	0	0	-	0	1	0	1
<b>Total</b>	0	0	0	0	-	0	15	0	15
<b>Contactos/hora</b>	0	0	0	0	-	0	6,92	0	1,00
Espécies	Número de Contactos (4º Ano)								
	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Total
<i>P. pipistrellus</i>	0	0	4	0	0	0	1	0	5
<i>E. serotinus</i>	0	0	1	0	0	0	2	0	3
<i>P. kuhli</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Tadarida teniotis</i>	0	0	0	0	0	0	15	0	15
<i>P. pipistrellus / P. pygmaeus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>P. pipistrellus / P. pygmaeus / M. schreibersii</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Não identificado	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<b>Total</b>	0	0	8	0	0	0	21	0	29
<b>Contactos/hora</b>	0	0	3,69	0	0	0	9,69	0	1,72

A análise da distribuição espacial dos quirópteros indicou algumas diferenças nos valores de actividade por ponto de amostragem. O ponto de maior destaque foi P06, onde foram registados 13 contactos, seguido pelo ponto P05 com 10 contactos (Figura 8.19). Os três pontos ficam localizados numa área de matos. No outro extremo encontram-se os pontos P01 e P08, com apenas 2 contactos obtidos nos 4 anos de monitorização, sendo que ambos os pontos se encontram numa área de vegetação esparsa. Apesar de o maior valor de actividade ter sido observado no ponto P06, a maior riqueza específica foi registada nos pontos P05 e P10, estando no outro extremo o ponto P08, onde apenas foi identificada uma espécie.

Apesar das diferenças observadas, estas não foram significativas, o que foi comprovado pela realização de um teste Kruskal-Wallis ( $H=10,723$ , 12 g.l.,  $p=0,553$ ).

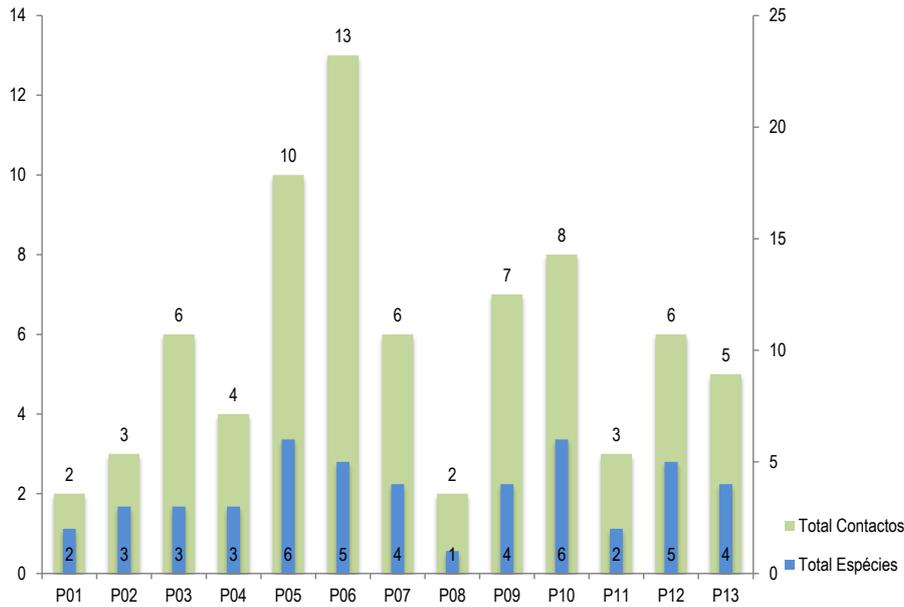
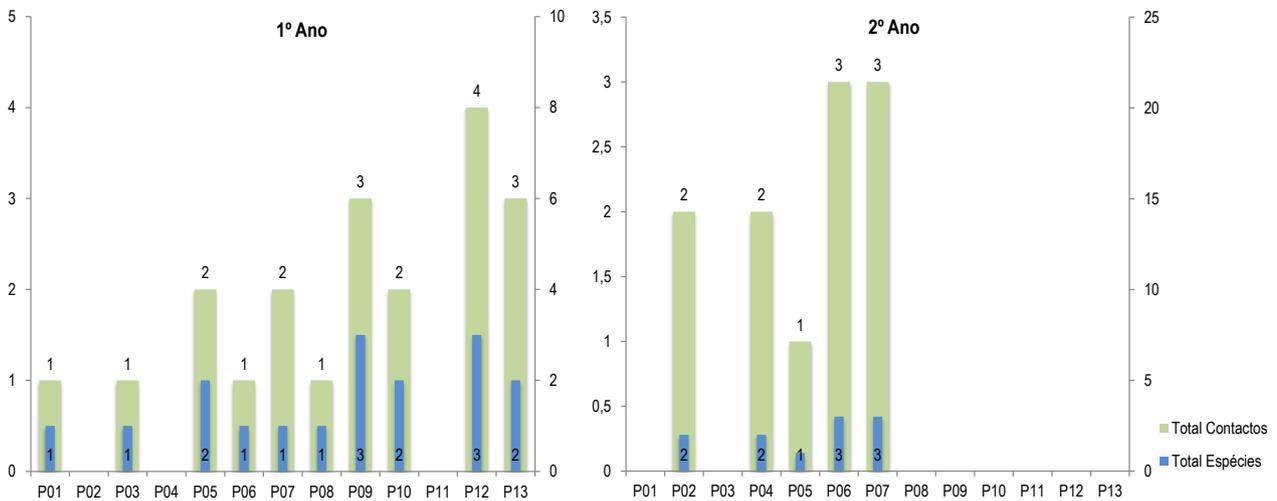


Figura 8.19 - Distribuição espacial global da actividade de quirópteros na área do Parque Eólico

Analisando a distribuição espacial da actividade de quirópteros por ponto de amostragem nos 4 anos monitorizados, não se observou qualquer padrão espacial de actividade entre os vários pontos amostrados (Figura 8.20). Desta forma, enquanto no 1º ano de monitorização os pontos de maior actividade foram P12, P10 e P13, no 2º ano isto ocorreu nos pontos P06 e P07. NO 3º ano destaca-se o ponto P03, com 3 contactos, e no 4º ano os pontos de maior actividade foram P06 e P10.



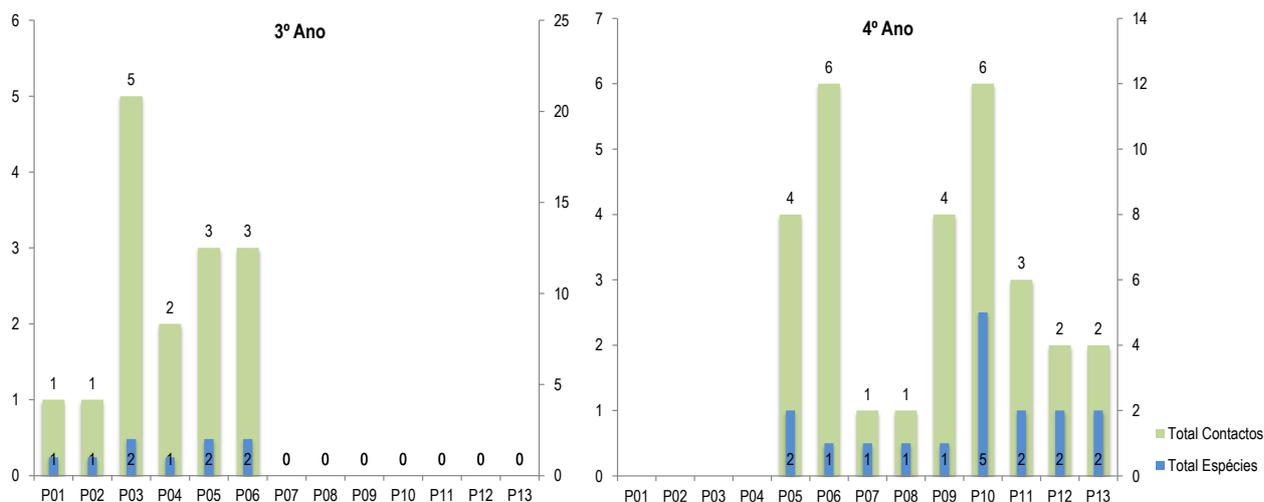


Figura 8.20 – Distribuição espacial da actividade na área do Parque Eólico ao longo dos 4 anos de monitorização

### 8.2.2.2. Área de controlo

Durante as amostragens efectuadas nesta área ocorreram no total 250 encontros com quirópteros (Tabela 8.7). Em 172 encontros foi possível identificar a respectiva espécie e em 60 encontros conseguiu-se identificar o grupo de espécies cujas emissões sonoras “típicas” são semelhantes entre si. Foram ainda registados mais 18 contactos, que, por possuírem sons atípicos ou de baixa intensidade não permitiram realizar qualquer identificação. A maioria dos contactos corresponde a pulsos de navegação, havendo apenas um contacto que evidenciou comportamento de alimentação (ocorrência de *feeding buzzes*).

Os valores médios anuais de actividade foram reduzidos, alternando entre os 1,1 contactos/hora no 1º ano (menor valor registado), e os 8,5 contactos/hora no 3º ano (maior valor registado). Apesar disso, houve meses de actividade elevada e muito elevada, nomeadamente Agosto de 2011 (14,8 contactos/hora), Março de 2012 (25,8 contactos/hora) e Setembro de 2012 (25,4 contactos/hora).

Os valores de actividade registados no 3º Ano variaram significativamente dos restantes anos., isto foi corroborado pela realização de um teste Kruskal-Wallis ( $H=19,631$ , 3.g.l,  $p \leq 0,001$ ), e consequente teste de comparação múltipla de Tukey.

No 1º ano da fase de Exploração foi o que apresentou o menor valor de actividade, tendo-se registado apenas 16 contactos. Estes distribuíram-se uniformemente pelas várias espécies detectadas, com excepção de espécie *Tadarida teniotis*, cujo valor de actividade sobressaiu do valor médio registado. Todas as espécies identificadas são bastante comuns. É necessário ter em conta que a actividade das espécies *Pipistrellus pipistrellus*, *Nyctalus leisleri* e *Eptesicus serotinus* poderá ser superior devido à sua inclusão nos grupos *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus*, *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus* / *M. schreibersii*, e *N. leisleri* / *E. serotinus*. O maior valor de actividade ocorreu no mês de Julho (8 contactos), seguido pelos meses de Setembro de Abril. Este padrão de actividade não se afasta muito do padrão de actividade típico dos quirópteros, com picos de actividade na fase pré-reprodutiva e na fase de pré-hibernação.

No 2º ano da fase de Exploração, as condições meteorológicas apenas permitiram realizar os censos em 4 dos 8 meses planeados, sendo que em apenas dois meses houve registo de quirópteros. Em ambos os meses o valor de actividade foi bastante elevado, particularmente no mês de Agosto com 32 contactos registados. O maior valor de actividade foi registado para a espécie *Pipistrellus pygmaeus* (12 contactos), seguida pela espécie *Pipistrellus pipistrellus* (11 contactos). A actividade destas espécies, contudo, poderá ser superior devido à sua inclusão nos grupos *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus* e *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus* / *M. schreibersii*. Destaca-se a identificação do grupo *Myotis myotis* / *Myotis blythii*, pois ambas as espécies são bastante raras, sendo possuidoras de estatuto de ameaça pela UICN.

O 3º ano de monitorização foi o que acumulou maior volume de dados, tendo-se registado 128 contactos com quirópteros. Foram realizados

os censos em 7 dos 8 meses planeados sendo que a maioria dos contactos estão concentrados em apenas 2 meses, nomeadamente Março (56 contactos) e Setembro (55 contactos). Este padrão corresponde ao padrão de actividade típico dos quirópteros, com picos de actividade nas fases pré-reprodutiva e pré-hibernação. A espécie com maior número de registos foi *Tadarida teniotis* (39 contactos), seguida pela espécie *Pipistrellus pipistrellus* (28 contactos). A actividade desta última espécie, contudo, poderá ser superior, devido à sua inclusão nos grupos *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus* e *P. pygmaeus* / *M. schreibersii*. Também neste ano se destaca a detecção do grupo *Myotis myotis* / *Myotis blythii*, pelos mesmos motivos referidos no 2º ano de monitorização.

O 4º ano da fase de Exploração foi o que apresentou o maior valor de riqueza específica, tendo sido identificadas 7 espécies e 5 grupos de espécies com vocalizações indiferenciáveis. Os censos foram realizados em todos os meses planeados, com 5 deles a apresentarem actividade de quirópteros. O mês de maior actividade foi Setembro (16 contactos), seguindo-se Julho (15 contactos), e Agosto (12 contactos). Foram incluídas 2 espécies não detectadas em anos anteriores, *Hypsugo savii* e *Rhinolophus ferrumequinum*. A identificação desta última espécie é relevante, uma vez que se está classificada como Vulnerável de acordo com a UICN. Para além disso, as suas vocalizações são compostas por pulsos com frequências elevadas, que se dissipam muito rapidamente no ar, pelo que a sua actividade é muitas vezes subestimada.

Tabela 8.7 - Número total de contactos por mês por espécie e/ou grupo de espécies nos 4 anos da fase de Exploração (Área de controlo)

Espécies	Número de Contactos (1º Ano)								
	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Total
<i>E. serotinus</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	2
<i>N. leisleri</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>P. kuhli</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>P. pipistrellus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>T. teniotis</i>	0	0	0	1	4	0	0	0	5
<i>N. leisleri</i> / <i>E. serotinus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i> / <i>M. schreibersii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Não identificado	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
<b>Contactos/hora</b>	<b>0,5</b>	<b>1,38</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>0</b>	<b>1,1</b>
Espécies	Número de Contactos (2º Ano)								
	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Total
<i>E. serotinus</i>	0	0	-	-	1	0	-	-	1
<i>N. leisleri</i>	0	0	-	-	6	0	-	-	6
<i>P. kuhli</i>	0	0	-	-	2	3	-	-	5
<i>P. pipistrellus</i>	0	0	-	-	6	5	-	-	11
<i>P. pygmaeus</i>	0	0	-	-	0	12	-	-	12
<i>T. teniotis</i>	0	0	-	-	2	5	-	-	7
<i>M. myotis</i> / <i>M. blythii</i>	0	0	-	-	1	0	-	-	1
<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. kuhli</i>	0	0	-	-	0	1	-	-	1
<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>	0	0	-	-	0	6	-	-	6
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>50</b>
<b>Contactos/hora</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8,3</b>	<b>14,7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5,7</b>

Espécies	Número de Contactos (3º Ano)								
	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Total
<i>E. serotinus</i>	4	0	0	0	-	0	0	2	6
<i>N. leisleri</i>	9	0	0	0	-	0	3	1	13
<i>P. pipistrellus</i>	21	0	0	1	-	0	5	1	28
<i>P. pygmaeus</i>	0	0	0	0	-	0	1	0	1
<i>T. teniotis</i>	1	0	0	0	-	0	38	0	39
<i>P. pygmaeus/ M.schreibersii</i>	1	0	0	0	-	0	0	0	1
<i>E. serotinus/ N. leisleri</i>	3	0	0	0	-	0	0	0	3
<i>N. lasiopterus/ N. noctula</i>	1	0	0	0	-	0	0	2	3
<i>P. pipistrellus / P. pygmaeus</i>	16	1	0	0	-	0	2	0	19
<i>M. myotis / M. blythii</i>	0	0	0	0	-	0	0	1	1
Não identificado	0	0	2	0	-	0	6	6	14
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>12</b>	<b>128</b>
<b>Contactos/hora</b>	<b>25,8</b>	<b>0,5</b>	<b>0,9</b>	<b>0,5</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>25,4</b>	<b>6</b>	<b>8,5</b>

Espécies	Número de Contactos (4º Ano)								
	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Total
<i>P. pipistrellus</i>	0	0	3	0	4	1	1	0	9
<i>E. serotinus</i>	0	0	0	0	1	4	4	0	9
<i>P. kuhli</i>	0	0	0	0	1	0	2	0	3
<i>H. savii</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>N. leisleri</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	2
<i>T. teniotis</i>	0	0	0	0	0	2	5	0	7
<i>R. ferrumequinum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>E.serotinus/ N.leisleri</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>N. lasiopterus/ N. noctula</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>P. pipistrellus / P. pygmaeus / M. schreibersii</i>	0	0	0	0	0	0	2	4	6
<i>P. pygmaeus/ M.schreibersii</i>	0	0	0	0	0	1	0	3	4
<i>P. pipistrellus / P. pygmaeus</i>	0	0	1	0	5	2	0	1	9
Não identificado	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>56</b>
<b>Contactos/hora</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,3</b>	<b>0</b>	<b>6,9</b>	<b>5,5</b>	<b>7,4</b>	<b>4,8</b>	<b>3,7</b>

A análise de distribuição espacial revelou existirem algumas dissimilaridades entre os valores de actividade nos diferentes pontos amostrados (Figura 8.21). Destacam-se, pelos elevados valores de actividade e riqueza específica os pontos C12, C01 e C13 que, no total, contabilizaram 53,2% do total de contactos. Não se observou qualquer tendência na distribuição da actividade pelos biótopos correspondentes, uma vez que o ponto C12 se encontra numa área de sistemas culturais e parcelares complexos, o ponto C01 numa área de agricultura com espaços naturais e semi-naturais, e o ponto C01 numa área de vegetação esparsa. No outro extremo encontram-se os pontos C11 (6 contactos), C07 (7 contactos) e C09 (7 contactos). Enquanto os pontos AC11 e AC07 se encontram numa zona de matos, o ponto C09 encontra-se numa área dominada pelo biótopo vegetação esparsa.

Apesar das diferenças observadas na distribuição espacial da actividade, estas não foram significativas, o que foi corroborado pela realização de um teste Kruskal-Wallis ( $H=14,274$ ,  $12$  g.l,  $p=0,284$ ).

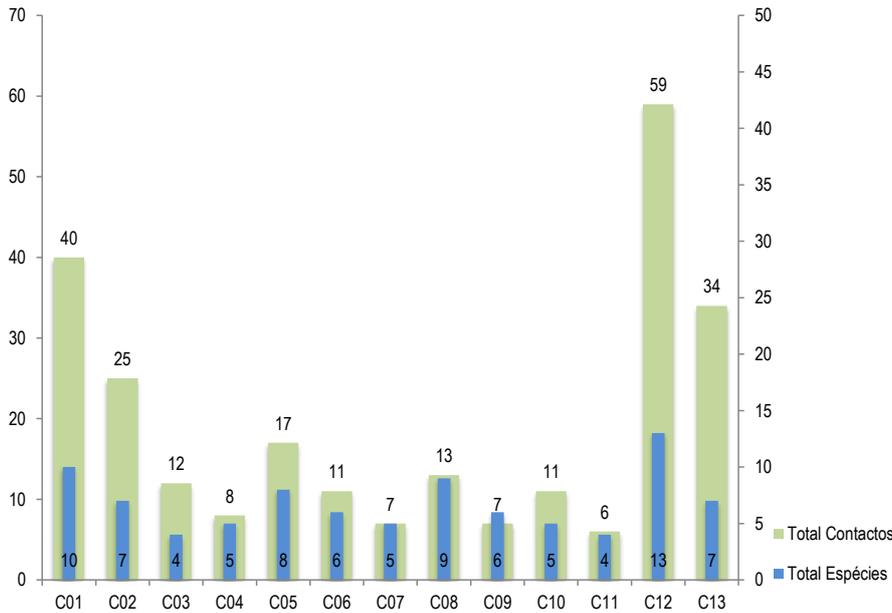
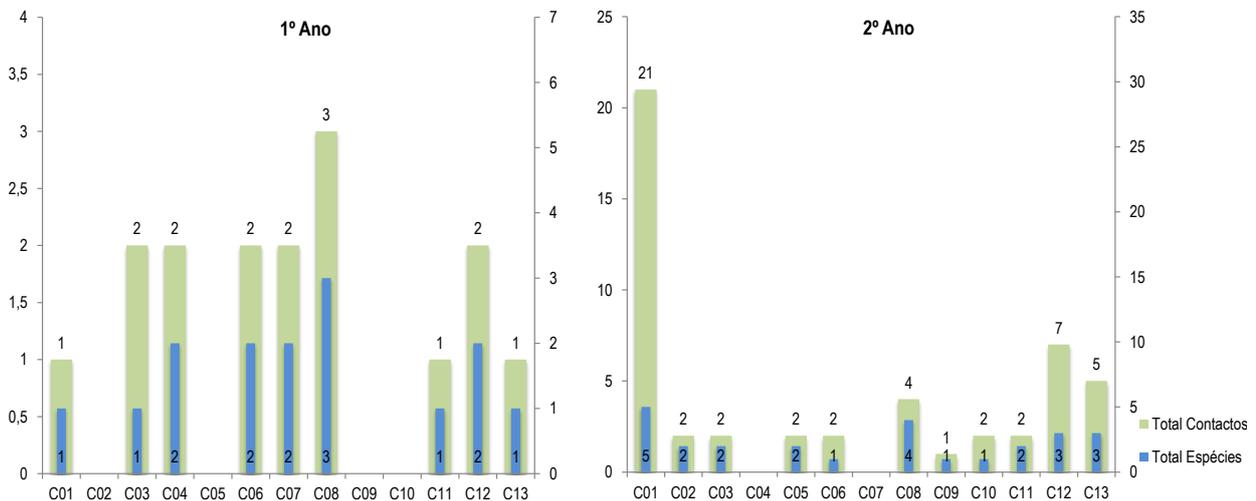


Figura 8.21 - Distribuição espacial global da actividade de quirópteros na área de controlo

A análise da actividade anual de quirópteros por ponto de amostragem não permitiu identificar qualquer padrão espacial de actividade (Figura 8.22). Desta forma, enquanto no 1º ano houve um reduzido número de contactos e estes estiveram distribuídos mais ou menos uniformemente pelos vários pontos de amostragem, no segundo ano houve uma concentração evidente de actividade no ponto C01. No 3º ano (o que apresentou o maior valor de actividade) houve vários pontos a sobressair do valor médio de actividade, nomeadamente C12, C13, C02. No 4º ano, apenas o ponto C12 sobressaiu claramente do valor médio.



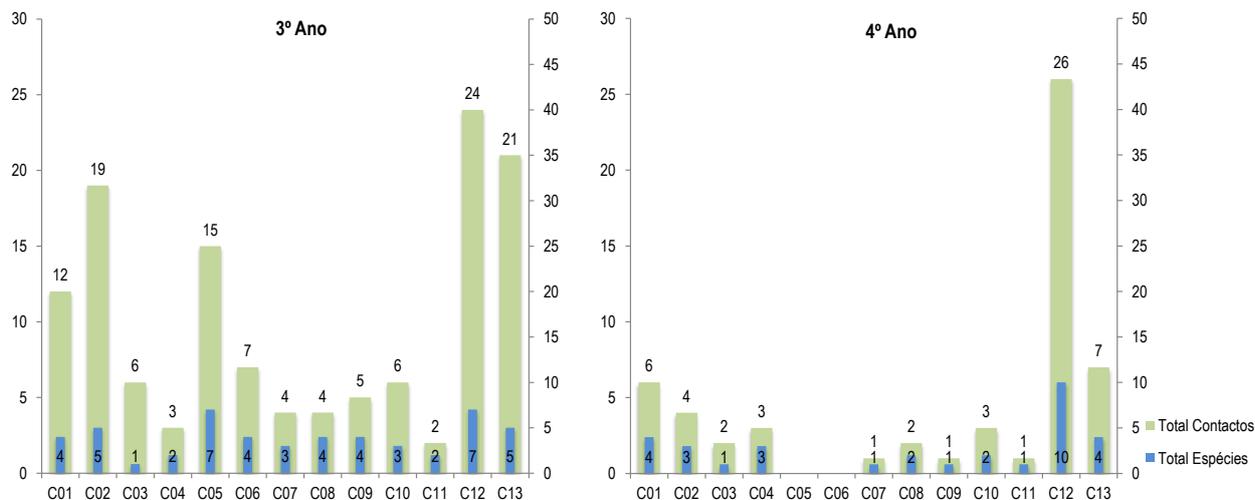


Figura 8.22 - Distribuição espacial da actividade na área de Controlo ao longo dos 4 anos de monitorização

### 8.2.3. Comparação com estudos anteriores

De acordo com o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Parque Eólico do Alvão<sup>5</sup>, foram referidas 8 espécies de quirópteros para a área de estudo, quer através de visitas a abrigos (*Myotis daubentonii*, *Myotis mystacinus*, *Tadarida teniotis*), confirmação no terreno (*Pipistrellus pipistrellus*, *Tadarida teniotis*), ou por recolha bibliográfica (*Nyctalus leisleri*, *Plecotus austriacus*, *Plecotus auritus*).

Em fase de construção<sup>6</sup>, como resultado da prospecção de abrigos foram identificadas as espécies *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus euryale*, e ainda os grupos de espécies *Myotis myotis/Myotis blythii*. Foram ainda realizadas campanhas de prospecção acústica de quirópteros entre os meses de Abril e Outubro, onde foram registados 79 contactos com quirópteros, sendo que das espécies identificadas apenas a espécie *Hypsugo savii* não tinha sido identificada em EIA.

Desta forma verificou-se, em fase de Exploração, um ligeiro aumento da riqueza específica na área de estudo (Tabela 8.8). Salienta-se que nesta fase não foram realizadas visitas a abrigos, não sendo por isso possível a confirmação de espécies cavernícolas (e.g. *Rhinolophus euryale*), ou cuja identificação por métodos acústicos não é possível (e.g. *Myotis daubentonii*, *Myotis mystacinus*). Contudo, durante os trabalhos de detecção acústica foram detectadas vocalizações identificadas como pertencendo ao grupo *Myotis sp.*, pelo que não se exclui a possibilidade de as duas últimas espécies estarem presentes em fase de Exploração. A confirmação das espécies *Plecotus auritus* e *Plecotus austriacus* em EIA através de pesquisa bibliográfica não foi ratificada em fase de Exploração, uma vez que a distinção destas espécies por métodos de detecção acústica é muito difícil. Foram, contudo, registadas vocalizações identificadas como pertencentes ao género *Plecotus*, pelo que é possível a presença de ambas as espécies na área de estudo.

Em fase de Exploração foram detectadas 3 espécies não identificadas em estudos anteriores, nomeadamente *Barbastella barbastellus*, *Pipistrellus kuhlii*, e *Pipistrellus pygmaeus*. Destaca-se a inclusão da espécie *Barbastella barbastellus*, uma espécie rara em Portugal, e sobre a qual existem raros dados bibliográficos, estando por isso classificada como Informação Insuficiente pela UICN. Trata-se de uma espécie essencialmente arborícola, que depende de florestas de folhosas bem desenvolvidas que utiliza como locais de caça e como fontes de abrigo, sendo por isso particularmente sensível à destruição de habitat.

Comparativamente com a fase de Construção, observou-se uma diminuição generalizada da actividade mensal em todos os anos da fase de Exploração. Exceptuam-se os meses de Setembro, cujos valores de actividade no 3º e no 4º ano da fase de Exploração foram superiores ao

<sup>5</sup> Estudo de Impacte Ambiental do Parque Eólico da Serra do Alvão (ECOSSISTEMA, ARQPAIS 2004)

<sup>6</sup> Relatório de Monitorização dos Quirópteros do Parque Eólico da Serra do Alvão (PESA) Fase de Construção. – Ano de 2008, Relatório Final. Laboratório de Ecologia Aplicada da UTAD

mês homólogo da fase de Construção, e Junho, cujo valor de actividade no 4º ano da fase de Exploração foi superior ao da fase de Construção. Esta diminuição foi significativa no 1º ano da fase de Exploração (teste-t:  $t = 2,283$ ; 10 g.l.;  $p = 0,046$ ), no 2º ano da fase de Exploração (teste-t:  $t = 2,510$  10 g.l.;  $p = 0,031$ ), e no 3º ano da fase de Exploração (Mann-Whitney U Statistic= 4,000; T=53,000;  $p = 0,026$ ).

A diminuição generalizada da actividade poderá ter várias origens, não se podendo descartar uma potencial influência negativa do Parque Eólico sobre a comunidade de quirópteros. Realça-se, contudo, a existência de diferenças metodológicas entre as duas fases, tendo-se realizado transectos em fase de Construção, enquanto em fase de Exploração a prospecção foi realizada recorrendo a pontos escuta. Uma vez que, em fase de Construção, a área prospectada foi maior, é plausível que isso se tenha reflectido nos valores finais de actividade. Para além disso, os baixos valores de actividade em fase de Exploração coincidiram sistematicamente com condições meteorológicas (particularmente a velocidade do vento) que não foram as ideais. Apesar de as recomendações do ICNB<sup>7</sup> indicarem que os censos não devem ser realizados com velocidade do vento superior a 5m/s, existem publicações que indicam que a partir dos 3,5m/s os níveis de actividade diminuem de forma acentuada (Amorim, 2009). Destacam-se, por isso, os meses de Julho de 2011 (velocidade média do vento de 4,34 m/s, não sendo possível realizar todos os pontos), Junho 2012 (velocidade média do vento de 3,90m/s), Agosto de 2012 (velocidade média do vento de 5,39 m/s, não sendo possível realizar todos os pontos), Julho de 2013 (velocidade média do vento de 6,52 m/s, não sendo possível realizar todos os pontos), Agosto de 2013 (velocidade média do vento de 4,53 m/s, não sendo possível realizar todos os pontos), e Outubro de 2013 (velocidade média do vento de 6,28 m/s, não sendo possível realizar todos os pontos). Em todos os meses referidos as velocidades médias do vento superaram os 3,5 m/s, o que poderá ter contribuído para uma redução da actividade.

<sup>7</sup> ICNB 2009 - Recomendações para Planos de Monitorização de Parques Eólicos - Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa, 10 pp

Tabela 8.8 - Espécies e grupos de espécies detectados em cada uma das fases (EIA, Construção e Exploração); <sup>a</sup>-espécies detectadas em visitas a abrigos; <sup>b</sup>- espécies confirmadas por pesquisa bibliográfica; <sup>c</sup> - espécies detectadas unicamente na área de controlo.

Espécie	EIA	Fase de Construção	Fase de Exploração
<i>Barbastella barbastellus</i>			X
<i>Esptesicus serotinus</i>	X	X	X
<i>Hypsudo savii</i>		X	X
<i>Myotis daubentonii</i>	X <sup>a</sup>		
<i>Myotis mystacinus</i>	X <sup>a</sup>		
<i>Nyctalus leisleri</i>	X <sup>b</sup>	X	X
<i>Nyctalus lasiopterus</i>		X	
<i>P. kuhlii</i>			X
<i>P. pygmaeus</i>			X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	X	X
<i>Plecotus auritus</i>	X <sup>b</sup>		
<i>Plecotus austriacus</i>	X <sup>b</sup>		
<i>Rhinolophus euryale</i>		X <sup>a</sup>	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		X <sup>a</sup>	X <sup>c</sup>
<i>Rhinolophus hipposideros</i>		X <sup>a</sup>	
<i>Tadarida teniotis</i>	X <sup>a</sup>	X	X
<i>E.serotinus/ N. leisleri</i>			X <sup>c</sup>
<i>M. daubentonii/M. mystacinus/M.emarginatus/M.nattereri</i>		X <sup>a</sup>	
<i>Myotis myotis/Myotis blythii</i>			X
<i>Myotis sp.</i>		X	
<i>N. lasiopterus/ N. noctula</i>			X
<i>Plecotus sp.</i>		X	X
<i>P. pipistrellus/ P. kuhlii</i>			X
<i>P. pipistrellus/ P. pygmaeus</i>			X
<i>P. pipistrellus/ P. pygmaeus/ M.schreibersii</i>			X
<i>P. pygmaeus/ M.schreibersii</i>			X <sup>c</sup>

### 8.3. DETERMINAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS

Foram efectivamente realizadas 33 das 36 campanhas previstas de prospecção de mortalidade de Aves e Quirópteros (Novembro de 2009 a Outubro de 2011), na área de implementação do Parque Eólico da Serra do Alvão e linha de transporte de energia. Foram registados no total de 32 cadáveres: 20 de quirópteros e 12 de aves.

As prospecções de mortalidade (quirópteros e aves) foram efectuadas nos dias:

- 18 de Novembro de
- 26 e 27 de Janeiro de
- 27 e 28 de Fevereiro
- 12 e 13 de Março de
- 15 e 17 de Março de
- 27 e 28 de Março de
- 27 e 28 de Abril de
- 2 e 3 de Maio de
- 20 e 21 de Maio de
- 29 de Maio de 2010
- 13 e 14 de Junho de
- 19 e 20 de Julho de
- 16 de Agosto de 2010
- 21 e 22 de Setembro
- 13 de Outubro de
- 16 e 17 de Novembro
- 17 de Dezembro de
- 15 de Janeiro de
- 20 e 21 de Fevereiro
- 7 e 8 de Março de
- 15 e 16 de Março de
- 21 de Março de 2011
- 28 de Março de 2011
- 6 de Abril de 2011
- 7 de Maio de 2011
- 15 de Maio de 2011
- 21 de Maio de 2011
- 27 de Maio de 2011
- 11 de Junho de 2011
- 8 de Julho de 2011
- 11 de Agosto de 2011
- 9 e 10 de Setembro de
- 14 de Outubro de 2011

### 8.3.1. Prospecção de Mortalidade no Parque Eólico

#### 8.3.1.1. Novembro de 2009

Durante as amostragens realizadas no mês de Novembro de 2009 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.1.2. Dezembro de 2009

Não se realizou a campanha de mortalidade prevista para o mês de Dezembro de 2009 por condições meteorológicas adversas.

#### 8.3.1.3. Janeiro de 2010

Durante as amostragens realizadas no mês de Janeiro de 2010 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.1.4. Fevereiro de 2010

Durante as amostragens realizadas no mês de Fevereiro de 2010 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.1.5. Março de 2010

Durante as amostragens realizadas no mês de Março de 2010 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros. Não se realizou a quarta campanha de mortalidade prevista para este mês por condições meteorológicas adversas.

#### 8.3.1.6. Abril de 2010

##### 8.3.1.6.1. Aves

##### 8.3.1.6.1.1. *Alauda arvensis* 1

Foi encontrado um cadáver da espécie *Alauda arvensis* (Figura 8.23) na área envolvente ao AG 15, a 11 m do mesmo, em habitat de solo nu.

O cadáver apresentava larvas assim como outros insectos em actividade. Determinou-se que a sua morte teria ocorrido aproximadamente há dois ou três dias, pelo que foi colocado na categoria 2.



Figura 8.23 - Cadáver de *Alauda arvensis* encontrado durante a prospecção de Abril de 2010

### 8.3.1.6.2. Quirópteros

#### 8.3.1.6.2.1. *Pipistrellus sp.1*

Foi encontrado um cadáver pertencente ao género *Pipistrellus* sp. (Figura 8.24) na área envolvente ao AG 13, localizado a 15 m do mesmo, em habitat de solo nu.

O cadáver não apresentava larvas nem insectos, pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há menos de 24 horas, logo foi colocado na categoria 1. Não se encontravam visíveis quaisquer ferimentos exteriores.

Entre outras características, foi possível identificar que a membrana entre o braço e o quinto dedo possuía o desenho característico da espécie.



Figura 8.24 – Cadáver de *Pipistrellus* sp. (1) encontrado durante a prospecção de Abril de 2010

#### 8.3.1.6.2.2. *Pipistrellus* sp. 2

Foi encontrado um cadáver do género *Pipistrellus* sp. (Figura 8.25) na área envolvente ao AG 11, localizado a 15 m do mesmo, em habitat de solo nu.

O cadáver apresentava larvas de insectos, expondo um ferimento no dorso. Determinou-se que a sua morte teria ocorrido aproximadamente há dois ou três dias, logo foi colocado na categoria 2.

A identificação foi efectuada tendo em atenção as características do género, tais como lobo pós-calcâneo desenvolvido e pêlo na membrana entre o antebraço e o corpo.



Figura 8.25 – Cadáver de *Pipistrellus* sp. (2) encontrado durante a prospecção de Abril de 2010

### 8.3.1.7. Maio de 2010

#### 8.3.1.7.1. Aves

##### 8.3.1.7.1.1. *Alauda arvensis* 2

Foi encontrado um cadáver da espécie *Alauda arvensis* (Figura 8.26) na área envolvente ao AG 14, a 38 m do mesmo, em habitat de solo nu.

Tratava-se de uma ave adulta. O cadáver já não apresentava larvas nem outros insectos em actividade. Determinou-se que a sua morte teria ocorrido aproximadamente há duas ou três semanas, pelo que foi colocado na Categoria 3 - mais de 1 semana - porção considerável de tecido ósseo exposto.



Figura 8.26 - Cadáver de *Alauda arvensis* (2) encontrado durante a prospeção da 1ª semana de Maio de 2010

##### 8.3.1.7.1.2. *Alauda arvensis* 3

Foram encontrados vestígios de um indivíduo da espécie *Alauda arvensis* (Figura 8.27) na área envolvente ao AG 14, a 35 m do mesmo, em habitat de formações herbáceas. O cadáver já se encontrava apenas esqueleto. Determinou-se que a sua morte teria ocorrido há mais de um mês, pelo que foi colocado na Categoria 4.



Figura 8.27 - Vestígios de *Alauda arvensis* (3) encontrados durante a prospeção da 3ª semana de Maio de 2010

#### 8.3.1.7.2. Quirópteros

##### 8.3.1.7.2.1. *Nyctalus leisleri*

Foi encontrado um cadáver da espécie *Nyctalus leisleri* (Figura 8.28) na área envolvente ao AG 10, localizado a 42 m do mesmo, em habitat de matos baixos.

Apesar de um grande ferimento na zona do dorso, o cadáver não apresentava larvas. Este ferimento poderá ter sido provocado por colisão com as pás do aerogerador. Determinou-se que a sua morte teria ocorrido aproximadamente há menos de 24 horas, logo foi colocado na categoria 1.

A identificação foi efectuada considerando as características do género: lobo pós-calcâneo desenvolvido e pêlo na membrana entre o antebraço e o corpo. Este indivíduo apresentou as seguintes biometrias: FA = 41 mm; D5 = 44 mm; D3 = 71 mm.



Figura 8.28 - Cadáver de *Nyctalus leisleri* encontrado durante a prospecção da 3ª semana de Maio de 2010

#### 8.3.1.7.2.2. *Pipistrellus sp. 3*

Foi encontrado um cadáver do género *Pipistrellus sp.* na área envolvente ao AG 16, localizado a 3 m do mesmo, em habitat de solo nu (Figura 8.29).

O cadáver não apresentava larvas nem insectos pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há menos de 24 horas, tendo sido classificado na categoria 1. Não se encontravam visíveis quaisquer ferimentos exteriores.

Entre outras características foi possível identificar que a membrana entre o braço e o quinto dedo possuía o desenho característico do género.



Figura 8.29 - Cadáver de *Pipistrellus sp. (3)* encontrado durante a 3ª semana de prospecção de Maio de 2010

#### 8.3.1.7.2.3. *Pipistrellus sp. 4*

Foi encontrado outro cadáver do género *Pipistrellus sp.* na área envolvente ao AG 16, localizado a 5 m do mesmo, em habitat de solo nu (Figura 8.30).

O cadáver apresentava larvas e insectos pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há mais de 24 horas, tendo sido classificado na categoria 2.



Figura 8.30 - Cadáver de *Pipistrellus* sp. (4) encontrado durante a 3ª semana de prospeção de Maio de 2010

#### 8.3.1.7.2.4. *Pipistrellus* sp. 5

Foi encontrado um cadáver do género *Pipistrellus* sp. na área envolvente ao AG 14, localizado a 12 m do mesmo, em habitat de solo nu (Figura 8.31).

O cadáver não apresentava larvas nem insectos, pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há menos de 24 horas, logo foi colocado na categoria 1. Não se encontravam visíveis quaisquer ferimentos exteriores. Entre outras características, foi possível identificar que a membrana entre o braço e o quinto dedo possuía o desenho característico do género.



Figura 8.31 - Cadáver de *Pipistrellus* sp. (5) encontrado durante a 3ª semana de prospeção de Maio de 2010

#### 8.3.1.7.2.5. *Pipistrellus* sp. 6

Foi encontrado um cadáver do género *Pipistrellus* sp. (Figura 8.32) na área envolvente ao AG 18, localizado a 10 m do mesmo, em habitat de solo nu.

O cadáver apresentava larvas e insectos, pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há mais de 24 horas, tendo sido classificado na categoria 2.



Figura 8.32 - Cadáver de *Pipistrellus* sp. (6) encontrado durante a 4ª semana de prospeção de Maio de 2010

### 8.3.1.8. Junho de 2010

#### 8.3.1.8.1. Aves

##### 8.3.1.8.1.1. *Delichon urbicum*

Foi encontrado um cadáver da espécie *Delichon urbicum* (Figura 8.33) na área envolvente ao AG 10, a 35 m do mesmo, em habitat de solo nu.

O cadáver apresentava larvas assim como outros insectos em actividade. Determinou-se que a sua morte teria ocorrido aproximadamente há dois ou três dias, pelo que foi colocado na categoria 2.



Figura 8.33 - Cadáver de *Delichon urbicum* encontrado durante a prospeção de Junho de 2010

### 8.3.1.9. Julho de 2010

#### 8.3.1.9.1. Quirópteros

##### 8.3.1.9.1.1. *Pipistrellus* sp. 7

Foi encontrado um cadáver do género *Pipistrellus* sp. (Figura 8.34) na área envolvente ao AG 14, localizado a 11 m do mesmo, em habitat de solo nu.

O cadáver apresentava larvas e insectos pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há mais de 24 horas, pelo que foi classificado na categoria 2.



Figura 8.34 - Cadáver de *Pipistrellus* sp. (7) encontrado durante a prospeção de Julho de 2010

### 8.3.1.10. Agosto de 2010

#### 8.3.1.10.1. Aves

##### 8.3.1.10.1.1. *Alauda arvensis* 4

Foi encontrado um cadáver da espécie *Alauda arvensis* (Figura 8.35) na área envolvente ao AG 15, a 39 m do mesmo, em habitat de matos baixos. Tratava-se de uma ave adulta, evidenciando já sinais de ter sido predada por carnívoros. O cadáver não apresentava larvas nem outros insectos em actividade. Determinou-se que a sua morte teria ocorrido aproximadamente há 24 horas, pelo que foi colocado na Categoria 1.



Figura 8.35 - Cadáver de *Alauda arvensis* (4) encontrado no parque durante a prospeção de Julho de 2010

#### 8.3.1.10.2. Quirópteros

##### 8.3.1.10.2.1. *Pipistrellus pipistrellus* 1

Foi encontrado um cadáver da espécie *Pipistrellus pipistrellus* (Figura 8.36) na área envolvente ao AG 1, localizado a 22 m do mesmo, em habitat de solo nu.

O cadáver apresentava larvas e insectos, pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há mais de 24 horas, sendo classificado na categoria 2. Entre outras características, foi possível identificar que a membrana entre o braço e o quinto dedo possuía o desenho característico da espécie.

Determinaram-se ainda as seguintes biometrias: FA = 30 mm; D5 = 36 mm; D3 = 50 mm; largura da orelha = 7 mm.



Figura 8.36 - Cadáver de *Pipistrellus pipistrelus* (1) encontrado durante a prospeção de Agosto de 2010

### 8.3.1.11. Setembro de 2010

#### 8.3.1.11.1. Aves

##### 8.3.1.11.1.1. *Emberiza cia*

Foi encontrado um cadáver da espécie *Emberiza cia* (Figura 8.37) na área envolvente ao AG 20, a 28 m do mesmo, em habitat em solo nu.

Tratava-se de uma ave adulta, sem evidências de ter sido predada. O cadáver não apresentava larvas, nem insectos em actividade, e apresentava um ferimento na asa direita, eventualmente provocado pelo embate com o aerogerador. Determinou-se que a sua morte teria ocorrido aproximadamente há 24 horas, pelo que foi colocado na Categoria 1.



Figura 8.37 - Cadáver de *Emberiza cia* encontrado durante a prospeção de Setembro de 2010

##### 8.3.1.11.1.2. *Circus pygargus*

Foram encontrados vestígios de um indivíduo da espécie *Circus pygargus* (Figura 8.38) na área envolvente ao AG 11, a 47 m do mesmo, em habitat de formações herbáceas.

De entre os vestígios encontravam-se penas das asas e dorso. Determinou-se que a sua morte teria ocorrido há mais de um mês, pelo que foi colocado na Categoria 4.



Figura 8.38 - Vestígios de *Circus pygargus* encontrados durante a prospeção de Setembro de 2010

### 8.3.1.11.2. Quirópteros

#### 8.3.1.11.2.1. Morcego não identificado 1

Foi encontrado um cadáver de morcego que, devido ao seu estado de decomposição, não permitiu a determinação da espécie ou género (Figura 8.39). O cadáver foi encontrado na área envolvente ao AG15, localizado a 13m do mesmo, em habitat de solo nu.

O cadáver apresentava larvas, insectos e uma porção considerável de tecido ósseo exposto, pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há mais de uma semana, sendo classificado na Categoria 3.



Figura 8.39 - Cadáver de morcego não identificado (1) encontrado durante a prospeção de Setembro de 2010

#### 8.3.1.11.2.2. *Pipistrellus sp.* 8

Foi encontrado um cadáver do género *Pipistrellus sp.* (Figura 8.40) na área envolvente ao AG 15, localizado a 26 m do mesmo, em habitat de solo nu. O cadáver apresentava larvas, insectos e uma porção considerável de tecido ósseo exposto, pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há mais de uma semana, tendo sido classificado na categoria 3.



Figura 8.40 - Cadáver de *Pipistrellus* sp. (8) encontrado no parque durante a prospeção de Setembro de 2010

#### 8.3.1.11.2.3. Morcego não identificado 2

Foi encontrado um cadáver de morcego que, devido ao seu estado de decomposição, não permitiu a determinação da espécie ou género (Figura 8.41). O cadáver foi encontrado na área envolvente ao AG 15, localizado a 35 m do mesmo, em habitat de solo nu.



Figura 8.41 - Cadáver de morcego não identificado (2) encontrado durante a prospeção de Setembro de 2010

O cadáver apresentava larvas, insectos e uma porção considerável de tecido ósseo exposto, pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há mais de uma semana, tendo sido classificado na categoria 3.

#### 8.3.1.11.2.4. Morcego não identificado 3

Foi encontrado um cadáver de morcego que, devido ao seu estado de decomposição, não permitiu a determinação da espécie ou género (Figura 8.42). O cadáver foi encontrado na área envolvente ao AG 10, localizado a 37 m do mesmo, em habitat de solo nu.

O cadáver apresentava larvas, insectos e uma porção considerável de tecido ósseo exposto, pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há mais de uma semana, tendo sido classificado na Categoria 3.



Figura 8.42 - Cadáver de morcego não identificado (3) encontrado durante a prospeção de Setembro de 2010

#### 8.3.1.11.2.5. *Pipistrellus pipistrellus* 2

Foi encontrado um cadáver da espécie *Pipistrellus pipistrellus* (Figura 8.43) na área envolvente ao AG 17, localizado a 8 m do mesmo, em habitat de solo nu.

O cadáver apresentava larvas e insectos, pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há mais de 24 horas, tendo sido classificado na categoria 2.

Determinaram-se ainda as seguintes biometrias: FA = 31 mm; D5 = 36 mm; D3 = 50 mm; largura da orelha = 7 mm.



Figura 8.43 - Cadáver de *Pipistrellus pipistrellus* (2) encontrado durante a prospeção de Setembro de 2010

### 8.3.1.12. Outubro de 2010

#### 8.3.1.12.1. Quirópteros

##### 8.3.1.12.1.1. *Pipistrellus pipistrellus* 3

Foi encontrado um cadáver da espécie *Pipistrellus pipistrellus* (Figura 8.44) na área envolvente ao AG 19, localizado a 20 m do mesmo, em habitat de solo nú.

O cadáver apresentava larvas e insectos, pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há mais de 24 horas, pelo que foi classificado na categoria 2. Determinaram-se ainda as seguintes biometrias: FA = 31,1 mm; D5 = 36 mm; D3 = 50 mm; largura da orelha = 7mm.



Figura 8.44 - Cadáver de *Pipistrellus pipistrellus* (3) encontrado durante a prospecção de Outubro de 2010

#### 8.3.1.12.1.2. *Pipistrellus pipistrellus* 4

Foi encontrado um cadáver da espécie *Pipistrellus pipistrellus* na área envolvente ao AG 20, localizado a 13 m do mesmo, em habitat de solo nu (Figura 8.45).

O cadáver apresentava larvas e insectos, pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há mais de 24 horas, tendo sido classificado na Categoria 2. Determinaram-se ainda as seguintes biometrias: FA = 30 mm; D5 = 36 mm; D3 = 50 mm; largura da orelha = 7 mm.



Figura 8.45 - Cadáver de *Pipistrellus pipistrellus* (4) encontrado durante a prospecção de Outubro de 2010

#### 8.3.1.13. Novembro de 2010

Durante as amostragens realizadas no mês de Novembro de 2010 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.1.14. Dezembro de 2010

Durante as amostragens realizadas no mês de Dezembro de 2010 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.1.15. Janeiro de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Janeiro de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.1.16. Fevereiro de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Fevereiro de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.1.17. Março de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Março de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.1.18. Abril de 2011

##### 8.3.1.18.1. Aves

##### 8.3.1.18.1.1. *Alauda arvensis* 5

Foi encontrado um cadáver da espécie *Alauda arvensis* (Figura 8.46) na área envolvente ao AG 13, a 52 m do mesmo, em habitat de solo nu. Tratava-se de uma ave adulta de porte 1.



Figura 8.46 - Cadáver de *Alauda arvensis* (5) encontrado durante a campanha de Abril de 2011

O cadáver não apresentava larvas assim como outros insectos em actividade. Determinou-se que a sua morte teria ocorrido há menos de 24 horas, tendo sido classificado na Categoria 1.

##### 8.3.1.18.2. Quirópteros

##### 8.3.1.18.2.1. *Pipistrelus pipistrelus* 5

Foi encontrado um cadáver da espécie *Pipistrelus pipistrelus* (Figura 8.47) na área envolvente ao AG 8, localizado a 35 m do mesmo, em habitat de formações herbáceas.



Figura 8.47 - Cadáver de *Pipistrelus pipistrelus* (5) encontrado durante a campanha de Abril de 2011

O cadáver não apresentava larvas nem insectos, pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há menos de 24 horas, tendo sido classificado na categoria 1. Não se encontravam visíveis quaisquer ferimentos exteriores

Entre outras características foi possível identificar que a membrana entre o braço e o quinto dedo possuía o desenho característico da espécie.

Determinaram-se ainda as seguintes biometrias: FA = 31,2 mm; D5 = 36 mm; D3 = 51 mm; largura da orelha = 7 mm, sendo que dadas as suas dimensões o quiróptero é classificado como sendo de porte 1.

### 8.3.1.19. Maio de 2011

#### 8.3.1.19.1. Aves

##### 8.3.1.19.1.1. *Circus pygargus* 2

Foi encontrado um cadáver da espécie *Circus pygargus* (Figura 8.48) na área envolvente ao AG 10, a 18,3 m do mesmo, em habitat de formações herbáceas. Tratava-se de um macho adulto, considerando-se como uma ave de porte 3.

O cadáver apresentava larvas e insectos em actividade. Determinou-se que a sua morte teria ocorrido há 2 – 3 dias, tendo sido classificado na categoria 2.



Figura 8.48 - Cadáver de *Circus pygargus* (2) encontrado durante a campanha de Maio de 2011

### 8.3.1.20. Junho de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Junho de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

### 8.3.1.21. Julho de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Julho de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

### 8.3.1.22. Agosto de 2011

#### 8.3.1.22.1. Quirópteros

##### 8.3.1.22.1.1. *Nyctalus leisleri* 2

Foi encontrado um cadáver da espécie *Nyctalus leisleri* (Figura 8.49) na área envolvente ao AG 1, localizado a 17 m do mesmo, em habitat de formações herbáceas.



Figura 8.49 - Cadáver de *Nyctalus leisleri* (2) encontrado no parque durante a campanha de Agosto de 2011

O cadáver apresentava larvas e insectos, pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há 2 – 3 dias, tendo sido classificado na categoria 2. Entre outras características foi possível identificar que a membrana entre o braço e o quinto dedo possuía o desenho característico da espécie. Dadas as dimensões do cadáver encontrado, este é classificado como de porte 2.

Determinaram-se ainda as seguintes biometrias: FA = 31,9 mm; D5 = 34 mm; D3 = 53 mm; largura da orelha = 6 mm.

### 8.3.1.23. Setembro de 2011

#### 8.3.1.23.1. Aves

##### 8.3.1.23.1.1. *Falco tinnunculus*

Foi encontrado um cadáver da espécie *Falco tinnunculus* (Figura 8.50) na área envolvente ao AG 15, a 23 m do mesmo, em habitat formações herbáceas.

Tratava-se de uma ave adulta, do sexo masculino de porte 3.

O cadáver apresentava uma porção considerável de osso exposta, sendo que determinou-se que a sua morte teria ocorrido há mais de uma semana, pelo que foi colocado na Categoria 3.



Figura 8.50 - Cadáver de *Falco tinnunculus* encontrado durante a prospeção de Setembro de 2011

### 8.3.1.23.2. Quirópteros

#### 8.3.1.23.2.1. *Tadarida teniotis*

Foi encontrado um cadáver da espécie *Tadarida teniotis* (Figura 8.51) na área envolvente ao AG 18, localizado a 18 m do mesmo, em habitat de solo nu.

O cadáver não apresentava larvas nem insectos, pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há menos de 24 horas, tendo sido classificado na categoria 1.

Entre outras características foi possível identificar que a membrana entre o braço e o quinto dedo possuía o desenho característico da espécie.

Dadas as dimensões do cadáver encontrado, este é classificado como sendo de porte 3. Determinaram-se ainda as seguintes biometrias: FA = 31,4 mm; D5 = 35,5 mm; D3 = 50 mm; largura da orelha = 7,5 mm.

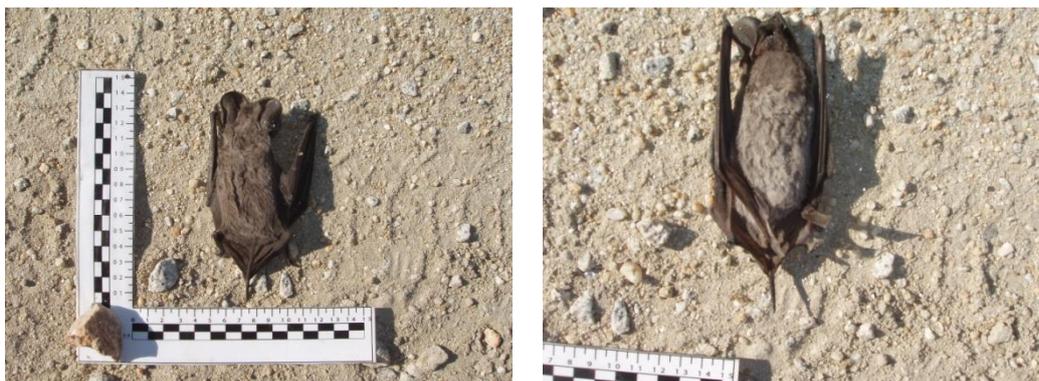


Figura 8.51 - Cadáver de *Tadarida teniotis* encontrado durante a campanha de Setembro de 2011

#### 8.3.1.23.2.2. *Nyctalus leisleri* 3

Foi encontrado um cadáver da espécie *Nyctalus leisleri* (Figura 8.52) na área envolvente ao AG 21, localizado a 9 m do mesmo, em habitat de solo nu.

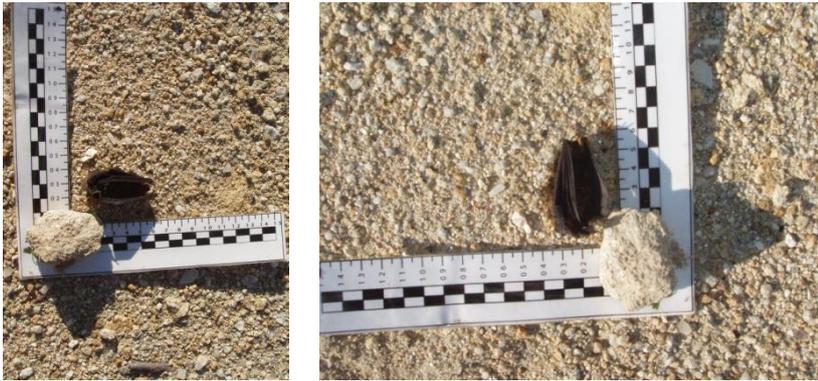


Figura 8.52 - Cadáver de *Nyctalus leisleri* (3) encontrado durante a campanha de Setembro de 2011

O cadáver não apresentava larvas nem insectos, pelo que se determinou que a morte teria ocorrido há menos de 24 horas, tendo sido classificado na categoria 1.

Entre outras características foi possível identificar que a membrana entre o braço e o quinto dedo possuía o desenho característico da espécie. Dadas as dimensões do cadáver encontrado, este é classificado como sendo de porte 2.

Determinaram-se ainda as seguintes biometrias: FA = 31 mm; D5 = 39,1 mm; D3 = 53 mm; largura da orelha = 7 mm.

#### 8.3.1.24. Outubro de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Outubro de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

### 8.3.2. Prospecção de Mortalidade na Linha de Transporte de Energia

#### 8.3.2.1. Novembro de 2009

Durante as amostragens realizadas no mês de Novembro de 2009 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.2. Dezembro de 2009

Não se realizou a campanha de mortalidade prevista para o mês de Dezembro de 2009 por condições meteorológicas adversas.

#### 8.3.2.3. Janeiro de 2010

Durante as amostragens realizadas no mês de Janeiro de 2010 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.4. Fevereiro de 2010

Durante as amostragens realizadas no mês de Fevereiro de 2010 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.5. Março de 2010

Não se realizou a quarta campanha de mortalidade prevista para o mês de Março de 2010 por condições meteorológicas adversas.

#### 8.3.2.6. Abril de 2010

Durante as amostragens realizadas no mês de Abril de 2010 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.7. Maio de 2010

##### 8.3.2.7.1. Aves

##### 8.3.2.7.1.1. *Lanius senator*

Foi encontrado um cadáver da espécie *Lanius senator* (Figura 8.53) entre os apoios 38 e 39 da linha de transporte de energia, em habitat de formações herbáceas (trigo semeado). O cadáver apresentava larvas assim como outros insectos em actividade. Determinou-se que a sua morte teria ocorrido aproximadamente há dois ou três dias, pelo que foi colocado na categoria 2.



Figura 8.53 - Cadáver de *Lanius senator* encontrado na linha durante a prospecção da 1ª semana de Maio de 2010

#### 8.3.2.8. Junho de 2010

Durante as amostragens realizadas no mês de Junho de 2010 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.9. Julho de 2010

Durante as amostragens realizadas no mês de Julho de 2010 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.10. Agosto de 2010

Durante as amostragens realizadas no mês de Agosto de 2010 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.11. Setembro de 2010

Durante as amostragens realizadas no mês de Setembro de 2010 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.12. Outubro de 2010

Durante as amostragens realizadas no mês de Outubro de 2010 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.13. Novembro de 2010

Durante as amostragens realizadas no mês de Novembro de 2010 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.14. Dezembro de 2010

##### 8.3.2.14.1. Aves

##### 8.3.2.14.1.1. *Sturnus unicolor*

Foi encontrado um cadáver da espécie *Sturnus unicolor*, de porte 1 (Figura 8.54) entre os apoios 35 e 36 da linha de transporte de energia, em habitat de formações herbáceas.

O cadáver não apresentava larvas ou quaisquer insectos em actividade. Determinou-se que a sua morte teria ocorrido há menos de 24 horas, pelo que foi colocado na categoria 1.



Figura 8.54 - Cadáver de *Sturnus unicolor* encontrado na linha durante a prospeção de Dezembro de 2010

#### 8.3.2.15. Janeiro de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Janeiro de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.16. Fevereiro de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Fevereiro de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.17. Março de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Março de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.18. Abril de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Abril de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.19. Maio de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Maio de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.20. Junho de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Junho de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.21. Julho de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Julho de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.22. Agosto de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Agosto de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.23. Setembro de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Setembro de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

#### 8.3.2.24. Outubro de 2011

Durante as amostragens realizadas no mês de Outubro de 2011 não foram detectados quaisquer cadáveres ou vestígios de aves ou quirópteros.

### 8.3.3. Determinação dos factores de correcção

#### 8.3.3.1. Área Prospectada Eficazmente

Foi determinada a porção da área total que é prospectada eficazmente e obteve-se um valor de 100 %. Este factor de correcção aplica-se ao grupo das aves e dos quirópteros.

Tabela 8.9 – Área prospectada eficazmente e valor de correcção a aplicar por aerogerador (APE)

Aerogerador	Área a prospectar (ha)	Percentagem de área prospectada	1/APE
1 a 21	0,785	100 %	1,00

A fórmula de cálculo utilizada é:

$$ME = \sum (ME_1 + \dots + ME_{21})$$

**Área 1**  $ME_1 = MO_1 \times 1/1,00 = MO_1 \times 1,00$

...

**Área 21**  $ME_{21} = MO_{21} \times 1/1,00 = MO_{21} \times 1,00$

Pelo que,

$$ME = \sum (MO_1 \times 1,00 + \dots + MO_{21} \times 1,00) = MO$$

### 8.3.3.2. Percentagem encontrada pelos observadores (PEO)

#### 8.3.3.2.1. Aves

Foram colocados em nove locais distintos e desconhecidos aos observadores cadáveres de aves de diferente porte, sendo registada a percentagem de indivíduos detectados. Os nove locais foram seleccionados de modo a abranger os quatro tipos de biótopos predominantes de modo proporcional à sua dominância: 4 locais em “Solo nu”, 2 em “Formações herbáceas”, 2 em “Matos baixos” e finalmente 1 em “Floresta”.

Em cada época (Outono, Inverno, Primavera e Verão) foram efectuadas dez repetições por classe de tamanho, por local, para teste da detectabilidade dos observadores, no caso, os cães-treinados. Em cada um dos testes de detectabilidade foram utilizados: um frango – Porte 3; um pombo (*Columba livia*) – Porte 2 e um pinto – Porte 1.

Apresentam-se nas tabelas seguintes os resultados obtidos.

Tabela 8.10 – Resultados dos testes de detectabilidade de aves da época de Outono (Novembro 2011)

Habitat	Porte	Cão										PEO	1/PEO
Solo nu (SN)	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0,80	1,25
	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0,80	1,25
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,00	1,00
Média		1	1	0,67	1	1	0,67	0,67	1	1	0,67		
Formações herbáceas (FH)	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0,80	1,25
	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0,80	1,25
	3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0,90	1,11
Média		1	1	0,67	1	0,67	1	1	0,67	0,67	0,67		
Matos Baixos (MB)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0,50	2,00
	2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0,80	1,25
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0,90	1,11
Média		1	0,67	1	0,33	0,67	0,67	1	0,33	0,67	1		
Floresta (F)	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0,60	1,67
	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0,80	1,25
	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,80	1,25
Média		0,33	1	0,67	1	0,67	0,67	1	1	1	0		

Tabela 8.11 – Resultados dos testes de detectabilidade de aves da época de Inverno (Março 2010)

Habitat	Porte	Cão										PEO	1/PEO
Solo nu (SN)	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0,80	1,25
	2	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0,70	1,43
	3	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0,70	1,43
Média		1	1	1	0,67	1	0,33	0,67	0,67	0,33	0,67		
Formações herbáceas (FH)	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0,80	1,25
	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,70	1,43
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,80	1,25
Média		0,67	1	1	0,67	1	1	1	0,67	0,67	1		
Matos Baixos (MB)	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0,80	1,25
	2	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0,80	1,25
	3	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0,40	2,50
Média		1	0,67	0,67	0,67	0,33	1	0,33	0,33	1	0,67		
Floresta (F)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0,80	1,25
	2	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0,80	1,25
	3	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0,70	1,43
Média		1	1	0,33	0,67	1	1	0,67	1	0,33	0,67		

Tabela 8.12 – Resultados dos testes de detectabilidade de aves da época de Primavera (Junho 2010)

Habitat	Porte	Cão										PEO	1/PEO	
Solo nu (SN)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0,80	1,25
	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0,50	2,00
	3	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0,60	1,67
Média		1	0,33	1	1	1	0,33	0,67	0,33	0	0,67			
Formações herbáceas (FH)	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0,70	1,43	
	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0,80	1,25	
	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,80	1,25	
Média		0,33	0,67	1	1	1	1	0,67	1	1	0			
Matos Baixos (MB)	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0,80	1,25	
	2	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1,00	1,25	
	3	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0,40	2,50	
Média		1	0,33	0,33	0,67	0,67	0,67	0,67	0,33	1	0,67			
Floresta (F)	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0,70	1,43	
	2	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0,70	1,43	
	3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0,80	1,25	
Média		1	1	1	0,33	0,67	0,67	0,33	1	0,67	0,33			

Tabela 8.13 – Resultados dos testes de detectabilidade de aves da época de Verão (Setembro 2010)

Habitat	Porte	Cão										PEO	1/PEO	
Solo nu (SN)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0,70	1,43
	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,00	1,00
	3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0,70	1,43
Média		1	0,67	1	1	1	0,67	0,67	1	0,33	0,33			
Formações herbáceas (FH)	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0,80	1,25	
	2	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0,70	1,43	
	3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0,80	1,25	
Média		1	0,67	1	0,67	0,33	1	1	1	0,67	0,33			
Matos Baixos (MB)	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0,70	1,43	
	2	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0,80	1,25	
	3	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0,70	1,43	
Média		1	1	0,67	0	1	0,67	0,33	1	1	0,67			
Floresta (F)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,00	1,00	
	2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0,80	1,25	
	3	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0,80	1,25	
Média		1	1	1	0,67	0,67	1	0,67	0,67	1	1			

Assim, o cálculo teórico parcial segundo o factor de correcção PEO é:

$$ME = ME_1 + ME_2 + ME_3$$

Sendo que,

Meses de Outono

**Porte 1:**  $ME_1 = 1,25MO_{SN} + 1,25MO_{FH} + 2,00MO_{MB} + 1,67MO_F$

**Porte 2:**  $ME_2 = 1,25 \times (MO_{SN} + MO_{FH} + MO_{MB} + MO_F)$

**Porte 3:**  $ME_3 = MO_{SN} + 1,11MO_{FH} + 1,11MO_{MB} + 1,25MO_F$

Meses de Inverno

**Porte 1:**  $ME_1 = 1,25 \times (MO_{SN} + MO_{FH} + MO_{MB} + MO_F)$

**Porte 2:**  $ME_2 = 1,43MO_{SN} + 1,43MO_{FH} + 1,25MO_{MB} + 1,25MO_F$

**Porte 3:**  $ME_3 = 1,43MO_{SN} + 1,25MO_{FH} + 2,50MO_{MB} + 1,43MO_F$

#### Meses de Primavera

**Porte 1:**  $ME_1 = 1,25MO_{SN} + 1,43MO_{FH} + 1,25MO_{MB} + 1,43MO_F$

**Porte 2:**  $ME_2 = 2,00MO_{SN} + 1,25MO_{FH} + 1,25MO_{MB} + 1,43MO_F$

**Porte 3:**  $ME_3 = 1,67MO_{SN} + 1,25MO_{FH} + 2,50MO_{MB} + 1,25MO_F$

#### Meses de Verão

**Porte 1:**  $ME_1 = 1,43MO_{SN} + 1,25MO_{FH} + 1,43MO_{MB} + MO_F$

**Porte 2:**  $ME_2 = MO_{SN} + 1,43MO_{FH} + 1,25MO_{MB} + 1,25MO_F$

**Porte 3:**  $ME_3 = 1,43MO_{SN} + 1,25MO_{FH} + 1,43MO_{MB} + 1,25MO_F$

### 8.3.3.2.2. Quirópteros

Foram colocados em nove locais distintos e desconhecidos aos observadores cadáveres de micromamíferos de diferente porte, sendo registada a percentagem de indivíduos detectados. Os nove locais foram seleccionados de modo a abranger os quatro tipos de biótopos predominantes de modo proporcional à sua dominância: 4 locais em “Solo nu”, 2 em “Formações herbáceas”, 2 em “Matos baixos” e finalmente 1 em “Floresta”.

Em cada época (Outono, Inverno, Primavera e Verão) foram efectuadas dez repetições por classe de tamanho, por local, para teste da detectabilidade dos observadores, no caso os cães-treinados.

Em cada teste de detectabilidade foram utilizados: ratos com 60 a 104 mm – Porte 3; ratos de 45 a 60 mm – Porte 2; e ratos entre 36 e 45 mm – Porte 1.

Apresentam-se nas tabelas seguintes os resultados obtidos.

Tabela 8.14 – Resultados dos testes de detectabilidade de quirópteros da época de Outono (Novembro 2011)

Habitat	Porte	Cão										PEO	1/PEO
Solo nu (SN)	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0,80	1,25
	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,90	1,11
	3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0,90	1,11
Média		1	0,67	0,67	0,67	1	1	0,67	1	1	1		
Formações herbáceas (FH)	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0,60	1,67
	2	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0,60	1,67
	3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0,80	1,25
Média		0,67	0,33	0,67	1	0,67	1	1	1	0,33	0		
Matos Baixos (MB)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0,60	1,67
	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0,90	1,11
	3	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0,80	1,25
Média		0,67	0,67	1	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	1	1		
Floresta (F)	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0,70	1,43
	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,90	1,11
	3	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0,80	1,25
Média		1	0,33	0,67	1	1	0,33	1	1	1	0,33		

Tabela 8.15 – Resultados dos testes de detectabilidade de quirópteros da época de Inverno (Março 2010)

Habitat	Porte	Cão										PEO	1/PEO	
Solo nu (SN)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,00	1,00
	2	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0,50	2,00	
	3	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0,60	1,67	
Média		1	0,67	0,33	0,67	0,67	1	0,67	0,67	0,67	0,67			
Formações herbáceas (FH)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,80	1,25	
	2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0,70	1,43	
	3	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0,70	1,43	
Média		0,67	1	0,67	1	1	0,67	0,33	1	0,67	0,33			
Matos Baixos (MB)	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0,70	1,43	
	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,80	1,25	
	3	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0,40	2,50	
Média		0,33	0,67	0,67	1	1	1	0,67	0,67	1	0,33			
Floresta (F)	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0,70	1,43	
	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0,80	1,25	
	3	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0,60	1,67	
Média		1	1	0,67	0,67	0,67	0,67	0,33	0,33	1	0,67			

Tabela 8.16 – Resultados dos testes de detectabilidade de quirópteros da época de Primavera (Junho 2010)

Habitat	Porte	Cão										PEO	1/PEO
Solo nu (SN)	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0,70	1,43
	2	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0,70	1,43
	3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0,80	1,25
Média		1	1	1	0,67	0,67	0,33	1	0,33	1	0,33		
Formações herbáceas (FH)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0,80	1,25
	2	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0,70	1,43
	3	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0,80	1,25
Média		0,67	0,67	0,67	1	1	1	0,33	1	0,67	0,67		
Matos Baixos (MB)	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0,70	1,43
	2	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0,60	1,67
	3	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0,80	1,25
Média		0,67	0,33	1	1	0,33	1	0,67	1	0,67	0,33		
Floresta (F)	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0,70	1,43
	2	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0,60	1,67
	3	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0,70	1,43
Média		0,67	0,33	1	1	0,33	0,67	1	1	0,67	0,33		

Tabela 8.17 – Resultados dos testes de detectabilidade de quirópteros da época de Verão (Setembro 2010)

Habitat	Porte	Cão										PEO	1/PEO
Solo nu (SN)	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0,70	1,43
	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0,90	1,11
	3	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0,70	1,43
Média		1	1	1	0,67	0,33	0,33	1	0,33	1	1		
Formações herbáceas (FH)	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0,70	1,43
	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,80	1,25
	3	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0,60	1,67
Média		0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	1	1	0,67	0,67		
Matos Baixos (MB)	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0,80	1,25
	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0,90	1,11
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,00	1,00
Média		1	0,67	1	1	0,67	1	1	0,67	1	1		
Floresta (F)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0,80	1,25
	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0,80	1,25
	3	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0,80	1,25
Média		1	0,67	0,67	0,67	1	0,67	0,67	1	0,67	0,67		

Assim, o cálculo teórico parcial segundo o factor de correcção PEO é:

$$ME = ME_1 + ME_2 + ME_3$$

Sendo que,

#### Meses de Outono

$$\text{Porte 1: } ME_1 = 1,25MO_{SN} + 1,67MO_{FH} + 1,67MO_{MB} + 1,43MO_F$$

$$\text{Porte 2: } ME_2 = 1,11MO_{SN} + 1,67MO_{FH} + 1,11MO_{MB} + 1,11MO_F$$

$$\text{Porte 3: } ME_3 = 1,11MO_{SN} + 1,25MO_{FH} + 1,25MO_{MB} + 1,25MO_F$$

#### Meses de Inverno

$$\text{Porte 1: } ME_1 = MO_{SN} + 1,25MO_{FH} + 1,43MO_{MB} + 1,43MO_F$$

$$\text{Porte 2: } ME_2 = 2,00MO_{SN} + 1,43MO_{FH} + 1,25MO_{MB} + 1,25MO_F$$

$$\text{Porte 3: } ME_3 = 1,67MO_{SN} + 1,43MO_{FH} + 2,50MO_{MB} + 1,67MO_F$$

#### Meses de Primavera

$$\text{Porte 1: } ME_1 = 1,43MO_{SN} + 1,25MO_{FH} + 1,43MO_{MB} + 1,43MO_F$$

$$\text{Porte 2: } ME_2 = 1,43MO_{SN} + 1,43MO_{FH} + 1,67MO_{MB} + 1,67MO_F$$

$$\text{Porte 3: } ME_3 = 1,25MO_{SN} + 1,25MO_{FH} + 1,25MO_{MB} + 1,43MO_F$$

#### Meses de Verão

$$\text{Porte 1: } ME_1 = 1,43MO_{SN} + 1,43MO_{FH} + 1,25MO_{MB} + 1,25MO_F$$

$$\text{Porte 2: } ME_2 = 1,11MO_{SN} + 1,25MO_{FH} + 1,11MO_{MB} + 1,25MO_F$$

$$\text{Porte 3: } ME_3 = 1,43MO_{SN} + 1,67MO_{FH} + MO_{MB} + 1,25MO_F$$

### 8.3.3.3. Removidas por necrófagos e outros predadores (RPN)

#### 8.3.3.3.1. Aves

Foi efectuada a determinação de RPN para as épocas de Outono, Inverno, Primavera e Verão, tendo sido utilizados em cada época 45 cadáveres (Tabela 8.18 a Tabela 8.21). As carcaças não removidas após os dez dias foram consideradas não removidas no espaço temporal de um mês.

Os locais onde se realizaram os testes foram:

- Local A – próximo do AG 10 – Biótopo: Solo nu
- Local B – próximo do AG 16 – Biótopo: Solo nu
- Local C – próximo do AG 17 – Biótopo: Solo nu
- Local D – próximo do AG 18 – Biótopo: Solo nu
- Local E – próximo do AG 3 – Biótopo: Formações herbáceas
- Local F – próximo do AG 6 – Biótopo: Formações herbáceas
- Local G – próximo do AG 7 – Biótopo: Matos baixos
- Local H – próximo do AG 13 – Biótopo: Matos baixos
- Local I – próximo do AG 4 – Biótopo: Floresta

Os resultados encontram-se agrupados por tipo de biótopo.

**Tabela 8.18 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes ao Outono (√ - presente, X - ausente)**

Biótopo	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN	
Solo nu (SN)	Grande	3	X	-	30,00	1	
	Grande		X	-			
	Grande		X	-			
	Grande		X	-			
		Médio	2	X	-	30,00	1
		Médio		X	-		
		Médio		X	-		
		Médio		X	-		
		Pequeno	1	X	-	30,00	1
		Pequeno		X	-		
		Pequeno		X	-		
		Pequeno		X	-		
		Pequeno		X	-		
		Pequeno		X	-		
Pequeno		X		-			
Pequeno		X		-			
Pequeno		X		-			
Pequeno		X		-			
Formações herbáceas (FH)	Grande	3	X	-	30,00	1	
	Grande		X	-			
	Médio	2	X	-	30,00	1	
	Médio		X	-			
		Pequeno	1	X	-	21,00	0,95
		Pequeno		√	X		
Pequeno		√		X			
Pequeno		X		-			
Matos Baixos (MB)	Grande	3	X	-	30,00	1	
	Grande		X	-			
	Médio	2	X	-	30,00	1	
	Médio		X	-			
		Pequeno	1	X	-	21,00	0,95
		Pequeno		√	X		
		Pequeno		√	X		
		Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-			
	Pequeno		X	-			

Biótopo	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN
Floresta (F)	Grande	3	√	X	3,00	0,67
	Médio	2	√	X	3,00	0,67
	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		

Tabela 8.19 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes ao Inverno (√ - presente, X - ausente)

Biótopo	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN
Solo nu (SN)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
Pequeno	X		-			
Pequeno	X		-			
Formações herbáceas (FH)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
Pequeno	X		-			
Matos Baixos (MB)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
Pequeno	X		-			
Floresta (F)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		

Tabela 8.20 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes à Primavera (√ - presente, X - ausente)

Biótopo	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN	
Solo nu (SN)	Grande	3	X	-	30,00	1	
	Grande		X	-			
	Grande		X	-			
	Grande		X	-			
	Médio	Médio	2	X	-	30,00	1
		Médio		X	-		
		Médio		X	-		
		Médio		X	-		
	Pequeno	Pequeno	1	X	-	30,00	1
		Pequeno		X	-		
		Pequeno		X	-		
		Pequeno		X	-		
		Pequeno		X	-		
		Pequeno		X	-		
Pequeno		X		-			
Pequeno		X		-			
Pequeno		X		-			
Pequeno		X		-			
Formações herbáceas (FH)	Grande	3	√	X	16,50	0,94	
	Grande		X	-			
	Médio	2	X	-	30,00	1	
	Médio		X	-			
	Pequeno	Pequeno	1	X	-	30,00	1
		Pequeno		X	-		
		Pequeno		X	-		
		Pequeno		X	-		
Pequeno		X		-			
Pequeno		X		-			
Matos Baixos (MB)	Grande	3	√	X	16,50	0,94	
	Grande		X	-			
	Médio	2	X	-	30,00	1	
	Médio		X	-			
	Pequeno	Pequeno	1	X	-	21,00	0,95
		Pequeno		√	X		
		Pequeno		√	X		
		Pequeno		X	-		
Pequeno		X		-			
Pequeno		X		-			
Floresta (F)	Grande	3	√	X	3,00	0,67	
	Médio	2	X	-	30,00	1	
	Pequeno	Pequeno	1	X	-	30,00	1
		Pequeno		X	-		
		Pequeno		X	-		

Tabela 8.21 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes ao Verão (√ - presente, X - ausente)

Biótopo	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN	
Solo nu (SN)	Grande	3	X	-	23,25	0,96	
	Grande		√	X			
	Grande		X	-			
	Grande		X	-			
	Médio	Médio	2	X	-	30,00	1
		Médio		X	-		
		Médio		X	-		
		Médio		X	-		

Biótopo	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN
Solo nu (SN)	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
Formações herbáceas (FH)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
Pequeno	X		-			
Pequeno	X		-			
Pequeno	X		-			
Matos Baixos (MB)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Médio	2	√	X	16,50	0,96
	Médio		X	-		
	Pequeno	1	X	-	21,00	0,95
	Pequeno		√	X		
Pequeno	X		-			
Pequeno	√		X			
Pequeno	X		-			
Floresta (F)	Grande	3	√	X	3,00	0,67
	Médio		X	-		
	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		

O cálculo teórico parcial segundo o factor de correcção RPN foi efectuado por época de acordo com as funções:

Meses de Outono

**Porte 1:**  $ME_1 = 30MO_{SN} + 21MO_{FH} + 12MO_{MB} + 30MO_F$

**Porte 2:**  $ME_2 = 30MO_{SN} + 30MO_{FH} + 30MO_{MB} + 3MO_F$

**Porte 3:**  $ME_3 = 30MO_{SN} + 30MO_{FH} + 30MO_{MB} + 3MO_F$

Meses de Inverno

**Porte 1:**  $ME_1 = 30MO_{SN} + 30MO_{FH} + 30MO_{MB} + 30MO_F$

**Porte 2:**  $ME_2 = 30MO_{SN} + 30MO_{FH} + 30MO_{MB} + 30MO_F$

**Porte 3:**  $ME_3 = 30MO_{SN} + 30MO_{FH} + 30MO_{MB} + 30MO_F$

Meses de Primavera

**Porte 1:**  $ME_1 = 30MO_{SN} + 30MO_{FH} + 21MO_{MB} + 30MO_F$

**Porte 2:**  $ME_2 = 30 \times (MO_{SN} + MO_{FH} + MO_{MB} + MO_F)$

**Porte 3:**  $ME_3 = 30MO_{SN} + 16,50MO_{FH} + 16,50MO_{MB} + 3MO_F$

Meses de Verão

**Porte 1:**  $ME_1 = 30MO_{SN} + 30MO_{FH} + 21MO_{MB} + 30MO_F$

**Porte 2:**  $ME_2 = 30MO_{SN} + 30MO_{FH} + 16,50MO_{MB} + 30MO_F$

**Porte 3:**  $ME_3 = 23,25MO_{SN} + 30MO_{FH} + 30MO_{MB} + 3MO_F$

Sendo que,

**ME = ME<sub>1</sub> + ME<sub>2</sub> + ME<sub>3</sub>**

Por uma questão de maior adesão à realidade, e tendo em conta os resultados de Saraiva *et al.*, (2007), foi decidido que os valores de RPN não seriam aplicáveis a espécies de muito grande porte, como é o caso do Grifo, já que não é lógico considerar que uma ave desta envergadura não deixa vestígios num local após 10 dias da sua morte.

### 8.3.3.3.2. Quirópteros

Foi também efectuada a determinação de RPN para quirópteros, nas épocas de Outono, Inverno, Primavera e Verão, tendo sido utilizados por cada época 81 cadáveres.

As carcaças não removidas após os dez dias foram consideradas não removidas no espaço temporal de um mês. Os locais de teste foram os mesmos aplicados para as aves.

Tabela 8.22 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes ao Outono (√ - presente, X - ausente)

Biótopo	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN
Solo nu (SN)	Grande	3	X	-	25,50	0,96
	Grande		X	-		
	Grande		√	X		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		√	X		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
Médio	X		-			
Médio	X		-			

Biótopo	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN
Solo nu (SN)	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
Formações herbáceas (FH)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
Matos Baixos (MB)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
Floresta (F)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		

Biótopo	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN
Floresta (F)	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		

Tabela 8.23 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes ao Inverno (√ - presente, X - ausente)

Local	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN
Solo nú (SN)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
Pequeno	X		-			

Local	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN
Formações herbáceas (FH)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
Pequeno	X		-			
Pequeno	X		-			
Pequeno	X		-			
Matos Baixos (MB)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
Pequeno	X		-			
Pequeno	X		-			
Pequeno	X		-			
Floresta (F)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		

Tabela 8.24 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes à Primavera (√ - presente, X - ausente)

Local	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN
Solo nú (SN)	Grande	3	X	-	27,75	0,96
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		√	X		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
Solo nú (SN)	Médio	2	X	-	27,75	0,96
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Solo nú (SN)		Pequeno	1		
Pequeno		X	-			
Pequeno		X	-			
Pequeno		X	-			
Pequeno		X	-			
Pequeno		X	-			
Pequeno		X	-			
Pequeno		X	-			
Pequeno		X	-			
Pequeno		X	-			
Pequeno		X	-			
Pequeno		X	-			
Pequeno		X	-			
Pequeno		X	-			
Formações herbáceas (FH)		Grande	3		X	-
	Grande	X		-		
	Grande	X		-		
	Grande	X		-		
	Grande	X		-		
	Grande	X		-		
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
Pequeno	X		-			
Pequeno	X		-			
Pequeno	X		-			

Local	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN
Matos Baixos (MB)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Pequeno	1	X	-	25,50	0,96
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		√	X		
	Pequeno		X	-		
Pequeno	X		-			
Pequeno	X		-			
Floresta (F)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
Floresta (F)	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
Floresta (F)	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		

Tabela 8.25 - Resultados da determinação do tempo de remoção por necrófagos referentes ao Verão (√ - presente, X - ausente)

Local	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN
Solo nú (SN)	Grande	3	X	-	25,50	0,96
	Grande		X	-		
	Grande		√	X		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		√	X		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Médio		2	X		
	Médio	X		-		
	Médio	X		-		
	Médio	X		-		
	Médio	X		-		
	Médio	X		-		
	Médio	X		-		

Local	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN
Solo nú (SN)	Pequeno	1	√	X	25,50	0,96
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		√	X		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
Formações herbáceas (FH)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	21,00	0,95
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Médio		√	X		
	Médio	√	X			
	Médio	X	-			
	Pequeno	1	X	-	25,50	0,96
	Pequeno		X	-		
Pequeno	√		X			
Pequeno	X		-			
Pequeno	X		-			
Pequeno	X		-			
Matos Baixos (MB)	Grande	3	X	-	25,50	0,96
	Grande		√	X		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	25,50	0,96
	Médio		X	-		
	Médio		√	X		
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		
	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		
Pequeno	X		-			
Pequeno	X		-			
Floresta (F)	Grande	3	X	-	30,00	1
	Grande		X	-		
	Grande		X	-		
	Médio	2	X	-	30,00	1
	Médio		X	-		
	Médio		X	-		

Local	Espécie	Porte	24h	10 dias	1/RPN	1-RPN
Floresta (F)	Pequeno	1	X	-	30,00	1
	Pequeno		X	-		
	Pequeno		X	-		

O cálculo teórico parcial segundo o factor de correcção RPN foi efectuado por época de acordo com as funções:

#### Meses de Outono

**Porte 1:**  $ME_1 = 30 \times (MO_{SN} + MO_{FH} + MO_{MB} + MO_F)$

**Porte 2:**  $ME_2 = 30 \times (MO_{SN} + MO_{FH} + MO_{MB} + MO_F)$

**Porte 3:**  $ME_3 = 25,50MO_{SN} + 30MO_{FH} + 30MO_{MB} + 30MO_F$

#### Meses de Inverno

**Porte 1:**  $ME_1 = 30 \times (MO_{SN} + MO_{FH} + MO_{MB} + MO_F)$

**Porte 2:**  $ME_2 = 30 \times (MO_{SN} + MO_{FH} + MO_{MB} + MO_F)$

**Porte 3:**  $ME_3 = 30 \times (MO_{SN} + MO_{FH} + MO_{MB} + MO_F)$

#### Meses de Primavera

**Porte 1:**  $ME_1 = 30MO_{SN} + 30MO_{FH} + 25,50MO_{MB} + 30MO_F$

**Porte 2:**  $ME_2 = 27,75MO_{SN} + 30MO_{FH} + 30MO_{MB} + 30MO_F$

**Porte 3:**  $ME_3 = 27,75MO_{SN} + 30MO_{FH} + 30MO_{MB} + 30MO_F$

#### Meses de Verão

**Porte 1:**  $ME_1 = 25,50MO_{SN} + 25,50MO_{FH} + 30MO_{MB} + 30MO_F$

**Porte 2:**  $ME_2 = 30MO_{SN} + 21MO_{FH} + 25,50MO_{MB} + 30MO_F$

**Porte 3:**  $ME_3 = 25,50MO_{SN} + 30MO_{FH} + 25,50MO_{MB} + 30MO_F$

Sendo que,

$$ME = ME_1 + ME_2 + ME_3$$

### 8.3.4. Tratamento de dados

Nos meses em que a mortalidade observada (MO) foi zero, a mortalidade estimada (ME) é zero. Assim, apenas se apresentam os cálculos efectuados para estimação da mortalidade nos meses em que esta ocorreu.

#### 8.3.4.1. Mortalidade estimada – Parque eólico

##### 8.3.4.1.1. Abril de 2010

##### 8.3.4.1.1.1. Aves

#### Aves de Porte 1

Atendendo a que foi encontrada uma ave no AG15 (aerogerador 15), em habitat de solo nu:

Correcção a APE:  $ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$

Correcção a PEO:  $ME_1 = 1,00 \times 1,25 = 1,25$

Correcção a RPN:  $ME_1 = 1,25 \times 30 = 37,50$

Assim,

$$ME_1 = MO_1 \times 1 / (APE \times PEO \times RPN) = 37,50 \text{ aves}$$

Pelo que:

$$ME_{Abr10} = ME_1 = 37,50 \text{ aves}$$

#### 8.3.4.1.1.2. Quirópteros

##### Quirópteros de Porte 1

Atendendo a que foram encontradas dois quirópteros, um no AG13 (aerogerador 13) e um no AG11 (aerogerador 11), ambos em habitat de solo nu:

$$\text{Correcção a APE: } ME_1 = 2 \times 1,00 = 2,00$$

$$\text{Correcção a PEO: } ME_1 = 2,00 \times 1,43 = 2,86$$

$$\text{Correcção a RPN: } ME_1 = 2,86 \times 30 = 85,80$$

Assim,

$$ME_1 = MO_1 \times 1 / (APE \times PEO \times RPN) = 85,80 \text{ quirópteros}$$

Pelo que:

$$ME_{Q Abr10} = ME_{Q1} = 85,8 \text{ quirópteros}$$

#### 8.3.4.1.2. Maio de 2010

##### 8.3.4.1.2.1. Aves

##### Aves de Porte 1

Atendendo a que foram encontradas duas aves no AG 14 (aerogerador 14), uma em habitat de solo nu e outra em habitat de formações herbáceas:

$$\text{Correcção a APE: } ME_1 = 2 \times 1,00 = 2,00$$

$$\text{Correcção a PEO: } ME_1 = (1,00 \times 1,25) + (1,00 \times 1,43) = 1,25 + 1,43$$

$$\text{Correcção a RPN: } ME_1 = (1,25 \times 30) + (1,43 \times 30) = 37,50 + 42,90 = 80,40$$

Assim,

$$ME_1 = MO_1 \times 1 / (APE \times PEO \times RPN) = 80,40 \text{ aves}$$

Pelo que:

$$ME_{Mai10} = ME_1 = 80,40 \text{ aves}$$

##### 8.3.4.1.2.2. Quirópteros

##### Quirópteros de Porte 1

Atendendo a que foram encontradas quatro quirópteros, dois no AG16 (aerogerador 16), um no AG14 (aerogerador 14) e um no AG18 (aerogerador 18), todos em habitat de solo nu:

Correcção a APE:  $ME_1 = 4 \times 1,00 = 4,00$   
Correcção a PEO:  $ME_1 = 4,00 \times 1,43 = 5,72$   
Correcção a RPN:  $ME_1 = 5,72 \times 30 = 171,20$   
Assim,

$ME_{Q1} = MO_1 \times 1/(APE \times PEO \times RPN) = 171,20$  quirópteros

#### Quirópteros de Porte 2

Atendendo a que foi encontrado um quiróptero no AG10 (aerogerador 10), em habitat de Matos Baixos:

Correcção a APE:  $ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$   
Correcção a PEO:  $ME_1 = 1,00 \times 1,67 = 1,67$   
Correcção a RPN:  $ME_1 = 1,67 \times 30 = 50,10$   
Assim,

$ME_{Q2} = MO_2 \times 1/(APE \times PEO \times RPN) = 50,1$  quirópteros

Pelo que:

$ME_{QMai10} = ME_{Q1} + ME_{Q2} = 171,20 + 50,10 = 221,30$  quirópteros

### 8.3.4.1.3. Junho de 2010

#### 8.3.4.1.3.1. Aves

##### Aves de Porte 1

Atendendo a que foi encontrada uma ave no AG 10 (aerogerador 10), em habitat de solo nu:

Correcção a APE:  $ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$   
Correcção a PEO:  $ME_1 = 1,00 \times 1,25 = 1,25$   
Correcção a RPN:  $ME_1 = 1,25 \times 30 = 37,50$   
Assim,

$ME_1 = MO_1 \times 1/(APE \times PEO \times RPN) = 37,50$  aves

Pelo que:

$ME_{Jun10} = ME_1 = 37,50$  aves

### 8.3.4.1.4. Julho de 2010

#### 8.3.4.1.4.1. Aves

##### Aves de Porte 1

Atendendo a que foi encontrada uma ave no AG 15 (aerogerador 15), em habitat de matos baixos:

Correcção a APE:  $ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$   
Correcção a PEO:  $ME_1 = 1,00 \times 1,43 = 1,43$

Correcção a RPN:  $ME_1 = 1,43 \times 21 = 30,03$

Assim,

$ME_1 = MO_1 \times 1 / (APE \times PEO \times RPN) = 30,03$  aves

Pelo que:

**$ME_{Jul10} = ME_1 = 30,03$  aves**

#### 8.3.4.1.4.2. Quirópteros

##### Quirópteros de Porte 1

Atendendo a que foi encontrado um quiróptero no AG 14 (aerogerador 14), em habitat de solo nu:

Correcção a APE:  $ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$

Correcção a PEO:  $ME_1 = 1,00 \times 1,43 = 1,43$

Correcção a RPN:  $ME_1 = 1,43 \times 25,50 = 36,47$

Assim,

$ME_{Q1} = MO_1 \times 1 / (APE \times PEO \times RPN) = 36,47$  quirópteros

Pelo que:

**$ME_{Q Jul10} = ME_{Q1} = 36,47$  quirópteros**

#### 8.3.4.1.5. Agosto de 2010

##### 8.3.4.1.5.1. Quirópteros

##### Quirópteros de Porte 1

Atendendo a que foi encontrado um quiróptero nas imediações do AG 1 (aerogerador 1), em habitat de solo nu:

Correcção a APE:  $ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$

Correcção a PEO:  $ME_1 = 1,00 \times 1,43 = 1,43$

Correcção a RPN:  $ME_1 = 1,43 \times 25,50 = 36,47$

Assim,

$ME_{Q1} = MO_1 \times 1 / (APE \times PEO \times RPN) = 36,47$  quirópteros

Pelo que:

**$ME_{Q Ago10} = ME_{Q1} = 36,47$  quirópteros**

#### 8.3.4.1.6. Setembro de 2010

##### 8.3.4.1.6.1. Aves

##### Aves de Porte 1

Atendendo a que foi encontrada uma ave no AG 20 (aerogerador 20), em habitat de solo nu:

Correcção a APE:  $ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$   
Correcção a PEO:  $ME_1 = 1,00 \times 1,43 = 1,43$   
Correcção a RPN:  $ME_1 = 1,43 \times 30 = 42,90$   
Assim,

$$ME_1 = MO_1 \times 1 / (APE \times PEO \times RPN) = 42,90 \text{ aves}$$

### Aves de Porte 3

Atendendo a que foi encontrada uma ave no AG 11 (aerogerador 11), em habitat de formações herbáceas:

Correcção a APE:  $ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$   
Correcção a PEO:  $ME_1 = 1,00 \times 1,25 = 1,25$   
Correcção a RPN:  $ME_1 = 1,25 \times 30 = 37,50$   
Assim,

$$ME_3 = MO_3 \times 1 / (APE \times PEO \times RPN) = 42,9 \text{ aves}$$

Pelo que:

$$ME_{Set10} = ME_1 + ME_3 = 42,90 + 37,50 = 80,40 \text{ aves}$$

#### 8.3.4.1.6.2. Quirópteros

### Quirópteros de Porte 1

Atendendo a que foram encontrados dois quirópteros, um nas imediações do AG 15 (aerogerador 15) e outro nas imediações do AG17 (aerogerador 17), ambos em habitat de solo nu:

Correcção a APE:  $ME_1 = 2 \times 1,00 = 2,00$   
Correcção a PEO:  $ME_1 = 2,00 \times 1,43 = 2,86$   
Correcção a RPN:  $ME_1 = 2,86 \times 25,50 = 72,93$   
Assim,

$$ME_{Q1} = MO_1 \times 1 / (APE \times PEO \times RPN) = 72,93 \text{ quirópteros}$$

### Quirópteros de Porte 2

Atendendo a que foram encontrados três quirópteros, dois nas imediações do AG 15 (aerogerador 15) e outro nas imediações do AG10 (aerogerador 10), todos em habitat de solo nu:

Correcção a APE:  $ME_1 = 3 \times 1,00 = 3,00$   
Correcção a PEO:  $ME_1 = 3,00 \times 1,11 = 3,33$   
Correcção a RPN:  $ME_1 = 3,33 \times 30,00 = 99,90$   
Assim,

$$ME_{Q2} = MO_2 \times 1 / (APE \times PEO \times RPN) = 99,90 \text{ quirópteros}$$

Pelo que:

$$ME_{QSet10} = ME_{Q1} + ME_{Q2} = 72,93 + 99,90 = 172,83 \text{ quirópteros}$$

#### 8.3.4.1.7. Outubro de 2010

##### 8.3.4.1.7.1. Quirópteros

#### Quirópteros de Porte 1

Atendendo a que foram encontrados dois quirópteros, um nas imediações do AG 19 (aerogerador 19) e outro nas imediações do AG20 (aerogerador 20), ambos em habitat de solo nu:

Correcção a APE:  $ME_1 = 2 \times 1,00 = 2,00$   
Correcção a PEO:  $ME_1 = 2,00 \times 1,25 = 2,86$   
Correcção a RPN:  $ME_1 = 2,86 \times 30 = 85,80$   
Assim,

$ME_{Q1} = MO_1 \times 1/(APE \times PEO \times RPN) = 85,80$  quirópteros

Pelo que:

**$ME_{Qout10} = ME_{Q1} = 85,80$  quirópteros**

#### 8.3.4.1.8. Abril de 2011

##### 8.3.4.1.8.1. Aves

#### Aves de Porte 1

Atendendo a que foi encontrada uma ave no AG 13 (aerogerador 13), em habitat de solo nu:

Correcção a APE:  $ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$   
Correcção a PEO:  $ME_1 = 1,00 \times 1,25 = 1,25$   
Correcção a RPN:  $ME_1 = 1,25 \times 30 = 37,50$   
Assim,

$ME_1 = MO_1 \times 1/(APE \times PEO \times RPN) = 37,50$  aves

Pelo que:

**$ME_{Abr11} = ME_1 = 37,50$  aves**

##### 8.3.4.1.8.2. Quirópteros

#### Quirópteros de Porte 1

Atendendo a que foi encontrado 1 quiróptero na área envolvente ao AG 8, em habitat formações herbáceas:

Correcção a APE:  $ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$   
Correcção a PEO:  $ME_1 = 1,00 \times 1,25 = 1,25$   
Correcção a RPN:  $ME_1 = 1,25 \times 30 = 37,50$   
Assim,

$ME_{Q1} = MO_1 \times 1/(APE \times PEO \times RPN) = 37,50$  quirópteros

Pelo que:

$$ME_{QAbr11} = ME_{Q1} = 37,50 \text{ quirópteros}$$

#### 8.3.4.1.9. Maio de 2011

##### 8.3.4.1.9.1. Aves

#### Aves de Porte 3

Atendendo a que foi encontrada uma ave no AG 10 (aerogerador 10), em habitat de formações herbáceas:

$$\text{Correcção a APE: } ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$$

$$\text{Correcção a PEO: } ME_1 = 1,00 \times 1,25 = 1,25$$

$$\text{Correcção a RPN: } ME_1 = 1,25 \times 16,50 = 20,63$$

Assim,

$$ME_3 = MO_3 \times 1 / (APE \times PEO \times RPN) = 20,63 \text{ aves}$$

Pelo que:

$$ME_{Mai11} = ME_3 = 20,63 \text{ Aves}$$

#### 8.3.4.1.10. Agosto de 2011

##### 8.3.4.1.10.1. Quirópteros

#### Quirópteros de Porte 2

Atendendo a que foi encontrado um quiróptero na área envolvente ao AG 1, em habitat formações herbáceas:

$$\text{Correcção a APE: } ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$$

$$\text{Correcção a PEO: } ME_1 = 1,00 \times 1,25 = 1,25$$

$$\text{Correcção a RPN: } ME_1 = 1,25 \times 21 = 26,25$$

Assim,

$$ME_{Q2} = MO_2 \times 1 / (APE \times PEO \times RPN) = 26,25 \text{ quirópteros}$$

Pelo que:

$$ME_{QAg011} = ME_{Q2} = 26,25 \text{ quirópteros}$$

#### 8.3.4.1.11. Setembro de 2011

##### 8.3.4.1.11.1. Quirópteros

#### Quirópteros de Porte 2

Atendendo a que foi encontrado um quiróptero na área envolvente ao AG 21, em habitat solo nu:

$$\text{Correcção a APE: } ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$$

$$\text{Correcção a PEO: } ME_1 = 1,00 \times 1,11 = 1,11$$

Correcção a RPN:  $ME_1 = 1,11 \times 30 = 33,30$

Assim,

$ME_{Q2} = MO_2 \times 1/(APE \times PEO \times RPN) = 33,30$  quirópteros

### Quirópteros de Porte 3

Atendendo a que foi encontrado um quiróptero na área envolvente ao AG 18, em habitat solo nu:

Correcção a APE:  $ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$

Correcção a PEO:  $ME_1 = 1,00 \times 1,43 = 1,43$

Correcção a RPN:  $ME_1 = 1,43 \times 25,50 = 36,47$

Assim,

$ME_{Q3} = MO_3 \times 1/(APE \times PEO \times RPN) = 36,47$  quirópteros

Pelo que:

$ME_{QSet10} = ME_{Q2} + ME_{Q3} = 33,30 + 36,47 = 69,77$  aves

## 8.3.4.1.12. Setembro de 2011

### 8.3.4.1.12.1. Aves

#### Aves de Porte 3

Atendendo a que foi encontrada uma ave no AG 15 (aerogerador 15), em habitat de formações herbáceas:

Correcção a APE:  $ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$

Correcção a PEO:  $ME_1 = 1,00 \times 1,25 = 1,25$

Correcção a RPN:  $ME_1 = 1,25 \times 30 = 37,50$

Assim,

$ME_3 = MO_3 \times 1/(APE \times PEO \times RPN) = 37,50$  aves

Pelo que:

$ME_{Out11} = ME_3 = 37,50$  Aves

## 8.3.4.2. Mortalidade Estimada - Linha de Transporte de Energia

### 8.3.4.2.1. Maio de 2010

#### 8.3.4.2.1.1. Aves

#### Aves de Porte 1

Atendendo a que a ave foi encontrada entre os apoios 38 e 39 da linha de transporte de energia, em habitat de formações herbáceas:

Correcção a APE:  $ME = 1 \times 1 = 1,00$

Correcção a PEO:  $ME = 1,00 \times 1,43 = 1,43$

Correcção a RPN:  $ME_1 = 1,43 \times 30 = 42,90$

Assim,

$$ME_1 = MO_1 \times 1 / (APE \times PEO \times RPN) = 42,90 \text{ aves}$$

Pelo que:

$$ME_{Mai10} = ME_1 = 42,90 \text{ aves}$$

#### 8.3.4.2.2. Dezembro de 2010

##### Aves de Porte 1

Atendendo a que foi encontrada uma ave entre os apoios 35 e 36 da linha de transporte de energia, em habitat de formações herbáceas:

Correcção a APE:  $ME_1 = 1 \times 1,00 = 1,00$

Correcção a PEO:  $ME_1 = 1,00 \times 1,25 = 1,25$

Correcção a RPN:  $ME_1 = 1,25 \times 30 = 37,50$

Assim,

$$ME_1 = MO_1 \times 1 / (APE \times PEO \times RPN) = 37,50 \text{ aves}$$

Pelo que:

$$ME_{Dez10} = ME_1 = 37,50 \text{ Aves}$$

#### 8.3.4.3. Taxa de mortalidade estimada (TME)

##### 8.3.4.3.1. TME Parque Eólico

###### 8.3.4.3.1.1. Aves

Calculando o valor médio de TME tendo em conta a unidade AG (aerogerador), temos  $TME = ME/21$ . Nos meses de prospecção semanal, o valor obtido é dividido por 4:

$$TME_{Nov09} = 0,00 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Dez09} = 0,00 \text{ aves/AG}^1$$

$$TME_{Jan10} = 0,00 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Fev10} = 0,00 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Mar10} = 0,00 \text{ aves/AG}^2$$

$$TME_{Abr10} = 37,50/21 = 1,79 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Mai10} = (80,40/21)/3 = 1,28 \text{ aves/AG}^3$$

$$TME_{Jun10} = 37,50/21 = 1,79 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Jul10} = 30,03/21 = 1,43 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Ago10} = 0,00 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Set10} = 80,40/21 = 3,83 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Out10} = 0,00 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Nov10} = 0,00 \text{ aves/AG}^4$$

$$TME_{Dez10} = 0,00 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Jan11} = 0,00 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Fev11} = 0,00 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Mar11} = 0,00 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Abr11} = 37,50/21 = 1,79 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Mai11} = (20,63/21)/4 = 0,25 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Jun11} = 0,00 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Jul11} = 0,00 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Ago11} = 0,00 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Set11} = (37,50/21) = 1,79 \text{ aves/AG}$$

$$TME_{Out11} = 0,00$$

<sup>1</sup> - No mês de Dezembro de 2009 não foi possível realizar os trabalhos de monitorização previstos devido a condições atmosféricas adversas.

<sup>2</sup> - No mês de Março de 2010 não foi possível realizar a 4ª campanha devido a condições atmosféricas adversas.

<sup>3</sup> - No mês de Maio de 2010 não foi possível realizar a 2ª campanha devido a condições atmosféricas adversas, logo o valor obtido foi dividido por 3 e não por 4.

<sup>4</sup> - No mês de Novembro de 2010 não foi possível realizar a campanha de mortalidade devido a condições atmosféricas adversas.

Considerando a unidade de tempo, a taxa de mortalidade estimada por AG é:

$$TME_{1^{\circ} \text{ ano}} = (0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 1,79 + 1,28 + 1,79 + 1,43 + 0,00 + 3,83 + 0,00) = 10,12 \text{ aves/AG/ano}$$

$$TME_{2^{\circ} \text{ ano}} = (0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 1,79 + 0,25 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 1,79 + 0,00) = 3,83 \text{ aves/AG/ano}$$

#### 8.3.4.3.1.2. Quirópteros

Calculando o valor médio de TME tendo em conta a unidade AG (aerogerador), temos  $TME = ME/21$ . Nos meses de prospeção semanal, o valor obtido é dividido por 4:

$$TME_{Nov09} = 0,00 \text{ quirópteros/AG}$$

$$TME_{Dez09} = 0,00 \text{ quirópteros /AG}^1$$

$$TME_{Jan10} = 0,00 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Fev10} = 0,00 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Mar10} = 0,00 \text{ quirópteros /AG}^2$$

$$TME_{Abr10} = 85,80/21 = 4,09 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Mai10} = (221,30/21)/3 = 3,51 \text{ quirópteros /AG}^3$$

$$TME_{Jun10} = 37,50/21 = 1,79 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Jul10} = 36,47/21 = 1,74 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Ago10} = 36,47/21 = 1,74 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Set10} = 172,83/21 = 8,23 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Out10} = 85,80/21 = 4,09 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Nov10} = 0,00 \text{ quirópteros/AG}$$

$$TME_{Dez10} = 0,00 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Jan11} = 0,00 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Fev11} = 0,00 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Mar11} = 0,00 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Abr11} = 37,50/21 = 1,79 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Mai11} = 0,00 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Jun11} = 0,00 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Jul11} = 0,00 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Ago11} = 26,25/21 = 1,25 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Set11} = 69,77/21 = 3,32 \text{ quirópteros /AG}$$

$$TME_{Out11} = 0,00 \text{ quirópteros /AG}$$

<sup>1</sup> - No mês de Dezembro de 2009 não foi possível realizar os trabalhos de monitorização previstos devido a condições atmosféricas adversas.

<sup>2</sup> - No mês de Março de 2010 não foi possível realizar a 4ª campanha devido a condições atmosféricas adversas.

<sup>3</sup> - No mês de Maio de 2010 não foi possível realizar a 2ª campanha devido a condições atmosféricas adversas, logo o valor obtido foi dividido por 3 e não por 4.

Considerando a unidade de tempo, a taxa de mortalidade estimada por AG é:

$$TME_{1^{\circ} \text{ ano}} = (0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 4,09 + 3,51 + 1,79 + 1,74 + 1,74 + 8,23 + 4,09) = 25,19 \text{ quiróp./AG/ano}$$

$$TME_{2^{\circ} \text{ ano}} = (0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 1,79 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 1,25 + 3,32 + 0,00) = 3,36 \text{ quiróp./AG/ano}$$

#### 8.3.4.3.2. TME Linha de Transporte de Energia

##### 8.3.4.3.2.1. Aves

Calculando o valor médio de TME tendo em conta o comprimento dos vãos amostrados (total de 2500 m) temos  $TME = ME/2,5\text{km}$ .

Assim,

$$TME_{Nov09} = 0,00 \text{ aves/km}$$

$$TME_{Dez09} = 0,00 \text{ aves/km}^1$$

$$TME_{Jan10} = 0,00 \text{ aves/km}$$

$$TME_{Fev10} = 0,00 \text{ aves/km}$$

$$TME_{Mar10} = 0,00 \text{ aves/km}^2$$

$$TME_{Abr10} = 0,00 \text{ aves/km}$$

$$TME_{Mai10} = (42,9/2,5)/3 = 5,72 \text{ aves/km}^3$$

$$TME_{Nov10} = 0,00 \text{ aves/km}$$

$$TME_{Dez10} = 37,50/2,5 = 15 \text{ aves/km}$$

$$TME_{Jan11} = 0,00 \text{ aves/km}$$

$$TME_{Fev11} = 0,00 \text{ aves/km}$$

$$TME_{Mar11} = 0,00 \text{ aves/km}$$

$$TME_{Abr11} = 0,00 \text{ aves/km}$$

$$TME_{Mai11} = 0,00 \text{ aves/km}$$

TME<sub>Jun10</sub> = 0,00 aves/km  
TME<sub>Jul10</sub> = 0,00 aves/km  
TME<sub>Ago10</sub> = 0,00 aves/km  
TME<sub>Set10</sub> = 0,00 aves/km  
TME<sub>Out10</sub> = 0,00 aves/km

TME<sub>Jun11</sub> = 0,00 aves/km  
TME<sub>Jul11</sub> = 0,00 aves/km  
TME<sub>Ago11</sub> = 0,00 aves/km  
TME<sub>Set11</sub> = 0,00 aves/km  
TME<sub>Out11</sub> = 0,00 aves/km

- <sup>1</sup> - No mês de Dezembro de 2009 não foi possível realizar os trabalhos de monitorização previstos devido a condições atmosféricas adversas.  
<sup>2</sup> - No mês de Março de 2010 não foi possível realizar a 4ª campanha devido a condições atmosféricas adversas.  
<sup>3</sup> - No mês de Maio de 2010 não foi possível realizar a 2ª campanha devido a condições atmosféricas adversas, logo o valor obtido foi dividido por 3 e não por 4.

Considerando a unidade tempo, a taxa de mortalidade estimada por km de Linha é:

$$TME_{1^{\circ} \text{ ano}} = (0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 5,72 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00) = 5,72 \text{ aves/km/ano}$$

$$TME_{2^{\circ} \text{ ano}} = (0,00 + 15,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00 + 0,00) = 15,00 \text{ aves/km/ano}$$

### 8.3.5. Avaliação do risco e magnitude de impacte

#### 8.3.5.1. Mortalidade por espécie

Nas 33 campanhas de monitorização de mortalidade efectuadas, na área do Parque Eólico e ao longo da linha de transporte de energia, foram detectados no total 32 cadáveres: 12 de aves e 20 de quirópteros (Figura 8.55 e Figura 8.56). Apenas dois indivíduos foram encontrados na linha de transporte de energia.

No primeiro ano detectou-se um total de 8 cadáveres de aves e 16 de quirópteros (24 cadáveres). No segundo ano a mortalidade diminuiu, tendo-se registado 4 cadáveres de aves e 4 de quirópteros (8 cadáveres).

No grupo das aves destacam-se as espécies *Alauda arvensis*, com cinco cadáveres detectados, e dois cadáveres da espécie *Circus pygargus*. Os restantes cinco indivíduos pertencem às espécies *Delichon urbicum*, *Emberiza cia*, *Lanius senator*, *Falco tinnunculus* e *Stumus unicolor*.

No grupo dos quirópteros foram registados 20 cadáveres: 8 do género *Pipistrellus sp.*, 5 da espécie *Pipistrellus pipistrellus*, 3 da espécie *Nyctalus leisleri*, 1 da espécie *Tadarida teniotis* e 3 morcegos que devido ao seu estado de decomposição não foram passíveis de identificação.

Dos cadáveres encontrados verificou-se que apenas a espécie Água-caçadeira (*Circus pygargus*) apresenta estatuto de ameaça (Tabela 8.26 e Tabela 8.27).

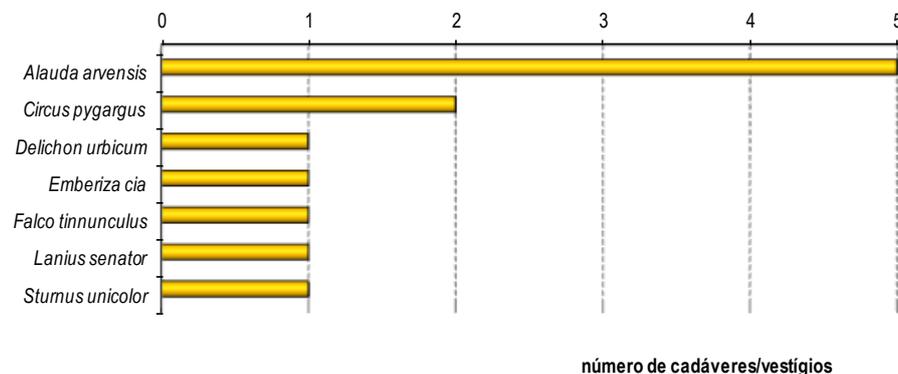


Figura 8.55 - Número total de cadáveres/vestígios de aves por espécie encontrados durante as prospeções de mortalidade

Tabela 8.26 - Caracterização dos cadáveres e vestígios de aves encontrados durante as prospeções de mortalidade<sup>8</sup>

Data	Espécie	Data de morte (categoria)	Classe de tamanho	Estatuto de conservação	Localização
Abr 10	<i>Alauda arvensis</i>	2	Pequeno	LC	AG 15
Mai 10	<i>Alauda arvensis</i>	3	Pequeno	LC	AG 14
Mai 10	<i>Alauda arvensis</i>	4	Pequeno	LC	AG 14
Mai 10	<i>Lanius senator</i>	2	Pequeno	NT	Linha (entre apoios 38 e 39)
Jun 10	<i>Delichon urbicum</i>	2	Pequeno	LC	AG 10
Jul 10	<i>Alauda arvensis</i>	1	Pequeno	LC	AG 15
Set 10	<i>Emberiza cia</i>	1	Pequeno	LC	AG 20
Set 10	<i>Cyrcus pygargus</i>	4	Grande	EN	AG 11
Dez 10	<i>Sturnus unicolor</i>	1	Pequeno	LC	Linha (entre apoios 35 e 36)
Abr 11	<i>Alauda arvensis</i>	1	Pequeno	LC	AG 13
Mai 11	<i>Cyrcus pygargys</i>	2	Grande	EN	AG 10
Set 11	<i>Falco tinnunculus</i>	3	Grande	LC	AG 15

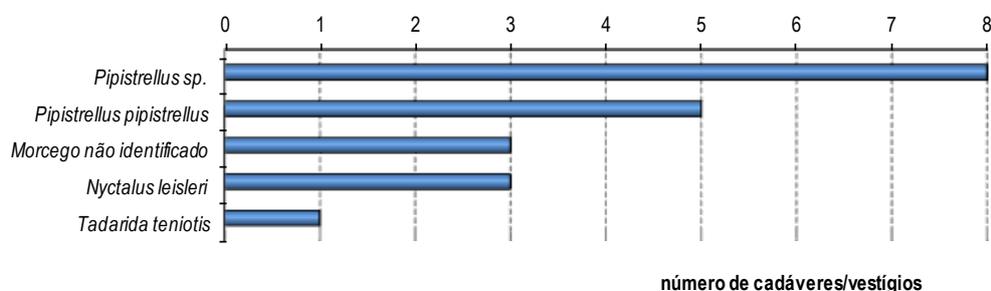


Figura 8.56 - Número total de cadáveres/vestígios de quirópteros por espécie (ou género) encontrados durante as prospeções de mortalidade

Tabela 8.27 - Caracterização dos cadáveres e vestígios de quirópteros encontrados durante as prospeções de mortalidade<sup>9</sup>

Data	Espécie	Data de morte (categoria)	Classe de tamanho	Estatuto de conservação	Localização
Abr 10	<i>Pipistrellus sp.</i>	1	Pequeno	-	AG 13
Abr 10	<i>Pipistrellus sp.</i>	2	Pequeno	-	AG 11
Mai 10	<i>Nyctalus leisleri</i>	1	Médio	DD	AG 10
Mai 10	<i>Pipistrellus sp.</i>	1	Pequeno	-	AG 16
Mai 10	<i>Pipistrellus sp.</i>	2	Pequeno	-	AG 16
Mai 10	<i>Pipistrellus sp.</i>	1	Pequeno	-	AG 14
Mai 10	<i>Pipistrellus sp.</i>	2	Pequeno	-	AG 18
Jul 10	<i>Pipistrellus sp.</i>	2	Pequeno	-	AG 14
Ago 10	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	Pequeno	LC	AG 1
Set 10	Morcego não identificado	3	Médio	-	AG 15
Set 10	<i>Pipistrellus sp.</i>	3	Pequeno	-	AG 15
Set 10	Morcego não identificado	3	Médio	-	AG 15
Set 10	Morcego não identificado	3	Médio	-	AG 10
Set 10	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	Pequeno	LC	AG 17
Out 10	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	Pequeno	LC	AG 19
Out 10	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	Pequeno	LC	AG 20
Abr 11	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	Pequeno	LC	AG 8
Ago 11	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	Médio	DD	AG 1
Set 11	<i>Tadarida teniotis</i>	1	Grande	DD	AG 18
Set 11	<i>Nyctalus leisleri</i>	1	Médio	DD	AG 21

<sup>8</sup> LC – Least concern/Pouco Preocupante; NT – Near Threatened/Quase ameaçado; EN – Endangered/ Em Perigo;

<sup>9</sup> LC – Least concern/Pouco Preocupante; NT – Near Threatened/Quase ameaçado; EN – Endangered/ Em Perigo;

### 8.3.5.2. Padrões temporais de mortalidade

No que se refere à variação mensal dos valores de mortalidade (Figura 8.57 e Figura 8.58), destaca-se o facto de os meses de Inverno se terem caracterizado pela ausência de mortalidade de aves e quirópteros.

No primeiro ano de fase de Exploração a época de Primavera foi a que registou o maior número de cadáveres detectados (13), sendo que no mês de Maio de 2010 as prospekções resultaram num total de 9 cadáveres. Neste último mês foram realizadas 3 das 4 campanhas de prospekção previstas.

A época de Verão foi, a seguir à da Primavera, a que registou a maior mortalidade observada, essencialmente devido aos resultados do mês de Setembro de 2010, em que se efectuaram 5 recolhas de cadáveres.

No Outono apenas se obtiveram registos de mortalidade no mês de Outubro de 2010 (3 registos).

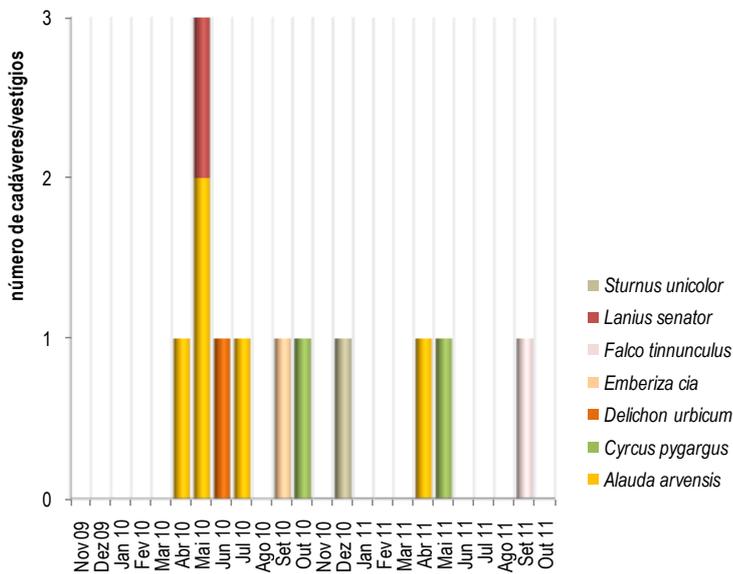


Figura 8.57 - Evolução da mortalidade por espécie de aves ao longo do período de estudo

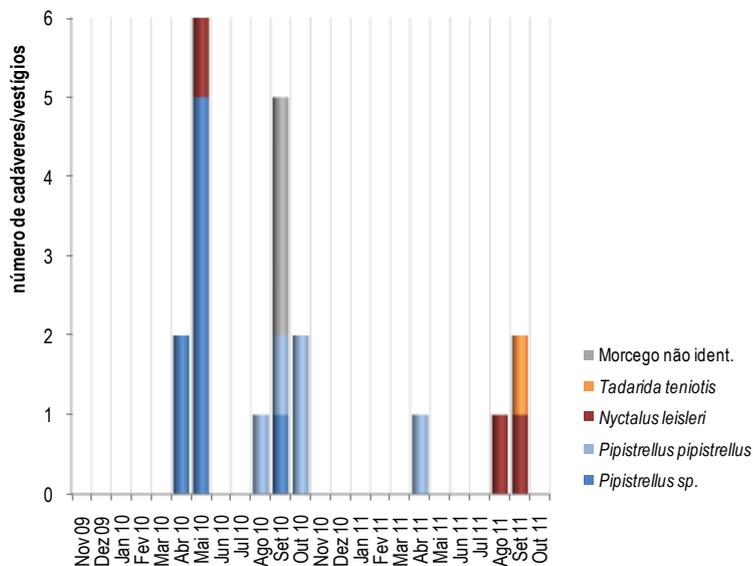


Figura 8.58 - Evolução da mortalidade por espécie de quirópteros ao longo do período de estudo

No segundo ano de fase de Exploração observa-se que a época de Verão foi a que registou maior número de cadáveres detectados (4), sendo que no mês de Setembro de 2011 se registaram 3 cadáveres.

Na época de Primavera do segundo ano de fase Exploração registaram-se 3 cadáveres (ter em conta que no mês de Maio de 2011 foram realizadas quatro prospecções de mortalidade).

No Outono do segundo ano de fase de Exploração apenas se registou um cadáver, em Dezembro de 2010, localizado na linha de transporte de energia.

### 8.3.5.3. Padrões espaciais de mortalidade

A localização das aves e dos quirópteros foi registada com auxílio de GPS (Figura 8.59 a Figura 8.62, Anexo XV). A modelação do risco e magnitude de impacte sobre os vertebrados voadores não foi possível de efectuar dado o número de amostras por grupo ser insuficiente para a análise em causa (seria necessário um N mínimo de cerca de 30). No grupo dos quirópteros foram registados 20 cadáveres, que apesar de se aproximarem do valor mínimo exigível, não foi suficiente para criar um modelo de análise robusto Assim, a análise seguinte baseia-se numa análise descritiva básica, tendo em conta essencialmente o *layout* do Parque Eólico.

Até ao momento 13 dos 21 aerogeradores registaram mortalidade, isto é 61,90 %: o AG15 destaca-se com 6 cadáveres, seguido do AG 14 com 4 cadáveres e do AG 10 também com 4 cadáveres. Os AGs 1, 11, 13, 16, 18 e 20 registaram 2 cadáveres cada. Finalmente os restantes cadáveres distribuíram-se equitativamente pelos AGs 8, 17,19 e 21.

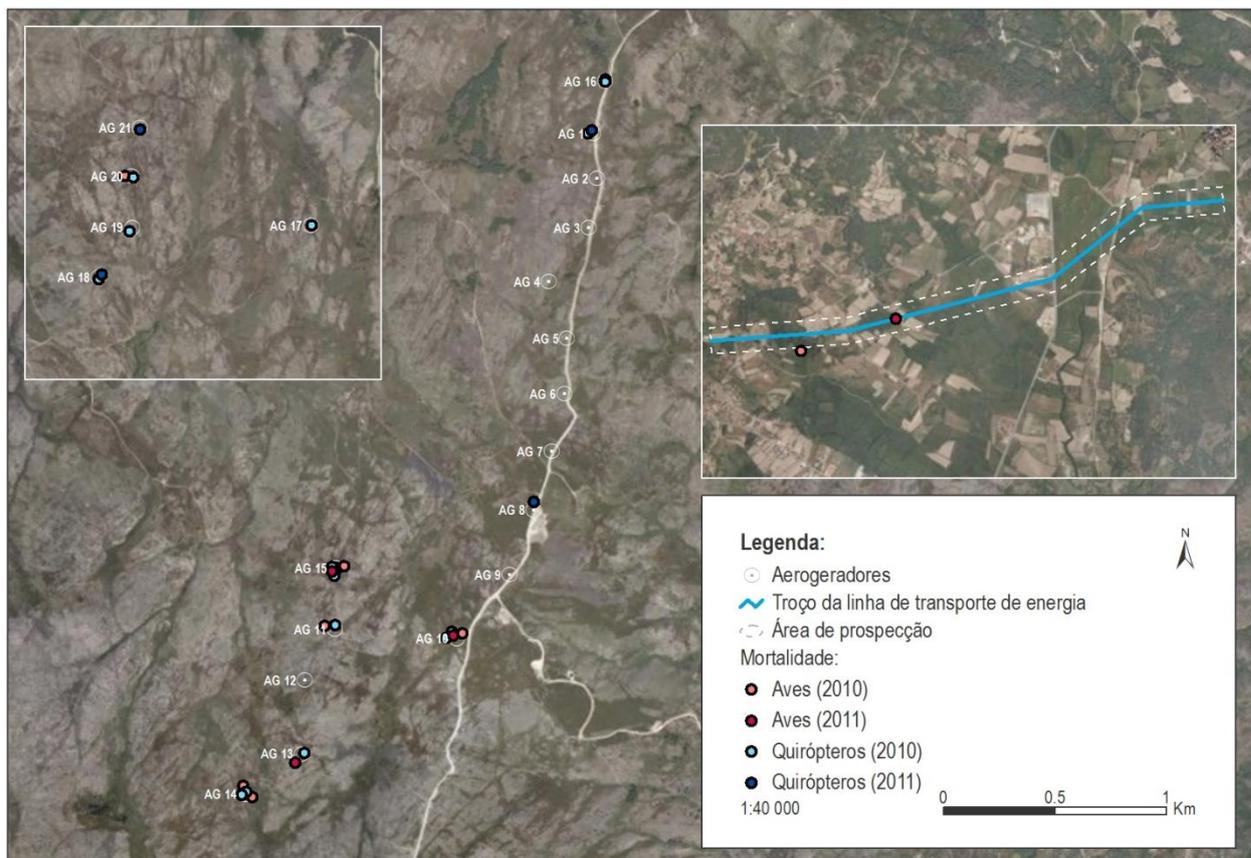
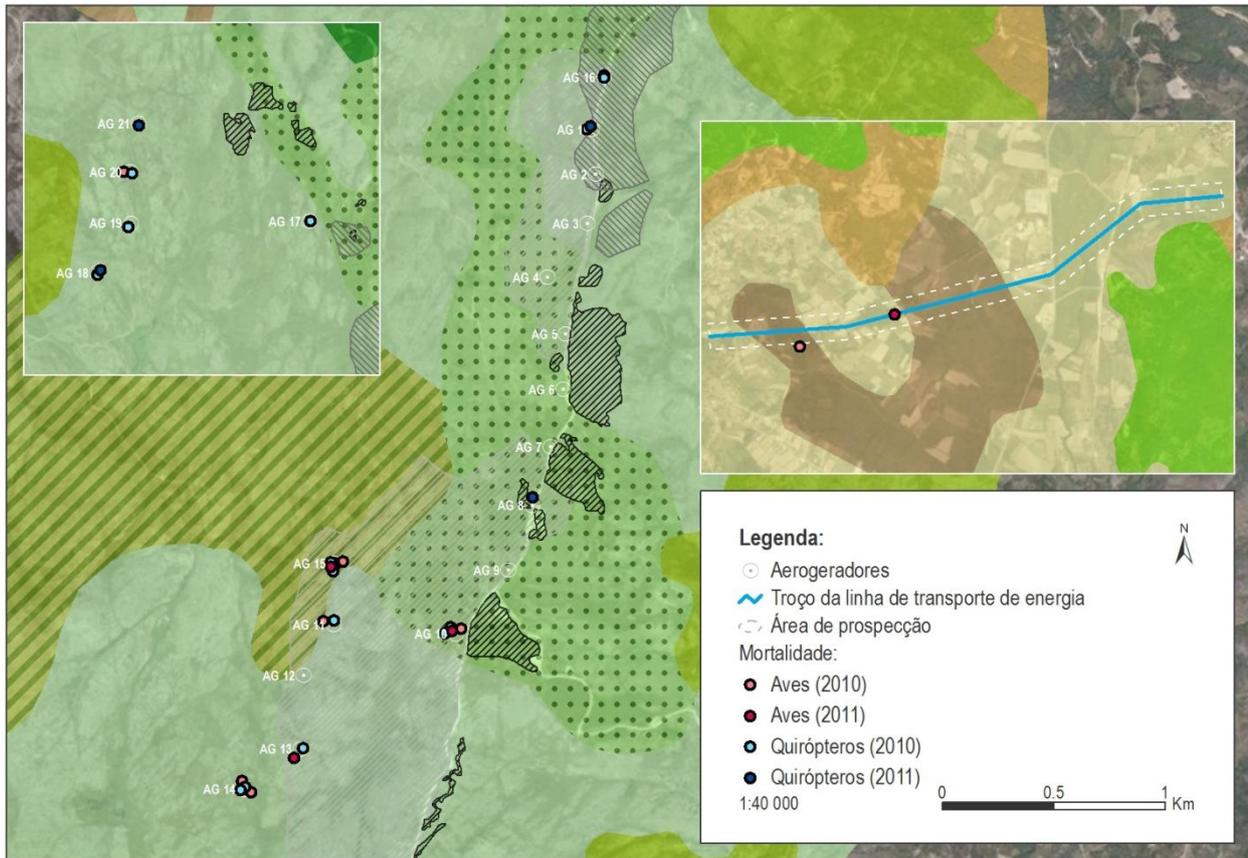


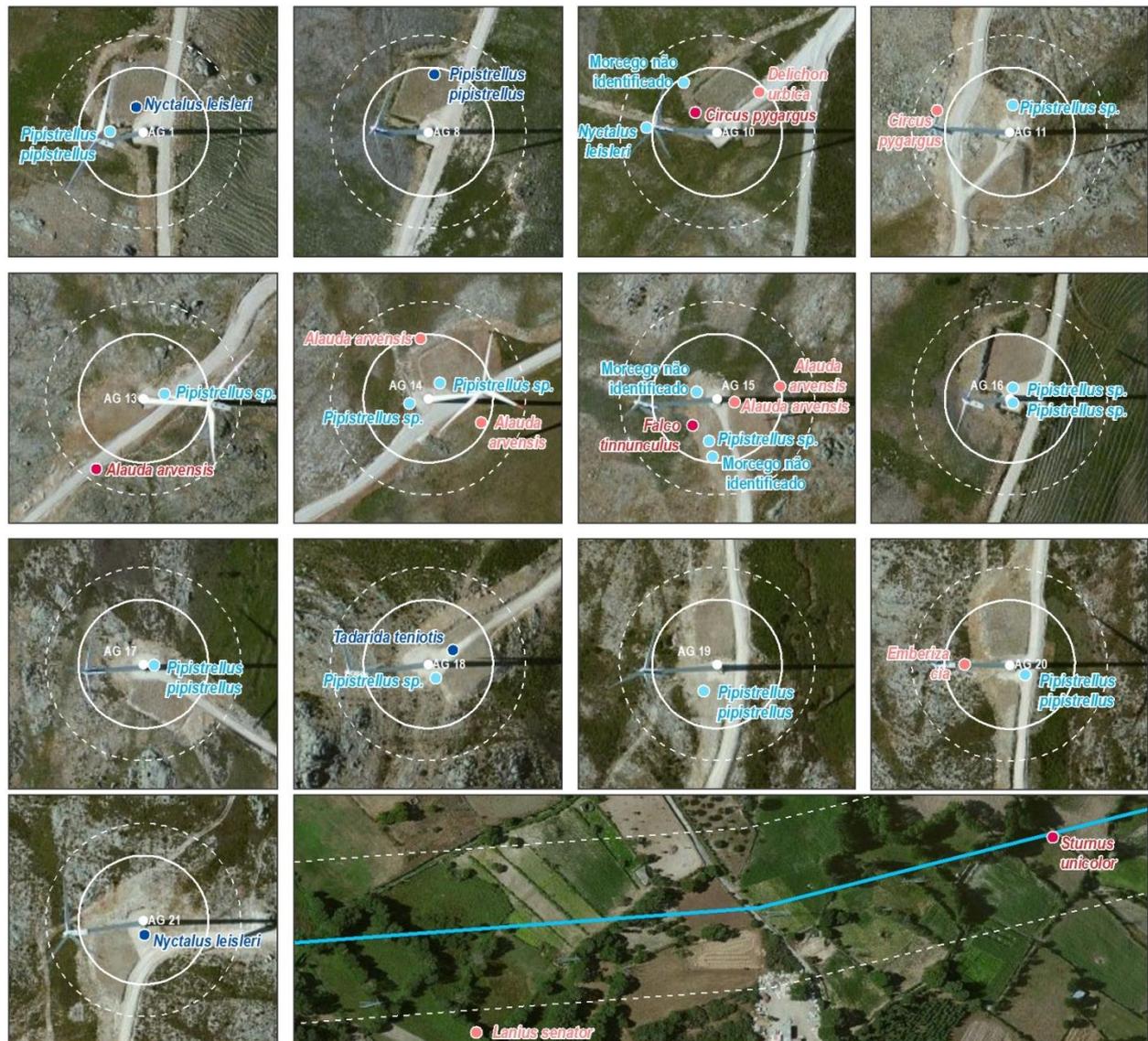
Figura 8.59 – Localização dos vestígios e cadáveres encontrados durante as prospecções de mortalidade (área total)



**Biótopos:**

- |  |  |
|--|--|
| ● Tecido urbano descontínuo                        | ● Florestas de folhosas                        |
| ● Áreas em construção                              | ● Florestas de resinosas                       |
| ● Culturas temporárias de sequeiro                 | ● Florestas mistas                             |
| ● Pastagens permanentes                            | ● Vegetação herbácea natural                   |
| ● Sistemas culturais e parcelares complexos        | ● Matos  |
| ● Agricultura com espaços naturais e semi-naturais | ● Florestas abertas, cortes e novas plantações |
|  | ● Vegetação esparsa                            |

Figura 8.60 - Localização dos vestígios e cadáveres em relação ao biótopo envolvente



**Legenda:**

- Aerogeradores
- Troço da linha de transporte de energia
- Área de prospeção

- Mortalidade:**
- Aves (2010)
  - Aves (2011)
  - Quirópteros (2010)
  - Quirópteros (2011)

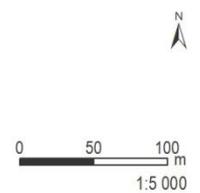
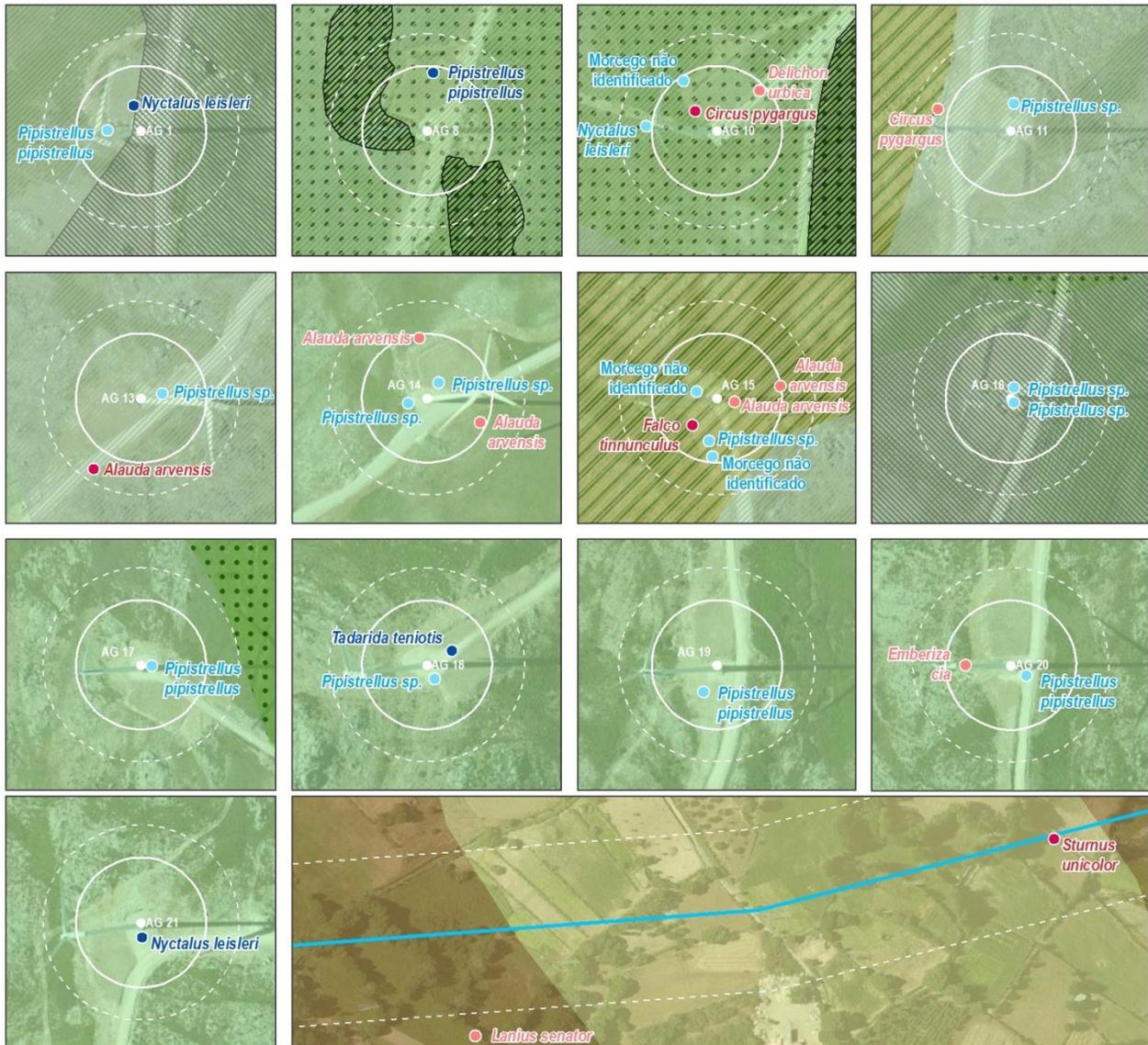


Figura 8.61 - Localização dos vestígios e cadáveres encontrados durante as prospeções de mortalidade por aerogerador



**Legenda:**

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aerogeradores</li> <li>↗ Troço da linha de transporte de energia</li> <li>○ Área de prospecção</li> </ul> | <p>Áreas aridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▨ 2010</li> <li>▨ 2011</li> <li>▨ 2012</li> </ul> <p>Biótopos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▨ Tecido urbano descontínuo</li> <li>▨ Áreas em construção</li> <li>▨ Culturas temporárias de sequeiro</li> <li>▨ Pastagens permanentes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▨ Sistemas culturais e parcelares complexos</li> <li>▨ Agricultura com espaços naturais e semi-naturais</li> <li>▨ Florestas de folhosas</li> <li>▨ Florestas de resinosas</li> <li>▨ Florestas mistas</li> <li>▨ Vegetação herbácea natural</li> <li>▨ Matos</li> <li>▨ Florestas abertas, cortes e novas plantações</li> <li>▨ Vegetação esparsa</li> </ul> |
|--|--|--|

0 50 100 m  
1:5 000

Figura 8.62 - Localização dos vestígios e cadáveres em relação ao biótopo envolvente por aerogerador

Dos 32 cadáveres ou vestígios detectados, 14 foram registados na área Sul do Parque Eólico (AGs 11 a 15), sendo esta a área que congregou maior volume de mortalidade observada. A área central do Parque Eólico, constituída por 11 AGs, foi responsável pela mortalidade de 9 indivíduos, especialmente os extremos norte e sul que juntos atingiram 8 indivíduos (4 em cada extremo). No núcleo Norte (AGs 17 a 21), foram apenas detectados 7 cadáveres.

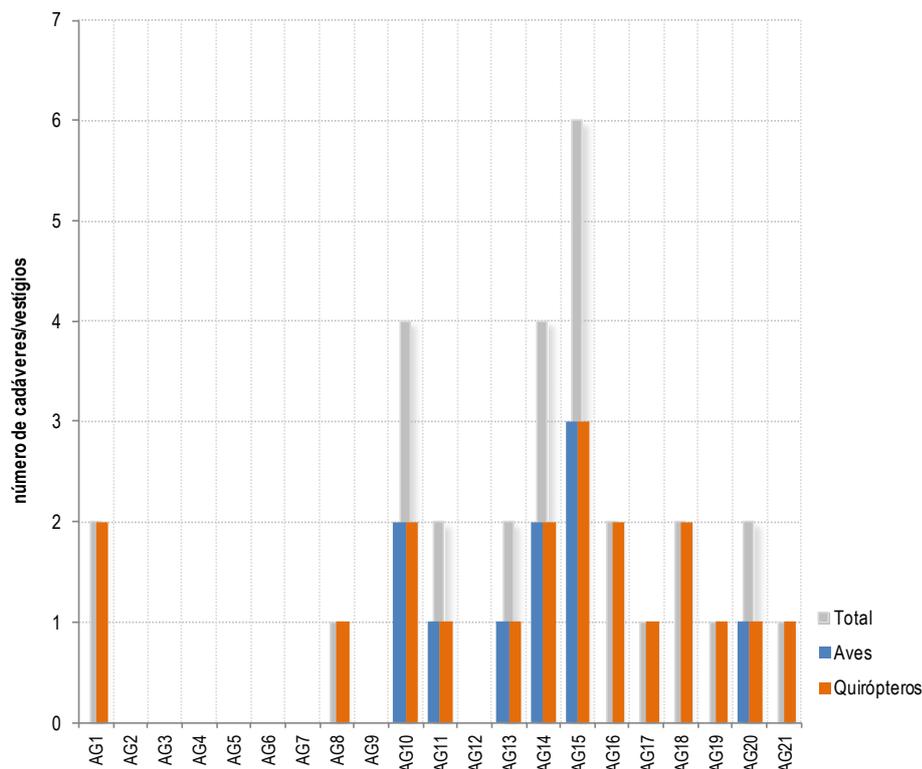


Figura 8.63 – Mortalidade por aerogerador (total de vinte e quatro meses de prospecção)

Na linha de transporte de energia, verificou-se mortalidade entre os apoios 35 e 36 em que foi detectado um cadáver de ave da espécie *Sturnus unicolor*, e entre os apoios 38 e 39, em que foi detectado um cadáver de ave da espécie *Lanius senator* (Figura 8.59 a Figura 8.62).

## 8.4. MONITORIZAÇÃO DE FLORA E VEGETAÇÃO

Os levantamentos florísticos foram realizados entre Março e Junho (nos anos de 2010, 2011 e 2012), dada a necessidade de se observar o período de floração dos taxa e/ou agrupamentos vegetais alvo do presente trabalho.

### 8.4.1. Caracterização Bioclimática e Biogeográfica

#### 8.4.1.1. Bioclimatologia

De entre os cinco Macroclimas reconhecidos no Globo terrestre, a Serra do Alvão situa-se maioritariamente no Macroclima Temperado. Desta forma, seguindo os mapas elaborados por Monteiro-Henriques (2010), a área insere-se nos ombrotipos hiperhúmido a ultra hiperhúmido inferior, no piso supratemperado.

#### 8.4.1.2. Biogeografia

A flora e a vegetação da serra do Alvão são semelhantes, embora mais empobrecidas, às descritas para o Subsector Geresiano-Queixense.

Segundo a mais recente tipologia biogeográfica da Península Ibérica (Rivas-Martínez, 2007), o território em estudo encontra-se inserido no Reino Holártico:

Região EuroSiberiana  
Subregião Atlântico-Centroeuropea  
Provincia Atlântica Europea  
Subprovincia Cantabroatlântica  
Sector Galaico-Portugués  
Distrito Alvão-Marão

O Distrito Alvão-Marão é um território essencialmente granítico. Situa-se no andar supratemperado de ombroclima hiper-húmido (húmido), consoante a exposição nas altitudes superiores a 600 – 800 metros.

## 8.4.2. Caracterização do Coberto Vegetal

### 8.4.2.1. Enquadramento Geral

O coberto vegetal presente na área envolvente à implementação do projecto reflecte toda a diversidade de factores abióticos presentes, como a geologia, a pedologia, o clima e inclusive a acção antrópica. Esta última é marcada, de um modo geral, pela forte presença de matos de regressão do bosque potencial local.

No que concerne à acção antrópica nestas paisagens, é secular a utilização multifuncional dos solos nomeadamente através da produção de madeira, recolheção e pastorícia. Apesar da pobreza edáfica existente, os escassos recursos foram utilizados estrategicamente através do aproveitamento das baixas para culturas hidricamente mais exigentes, restando as encostas para uma Exploração predominantemente silvícola, para produção de madeira, frutos e pastorícia. Estas práticas, provavelmente favorecedoras de Pinhais e que aumentam a combustibilidade dos ecossistemas, tiveram nas últimas décadas um forte incremento, o que levou à delapidação profunda do património vegetal e, inclusive, à perda de apreciáveis volumes de solo.

De facto, pela intensa Exploração silvícola destas paisagens, a ocorrência de habitats naturais e semi-naturais na área do projecto não é comparável com outras pertencentes a áreas adjacentes como ao Parque Natural do Alvão. A profunda degradação das comunidades vegetais repercute-se directamente na qualidade do coberto vegetal e, conseqüentemente, na diversidade florística e fitocenótica.

Tendo em conta a diagnose bioclimática da zona de intervenção, juntamente com os levantamentos das comunidades vegetais efectuados, é possível encabeçar a vegetação potencial do território a bosques climatófilos de carvalho-negral e/ou vidoeiro pertencentes à associação *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae* e *Saxifrago spathularis-Betuletum celtibericae* respectivamente.

De acordo com os levantamentos das comunidades vegetais efectuados, procurou-se elaborar uma aproximação da dinâmica da sucessão ecológica da série presente no território estudado (Figura 8.64).

Cabe salientar que o cenário presente reflecte uma profunda antropização do território, condicionando a vegetação natural, tendo esta sido “empurrada” para espaços limítrofes, geralmente em mau estado de conservação, não tendo sido observadas verdadeiras formações boscosas.

As observações efectuadas ao longo do presente estudo na área evidenciaram efectivamente a exígua representação da vegetação natural, que subsiste em espaços limitados sob a forma de matagais, matos, prados e diversos tipos de vegetação higrófila ou nitrófila, sendo a área de estudo maioritariamente representada por urzais/carqueijais.

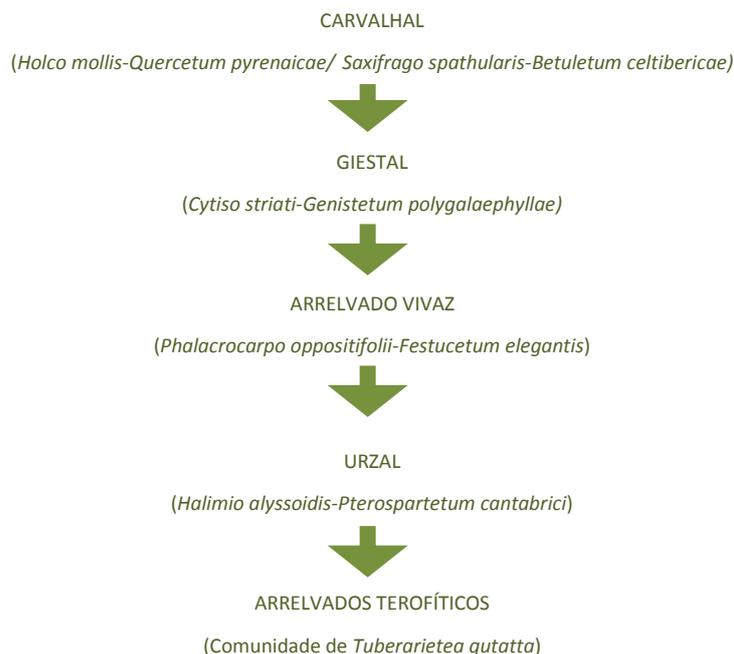


Figura 8.64 – Esboço da dinâmica da vegetação da climatófila do carvalhal/vidoeal temperados

#### 8.4.2.2. Flora

A análise da flora consistiu na certificação da ocorrência da flora sensível, tendo sido completada com o estudo das fitocenoses presentes na área de estudo que se apresentam no ponto 8.4.2.1.

A inventariação da flora sensível baseou-se na prospecção das espécies previamente listadas no ponto 7.3.1. Confirmou-se a presença das espécies *Narcissus bulbocodium* L. (ANEXO B-V) (Figura 8.65), *Narcissus triandrus* L. (ANEXO B-IV) (Figura 8.66), *Thymelaea broteriana* Cout. (ANEXO B-IV) (Figura 8.67) e *Armeria humilis* (Figura 8.68). A ocorrência destas espécies foi registada sob a forma de pontos, quando a sua ocorrência se dava de forma individual e localizada, bem como em forma de mancha quando ocorre em mosaico com formações herbáceas ou arbustivas (Figura 8.69) ao longo dos acessos, entre aerogeradores (Figura 8.70 a Figura 8.73; Anexo XVI).

Durante as amostragens do ano a que se refere este relatório (2012) não foram realizados os inventários florísticos nas parcelas permanentes, pois as áreas onde estes se localizam arderam durante este ano, inviabilizando qualquer levantamento florístico nestes locais.



Figura 8.65 - *Narcissus bulbocodium*



Figura 8.66 - *Narcissus triandrus*



Figura 8.67 - *Thymelaea broteriana*



Figura 8.68 - *Armeria humilis*



Figura 8.69 - Ocorrência de *Narcissus bulbocodium* L. em mosaico com formações arbustivas

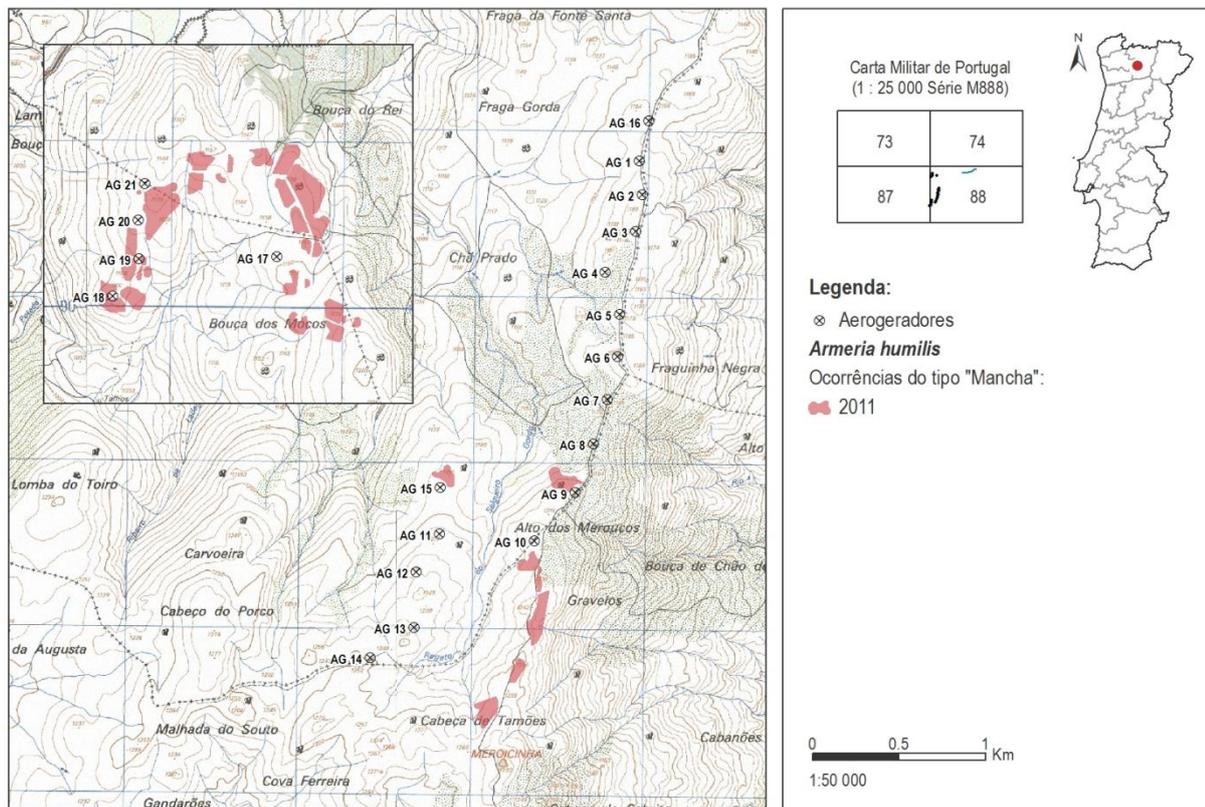


Figura 8.70 – Locais de ocorrência de *Armeria humilis*

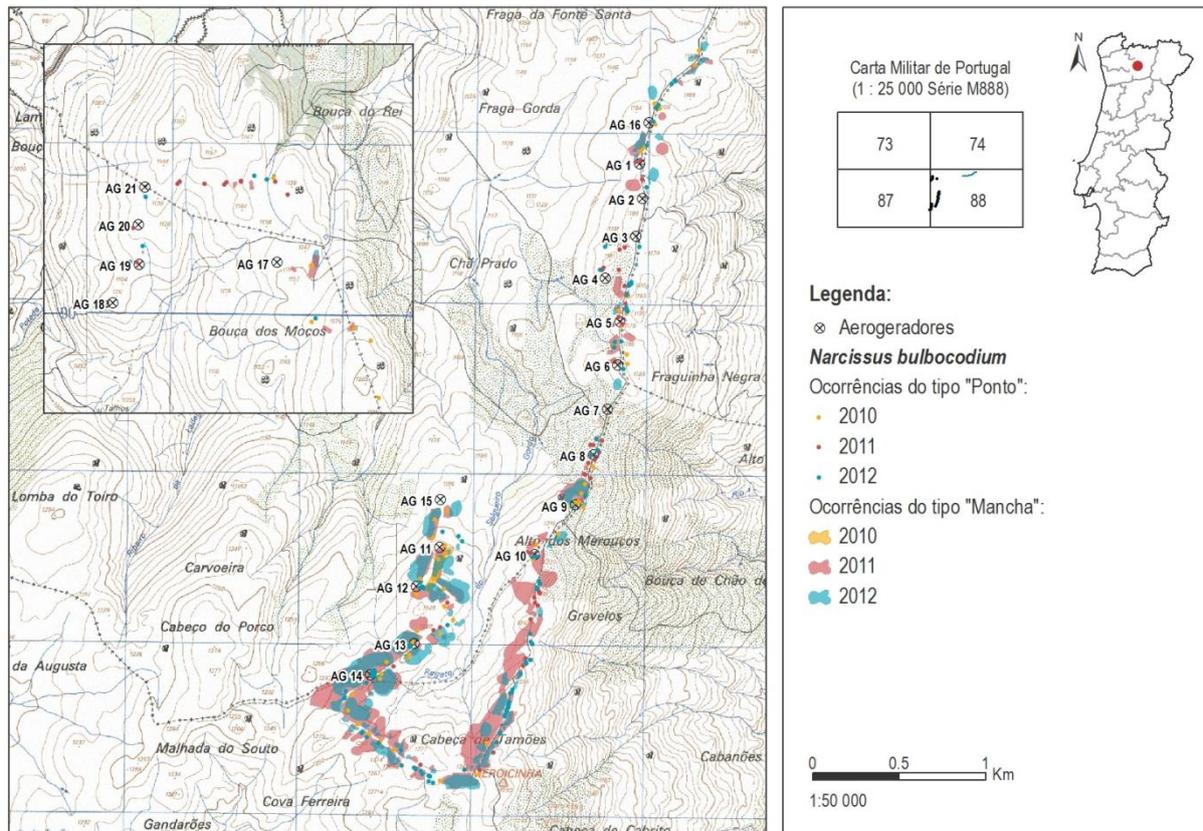


Figura 8.71 – Locais de ocorrência de *Narcissus bulbocodium*

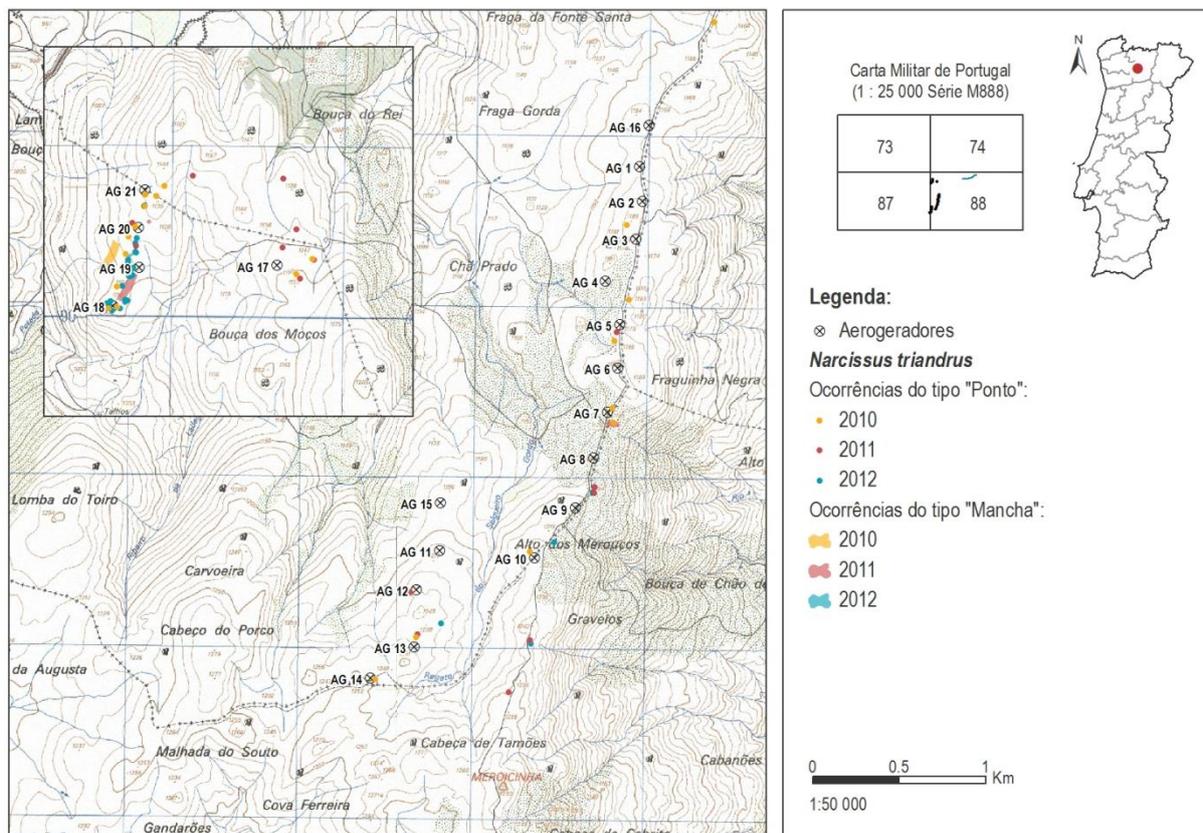


Figura 8.72 – Locais de ocorrência de *Narcissus triandrus*

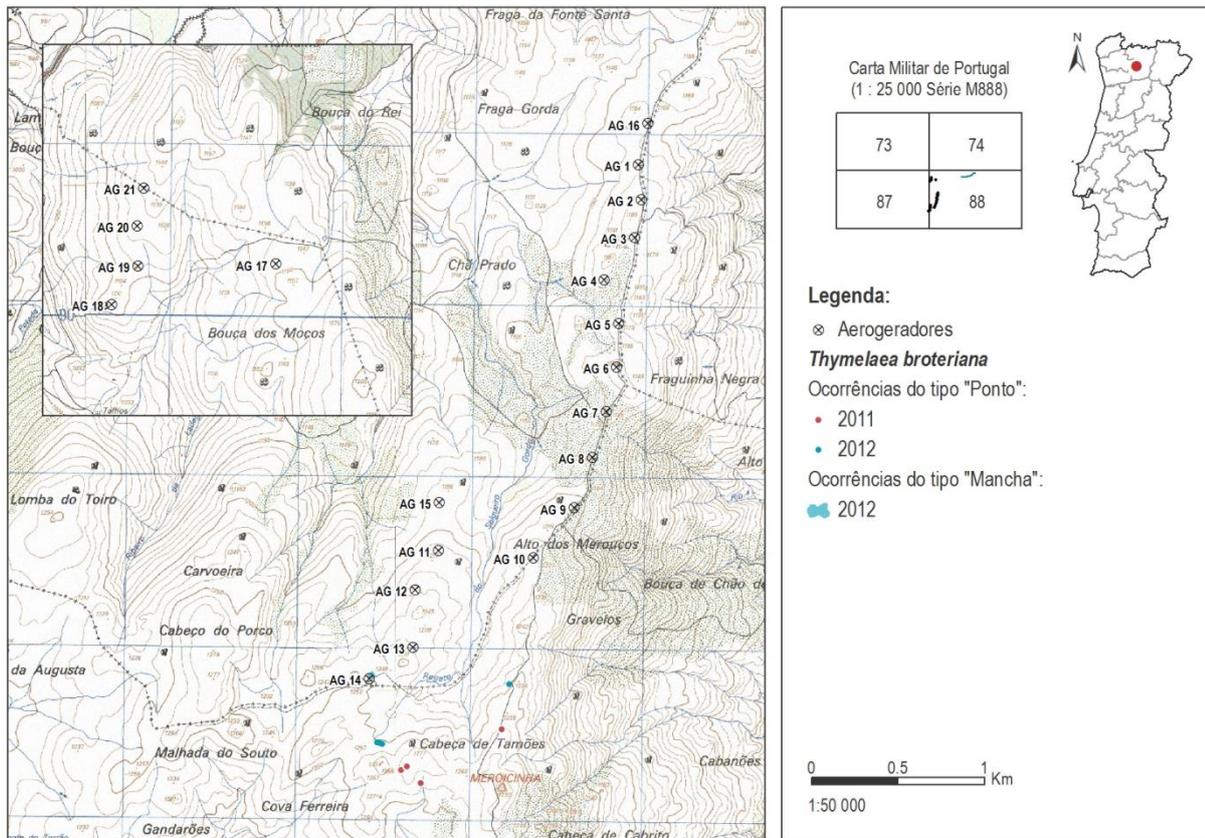


Figura 8.73 – Locais de ocorrência de *Thymelaea broteriana*

Em 2010 as populações de *Narcissus bulbucodium* ocupavam aproximadamente 1,0 ha ocorrendo em mosaico com outras formações vegetais sob a forma de mancha. Esta espécie apresentava-se também distribuída sob a forma de pontos, perfazendo um total de 60 pontos. Ao longo do mesmo período de amostragem do ano passado (2011) foram registadas pequenas alterações nos locais de ocorrência das populações, observando-se uma diminuição do número de pontos representados por esta espécie, para 51 pontos e um considerável aumento na ocupação sob a forma de mancha, para aproximadamente 41 ha. Em 2012, observou-se a situação inversa ao ano anterior (2011), com a diminuição da área de ocupação sob a forma de mancha para aproximadamente 23 ha, simultaneamente com um aumento considerável do número de pontos, para 111.

A espécie *Narcissus triandrus* surge um pouco por toda a área de estudo, ocorrendo sob a forma de pontos, com distribuição semelhante à registada durante o ano de 2010 e durante o mesmo período de amostragem de 2011, distribuindo-se actualmente por 33 pontos. Em 2012, na zona central e na zona norte do Parque Eólico, observou-se a diminuição da sua área de distribuição sob a forma de mancha de 0,79 ha (em 2011) para 0,04 ha. Pensa-se que esta diminuição esteja apenas relacionada com a floração tardia dos indivíduos (dado o padrão atípico de pluviosidade do Inverno de 2011-12).

Verificou-se também a presença sob a forma de mancha, de *Ameria humilis*, com ocorrência estável, muito abundante no núcleo norte e mais dispersa no núcleo sul (ocupando actualmente uma área de aproximadamente 35 ha). Observou-se ainda a espécie *Thymelaea broteriana*, ocorrendo de forma pontual junto ao acesso que liga o núcleo de aerogeradores central com o que se encontra mais a sul, tendo-se observado um aumento do número de registos comparativamente com 2011 (actualmente distribuída por 4 pontos). É de destacar a presença de uma nova população numerosa de *Thymelaea broteriana* na zona envolvente ao aerogerador número 14, ocupando 0,1 ha (sob a forma de mancha).

Assim, os resultados não evidenciam qualquer impacto negativo sobre estas espécies em consequência da presença e Exploração do Parque

Eólico.

#### 8.4.2.1. Vegetação natural e semi-natural

Em seguida salientam-se as comunidades de relevo, e passíveis de identificar, existentes na área de estudo, seguidas do respectivo enquadramento nos habitats naturais ao abrigo do Anexo I da Directiva92/43/CEE:

##### 8.4.2.1.1. Vegetação arbustiva

Tal como referido anteriormente, o coberto vegetal na área de estudo encontra-se fortemente condicionado pela antropização a que esteve sujeito através do sobrepastoreio, do corte, da valorização de espécies alóctones com interesse silvícola e, conseqüentemente, do fogo.

Na área de estudo imperam os urzais-carqueijais-sargaçais dominados por *Erica australis* subsp. *aragonensis*, *Pterospartum cantabricum* e *Halimium alyssoides* (**Habitat 4030**) (Figura 8.74), como representantes das etapas de degradação do bosque potencial local. Este habitat ocorre em toda a área de estudo em mosaico com formações herbáceas e afloramentos rochosos graníticos (Figura 8.75) pelo que não pode ser cartografado detalhadamente.



Figura 8.74 – Habitat 4030 (Urzal)



Figura 8.75 – Habitat 4030 em mosaico com afloramentos rochosos

Ocorrem ainda formações arbustivas meso-higrófilas e higrófilas dominadas por urzais/tojais com *Erica tetralix* (Figura 8.76), e geralmente *Ulex minor* (**Habitat 4020\***) (Figura 8.77; Figura 8.81; Anexo XVII) tipicamente solos permanentemente húmidos, sujeitos a um período de encharcamento variável durante a estação das chuvas, situados em áreas depressionárias de planalto ou fundos de vale. Chama-se a atenção para o desaparecimento das manchas localizadas anteriormente entre os aerogeradores 5 e 6, que foram destruídas por um incêndio que ocorreu durante o mês de Agosto de 2011. Ainda assim, desde 2010 até 2012 a área de ocupação deste habitat tem vindo a aumentar, apresentando-se em 2010 com 7,93 ha, em 2011 com 14,81 ha e 15,19 ha em 2012. Ocorre em mosaico com o Habitat 4030 e turfeiras (Habitat 7140), na área de estudo.

O habitat 7140 está representado na área de estudo por apenas de quatro pontos, que se mantêm desde 2010.



Figura 8.76 - *Erica tetralix*



Figura 8.77 - Habitat 4020

#### 8.4.2.1.2. Prados e vegetação herbácea

A vegetação herbácea dominante na área de estudo ocorre em mosaico com os urzais supracitados (**Habitat 4030**), nomeadamente em clareiras, e locais secos, como os afloramentos rochosos, o que dificulta a sua cartografia detalhada. Assim, e uma vez que se tratam de comunidades características de etapas regressivas da vegetação serial, não correspondentes a habitats classificados pela Directiva92/43/CEE, estas comunidades não foram cartografadas.

Surgem, no entanto, em mosaico com o Habitat 4020 juncais higrófilos, não nitrófilos e não halófilos de *Juncus acutiflorus* e *J. effusus* (Figura 8.78), como comunidades de solos espessos, permanentemente húmidos, quando não encharcados com água estagnada e com evidências de gleização no perfil do solo (**Habitat 6410**) (Figura 8.79; Figura 8.81; Anexo XVII).

A área de ocupação do mosaico destes habitats aumentou de 0,14 ha em 2010 para 0,32 ha em 2011, tendo-se observado a sua manutenção em 2012.



Figura 8.78 - *Juncus effusus*



Figura 8.79 - Habitat 6410

#### 8.4.2.1.3. Vegetação casmofítica

A vegetação fissurícola típica dos afloramentos rochosos silicícolas da área de estudo é caracterizada pela dominância de espécies do género *Sedum* sp. (Figura 8.80), juntamente com *Dianthus lusitanus*. Esta vegetação insere-se, em diferentes composições, nos **Habitats 8220** e **8230** (Figura 8.81; Anexo XVII) e está igualmente associada a afloramentos rochosos da área de estudo. Desde 2010 que estes habitats mantêm o número de pontos de ocupação e a área de ocupação sobre forma de mancha, sendo 8 pontos e 104,23 ha, respectivamente.



Figura 8.80 - Afloramento rochoso com *Sedum sp.*

De seguida apresenta-se a delimitação dos habitats presentes na área de estudo, assim como a sua descrição.

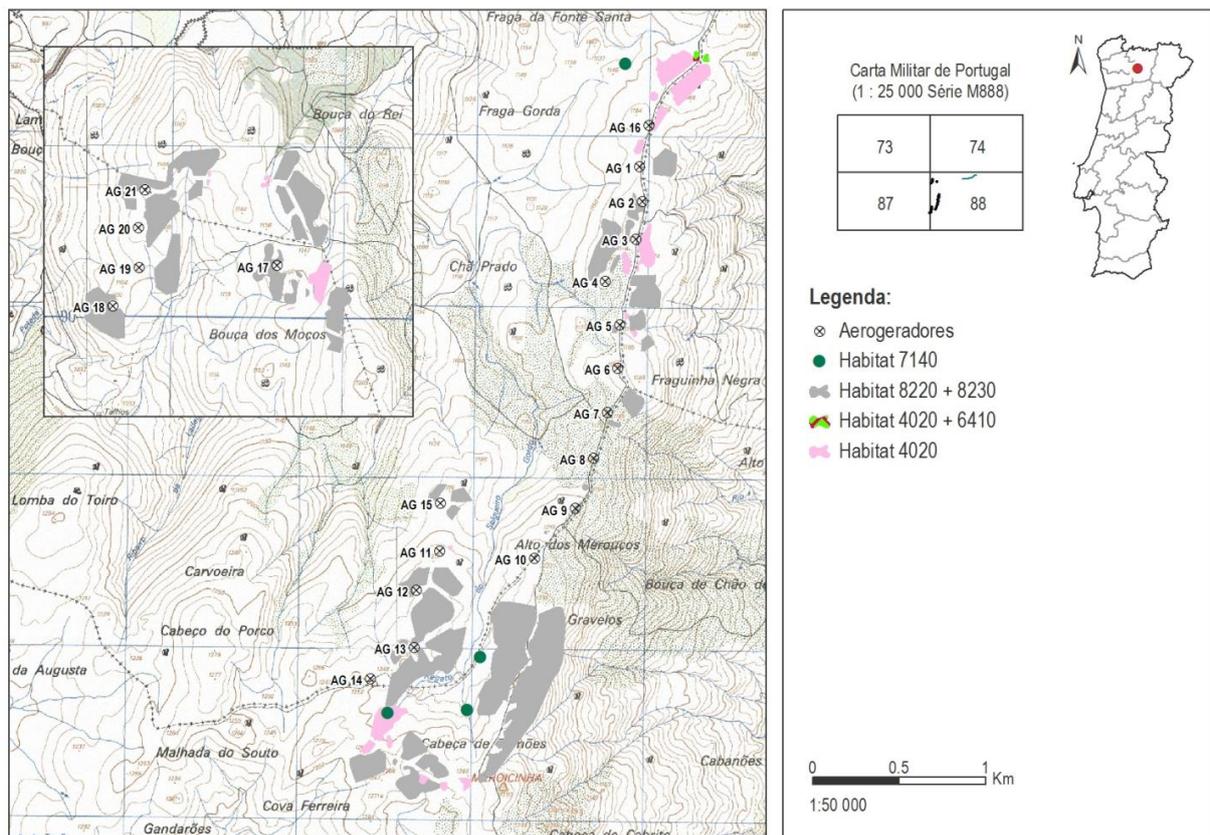


Figura 8.81 – Habitats classificados presentes na área de estudo

De uma maneira geral, os resultados não evidenciam impactos sobre os habitats naturais e semi-naturais como consequência da Exploração do Parque Eólico da Serra do Alvão. O maior factor de degradação destes habitats é o fogo, resultante dos incêndios recorrentes que ocorrem na zona do Parque Eólico, e não qualquer factor inerente à presença do projecto. No entanto, observou-se uma regeneração rápida da vegetação após os incêndios ocorridos em 2011.

Tabela 8.28 - Habitats naturais presentes na área de estudo ao abrigo do Anexo I da Directiva92/43/CEE

Código	Estado de Conservação	Categoria	Nome
4020	Degradado	Prioritário	Charnecas húmidas atlânticas temperadas de <i>Erica ciliaris</i> e <i>Erica tetralix</i>
4030	Conservado	Não prioritário	Charnecas secas europeias
6410	Degradado	Não prioritário	Pradarias com <i>Molinia</i> em solos calcários, turfosos e argilo-limosos ( <i>Molinia caeruleae</i> )
7140	Muito Degradado	Não Prioritário	Turfeiras de transição e turfeiras ondulantes
8220	Conservado	Não prioritário	Vertentes rochosas siliciosas com vegetação casmofítica
8230	Conservado	Não prioritário	Rochas siliciosas com vegetação pioneira da <i>Sedo-Scleranthion</i> ou da <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>

### 8.4.3. Monitorização da eficiência das medidas de mitigação

Após os incêndios de Agosto e Setembro de 2010, que devastaram grande parte da área do parque (Figura 8.82), as medidas de compensação, juntamente com a recuperação paisagística ficaram comprometidas.



Figura 8.82 - Vista geral do Parque Eólico da serra do Alvão pós-fogo (2011)

Para além dos incêndios referidos acima, observaram-se ainda, durante as campanhas de amostragem de 2011, diversos incêndios com menores proporções mas com frequência regular, que contribuíram para a destruição da vegetação remanescente e para a lenta recuperação da mesma (Figura 8.83).



Figura 8.83 – Incêndios observados durante as campanhas de amostragem de 2011 no Parque Eólico da serra do Alvão

Relativamente às áreas de regeneração (zonas intervencionadas, como por exemplo estaleiros, sapatas de aerogeradores, valas de cabos,

etc.) observou-se a recuperação da vegetação, com uma percentagem de cobertura superior a 50%. As espécies herbáceas são as dominantes, características das fases iniciais de sucessão, ocorrendo ainda a regeneração das espécies arbustivas presentes na vegetação natural existente na área envolvente (Figura 8.84 e Figura 8.85).



Figura 8.84 – Recuperação da vegetação nas zonas intervencionadas em redor dos aerogeradores



Figura 8.85 – Recuperação da vegetação nas valas de cabos

#### 8.4.3.1. Efeitos do fogo nos habitats e Postos de plantação de pastagem natural

Os postos de plantação de pastagem natural, para alimento das presas do lobo-ibérico, foram totalmente afectados pela passagem do fogo durante o ano 2010, não tendo sido recuperadas nem replantadas após essa data (Figura 8.86 a Figura 8.90). Durante as amostragens realizadas em 2011 verificou-se que a vegetação tinha já regenerado consideravelmente, pelo que pode afirmar-se que em 2011 não ocorreu nenhum incêndio que tivesse afectado estas áreas.



Figura 8.86 – Vista geral do posto 1



Figura 8.87 – Vista geral do posto 2



Figura 8.88 – Vista geral do posto 3



Figura 8.89 – Vista geral do posto 4



Figura 8.90 – Vista geral do posto 5

No RECAPE referente às *medidas compensatórias – pastagens para presas do Lobo*, de Junho de 2007 é referido que as áreas de implementação dos postos de plantação de pastagem natural não deverão ser vedadas, no entanto não é isso que se verifica. Todos os postos estão vedados, apesar da vedação dos postos 1, 2 e 4 se encontrar danificada (Figura 8.91). Para além disso a vegetação presente nos postos não corresponde às espécies previstas para sementeira, mas sim à vegetação natural presente na área envolvente.



Figura 8.91 – Postos com vedação danificada

Assim, deverá ser considerada a repetição dos trabalhos de mobilização do solo e sementeira, para além da remoção das vedações dos postos de plantação de pastagem natural, para alimento das presas do lobo-ibérico.

É expectável que o efeito do fogo no **habitat 4030** seja positivo, uma vez que os urzais-carqueijais-sargaçais representam a etapa de regressão do bosque, característicos de solos oligotróficos, ácidos, delgados (leptossolos).

Esta premissa é confirmada com a actual recuperação de espécies arbustivas típicas deste habitat (Figura 8.92 a Figura 8.95), que futuramente dominarão a área do parque juntamente com formações herbáceas diversas.



Figura 8.92 - Vista geral da regeneração dos urzais-carquejais



Figura 8.93 - Regeneração de *Calluna vulgaris*



Figura 8.94 - Regeneração de *Erica sp.*



Figura 8.95 - Regeneração de *Pterospartum cantabricum*

Na zona do traçado da vala de cabos, onde o fogo também promoveu a destruição do coberto vegetal, e onde ocorria uma mancha importante do **habitat 4020\*** (Figura 8.96 e Figura 8.100), apesar de toda a vegetação ter sido parcialmente destruída, incluindo espécies arbóreas como o vidoeiro (*Betula sp.*) (Figura 8.97), e de neste momento a área estar a ser colonizada por fetos (*Pteridium aquilinum*), que surgem devido à acidificação e mineralização rápida da matéria orgânica, por efeito do fogo (Figura 8.98), o **Habitat 4020\*** parece estar a recuperar, nomeadamente através da regeneração de *Erica tetralix* (Figura 8.99 e Figura 8.102).



Figura 8.96 - Efeito do fogo na linha de água adjacente ao traçado da vala de cabos



Figura 8.97 - *Betula sp.* (vidoeiro) queimados devido ao efeito do fogo



Figura 8.98 - Colonização por *Pteridium aquilinum* por efeito do fogo



Figura 8.99 - Regeneração de *Erica tetralix* pós-fogo



Figura 8.100 - Vegetação regenerada na linha de água adjacente ao traçado da vala de cabos

Desta feita, apesar do efeito notoriamente nefasto do fogo nas fitocenoses de interesse conservacionista na área do Parque Eólico, a recuperação deste habitat, nomeadamente em zonas depressionárias de solos permanentemente húmidos, é uma realidade a ter em conta (Figura 8.101).



Figura 8.101 - Habitat 4020 em recuperação

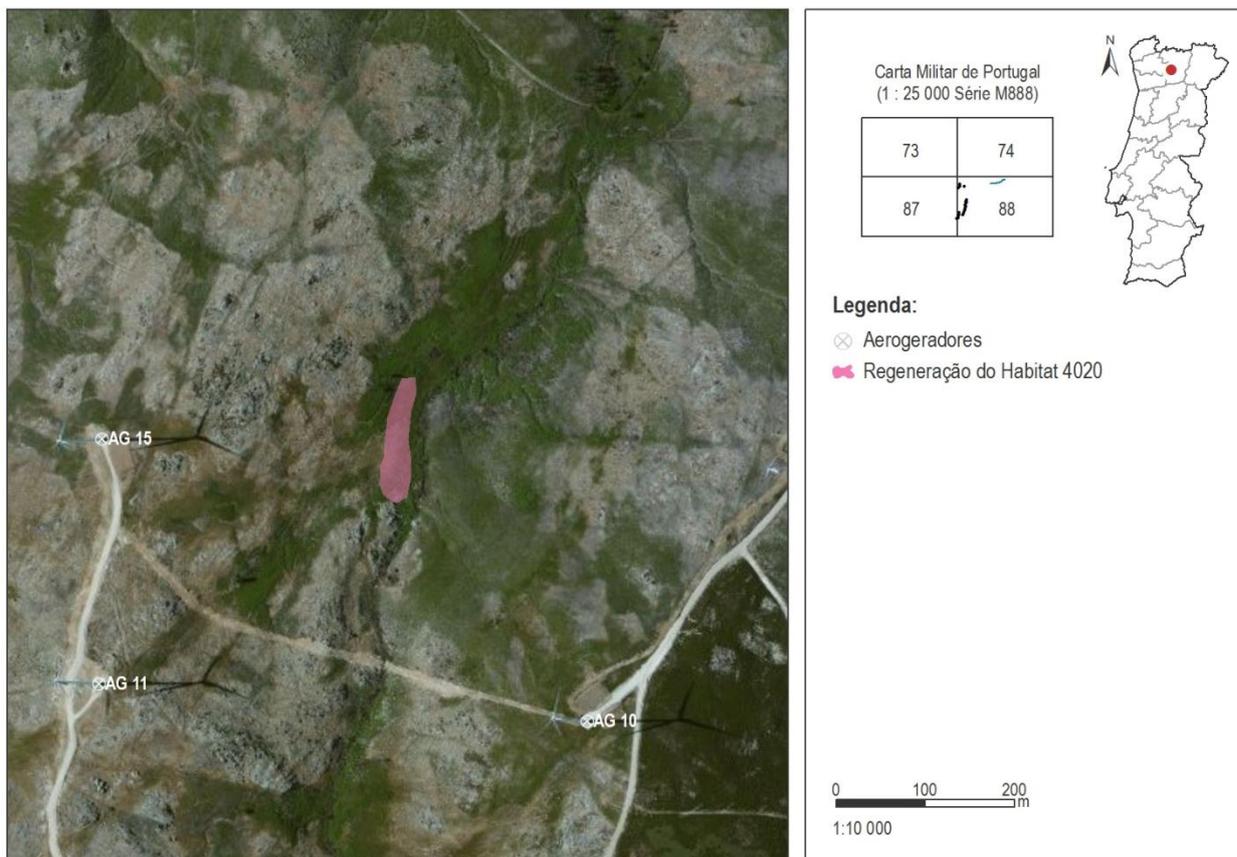


Figura 8.102 – Área de regeneração de *Erica tetralix* pós-fogo

## 8.5. MONITORIZAÇÃO DE LOBO

Tendo em conta os trabalhos realizados entre 2005 e 2012 nesta região pelo Grupo Lobo, juntamente com a participação de alguns elementos da equipa no Censo Nacional de Lobo nesta área, foi possível registar uma quebra na área de distribuição do lobo na ordem dos 30% (Petrucci-Fonseca *et al.*, 2010). Esta quebra é consubstanciada pela diminuição do número de alcateias presentes na área de estudo, que em 2002/2003 seriam cinco: (Vaqueiro, Sombra, Alvão, Falperra e Minhéu), enquanto em 2010 apenas duas foram confirmadas (Vaqueiro e Sombra) (Figura 8.103 e Figura 8.104).

A alcateia da Sombra ocupa sobretudo a vertente este da Serra do Alvão, parte do seu planalto e o vale entre esta serra e a Serra da Falperra. A existência de grupos familiares nesta área já tinha sido reconhecida por Carreira (1996, 1997) em meados da década de 90 do século XX e a existência de reprodução foi confirmada pela primeira vez em 2000, com a observação de um lobacho capturado por um habitante local (Ferrão da Costa, 2004). Foi igualmente confirmado o local de reprodução em 2002, 2003 e 2005 através da audição de uivos de adultos e crias (Ferrão da Costa, 2004; Pimenta *et al.*, 2005; Petrucci-Fonseca *et al.*, 2006), numa área a cerca de 2km de alguns aerogeradores do PE do Alvão. Desde então, a reprodução nesta alcateia foi apenas considerada provável em 2008 e 2009 (Petrucci-Fonseca *et al.*, 2010), tendo sido confirmada em 2010, depois da captura por populares de uma cria da espécie na freguesia de Soutelo de Aguiar.

A alcateia do Vaqueiro ocupa a região sudoeste da área de estudo, estendendo-se desde o vale da Campeã até ao Rio Olo. Esta área corresponde à transição entre as Serras do Marão e do Alvão, possuindo um mosaico de zonas abertas com matos rasteiros (sobretudo nas cumeadas), com zonas florestais (pinhal, carvalhal, outeiros) ou de matos densos nas cotas mais baixas ou ao longo de linhas de água. A sua



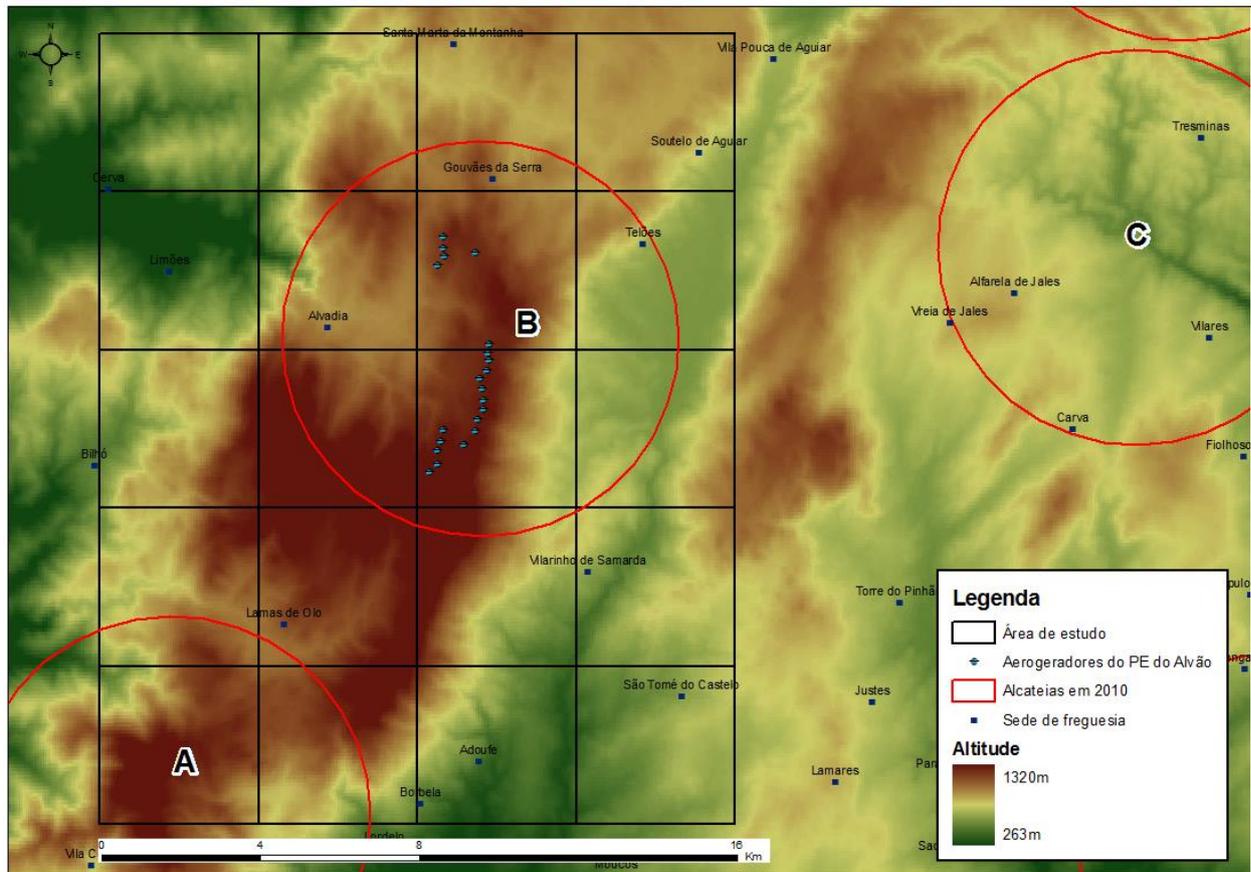


Figura 8.104 – Localização dos territórios das alcateias identificadas em 2010: A – Vaqueiro, B- Sombra, C – Tinhela

### 8.5.1. Esforço de campo

O trabalho de campo desenvolveu-se entre Novembro de 2009 e Outubro de 2013. Foram realizadas no total 48 amostragens, com duração média de 4 dias. Em cada mês foram prospectados cerca de 68km de percursos de amostragem, perfazendo em média 3,4 km por quadrícula UTM 4x4 km. Os 12 replicados correspondem a um total anual de 816 km para a totalidade da área de estudo e cerca de 41km em cada quadrícula 4x4 km. Durante o período que durou cada amostragem mensal, foram utilizadas 4 câmaras fotográficas Bushnell TrophyCam, com sensores de movimento, dispersas pela área de estudo, em zonas com coberto vegetal indicado para a salvaguarda do material e com potencialidade para a presença da espécie.

Durante o presente ciclo anual foram ainda realizadas 6 estações de escuta na região envolvente à área em estudo.

### 8.5.2. Análises genéticas

Durante o trabalho de campo foram recolhidos 64 dejectos potencialmente pertencentes a lobo (Tabela 8.29). As análises às 64 amostras recolhidas na área de estudo estão incluídas num conjunto de 208 amostras obtidas pelo Grupo Lobo em projectos a norte do rio Douro. A partir do total das 208 amostras, foram realizadas duas extracções de ADN independentes, e foram efectuadas pelo menos 2-3 reacções de PCR para cada eluato de extracção. A percentagem de sucesso de amplificação para o conjunto de todas as amostras de acordo com o estado do dejecto é apresentada na Tabela 8.29.

Tabela 8.29 - Relação das taxas de sucesso de PCR com o estado do dejecto à vista em que PCR1= reacções de PCR utilizando o ADN da extracção 1 e PCR2 = reacções de PCR utilizando o ADN da extracção 2

Nº de amostras totais processadas	Nº de amostras por estado do dejecto	Nº de amostras da Extracção 1	% Sucesso do PCR 1	Nº de amostras da Extracção 2	% Sucesso do PCR 2
208	Bom – 30 Razoável – 68 Mau - 110	208	60 40 0	208	60 36 0

O grau de insucesso nos processos de extracção de ADN e amplificação por PCR está directamente relacionado com o estado físico do dejecto, tendo-se verificado que as amostras recolhidas no período de Inverno apresentam um estado físico mais degradado do que as recolhidas no período de Verão. Este facto condicionou o número de amostras genotipadas com sucesso. Assim, dos 64 dejectos recolhidos durante o trabalho de campo, apenas foi possível genotipar 22 amostras (Figura 8.106 e Figura 8.107).

Os genótipos obtidos foram analisados em conjunto com a base de dados de raças de cães portuguesas para os mesmos *loci* (gentilmente cedida pela Dra. Ana Elisabete Pires) utilizando *software* de afiliação para determinar a probabilidade do dejecto analisado pertencer ou não a um canídeo doméstico. Em paralelo, utilizou-se uma base de dados de tecidos de lobos (gentilmente cedida pela Dra. Isabel do Rosário), à qual se adicionaram genótipos de lobos do Centro de Recuperação do Lobo Ibérico (CRLI).

Para todas as análises foi construída a respectiva tabela de entrada, considerando 19 *loci* e 5 populações: cães (DOG), lobos (PW), Alvão, (VC e B correspondem a outros projectos do Grupo Lobo), num total de cerca de 110 genótipos. Destes 110 dejectos, 94 foram genotipados com pelo menos 16 *loci*.

Os parâmetros estatísticos foram obtidos através da análise de genótipos utilizando o programa de computador GenAlex 6.3 (Peakall *et al.*,2006). A análise de coordenadas principais é apresentada na Figura 8.105 e verifica-se que 20 dejectos se posicionam no espaço ocupado pelos genótipos da base de dados de tecido de lobo (dos quais apenas 1 é referentes à área de estudo em análise). As outras amostras deslocam-se para o espaço ocupado pelos genótipos da população de cão (incluindo as restantes 21 amostras genotipadas nesta área). No entanto houve amostras que se afastaram da distribuição espacial de cão ou de lobo visto os seus genótipos estarem bastante incompletos.

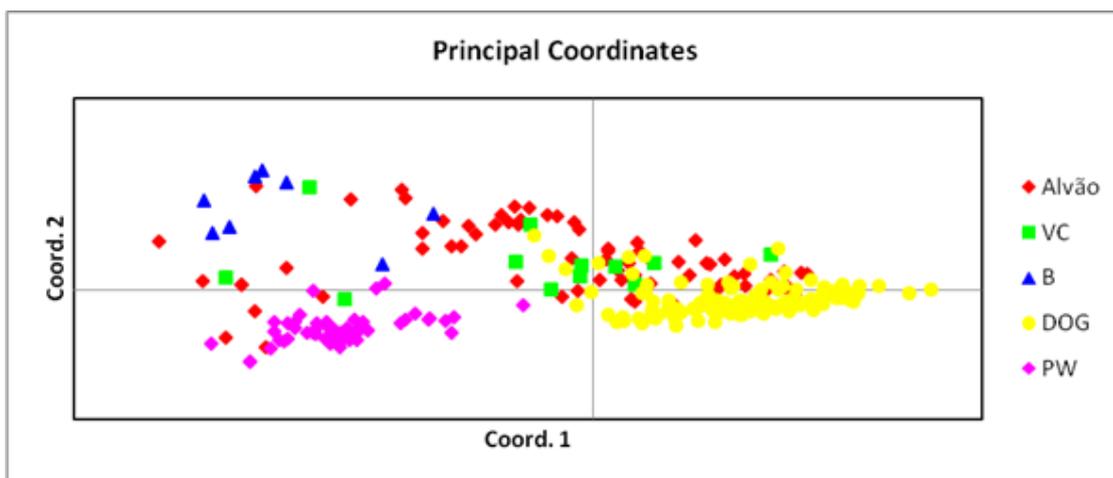


Figura 8.105 – Análise PCA com base em genótipos de 19 *loci* de microssatélites utilizando a base de dados de genótipos para lobo (denominados Lobo) e dados de genótipos para cães (denominados Cão)

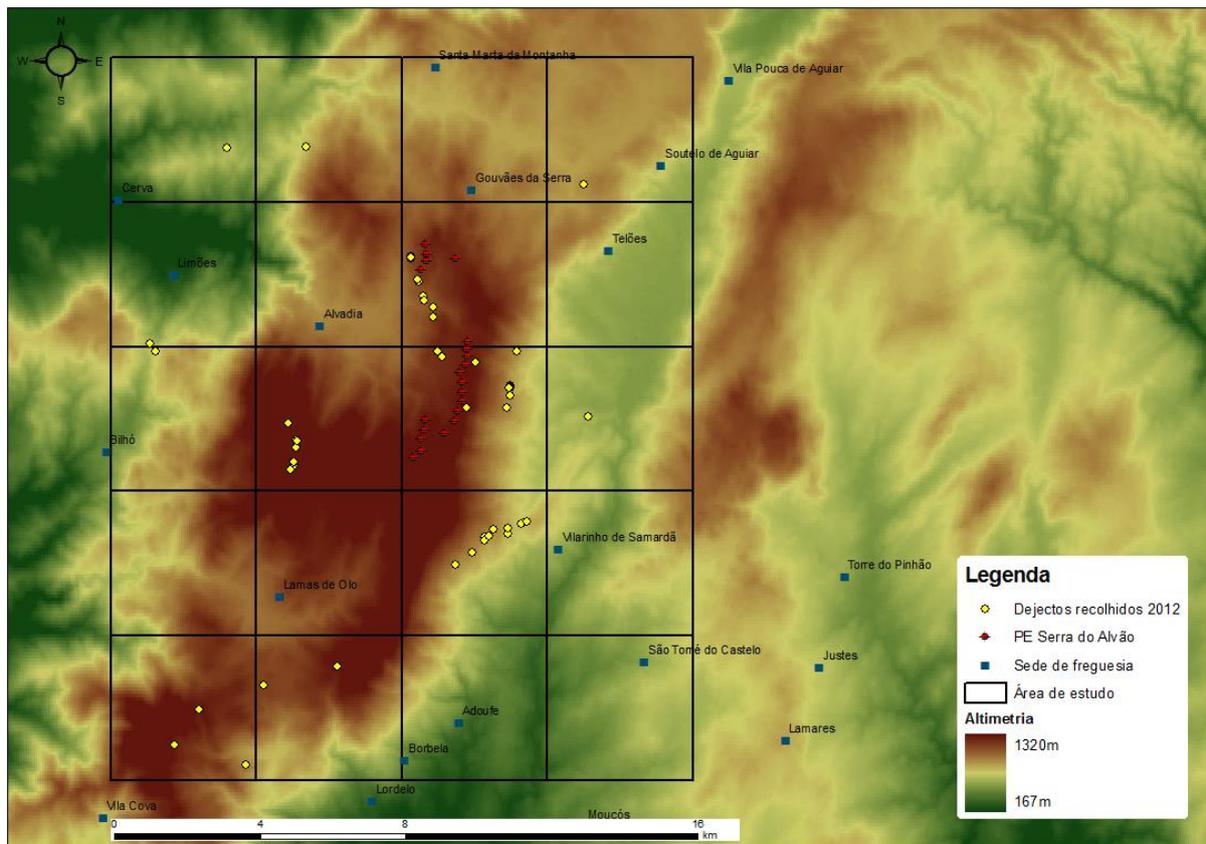


Figura 8.106 – Distribuição espacial dos dejectos recolhidos durante o trabalho de campo em 2012

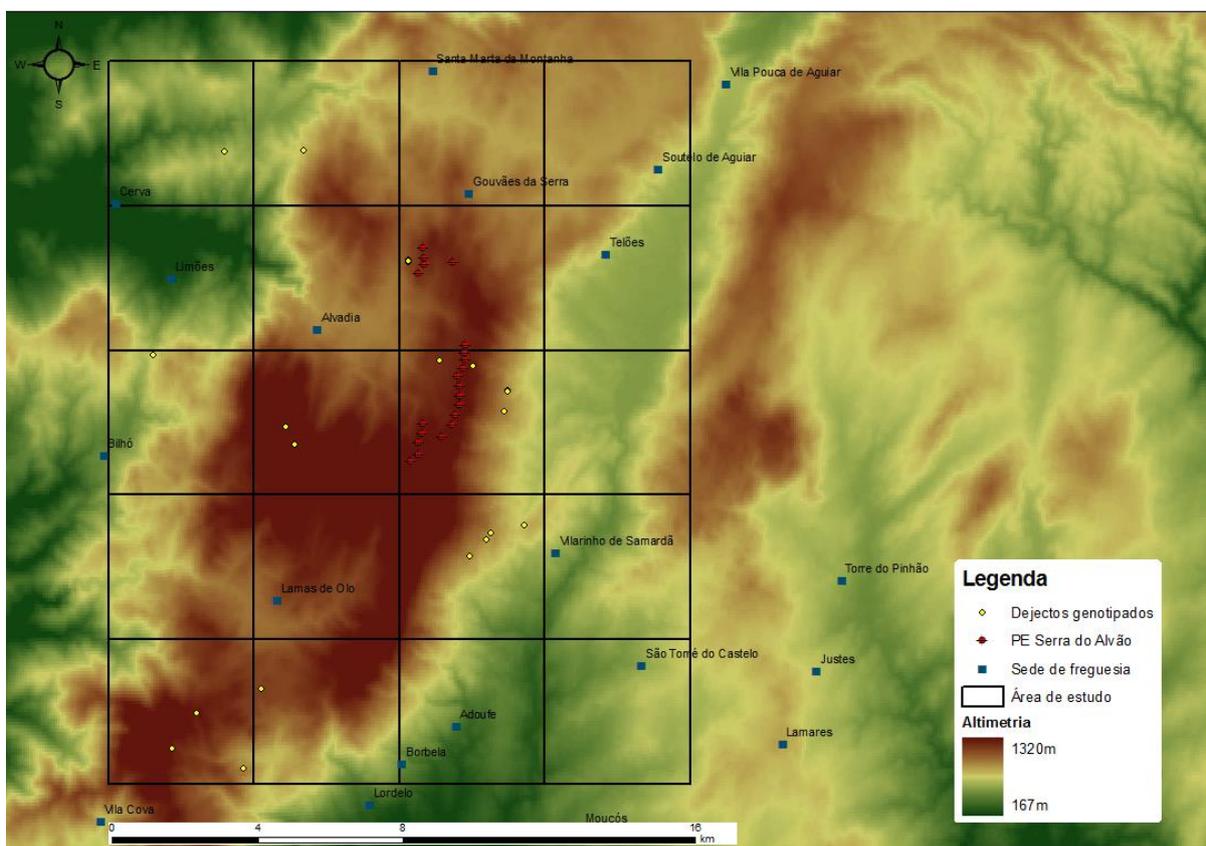


Figura 8.107 – Distribuição espacial dos dejectos efectivamente genotipados

A distribuição de genótipos por população de Lobo ou Cão foi testada utilizando o software Structure 2.1 (Pritchard *et al.*, 2000). Com base nos genótipos determinados para os vários *loci* microsatélites, foi analisada a filiação da espécie de cada dejecto. Esta análise foi efectuada sobre um universo de 94 dejectos, contra uma base de dados de tecidos de cão e lobo. A distribuição dos indivíduos por cinco populações revelou que 19 dos 94 dejectos analisados eram associados ao agrupamento correspondente aos tecidos de lobo. Sendo um deles correspondentes à área de estudo em análise.

Em suma, das 64 amostras recolhidas durante o trabalho de campo, extracção de ADN e posteriores análises foi possível em 22 amostras, tendo sido 1 amostra considerada como sendo de lobo (Figura 8.108).

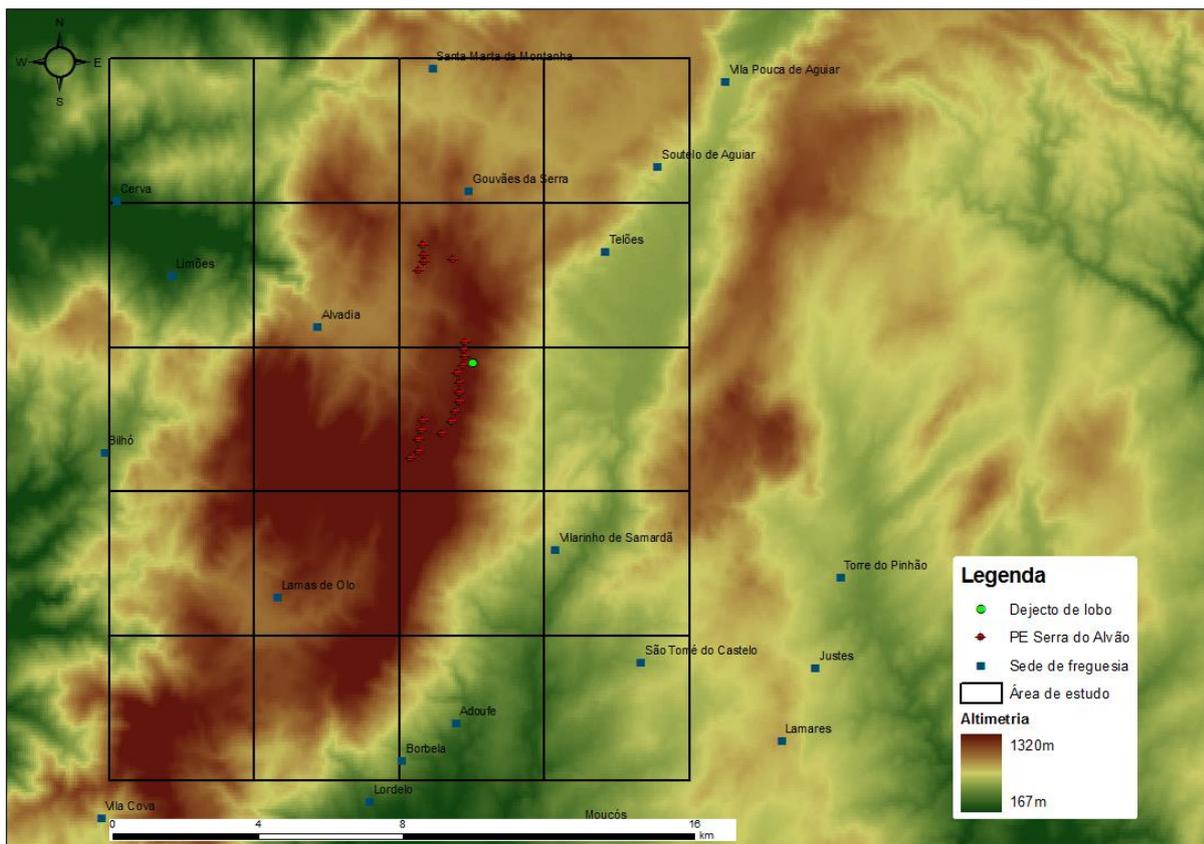


Figura 8.108 – Dejecto de lobo confirmado pelas análises genéticas realizadas em 2012

### 8.5.3. Distribuição

Tal como descrito no ponto anterior, dos 64 dejectos recolhidos durante o trabalho de campo e analisados geneticamente até ao momento, apenas foi possível extrair ADN de 22, e destes apenas 1 correspondiam a genótipos de lobo, localizado nas proximidades dos aerogeradores do PE da Serra do Alvão, tendo sido recolhido no estradão principal de acesso ao Parque.

Dos prejuízos de lobo comunicados ao Parque Natural do Alvão durante o ano de 2011, foi possível georreferenciar 203 ataques, os quais se distribuíram principalmente pela metade norte da área de estudo (Figura 8.110).

Em Dezembro de 2012 foi ainda recolhida por técnicos do Parque Natural do Alvão (PNAL), dentro da área de estudo, um juvenil de lobo (fêmea), com cerca de 7 meses de idade, atropelado na EN2 (Figura 8.109 e Figura 8.110).



Figura 8.109 - Loba juvenil morta por atropelamento em Dezembro de 2012 junto à EN2

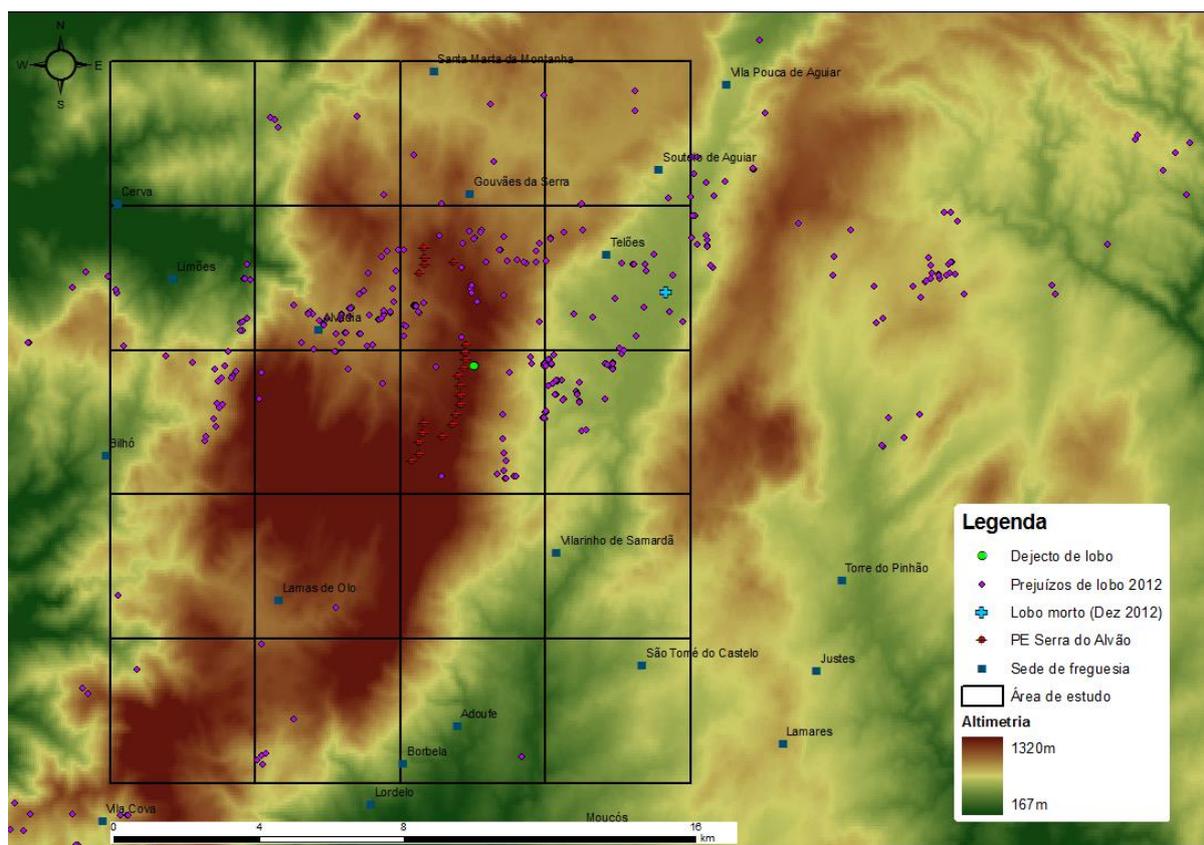


Figura 8.110 – Distribuição espacial dos indícios de lobo observados durante o período em estudo

Com estes dados, e segundo os critérios adoptados, foi possível confirmar a presença da espécie em duas das 20 quadrículas UTM 4x4km que compõem a área de estudo (10%) e considerá-la provável em 14 quadrículas (70%), devido à existência apenas de prejuízos de lobo declarados ao PNAL. Não foram detectados indícios da presença de lobo em 4 quadrículas, maioritariamente referentes à região sudeste da

área de estudo (Figura 8.111). Porém, é necessário salientar que algumas quadrículas classificadas como presença provável de lobo resultam apenas da existência de 1 ou 2 prejuízos, para os quais existe sempre uma probabilidade de terem sido mal avaliados. Estes casos correspondem sobretudo a quadrículas da zona sul da área de estudo, enquanto na zona norte da área a prevalência de prejuízos de lobo é muito superior na grande maioria das quadrículas.

A presença de lobo foi confirmada na quadrícula onde se inserem a maior parte dos aerogeradores do PE da Serra do Alvão, através de um dejecto confirmado por análises genéticas, existindo ainda numerosos prejuízos de lobo comunicados ao PNAL em redor de toda a área, o que indicia uma presença potencialmente regular deste carnívoro, nomeadamente como zona de alimentação.

De salientar ainda que, nesta área, foram observados vários indícios potencialmente pertencentes a lobo, dos quais apenas de uma pequena porção se conseguiu extrair ADN. Permanecendo a dúvida sobre os restantes cuja extracção de ADN não foi possível de realizar.

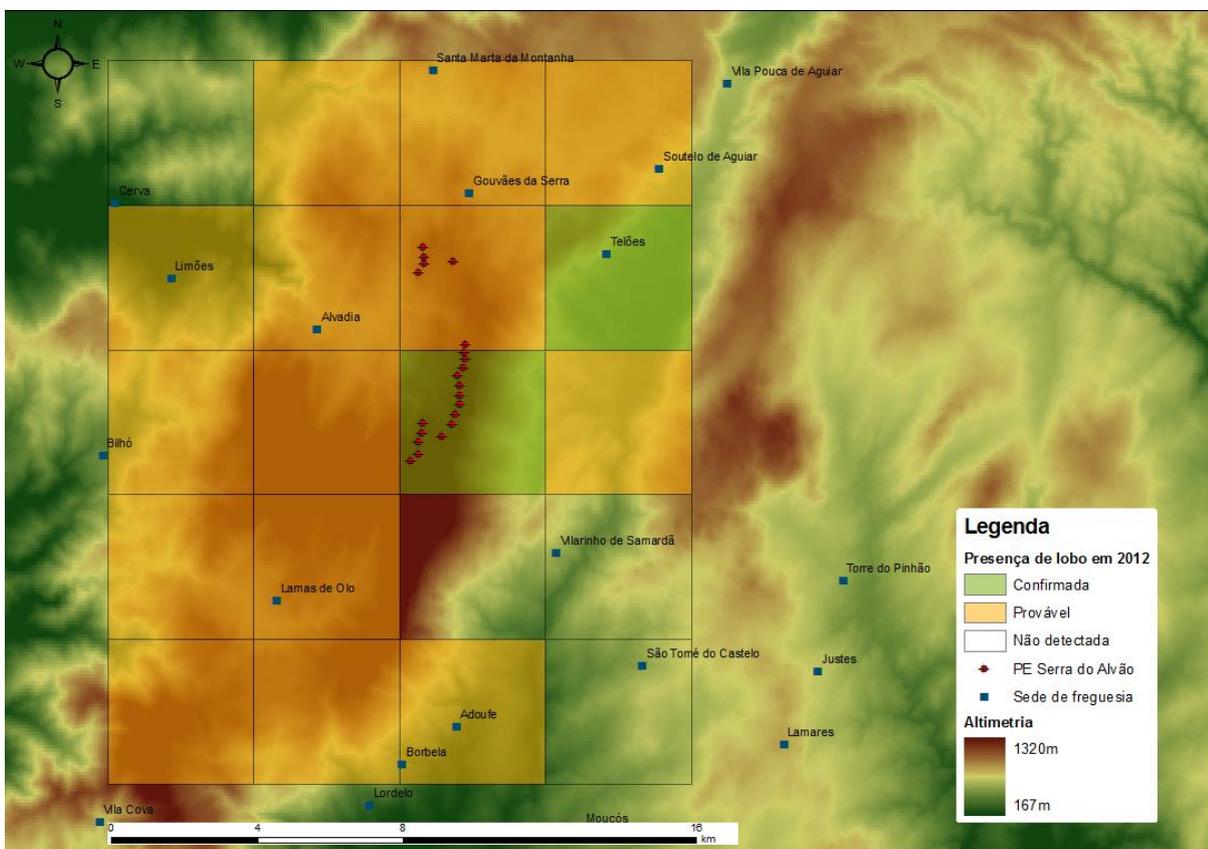


Figura 8.111 – Classificação das quadrículas UTM 4x4km que compõem a área de estudo segundo os critérios de avaliação da presença de lobo

Durante o trimestre a que se refere este relatório (Agosto a Outubro de 2013) foram identificados no terreno 7 dejectos potencialmente pertencentes a lobo (2 em Agosto, 3 em Setembro e 2 em Outubro) (Figura 8.112). Durante o presente trimestre foram observados dejectos, potencialmente pertencentes a lobo, em 25% das quadrículas que compõem a área de estudo. Foram ainda observados alguns indícios nos limites da área de estudo (serra da Falperra e sul da serra do Alvão) que foram recolhidos para análise.

Foram ainda obtidos vários registos fotográficos de lobo (Figura 8.113) na região sul da serra do Alvão (alcateia do Vaqueiro), tendo sido delimitado um local provável para a reprodução desta alcateia, o qual não foi confirmado por estações de escuta, devido às condições atmosféricas adversas que foram sempre encontradas.

Relativamente aos prejuízos de lobo declarados ao ICNF, apenas no final do ano teremos acesso à base de dados total para 2013.

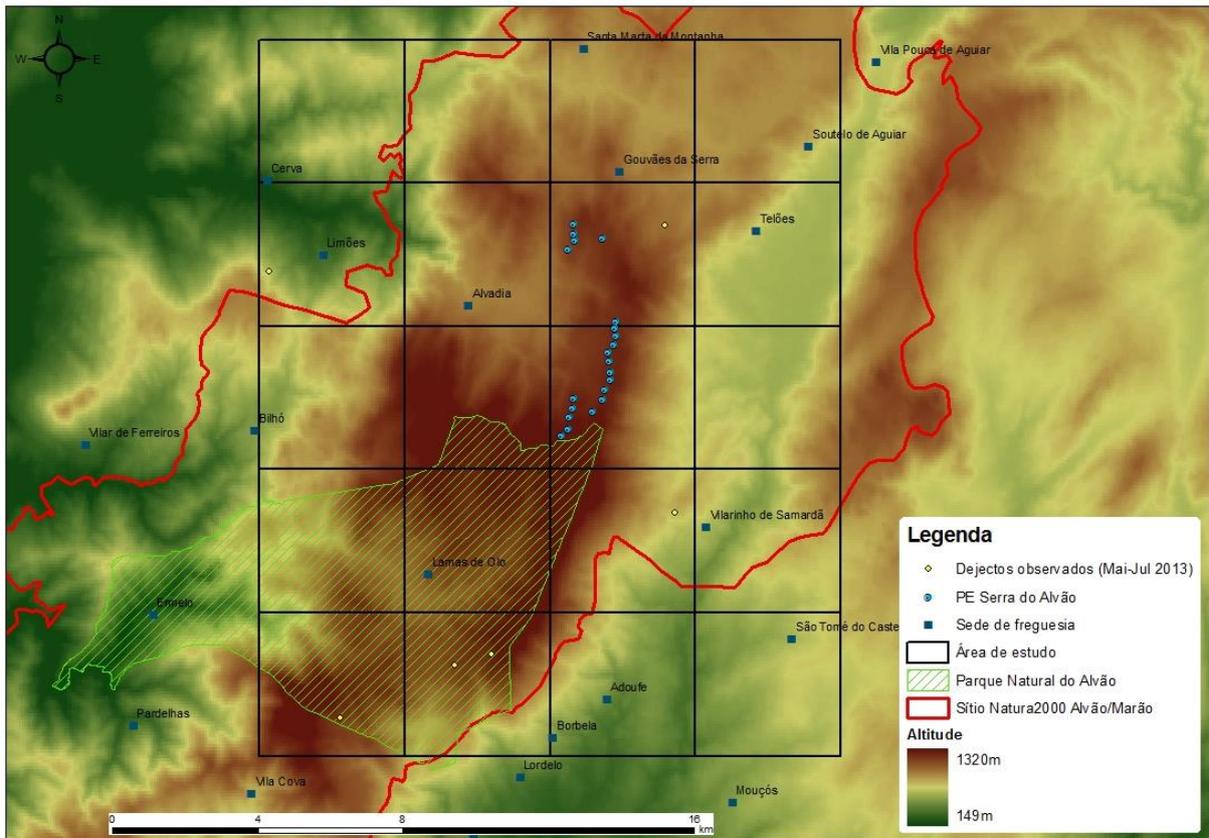


Figura 8.112 – Localização dos dejectos potencialmente pertencentes a lobo observados no trimestre Maio-Julho 2013



Bushnell

07-06-2013 08:13:32



**Bushnell**

**07-26-2013 08:35:47**

Figura 8.113 – Exemplos de registos fotográficos de lobo obtidos em Julho de 2013 no território da alcateia do Vaqueiro

#### 8.5.4. Uso do espaço e organização social

Tendo em conta os resultados expressos nos últimos relatórios anuais, nomeadamente no que se refere às análises genéticas dos indícios encontrados, torna-se prematuro fazer uma análise de IQA ou Kernel sem se saber quais dos indícios observados são realmente de lobo. Uma vez que os resultados das análises genéticas aos dejectos recolhidos neste trimestre só estarão disponíveis no final de 2013, seria imprevidente fazer análises sobre os mesmos

As análises relativas ao uso do espaço serão apresentadas no relatório anual.

A aproximação mais fiável ao uso do espaço por lobo em 2012, resulta da análise aos prejuízos declarados ao PNAL, que embora sejam passíveis de algumas avaliações incorrectas, o seu grande número aponta para uma regularidade da presença da espécie. Assim, apresenta-se na Figura 8.114 uma análise de Kernel aos prejuízos declarados ao PNAL em 2012. Os prejuízos de lobo distribuem-se sobretudo pelo planalto da serra do Alvão, a norte de Lamas de Olo. Todo este planalto é utilizado como zona de pastagem para os rebanhos de caprinos das localidades serranas (Alvadia, Lamas, Macieira, Gouvães da Serra, Soutelinho do Mezio, Samardã), podendo juntar-se mais de mil cabeças de gado por dia. Assim, esta zona torna-se numa das principais áreas de caça da espécie, cuja dieta nesta região se baseia, cerca de 80%, em pequenos ruminantes (Petrucci-Fonseca *et al.*, 2007). Esta zona corresponde ao território histórico da alcateia da Sombra, que nos anos mais recentes esteve sujeita a uma grande instabilidade, fruto das diversas alterações que têm ocorrido no seu território, juntamente com ameaças tradicionais à espécie, como a perseguição ilegal. Exemplo disso é a captura, por populares, de uma cria da espécie em Setembro de 2010, junto à localidade de Pontido, ou a morte num laço de um macho adulto em Fevereiro do mesmo ano. No ano de 2012, foi possível confirmar a reprodução nesta alcateia através da recolha de um juvenil de 7 meses, morto por atropelamento junto à EN2. Contudo, os esforços de realização de estações de escuta (n=6) não permitiram confirmar o local de criação desta alcateia em 2012, à semelhança do que tem acontecido nos últimos anos.

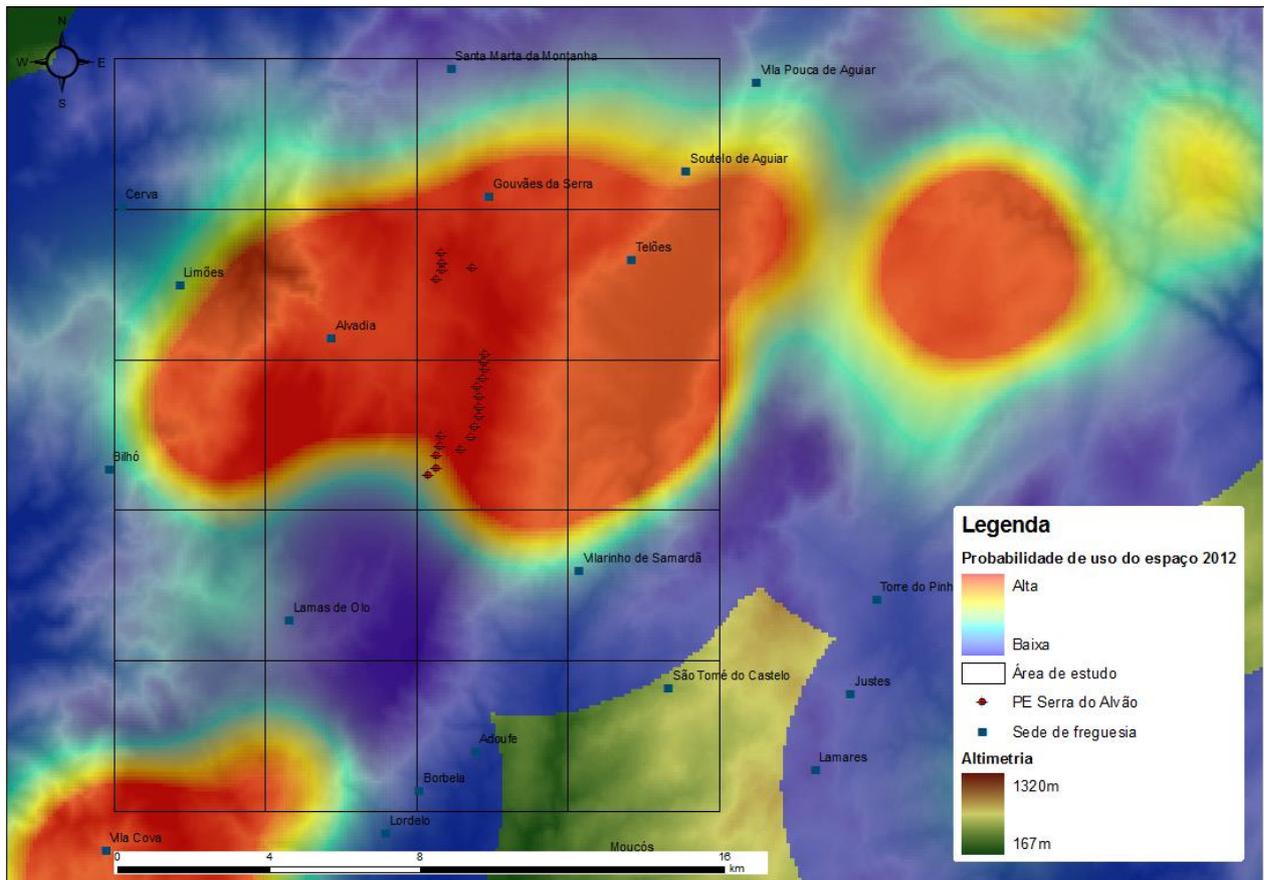


Figura 8.114 – Probabilidade de uso do espaço por lobo segundo o estimador Kernel aos dados dos prejuízos em 2012

Na região sudoeste da área de estudo, a análise Kernel revela uma outra área de alta probabilidade de presença de lobo, a qual se estende para fora da região em análise. Esta região corresponde ao território da alcateia do Vaqueiro, o qual se estende desde o vale da Campeã até ao Rio Olo, ocupando a região sul da Serra do Alvão. Esta alcateia tem sido estável nesta área desde 2002, com reprodução confirmada consecutivamente desde 2005 até 2009. Em 2012, e ao abrigo de outros projectos do Grupo Lobo que abrangem a totalidade do território da alcateia do Vaqueiro, foi possível identificar a presença de 5 indivíduos distintos a partir de dejectos analisados com recurso às análises genéticas. Foi ainda possível obter vários registos fotográficos da espécie no território da alcateia do Vaqueiro, em 2 pontos próximos da área de estudo do PE da Serra do Alvão (Figura 8.115 a Figura 8.118).

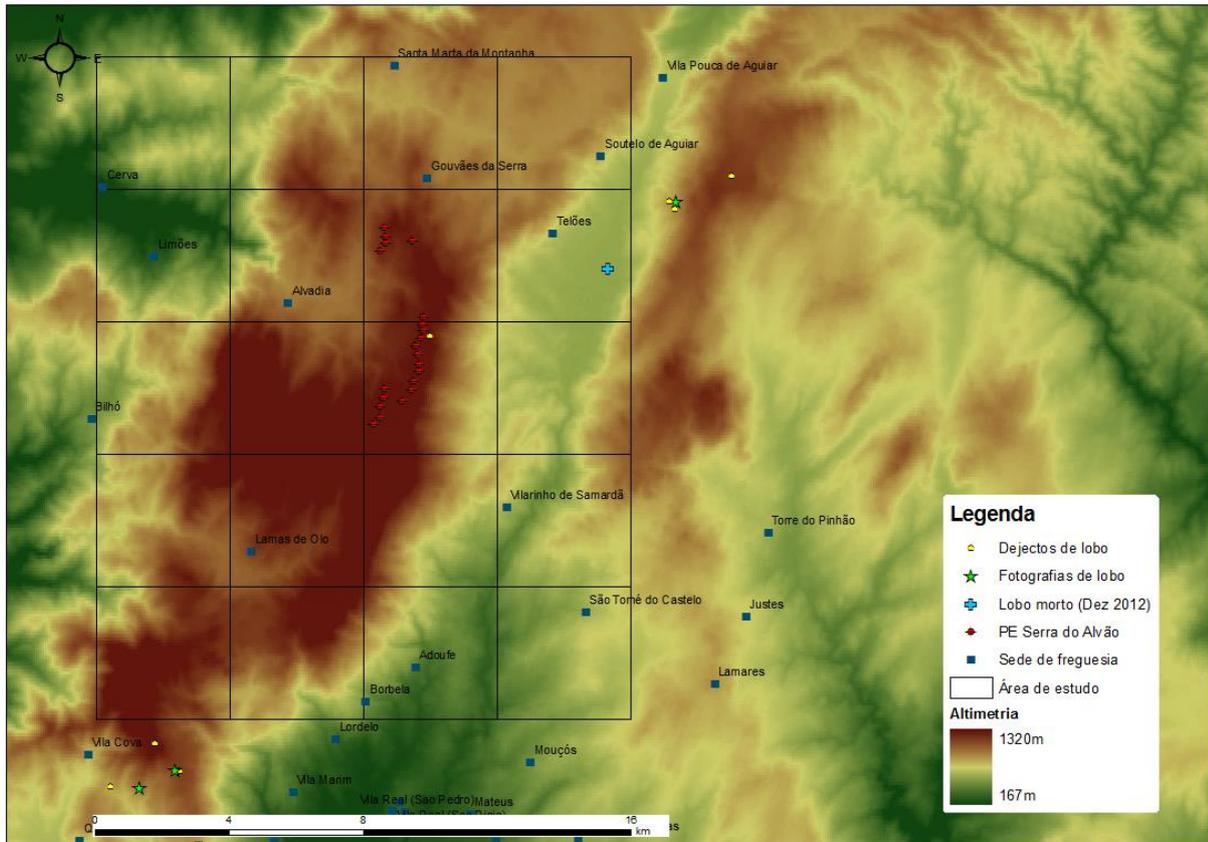


Figura 8.115 – Distribuição de registos confirmados de lobo (pela equipa do Grupo de Lobo) na envolvente à área de estudo durante o ano de 2012



Bushnell

07-30-2012 07:10:04

Figura 8.116 - Lobo adulto/sub-adulto fotografado no território da alcateia do Vaqueiro em Julho de 2012



**Bushnell**

**08-09-2012 09:05:00**

Figura 8.117 - Lobo adulto fotografado no território da alcateia do Vaqueiro em Agosto de 2012



**Bushnell**

**07-29-2012 08:30:21**

Figura 8.118 - Lobo adulto fotografado no território da alcateia do Vaqueiro em Julho de 2012

O último local de reprodução conhecido para esta alcateia encontra-se fora da área de estudo do presente projecto, e em 2012, os esforços de estações de escuta (n=5) também não proporcionaram resultados positivos quanto a este parâmetro ecológico.

Em 2012 foram novamente obtidas informações, na região de Outeiro, de avistamento de uma fêmea com 3 crias. Em nenhuma das estações de escuta realizadas se conseguiu comprovar este facto. É possível, que as crias desta alcateia tenham nascido no sopé da serra do Alvão, mas que devido a factores de perturbação humana, se possam ter deslocado, para áreas mais próximas da serra da Falperra como o vale do rio Corgo e linhas de água adjacentes, uma vez que foram obtidos registos fotográficos de um juvenil de lobo, na encosta da serra da Falperra virada para o vale de Vila Pouca de Aguiar, em Setembro de 2012 (Figura 8.119).



Bushnell

09-29-2012 00:24:22

Figura 8.119 – Lobo juvenil fotografado no na encosta da serra da Falperra em Setembro de 2012

#### 8.5.5. Perturbação humana

Tal como nos anos anteriores, foram realizadas amostragens pontuais (de 2 horas de duração) para contabilizar a afluência humana (nomeadamente de veículos) à zona do Parque Eólico da Serra do Alvão e seus acessos. Os resultados estão descritos na Tabela 8.30.

Os resultados referentes a 2012 mostram uma afluência relativamente baixa entre os meses de Janeiro e Outubro, com um tráfego máximo de 2 veículos/hora em Janeiro e Agosto, não tendo sido notado um incremento durante os meses de Verão. Porém, a partir de Novembro de 2012, verificou-se um grande aumento da perturbação motorizada local, fruto do início das obras de construção do PE de Gevancas II, localizado em pleno planalto da serra do Alvão, a cerca de 2km, em linha recta, dos aerogeradores do PE da Serra do Alvão.

Em média, o ano de 2010 foi aquele com menor média de veículos/hora anual (1,00), comparando com os 3,13 de 2011 e os 2,17 veículos/hora anual em 2012.

Contudo, devido às obras de construção do referido Parque Eólico, é de prever um tráfego elevado durante os próximos meses, até à conclusão dos trabalhos.

A amostragem de veículos motorizados nos acessos ao parque eólico em estudo no anos de 2013 registou, até ao momento, a maior média de todos os anos monitorizados (3,45). Observou-se contudo, uma grande variabilidade anual, com os primeiros 3 meses a apresentarem um valor médio de 6 veículos/hora, enquanto nos últimos 3 meses monitorizados (Agosto, Setembro, Outubro), o valor médio foi de 2 veículos/hora. O aumento de perturbação nos primeiros meses de 2013 esteve relacionado com as obras de construção do Parque Eólico de Gevancas II.

Tabela 8.30 – Amostragem de veículos motorizados no acesso ao Parque Eólico da Serra do Alvão

	Período de amostragem (horas)	Nº veículos	Nº total de veículos/hora
Janeiro 2010	-	-	-
Fevereiro 2010	2	0	0
Março 2010	2	2	1
Abril 2010	2	4	2
Maio 2010	2	5	2,5
Junho 2010	2	1	0,5
Julho 2010	2	0	0
Agosto 2010	-	-	-
Setembro 2010	2	4	2
Outubro 2010	2	0	0
Novembro 2010	2	1	0,5
Dezembro 2010	2	3	1,5
<b>TOTAL = 20</b>		<b>TOTAL = 20</b>	<b>MÉDIA = 1,0</b>
Janeiro 2011	-	-	-
Fevereiro 2011	2	18	9
Março 2011	2	0	0
Abril 2011	2	18	9
Maio 2011	2	14	7
Junho 2011	2	0	0
Julho 2011	2	3	1,5
Agosto 2011	2	0	0
Setembro 2011	2	9	4,5
Outubro 2011	2	0	0
Novembro 2011	2	5	2,5
Dezembro 2011	2	2	1
<b>TOTAL = 22</b>		<b>TOTAL = 69</b>	<b>MÉDIA = 3,13</b>
Janeiro 2012	2	4	2
Fevereiro 2012	2	1	0,5
Março 2012	2	3	1,5
Abril 2012	2	3	1,5
Maio 2012	2	1	0,5
Junho 2012	2	3	1,5
Julho 2012	2	2	1
Agosto 2012	2	4	2
Setembro 2012	2	2	1
Outubro 2012	2	0	0
Novembro 2012	2	9	4,5
Dezembro 2012	2	20	10
<b>TOTAL = 24</b>		<b>TOTAL = 52</b>	<b>MÉDIA = 2,17</b>
Janeiro 2013	2	18	9
Fevereiro 2013	2	11	5,5
Março 2013	2	7	3,5
Abril 2013	2	3	1,5
Maio 2013	2	6	3,0
Junho 2013	2	5	2,5
Julho 2013	2	7	3,5
Agosto 2013	2	6	3,0
Setembro 2013	2	4	2,0
Outubro 2013	2	2	1,0
<b>TOTAL = 60</b>		<b>TOTAL = 69</b>	<b>MÉDIA = 3,45</b>

## 8.6. MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

Para a caracterização do ambiente acústico na zona em estudo, foram realizadas duas campanhas de medições. A campanha correspondente ao inverno nos dias 6,7 e 8 de Fevereiro de 2012 e 26, 27 e 28 de Março de 2012, e a campanha correspondente ao verão nos dias 3, 4, 5, 6 e 7 de Outubro de 2012.

Apesar da campanha de verão ter sido realizada no início do outono, as condições meteorológicas foram similares às do mês de Setembro. Este atraso verificou-se devido a alguns problemas logísticos ocorridos com a coordenação das datas de realização dos trabalhos e a disponibilidade dos técnicos do parque eólico para a disponibilização de dados necessários para a realização das tarefas programadas.

### 8.6.1. Caracterização do Ambiente Sonoro

A zona analisada tem características essencialmente rurais, não se tendo verificado a existência de fontes de ruído significativas. Consistem, na sua grande maioria, em agregados urbanos de pequena dimensão, tipicamente aldeias ou lugares.

As medições de ruído foram efectuadas em condições meteorológicas caracterizadas por vento fraco a moderado de acordo com o INMG. Note-se que estes são valores médios diários a uma altitude de 550 m (o Parque Eólico encontra-se aproximadamente a 1100 m) e cada um dos pontos analisados nas medições tem cotas diferentes e conseqüentemente velocidades de vento diferentes. Assim sendo, os valores apresentados são apenas indicativos da força e direcção do vento para cada dia específico.

Houve no entanto o cuidado de efetuar todas as medições em condições favoráveis de propagação, ou seja com o vento a sopra no sentido aerogeradores-recetor sensível.

De modo a obter-se uma caracterização do ambiente sonoro actualmente existente na zona em estudo, foram considerados os seguintes locais (Tabela 8.31):

- Local 1 – Samardã; Concelho de Vila Real;
- Local 2 – Soutelinho do Amézio; Concelho de Vila Pouca de Aguiar;
- Local 3 – Outeiro; Concelho de Vila Pouca de Aguiar;
- Local 4 – Gouvães da Serra; Concelho de Vila Pouca de Aguiar;
- Local 5 – Pinduradouro; Concelho de Vila Pouca de Aguiar;
- Local 6 – Lamas; Ribeira de Pena.

Em anexo apresenta-se a localização dos pontos e bem como os valores obtidos nas medições (Anexo IX).

Tabela 8.31 – Tipo de ocupação

Local	Tipo de Ocupação
Samardã	Aglomerado habitacional
Soutelinho do Amézio	Aglomerado habitacional
Outeiro	Aglomerado habitacional
Gouvães da Serra	Aglomerado habitacional
Pinduradouro	Aglomerado habitacional
Lamas	Aglomerado habitacional

Refira-se que nos casos em apreciação a classificação das zonas “sensíveis” e “mistas” foi fornecida pelas entidades competentes (Câmara Municipal de Vila Real, Câmara Municipal de Ribeira de Pena e Câmara Municipal de Vila Pouca de Aguiar), tendo-se concluído o seguinte (Tabela 8.32):

Tabela 8.32 – Tipo de zona

Local	Tipo de Ocupação
Samardã	Sensível
Soutelinho do Amézio	Sensível
Outeiro	Sensível
Gouvães da Serra	Sensível
Pinduradouro	Sensível
Lamas	Sensível

Embora parte dos aglomerados possam apresentar algumas áreas classificadas como zonas sensíveis e outras como mistas, optou-se por considerar a situação mais gravosa em termos de poluição sonora. Desta forma garante-se que o critério mais rigoroso é aplicado à totalidade dos aglomerados urbanos.

Nas Tabela 8.33 e Tabela 8.34 são apresentados os valores medidos para os indicadores  $L_d$  (período diurno),  $L_e$  (período do entardecer),  $L_n$  (período nocturno),  $L_{den}$  (24h do dia, valor global), no Inverno de 2010-2011 e Verão de 2011. A última coluna descreve as fontes de ruído mais importantes verificadas durante as medições. Na Tabela 8.36 apresentam-se os resultados da campanha de Inverno 2011-2012.

Tabela 8.33 – Níveis Sonoros médios da zona do estudo (Campanha de Inverno 2010-2011)

Pontos	$L_{Aeq}$ (dBA)				Observações
	$L_d$	$L_e$	$L_n$	$L_{den}$	
Ponto 1 - Samardã	46,8	44,7	34,9	46,8	Ruído com origens naturais
Ponto 2 - Soutelinho do Amézio	48,8	45,4	37,9	48,8	Ruído com origens naturais
Ponto 3 - Outeiro	50,6	44,2	37,2	49,5	Ruído com origens naturais
Ponto 4 - Gouvães da Serra	43	37,9	39	46	Ruído com origens naturais
Ponto 5 - Pinduradouro	46,6	40,5	38,3	47,1	Ruído com origens naturais
Ponto 6 - Lamas	51,9	45,8	36,2	50,5	Ruído com origens naturais

Tabela 8.34 – Níveis Sonoros médios da zona do estudo (Campanha de Verão 2011)

Pontos	$L_{Aeq}$ (dBA)				Observações
	$L_d$	$L_e$	$L_n$	$L_{den}$	
Ponto 1 - Samardã	43,2	40,9	37,1	45,2	Ruído com origens naturais, tráfego local, aerogeradores
Ponto 2 - Soutelinho do Amézio	48	42,3	37,5	47,8	Ruído com origens naturais, tráfego local, aerogeradores
Ponto 3 - Outeiro	48	41,1	38,1	47,8	Ruído com origens naturais, tráfego local, aerogeradores
Ponto 4 - Gouvães da Serra	40,8	37,9	39	45,5	Ruído com origens naturais, tráfego local, aerogeradores
Ponto 5 - Pinduradouro	42,8	40,3	38,3	45,7	Ruído com origens naturais, tráfego local, aerogeradores
Ponto 6 - Lamas	46,4	42,1	36,2	46,6	Ruído com origens naturais, tráfego local, aerogeradores

Na Tabela 8.35 são apresentados os níveis médios de ruído das duas campanhas (Inverno e Verão 2010-2011).

Tabela 8.35 – Níveis Sonoros médios da zona do estudo (Média das duas campanhas)

Pontos	$L_{Aeq}$ (dBA)			
	$L_d$	$L_e$	$L_n$	$L_{den}$
Ponto 1 - Samardã	45,4	43,2	36,1	46,1
Ponto 2 - Soutelinho do Amézio	48,4	44,1	37,7	48,3
Ponto 3 - Outeiro	49,5	42,9	37,7	48,7
Ponto 4 - Gouvães da Serra	42,0	37,9	39,0	45,8
Ponto 5 - Pinduradouro	45,1	40,4	38,3	46,5
Ponto 6 - Lamas	50,0	44,3	36,2	49,0

Tabela 8.36 – Níveis Sonoros médios da zona do estudo (Campanha de Inverno 2011-2012)

Pontos	L <sub>Aeq</sub> (dBA)				Observações
	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>den</sub>	
Ponto 1 - Samardã	43,7	43,3	31,9	44,2	Ruído com origens naturais
Ponto 2 - Soutelinho do Amézio	39,1	39,6	31,5	41,0	Ruído com origens naturais
Ponto 3 - Outeiro	41,5	42,1	31,3	42,7	Ruído com origens naturais
Ponto 4 - Gouvães da Serra	37,3	35,3	30,4	39,0	Ruído com origens naturais
Ponto 5 - Pinduradouro	37,3	37,7	35,8	42,5	Ruído com origens naturais
Ponto 6 - Lamas	37,1	40,2	36,7	43,5	Ruído com origens naturais

Tabela 8.37 – Níveis Sonoros médios da zona do estudo (Campanha de Verão 2012)

Pontos	L <sub>Aeq</sub> (dBA)				Observações
	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>den</sub>	
Ponto 1 - Samardã	35,2	33,8	31,2	38,5	Ruído com origens naturais, tráfego local, aerogeradores
Ponto 2 - Soutelinho do Amézio	32,9	34,8	33,5	39,9	Ruído com origens naturais, tráfego local, aerogeradores
Ponto 3 - Outeiro	30,0	32,6	33,7	39,6	Ruído com origens naturais, tráfego local, aerogeradores
Ponto 4 - Gouvães da Serra	34,5	36,1	34,9	41,3	Ruído com origens naturais, tráfego local, aerogeradores
Ponto 5 - Pinduradouro	29,9	31,8	28,7	35,6	Ruído com origens naturais, tráfego local, aerogeradores
Ponto 6 - Lamas	29,5	28,3	30,6	36,6	Ruído com origens naturais, tráfego local, aerogeradores

Na Tabela 8.38 são apresentados os níveis médios de ruído das duas campanhas (Inverno e Verão 2011-2012).

Tabela 8.38 – Níveis Sonoros médios da zona do estudo (Média das duas campanhas)

Pontos	L <sub>Aeq</sub> (dBA)			
	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>den</sub>
Ponto 1 - Samardã	41,3	40,8	31,6	42,2
Ponto 2 - Soutelinho do Amézio	37,0	37,8	32,6	40,5
Ponto 3 - Outeiro	38,8	39,6	32,7	41,4
Ponto 4 - Gouvães da Serra	36,1	35,7	33,2	40,3
Ponto 5 - Pinduradouro	35,0	35,7	33,6	40,3
Ponto 6 - Lamas	34,8	37,5	34,6	41,3

De acordo com as recolhas de campo realizadas, não se verificou a existência de componentes tonais ou impulsivas em nenhuma das medições.

Os resultados mostram que o ambiente sonoro, durante as campanhas, se apresentou tranquilo e muito abaixo dos limites definidos para zonas sensíveis (L<sub>den</sub> < 55 dBA e L<sub>n</sub> < 45 dBA).

O Estudo de impacte ambiental efectuado no âmbito da construção/Exploração deste Parque Eólico incluiu medições de ruído antes da entrada em funcionamento deste (ruído residual). Estas medições foram efectuadas de acordo com o anterior regime legal de poluição sonora que foi substituído pelo DL 9/2007. Os parâmetros de análise acústicos considerados são diferentes entre ambas as Legislações, o que torna a comparação directa entre os dois relatórios imprecisa. Mesmo assim julga-se razoável comparar qualitativamente os parâmetros L<sub>Aeq</sub> diurno (anterior Legislação) com o parâmetro L<sub>d</sub> (Legislação actual) para o período diurno e o mesmo acontecendo para o período nocturno com L<sub>Aeq</sub> nocturno e L<sub>n</sub>. A tabela seguinte mostra esta comparação (Tabela 8.39).

Tabela 8.39 – Níveis Sonoros médios de ambos os estudos

Ponto	Estudo actual (ruído ambiente) – 1º ano		Estudo de impacte Ambiental (ruído residual)	
	L <sub>d</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>Aeq diurno</sub>	L <sub>Aeq, Nocturno</sub>
Ponto 1 – Samardã	41.3	31.6	42	39
Ponto 2 – Soutelinho do Amézio	37.0	32.6	43	39
Ponto 3 – Outeiro	38.8	32.7	41	39
Ponto 4 – Gouvães da Serra	36.1	33.2	Indisponível	Indisponível
Ponto 5 - Pinduradouro	35.0	33.6	Indisponível	Indisponível
Ponto 6 - Lamas	34.8	34.6	36	34

Do quadro anterior conclui-se que os valores medidos são extremamente reduzidos em ambos os períodos. Os reduzidos valores estão sobretudo relacionados com a última campanha (verão), que foi efetuada com a preocupação de extrair o ruído de tráfego escolhendo pontos na proximidade das habitações mas mais longe das vias de tráfego. Assim os valores medidos refletem acima de tudo os ruídos de origem natural e dos aerogeradores. Existe ainda uma discrepância clara entre as técnicas de medição usadas para obter os valores acima descritos, os tempos de medição e o número de medições por ponto foram muito superiores nas campanhas de ruído ambiente sendo de prever que descrevem com maior detalhe os níveis de ruído actuais que a campanha de ruído residual.

A grande maioria das turbinas eólicas tem uma potência acústica variável de acordo com a velocidade do vento, e que tipicamente implica aumentos de potência sonora de 4 dBA entre o regime mais baixo de funcionamento e o regime de funcionamento a 90% da potência nominal, situação que ocorrerá, de acordo com o INMG, com uma frequência reduzida. Para o pior caso de poluição sonora teríamos então um aumento de 4 dBA em todos os períodos (Tabela 8.40).

Tabela 8.40 – Níveis Sonoros para o pior cenário

Ponto	L <sub>Aeq</sub> (dBA)			
	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>den</sub>
Ponto 1 – Samardã	45.3	44.8	35.6	46.2
Ponto 2 – Soutelinho do Amézio	41	41.8	36.6	44.5
Ponto 3 – Outeiro	42.8	43.6	36.7	45.4
Ponto 4 – Gouvães da Serra	40.1	39.7	37.2	44.3
Ponto 5 - Pinduradouro	39	39.7	37.6	44.3
Ponto 6 - Lamas	38.8	41.5	38.6	45.3

Da observação do quadro conclui-se que:

- Os valores limite para zonas sensíveis são cumpridos com uma margem superior a 6 dBA;
- Durante o período nocturno, um dos períodos mais críticos em termos de poluição sonora, nenhum dos indicadores excede os 45 dBA, nomeadamente para o critério de impacte;
- Durante o período diurno verifica-se a ultrapassagem dos 45 dBA apenas para o ponto 1 mas apenas acontece na situação mais gravosa em termos de poluição sonora o que deverá ocorrer num número muito limitado. De acordo com os valores de ruído residual os aumentos verificados não excedem os valores legais;

Verifica-se assim que, para o cenário mais gravoso, o cumprimento de todos os requisitos legais ao funcionamento do Parque Eólico estão salvaguardados. Esta análise não mostra que as populações não “sintam” o seu funcionamento principalmente em dias que a velocidade do vento é reduzida junto dos receptores, mas moderada na zona dos aerogeradores. Nestes casos não existe camuflagem de ruído por parte do vento ouvindo-se com maior clareza o ruído gerado pelo Parque Eólico, acontecendo isto principalmente durante o período nocturno. Isto só é

possível devido ao facto de os níveis de ruído residual serem muito reduzidos o que faz com que qualquer fonte de ruído seja claramente identificável.

## 9. CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos conclui-se não existirem impactes muito significativos identificados imputáveis à presença e Exploração do Parque Eólico da Serra do Alvão e Linha de transporte de energia.

No âmbito da monitorização de flora e vegetação e do ambiente sonoro não foram verificados quaisquer impactes de relevo, cingindo-se os impactes identificáveis aos descritores avifauna e quirópteros, nomeadamente por observação de mortalidade por colisão com as estruturas.

Explicita-se nos pontos seguintes as conclusões por descritor.

### 9.1. MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA

Do total dos trabalhos de monitorização em fase de Exploração foi possível a identificação de 51 espécies de aves, das quais 5 espécies de aves de rapina: Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), Águia-caçadeira (*Circus pygargus*), Milhafre-preto (*Milvus migrans*), Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*) e Peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*).

Foram identificadas 3 espécies classificadas como ameaçadas pelo Livro Vermelho de Vertebrados Portugueses: Águia-caçadeira (*Circus pygargus*), Chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*) e Escrevedeira-amarela (*Emberiza citrinella*).

Os dados indicam que a época de maior abundância de avifauna é a Primavera, tendo-se atingido um pico em Junho na área do Parque Eólico e em Março nas áreas de controlo. Foi também na Primavera que se registou a maior mortalidade (5 dos 8 cadáveres).

As espécies mais abundantes foram Laverca (*Alauda arvensis*), Estorninho-preto (*Sturnus unicolor*) e Cia (*Emberiza cia*).

A abundância de aves de rapina revelou-se baixa, não ultrapassando os valores, para a espécie mais frequente (*Buteo buteo*) os 0,31 aves/km.

A análise de comportamento de vôo revelou que a maioria dos indivíduos voam a altitudes inferiores a 20m, sendo que mais de 90% o fazem abaixo dos 50m. Este tipo de comportamento implica superior risco de colisão, tanto com os aerogeradores como com os cabos da Linha de transporte de energia, contudo, saliente-se, que até à data apenas se verificou a mortalidade de uma ave de rapina no conjunto das estruturas monitorizadas. Este último facto poderá, em parte, ser explicado pela baixa densidade de aves de rapina encontrada.

### 9.2. MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS

De uma forma geral, verificou-se uma reduzida utilização da área por quirópteros. No total contabilizaram-se 325 encontros, respeitantes a 9 espécies (confirmadas), 1 género e 7 grupos de espécies de vocalizações típicas idênticas entre si. Registaram-se 22 encontros cuja espécie correspondente não foi possível identificar. Entre as espécies de presença possível na área do Parque Eólico, 4 apresentam estatuto de ameaça pela UICN, nomeadamente *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis myotis*, *Myotis blythii*, e *Miniopterus schreibersii*.

De maneira geral, a actividade na área do Parque Eólico foi reduzida, mantendo-se sensivelmente constante ao longo dos 4 anos monitorizados, havendo um ligeiro acréscimo de actividade no 4º ano da fase de Exploração. A ausência de variações inter-anuais significativas indicia uma estabilização da comunidade de quirópteros em fase de Exploração.

Observou-se um aumento da riqueza específica relativamente aos estudos anteriores (EIA e fase de Construção), havendo 9 espécies detectadas em fase de Exploração, mesmo não se tendo realizado prospecção de abrigos, havendo por isso um défice de informação sobre espécies cavernícolas (e.g. *Rhinolophus euryale*), ou cuja identificação por métodos de detecção acústica não é geralmente possível (e.g.

*Myotis daubentonii*, *Myotis mystacinus*). Este aumento da riqueza específica sugere uma ausência de impactos decorrentes da instalação e funcionamento do Parque Eólico, cuja ocorrência se manifestaria possivelmente pelo desaparecimento de algumas espécies mais sensíveis.

Observou-se, contudo, uma diminuição da actividade de quirópteros relativamente à fase de Construção. Esta diminuição ocorreu em todos os meses amostrados (Abril a Outubro), com excepção do mês Setembro, cujos valores de actividade no 3º e 4º ano foram superiores ao período homólogo da fase de Construção. Esta diminuição indicia um potencial impacte da construção e funcionamento do Parque Eólico. Importa realçar, contudo, que este decréscimo na actividade decorreu essencialmente em meses com velocidades médias do vento superiores a 3,5 m/s, o que poderá ter influenciado a redução dos valores médios de actividade. A divergência nas metodologias adoptadas entre as duas fases (transectos em fase de Construção e pontos de escuta em fase de Exploração) poderá também ter algum significado na redução de actividade.

A actividade de quirópteros apresenta uma elevada volatilidade dependente de um grande conjunto de factores (meteorológicos, disponibilidade de alimento, etc.), o que incute um elevado grau de incerteza na previsão de padrões comportamentais. Apesar de a diminuição de actividade sugerir um impacte indirecto sobre a comunidade de quirópteros, importa realçar sobretudo o ligeiro acréscimo na riqueza específica, confirmando-se a manutenção das espécies com estatuto de protecção elevado.

Conclui-se assim que os eventuais impactes indirectos sobre a comunidade de quirópteros não são significativos.

### 9.3. DETERMINAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS

#### 9.3.1. Prospecção de Mortalidade

Do total dos trabalhos de prospecção de mortalidade realizados foram detectados 32 cadáveres, dos quais 20 de quirópteros e 12 de aves.

No grupo das aves destacam-se as espécies *Alauda arvensis*, com cinco cadáveres detectados e *Circus pygargus* com 2 cadáveres detectados. Os restantes cinco indivíduos pertencem às espécies *Delichon urbicum*, *Emberiza cia*, *Lanius senator*, *Falco tinnunculus* e *Sturnus unicolor*.

No grupo dos quirópteros foram registados 20 cadáveres: 8 do género *Pipistrellus sp.*, 5 da espécie *Pipistrellus pipistrellus*, 3 da espécie *Nyctalus leisleri*, 1 da espécie *Tadarida teniotis* e 3 morcegos que devido ao seu estado de decomposição não foram passíveis de identificação.

Dos cadáveres encontrados verificou-se que apenas a espécie Águia-caçadeira (*Circus pygargus*) apresenta estatuto de ameaça.

#### 9.3.2. Factores de correcção

Relativamente à determinação dos factores de correcção, destaca-se o facto de a área prospectável ser de 100%.

A PEO (percentagem encontrada pelos observadores) foi, para as aves, em média de 79% no Outono e no Verão, de 73% no Inverno e 72% na Primavera. Não se verificaram diferenças relevantes na detectabilidade por porte ou por tipo de habitat. Nos quirópteros a PEO variou entre 78% no Outono, 69% no Inverno, 72% na Primavera e 79% no Verão. Também neste caso as diferenças de porte ou habitat revelaram pouca relevância na capacidade de detecção.

Os valores de detectabilidade podem ser considerados elevados, já que a detectabilidade se encontra habitualmente entre 20 e 75% (Saraiva *et al.* 2007).

No que se refere às taxas de remoção (RPN) de aves, obtiveram-se valores muito elevados, situando-se a remoção ao fim de apenas 24h nos

87% no Outono, 100% no Inverno e 89% na Primavera e Verão.

Nos quirópteros a taxa de remoção foi ainda mais elevada, atingindo os 98% no Outono e Primavera, 100% no Inverno e 89% no Verão.

### 9.3.3. Avaliação do risco e magnitude de impacte

A análise dos padrões temporais de mortalidade revelou que nos meses de Inverno não se verifica mortalidade e que a Primavera é a época de maior risco (50% da mortalidade registada ocorreu nesta época do ano), sendo o mês de Maio o de maior mortalidade observada.

No primeiro ano de fase de Exploração registaram-se 24 cadáveres, número que baixou para 8 cadáveres no segundo ano de fase de Exploração.

Observou-se mortalidade em 13 dos 21 aerogeradores, isto é, em 61,90% das estruturas. O AG15 verificou 20% da mortalidade, seguido-se o AG14 com 13,33% e o AG10 também com 13,33%. Nos AG's 2 a 7, AG 9 e AG12 não se encontraram quaisquer cadáveres.

A mortalidade total observada foi, no primeiro ano de fase Exploração, de 1,14 cadáveres/AG/ano no Parque Eólico e 0,4 cadáveres/km/ano na linha de transporte de energia. No segundo ano de fase de Exploração a mortalidade total observada foi de 0,38 cadáveres/km/ano no Parque Eólico e manteve-se em 0,40 cadáveres/km/ano na linha de transporte de energia. Considerando os valores apresentados, estes não são consideráveis muito elevados, pelo que não se identificam pontos negros de mortalidade. O aerogerador de maior mortalidade foi o AG 15, onde foram registados 6 cadáveres (3 de aves e 3 de quirópteros).

Por comparação com valores médios obtidos (sem correcção da mortalidade observada) em estudos de monitorização realizados ao longo de 17 meses nos concelhos entre Viseu e Vila Real (Saraiva, *com pess.*), o valor de mortalidade verificado no Parque Eólico da Serra do Alvão encontra-se, para as aves, dentro da média (0,38 aves/AG/ano face aos 0,31 aves/AG/ano médios), mas algo acima da mesma no caso dos quirópteros (0,76 quirópteros/AG/ano face aos 0,29 quirópteros/AG/ano médios). No segundo ano de fase de Exploração o registo de mortalidade de aves e quirópteros foi inferior ao primeiro ano de fase de Exploração, daí que os valores médios obtidos se encontrem dentro das média registada (0,19 aves/AG/ano e 0,19 quirópteros/AG/ano). Refira-se que os valores médios apresentados baseiam-se na mortalidade absoluta de 35 aves e 33 quirópteros em 113 aerogeradores amostrados.

O valor obtido na Linha de Transporte de Energia é bastante reduzido em termos de mortalidade observada (apenas 2 indivíduos em 24 meses amostrados).

Os valores de Mortalidade Observada não foram, com efeito, muito elevados, contudo, por aplicação dos factores de correcção obtidos, os valores de Taxa de Mortalidade Estimada no Parque Eólico no primeiro ano de fase de Exploração revelaram-se altos, verificando-se, para as aves, 10,12 aves/AG/ano e, para os quirópteros, 25,19 quirópteros/AG/ano. Na linha de transporte de energia estes valores foram muito inferiores, sendo de 5,72 aves/km/ano e 0,00 quirópteros/km/ano, o que, contudo, corresponde à mortalidade observada de apenas uma ave.

No segundo ano de fase de Exploração verificou-se, como consequência da diminuição do registo de cadáveres, diminuição dos valores de Taxa de Mortalidade Estimada. No segundo ano de fase de Exploração a Taxa de Mortalidade Estimada no Parque Eólico foi, para as aves, de 3,83 aves/AG/ano e, para os quirópteros, foi de 3,36 quirópteros/AG/ano. Na linha de transporte de energia, apesar de apenas se ter registado um cadáver de ave, devido aos factores de correcção a Taxa de Mortalidade Estimada de aves foi de 15,00 aves/km/ano. A TME de quirópteros na linha de transporte de energia continuou a ser 0,00 quirópteros/km/ano no segundo ano de fase de Exploração.

Esta discrepância entre a magnitude de mortalidade observada e a estimada deve-se, fundamentalmente, ao facto de se terem obtido valores de tempo de remoção (RPN) na quase totalidade dos casos (96% dos quirópteros e 94% das aves) inferiores a 24h. Assim, e por aplicação da equação inerente, a mortalidade observada foi, e considerando apenas este factor de correcção, multiplicada por 30 para obtenção do valor estimado, o que, com elevada probabilidade, corresponde a uma sobrevalorização da mortalidade real.

Face ao exposto, conclui-se que o impacto directo do Parque Eólico não é negligenciável sendo, no entanto, existem limitações à obtenção de conclusões sobre magnitude e significado desse impacto.

#### 9.4. MONITORIZAÇÃO DE FLORA E VEGETAÇÃO

Considerando o EIA efectuado pela anterior equipa, e a posterior confirmação no campo, foram levantadas as fitocenoses possíveis. A ocorrência de espécies de flora sensível, presentes nos Anexos constantes da Directiva 92/43/CEE do Conselho, (Directiva Habitats) que constam do Decreto-lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro, foi efectuada, tendo sido complementada a par da presença de *Narcissus bulbocodium* L. (Anexo B-V), a presença de *Narcissus triandrus* L. (Anexo B-IV), *Thymelaea broteriana* Cout. (ANEXO B-IV) e *Armeria humilis*.

A presença dos Habitats referidos no Anexo I da Directiva 92/43/CEE do Conselho, (Directiva Habitats) que constam do Decreto-lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro, foi feita com base nas fichas elaboradas pela ALFA (2005), tendo sido consultadas no *site* do ICNB ([http://www.icn.pt/psrn2000/caract\\_habitat.htm](http://www.icn.pt/psrn2000/caract_habitat.htm)).

O conjunto de intervenções realizadas para a abertura da vala de cabos eliminou, como era expectável, as espécies e habitats. No entanto, a recuperação não ocorre da mesma forma para as diferentes espécies e habitats. Nomeadamente as espécies *Arenaria querioides* e *Armeria humilis* parecem favorecidas pelo efeito de abertura de clareiras criado pelas intervenções, surgindo com frequência na vala de cabos e na zona envolvente aos aerogeradores.

O fogo parece surtir um efeito negativo sobre a espécie *Armeria humilis*, não sendo possível encontrá-la nas áreas ardidas. Ainda assim, a espécie *Arenaria querioides* não se mostra afectada por este factor, uma vez que é abundante em zonas recentemente ardidas.

Foi adicionada, relativamente ao EIA, a presença dos Juncais acidófilos de *Juncus acutiflorus*, *J. conglomeratus* e/ou *J. effusus* (**Habitat 6410pt2**), nomeadamente em mosaico com as charnechas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix* (4020) numa área de 0,32 ha. Este último habitat (**Habitat 4020\***) foi georeferenciado sob a forma de mancha, numa área total de 15,59 ha. Ambos os habitats aumentaram a sua área de ocupação comparativamente ao ano de 2010, confirmando assim que se encontram em regeneração as áreas anteriormente ardidas.

O habitat correspondente às turfeiras foi actualizado à luz do Plano sectorial da Rede Natura do ICNB, onde é filiado através do respectivo enquadramento biogeográfico no habitat 7140 (Turfeiras atlânticas (montanhas do Noroeste) 7140pt2). Nunca ocupam áreas muito extensas, devido fundamentalmente à topografia acidentada da região, ocorrendo principalmente nas áreas planálticas das montanhas do noroeste. Este habitat foi marcado sob a forma de pontos, em zonas de ocorrência de *Sphagnum* sp., apresentando um elevado grau de degradação.

Quanto aos habitats de vegetação casmofítica, foram georeferenciados sob a forma de mancha, estando associados aos afloramentos rochosos (Habitats 8220 e 8230) da área de estudo, numa área total de 104,23 ha. Este habitat apresenta-se conservado, estando apenas ameaçado pela destruição destes afloramentos, o que se afigura improvável. Destaca-se a importância dos afloramentos rochosos em zonas com grande incidência de incêndios, como é o caso do Parque Eólico da Serra do Alvão, uma vez que estes funcionam como um nicho protector da biodiversidade ao efeito do fogo.

Quanto aos vidoais existentes na área de estudo, tratam-se de formações de origem antrópica sem presença de estratificação vertical nem estrato lianóide, pelo que não constituem verdadeiros bosques. A sua filiação no Plano Sectorial da Rede Natura apenas contempla o seu posicionamento edafohigrófilo (Habitat 91E0pt2), que não é o caso na área de estudo, uma vez que não ocupa posição aluvial nem a combinação característica ao nível do elenco florístico.

Dada a incidência recorrente de incêndios na área de estudo, salienta-se a resiliência dos habitats mencionados, na área do Parque Eólico. Esta capacidade é também evidente nas zonas intervencionadas onde a vegetação foi cortada durante a construção do Parque Eólico, observando-se já a recuperação da mesma.

Durante os trabalhos de campo observou-se uma elevada movimentação de pessoas, principalmente no caminho do núcleo central. No entanto, aparentemente não parece haver nenhum impacto sobre a flora e vegetação em consequência desta movimentação, com excepção dos incêndios já referidos e que, segundo o EIA, já ocorriam antes da construção do Parque Eólico.

Relativamente aos postos de plantação de pastagem natural, para alimento de presas do lobo-ibérico, deverão ser repetidos os trabalhos de mobilização do solo e sementeira, uma vez que a vegetação existente nestes postos corresponde à vegetação natural presente na área envolvente e não às espécies previstas para sementeira. Deverão ainda ser removidas as vedações, em conformidade com o que foi referido no RECAPE.

## 9.5. MONITORIZAÇÃO DE LOBO

O principal objectivo deste plano de monitorização, a que o presente relatório diz respeito, é o de compreender qual o nível de perturbação (impacto) do Parque Eólico da Serra do Alvão na população lupina. Esta análise é feita através da comparação de alguns parâmetros da biologia da espécie, entre uma fase anterior à construção dos empreendimentos e as suas fases subsequentes.

Tal como tinha acontecido em 2011, os dados obtidos pelos trabalhos do plano de monitorização do lobo-ibérico em 2012 são relativamente escassos, nomeadamente em virtude da dificuldade na extracção de ADN a partir de dejectos, os quais ficam sujeitos a condições climáticas adversas, degradando o material biológico necessário a uma extracção de ADN eficaz.

Como tal, apenas se conseguiu comprovar a presença de lobo numa quadrícula da área de estudo através da procura de indícios e sua verificação genética, à qual se junta a confirmação da presença da espécie através da recolha, pelos técnicos do Parque Natural do Alvão, de um cadáver de uma fêmea juvenil atropelada na EN2.

Por outro lado, o número de prejuízos comunicados ao PNAL em 2012, dentro da área estudo, aumentou cerca de 50% em relação ao ano 2011, sugerindo um aumento do uso desta área por parte da espécie ou um aumento do número de indivíduos presentes na área.

Estes dados, algo contraditórios, necessitarão de uma contínua clarificação durante o ano de 2013, pois tanto a avaliação dos prejuízos de lobo pode estar a incorrer por excesso, como as análises genéticas por defeito, nomeadamente por existir uma considerável quantidade de dejectos cujo ADN foi impossível de extrair.

Contudo, a recolha da fêmea juvenil (7 meses) morta por atropelamento comprova a existência de reprodução de lobo nesta região, embora o local exacto não tenha sido descoberto. Os locais de reprodução conhecidos para a alcateia da Sombra localizavam-se no sopé da serra do Alvão, na região de Outeiro, Soutelinho do Mezio e Telões, tendo sido obtidas informações em anos mais recentes de reprodução um pouco mais a norte, na região de Castelo e Pontido (Soutelo de Aguiar).

A identificação de um dejecto de lobo perto dos aerogeradores do PE da Serra do Alvão, juntamente com os inúmeros prejuízos comunicados nessa área em 2012 aponta para que a espécie continue a utilizar esta área, particularmente como zona de caça, seguindo os percursos dos rebanhos locais. No entanto, o potencial impacto deste Parque Eólico na espécie não pode ser dissociado da presença de outros empreendimentos semelhantes nesta área, os quais contribuem igualmente para a perturbação local, quer pelo número e localização dos aerogeradores, quer pelos diferentes períodos de construção dos mesmos. Após a conclusão das obras do PE da Meroicinha II e do Alto do Marco, junto ao PE da Serra do Alvão, esta área teve alguns meses com menor afluxo humano, como se comprova pela contagem de veículos efectuada. A partir de Novembro de 2012, com o início da construção do PE de Gevancas II, os acessos ao planalto da serra do

Alvão voltaram a ter um aumento do tráfego de veículos motorizados afectos às obras, aumentando a perturbação da área, a qual continuará nos próximos meses. Este facto poderá voltar a ter um efeito de repulsa pontual sobre a espécie, tal como observado noutros trabalhos do género, e que os dados de 2013 poderão confirmar.

Os resultados obtidos em 2012 voltaram a demonstrar algumas lacunas da metodologia empregue, nomeadamente a capacidade de se poder analisar geneticamente todos os dejectos observados na prospecção no terreno, nomeadamente numa zona com condições climáticas muito adversas. Existirá sempre a necessidade de complemento com outras metodologias (estações de escuta, armadilhagem fotográfica, recolha de informações, mapeamento de prejuízos, telemetria), pois só assim se conseguirá chegar, pelo menos, à identificação de locais de criação, as áreas mais sensíveis da espécie. Apesar de tudo, a genética consegue-nos transmitir informação importante, para além da validação da espécie, nomeadamente as relações de parentesco entre indivíduos.

Tendo este plano sido iniciado com uma metodologia baseada na prospecção de indícios de presença (em 2009), a qual já tinha sido utilizada durante a situação de referência (em 2005), será impossível comparar resultados obtidos então, particularmente no uso do espaço com os Índices Quilométricos de Abundância, com novos dados em que se utiliza a genética para validar os indícios recolhidos, uma vez que grande parte dos dejectos fica fora da análise.

Os dados obtidos até ao momento apontam para que o lobo utilize de forma menos regular a zona do PE da Serra do Alvão e o restante planalto em épocas de maior afluência humana, nomeadamente associada às obras de construção dos diversos Parques Eólicos aí localizados. Adicionalmente, a alcateia localizada nesta região (alcateia da Sombra), para além da perturbação no seu território, tem sofrido vários impactos de origem humana, nomeadamente a morte e captura de indivíduos de forma ilegal, ou como neste ano, mortes por atropelamento, contribuindo para uma instabilidade prolongada deste grupo, a qual é impossível de associar directamente a este ou outro Parque Eólico no seu território.

Os resultados deste trimestre mostraram uma diminuição do número de indícios observados, quando em comparação com o trimestre anterior.

Sendo este trimestre referente ao período de reprodução do lobo, em que os movimentos dos animais estão mais circunscritos ao local de reprodução, é possível que não existiam área de reprodução de lobo na região central da área de estudo.

A observação de vários dejectos nos limites (externos) da área de estudo, tanto a sul como a este, podem apontar também nesse sentido.

Nomeadamente no que concerne à alcateia a sul (Vaqueiro), a obtenção de vários registos da espécie num determinada área, apontam para que o local de reprodução desta alcateia na se encontre muito afastado, sendo nosso entendimento que se localizará poucos quilómetros (metros) para fora do limite sul da área de estudo.

De modo a melhorar a genotipagem dos dejectos recolhidos, continua a ser feito um esforço para melhorar o protocolo de recolha, envio e análise das amostras, de modo a que a sua degradação seja a menor possível, e assim, o nível de extracção de ADN seja superior.

## 9.6. MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

Após uma análise dos valores registados pode-se concluir que em termos legais estamos perante valores médios que se enquadram dentro dos limites estabelecidos para zonas sensíveis, visto que estes não excedem os 55 dB(A), para o indicador Lden, e os 45 dB(A), para o indicador Ln, e que possuem ainda, relativamente a estes, uma margem de segurança considerável.

Relativamente ao ano de 2011 as diferenças entre os valores medidos verifica-se sobretudo no período diurno como consequência da escolha de recetores que não sofressem de forma tão notória o ruído das vias de tráfego.

Os reduzidos valores de ruído verificados mostram que o ambiente sonoro existente é muito tranquilo, típico de zonas rurais. Este facto é justificado pelo tráfego rodoviário pouco significativo e a inexistência de outras fontes de ruído significativas.

Apesar dos valores estarem dentro dos limites estabelecidos por Lei, o ruído dos aerogeradores é audível para as condições das medições. Este facto mostra que o ruído residual é extremamente reduzido, fazendo com que qualquer perturbação seja notada pelas pessoas.

Conclui-se assim que o Parque Eólico da Serra do Alvão cumpre todas as exigências Legais para as condições meteorológicas em que se verificaram as medições e não se prevê que se venha a verificar qualquer incumprimento para os valores de ruído médio anuais.

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Relativamente à monitorização de Avifauna e Quirópteros, cabe referir, como considerações finais, que as variáveis não controláveis como as condições meteorológicas são passíveis de influenciar significativamente as comunidades faunísticas, pelo que a variabilidade que habitualmente se verifica de ano para ano poderá implicar alterações aos resultados obtidos.

Por outro lado, no que concerne às fontes de erro e enviesamento de dados identificadas no decorrer dos trabalhos de campo e tratamento de dados, cabe salientar:

1. *Remoção por predadores*: Tal como já referido nas Conclusões do estudo, os valores de taxa de remoção cadáveres (RPN) foram muito elevados, o que, de acordo com a periodicidade prevista no plano, poderá implicar uma sobrevalorização muito significativa da mortalidade. Esta fonte de enviesamento poderá ser corrigida por alteração da metodologia, nomeadamente efectuando as amostragens dos meses de Março e Maio em 5 dias consecutivos, em vez de uma vez por semana, como actualmente se realiza.

Após análise aos resultados globais do acompanhamento das populações de Lobo na área de implementação do projecto no ano de 2011, no relatório anual, no que concerne às análises genéticas realizadas aos dejectos recolhidos, verificou-se uma prevalência elevada de dejectos de cão nas amostras recolhidas, para além de ter existido uma grande dificuldade em se extrair conteúdo genético das amostras (pelo seu estado de degradação).

Como tal, e sem dados actualizados das análises genéticas aos dejectos recolhidos, é prematuro fazer avaliações sobre a presença da espécie. Os dados dos prejuízos de lobo reportados ao Parque Natural do Alvão em 2011 continuam a evidenciar a potencial presença deste carnívoro, embora só se tenha recolhido um único dejecto neste trimestre (Novembro de 2012 a Janeiro de 2013), o qual exhibe potencialidade para ser de lobo.

Será feita uma actualização destes dados nos próximos relatórios, com uma análise global no relatório final.

## 11. BIBLIOGRAFIA

- Aguiar, C.; Honrado, J.J. (2001) – *Introdução à Fitossociologia. 2º Curso de Iniciação à Fitossociologia*. Associação Lusitana de Fitossociologia. Departamento de Botânica. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Alfa, 2005 – *Plano Sectorial Rede Natura 2000. Caracterização de Valores Naturais* [Online] – Instituto da Conservação da Natureza. Disponível em: [http://www.icn.pt/psrn2000/caract\\_habitat.htm](http://www.icn.pt/psrn2000/caract_habitat.htm) [Maio 23, 2010].
- Álvares, F., F. Petrucci-Fonseca & E. Pereira (2000). *O lobo no Parque Internacional Gerês-Xurés. Situação populacional e perspectivas de conservação*. Galemys, 12 (NE): 223-240.
- Ahlén, I. 2003. *Wind turbines and bats – a pilot study*
- Alcede, J. T. 2002. *Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos*. Barbastella 2: 3-6
- Amorim, 2009 – *Morcegos e Parque Eólicos – Relação entre o uso do espaço e a mortalidade, avaliação de metodologias, e influência de factores ambientais e ecológicos sobre a mortalidade*. Dissertação de mestrado – Mestrado em Biologia da Conservação. Universidade de Évora.
- Barlow, K. E. & Jones, G. 1997a. *Differences in song-flight calls and social calls between two phonic types of the vespertilionid bat Pipistrellus pipistrellus*. J. Zool., Lond., 241, 315-324
- Barlow, K. E. & Jones, G. 1997b. *Function of t Pipistrellus pipistrellus social calls: field data and a playback experiment*. Animal Behaviour, 53:991-999
- Benzal, J. & De Paz, O. 1991. *Los Murciélagos de Espana y Portugal*. Ministério de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA
- Bibby, C (1992). *Bird Census Techniques* - Academic Press
- Bicho, S. 1996. *Morcegos em Áreas protegidas: inventariação e biótipos de alimentação*. Relatório de estágio – Licenciatura em Recursos Faunísticos e Ambiente. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- BirdLife International (2004). *Threatened Birds of the World 2004*. CD-ROM. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Bontadina, F.; Schofield, H. & Naef-Daenzer, B. 2002. *Radio-tracking reveals that lesser horseshoe bats (Rhinolophus hipposideros) forage in woodland*. Journal of Zoology 258
- Cabral, M.J. (coord.), Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, Al., Rogado, L. & Santos-Reis, M. (eds.). 2006. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 2ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/ Assírio & Alvim. Lisboa. 660 pp.
- Carreira, R. & Petrucci-Fonseca, F. (2000). *O lobo na região oeste de Trás-os-Montes (Portugal)*, Galemys, 12 (NE). pp: 123-134.
- Carreira, R. (1997). *Monitorização do lobo no Núcleo Populacional do Alvão*. Relatório Final. Parque Natural do Alvão. Vila Real. 26 pp.
- Castroviejo, S.; Aedo, C.; Cirujano, S.; Lainz, M.; Monteserrat, P.; Morales, R.; Muñoz Garmendia, F.; Navarro, C.; Paiva, J. & Soriano, C. (eds.) (1993) – *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. III – PLUMBAGINACEAE-CAPPARACEAE*. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- Castroviejo O, S.; Aedo, C.; Gómez Campo, C., Lainz, M.; Monteserrat, P.; Morales, R.; Muñoz Garmendia, F.; Nieto Feliner, G.; Rico, E.; Talavera, S. & Villar, L. (eds.) (1993a) – *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. IV – CRUCIFERAE-MONOTROPACEAE*. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- Castroviejo, S.; Aedo, C.; Lainz, M.; Morales, R.; Muñoz Garmendia, F.; Nieto Feliner, G. & Paiva, J. (eds.) (1997a) – *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. V – EBENACEAE-SAXIFRAGACEAE*. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- Castroviejo, S.; Aedo, C.; Romero Zarco, C.; Sáez, L.; Salgueiro, F. J.; Talavera, S. & Velayos, M. (eds.) (1999) – *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. VII (I) – LEGUMINOSAE (partium)*. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- Castroviejo, S.; Lainz, M.; López González, G.; Monteserrat, P.; Muñoz Garmendia, F.; Paiva, J. & Villar, L. (eds.) (1986) – *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares Vol. I – LYCOPODIACEAE-PAPAVERACEAE*. Real Jardín Botánico,

- CSIC, Madrid.
- Castroviejo, S.; Lainz, M.; López González, G.; Monteserrat, P.; Muñoz Garmendia, F.; Paiva, J. & Villar, L. (eds.) (1990) – *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. II – PLATANACEAE-PLUMBAGINACEAE (partium)*. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- Catto, C. 1994. *Bat Detector Manual*. The Bat Conservation Trust
- Duarte, J., Moreira, J.P.; Cabral, J. A.; Barros, P.; Silva-Santos, P., Silva, C., Correia, J., Gonçalves, R. & Braz, L.. – Relatório de Monitorização dos Quirópteros do Parque Eólico da Serra do Alvão (PESA) Fase de Construção. – Ano de 2008, Relatório Final. Laboratório de Ecologia Aplicada da UTAD. Estudo coordenado pela COLMUS, Consultoria em Qualidade e Ambiente Lda. para Gamesa Energia (Portugal) SA. Lisboa.
- Eurobats. 2005. *Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations*. 10<sup>th</sup> Meeting of the Advisory Committee. EUROBATS
- Fenton, M.B.; Bell, G.P. 1981. *Recognition of species of insectivorous bats by their echolocation calls*. Journal of Mammalogy, 62 (2): 233-243
- Ferrão da Costa, G. & Álvares, F. (2008). *Plano de Monitorização do lobo-ibérico no âmbito da Ampliação do Parque Eólico de Pena Suar – Ano 2007. (3º Ano da Fase II)*. Relatório Técnico Final e Análise Global dos Resultados. Enernova-EDP/CIBIO-UP. 46 pp.
- Ferrão da Costa, G. (2004) – *Gestão do Núcleo Populacional de Lobo na Área de Influência do Parque Natural do Alvão, 2002-2003*. Relatório Final do Projecto nº1.1/00016 – Programa Operacional do Ambiente. Parque Natural do Alvão, Vila Real. 70 pp.
- Ferrão da Costa, G.; Almeida, M., Guerra, A.M. & Petrucci-Fonseca (2009). *Plano de Monitorização do Lobo – Parque Eólico do Alto da Coutada*. Grupo Lobo. ENEOP2. Ano 2008, 39pp.
- Gilbert, G. (1998). *Bird Monitoring Methods* - RSPB
- Holzhaider, J.; Kriner, E.; Rudolph, B. & Zahn, A. 2002. *Radio-tracking a Lesser horseshoe bat (Rhinolophus hipposideros) in Bavaria: an experiment to locate roosts and foraging sites*. Myotis Vol. 40
- ICN. 2005. *SIPNAT – Sistema de Informação do Património Natural*. Instituto da Conservação da Natureza.
- ICN. 2006. *Plano sectorial da rede Natura 2000*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
- ICNB. 2009. *Recomendações para Planos de Monitorização de Parques Eólicos* - Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Lisboa 10pp.
- ICNB. 2010. *Avaliação do efeito dos parques eólicos sobre os morcegos em Portugal continental (análise dos dados disponíveis em Outubro de 2009)*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Relatório não publicado.
- Johnson, G. 2005. *A Review of Bat Mortality ar Wind-energy Developments in the United States*. Bat Research News Vol. 46:2
- Johnson, G.; Erickson, W.; Strickland, M.; Shepherd, M.; Shepherd, D. 2000. *Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: Results of a 4-year Study*. Relatório Técnico preparado pela WST, Inc. para a Northern States Power Co.
- Jones, G. 2000. *Uncommon Discoveries about One of Europe's Most Common Bats*. Bat Magazine Vol. 18 n.4
- Llaneza, L., M. Rico & J. Iglesias (1998). *Descripción y resultados de varios métodos de muestreo para la detección y censo de lobo ibérico (Canis lupus signatus) en una zona de montaña*. Galemys, 10 (NE): 135-149.
- Mech, L.D. & L. Boitani (Eds.) (2003). *Wolves – Behavior, Ecology, and Conservation*. The University of Chicago Press, Chicago. 448 pp.
- Miller, L.A. & Degn, H. J. 1981. *The acoustic behaviour of four species of vespertilionid bats studied in the field*. Journal of Comparative Physiology 142:67-74
- Palmeirim J.M. 1990. *Bats of Portugal: Zoogeography and Systematics*. Misc. Pub. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas, 82, 53pp.
- Palmeirim, J.M., Rodrigues, L., Rainho, A. e Ramos, M.J. 1999. *Chiroptera*. In: Mamíferos terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira. pp. 41-95. ICN & CBA ( eds). ICN, Lisboa.
- Petrucci-Fonseca, F. & Ferrão da Costa, G. (2005). *Plano de Monitorização do Lobo na área de influência do Parque Eólico da Serra do Alvão*. 1ª Fase, Situação de Referência. Grupo Lobo, 42pp.
- Petrucci-Fonseca, F.; Guerra, A.M. & Ferrão da Costa, G. (2009). *Plano de Monitorização da população lupina no âmbito da construção da A24(IP3) e A7(IC5) no Sítio Natura2000 Alvão/Marão*. Ano IV -2008. Grupo Lobo, Centro de Biologia Ambiental. Norinter-Norscut-Aenor. 57pp.

- Pfalzer, G. & Kusch, J. 2003. *Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition*. Journal of Zoology 261
- Pimenta, V., I. Barroso, F. Álvares, J. Correia, G. Ferrão da Costa, L. Moreira, J. Nascimento, F. Petrucci-Fonseca, S. Roque & E. Santos (2005). *Situação populacional do lobo em Portugal: resultados do censo nacional 2002/2003*. Instituto da Conservação da Natureza / Grupo Lobo, Lisboa, 158pp.
- Rabaça, J. (1995). *Métodos de Censo de Aves, Aspectos Gerais, pressupostos e Princípios de Aplicação* - SPEA
- Rainho, A.; Rodrigues, L.; Bicho, S.; Franco, C. & Palmeirim, J. 1998. *Morcegos das Áreas Protegidas Portuguesas (I)*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, nº 26. Instituto da Conservação da Natureza.
- Rainho A., Amorim F., Marques J.T., Alves P. e Rebelo H. 2011. *Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental*. Versão electrónica de 5 de Junho de 2011.
- Rodrigues, L., Alves, P., Silva, B. & Pereira, M.J. 2011 *Chave ilustrada simplificada de identificação das espécies de morcegos presentes em Portugal Continental* – Versão 1.1
- Roque, S., Álvares, F. & F. Petrucci-Fonseca (2001). Utilización espacio-temporal y hábitos alimenticios de un grupo reproductor de lobos en el Noroeste de Portugal. *Galemys*, 13 (NE): 179-198.
- Russ, J. 1999. *The Bats of Britain & Ireland. Echolocation Calls, Sound Analysis and Species Identification*. Alana Books
- Russo, D. & Jones, G. 1999. *The social calls of Kuhl's Pipistrelles, Pipistrellus kuhli (Kuhl, 1819): structure and variation (Chiroptera: Vespertilionidae)*. Journal of Zoology 249: 476-481
- Saraiva, T. (2003). *Avaliação do impacte da instalação de Parques Eólicos sobre a avifauna*. Relatório final de estágio. Plano de estágios do ICN 2001-2002. Instituto de Conservação da Natureza - ICN
- Schofield, H. 2002. *A Guide to identification of pipistrelle bats*. The Vincent Wildlife Trust
- Travassos, P., Costa, H.M., Saraiva, T., Tomé, R., Armelin, M., Ramirez, F.I., Neves, J. (2005). *A energia eólica e a conservação da avifauna em Portugal*. SPEA
- Zingg, P. 1990. *Acoustics species identification of bats (Mammalia: Chiroptera) in Switzerland*. *Revue Suisse Zool.*, 79, 263-294