

PARQUE EÓLICO DA RAIA

SUB-PARQUES DA BENESPERA, POUSAFOLES E S. CORNÉLIO

MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS



RELATÓRIO 5

(3º ANO DA FASE DE EXPLORAÇÃO – 2013)

Fevereiro de 2014

ÍNDICE

	<i>Pág.</i>
1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 - IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS DA MONITORIZAÇÃO	3
1.2 - ÁREA DE ESTUDO	4
1.3 - PERÍODO DE AMOSTRAGEM	11
1.4 - ENQUADRAMENTO LEGAL.....	12
1.5 - APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO	12
1.6 - AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO.....	12
2 - ANTECEDENTES	13
2.1 - ANTECEDENTES RELACIONADOS COM OS PROCESSOS DE AIA E PÓS-AVALIAÇÃO	13
2.2 - ANTECEDENTES RELACIONADOS COM A MONITORIZAÇÃO	14
3 - METODOLOGIA.....	17
3.1 - PARÂMETROS REGISTADOS.....	17
3.2 - MATERIAL E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	18
3.2.1 - Monitorização de abrigos	18
3.2.2 - Prospeção de abrigos arborícolas.....	18
3.2.3 - Utilização do espaço	19
3.2.4 - Determinação da mortalidade de morcegos causada pelo Parque Eólico	20
3.3 - MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS	21
3.3.1 - Abrigos e pontos de escuta	21
3.3.2 - Análise de sons	21
3.3.3 - Avaliação do uso do espaço.....	24
3.3.4 - Determinação da mortalidade de morcegos.....	25
4 - RESULTADOS	27
4.1 - MONITORIZAÇÃO DE ABRIGOS.....	27
4.1.1 - Abrigo AB13	27
4.1.2 - Abrigo AB34	31
4.1.3 - Prospeção e monitorização de abrigos arborícolas	33
4.2 - AVALIAÇÃO DO USO DO ESPAÇO.....	38
4.2.1 - Espécies identificadas.....	38
4.2.2 - Utilização por habitat.....	39
4.2.3 - Utilização por habitat por área (área de estudo vs área de controlo).....	41

4.2.4 - Utilização por habitat por área e por ponto.....	42
4.2.5 - Influência de outros factores ambientais.....	47
4.3 - DETERMINAÇÃO DA MORTALIDADE DE MORCEGOS NO PARQUE EÓLICO DA RAIA	49
4.3.1 - Prospecção de cadáveres	49
4.3.2 - Taxa de remoção/decomposição	51
4.3.3 - Taxa de detectabilidade.....	51
4.3.4 - Proporção da Área Possível de Prospectar.....	51
4.3.5 - Estimativa da taxa de mortalidade real	51
5 - CONCLUSÕES.....	56
5.1 - PROPOSTA DE ALTERAÇÃO AO PLANO DE MONITORIZAÇÃO.....	60
5.2 - PROPOSTA DE MEDIDAS A IMPLEMENTAR	61
6 - BIBLIOGRAFIA.....	62

ANEXOS:

ANEXO I - Plano de Monitorização

ANEXO II – Parecer ICNF

ANEXO III - Gravações de Ultra-Sons (DVD)

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O presente documento constitui o relatório final do quinto ano de monitorização de quirópteros (2013 – Ano 3 da Fase de Exploração), relativo à implementação dos Sub-Parques Eólicos de Benespera, Pousafoles e São Cornélio (que no conjunto formam o Parque Eólico da Raia). Apesar de constituírem empreendimentos eólicos distintos, dada a sua proximidade geográfica e o facto de pertencerem ao mesmo proponente, estão integrados num só plano de monitorização. Assim, os dados recolhidos irão ser tratados em conjunto, apesar de, sempre que se considere relevante, sejam apresentados separadamente.

Conforme orientação das DInCA (Declaração de Incidências Ambientais), emitidas pelo Gabinete do Secretário de Estado do Ambiente, em 29 de Julho de 2009, o plano de monitorização tem como objectivo apresentar uma caracterização da comunidade de quirópteros presente, de forma a prever os efeitos da implantação dos Sub-Parques Eólicos e propor medidas de minimização concretas. Com o intuito de contribuir para a prossecução deste objectivo, durante o ano de monitorização a que se reporta o presente relatório procedeu-se à recolha da seguinte informação:

- Monitorização de todos os abrigos importantes, isto é, abrigos que tenham elevada presença de morcegos (casos de colónias de criação e/ou hibernação). De acordo com o Ofício nº DAA 1375/13, de 7 de Maio de 2013, a visita aos abrigos será garantida nas épocas consideradas críticas:
 - Hibernação – de 15 de Dezembro até ao final de Fevereiro;
 - Criação de *Myotis myotis* – 15 de Abril até final de Maio;
 - Criação de outras espécies – 15 de Junho a 15 de Julho.
- Prospekção adicional de abrigos de morcegos arborícolas na área do Parque Eólico da Raia, de forma a dar seguimento ao estipulado no Ofício n.º DAA 1294/12, de 11-05-2012;
- Determinação da utilização que as várias espécies de quirópteros fazem da área do Parque Eólicos vs áreas de Controlo;
- Prospekção de cadáveres em torno da totalidade dos aerogeradores dos Sub-Parques de S. Cornélio e Pousafoles, dando resposta ao Ofício nº DAA 1375/13, de 7 de Maio de 2013, 41% dos aerogeradores do Sub-Parque de Benespera e cerca de 18% da Linha Eléctrica, de forma a avaliar a mortalidade de quirópteros associada ao Parque Eólico da Raia;

- Prospeção adicional de cadáveres em mais 5 aerogeradores, correspondentes aos reforços de potência dos Sub-Parques de S. Cornélio e Pousafoles;
- Avaliação da adequação do plano de monitorização às características da área de estudo.

A informação recolhida teve por base um esquema experimental delineado de acordo com as diretrizes das DIncA e do plano de monitorização, adaptado à área de estudo (Anexo I). Foram tidos ainda em consideração os pareceres da Autoridade de AIncA (Avaliação de Incidências Ambientais), neste caso a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR-C), aos relatórios anteriores, nomeadamente:

- Ofício n.º DAA 3913/10, de 29-10-2010, relativo à avaliação do Relatório 1 (Ano 0 – 2009);
- Ofício n.º DAA 118/12, de 18-01-2012, relativo à avaliação do Relatório 2 (Fase de Construção – 2010);
- Ofício n.º DAA 1294/12, de 11-05-2012, relativo à avaliação do Relatório 3 (Ano 1 da Fase de Exploração – 2011);
- Ofício n.º DAA 1375/13, de 07-05-2013, relativo à avaliação do Relatório 4 (Ano 2 da Fase de Exploração – 2012).

O Programa de Monitorização de Quirópteros do Parque Eólico da Raia integrou ainda a monitorização dos Reforços de Potência dos Sub-Parques de S. Cornélio e de Pousafoles, tal como solicitado nos seguintes pareceres:

- Ofício n.º DAA 827/11, de 22-03-2011, relativo à apreciação da Nota Técnica do Reforço de Potência do Sub-Parque Eólico de Pousafoles;
- Ofício n.º DAA 230/11, de 31-01-2011, relativo à apreciação da Nota Técnica do Reforço de Potência do Sub-Parque Eólico de S. Cornélio.

1.2 - ÁREA DE ESTUDO

O Parque Eólico da Raia situa-se em locais de elevada altitude localizados a sul da cidade da Guarda, entre as Serras da Estrela e da Malcata. O Parque abrange oito freguesias – Benespera, Maçainhas, Bendada, Pousafoles do Bispo, Pena Lobo, Águas Belas, Aldeia de S. António e Sortelha, num total de três concelhos – Guarda, Belmonte e Sabugal.

A área em estudo não está inserida em áreas com estatuto de protecção em termos de Conservação da Natureza a nível nacional e internacional. Contudo, é de referir que se insere numa região muito

rica em termos de património natural, como se pode verificar pela proximidade às seguintes áreas de reconhecido valor conservacionista (Figura 1):

- Parque Natural da Serra da Estrela;
- Sítio Classificado “PTCON0014” – Serra da Estrela;
- Reserva Natural da Serra da Malcata;
- Sítio Classificado “PTCON0004” – Malcata;
- Zona de Protecção Especial “PTZPE0007” – Serra da Malcata.

A área de controlo localiza-se nas imediações dos três Sub-Parques, fora da área de influência dos mesmos (Figura 2). Os pontos de controlo encontram-se dispersos, uma vez que não foi possível seleccionar uma área única em que todos os habitats estivessem representados.

A área afecta ao Parque Eólico em análise insere-se na província biogeográfica Mediterrânico-Ibero-Atlântica, no Superdistrito Altibeirense e no Sector Lusitano-Duriense.

De acordo com a caracterização biogeográfica de Costa *et al.* (1998), o Superdistrito Altibeirense é maioritariamente granítico e, do ponto de vista bioclimático, denominado de supramediterrânico sub-húmido.

No que se refere à componente vegetal, os bosques climatófilos (originais ou climácicos) enquadram-se na classe fitossociológica *Quercus-Fagetum*, mais concretamente na associação *Holco-Quercetum pyrenaicae* (Pinto da Silva & Teles, 1999). As pressões, bióticas ou abióticas, sofridas pela referida vegetação, deram origem a etapas de substituição, ou seja, comunidades directamente resultantes da degradação da referida vegetação original. São de referir os giestais da associação *Lavandulo sampaioanae-Cytisetum multiflori* e os urzais das associações *Halimietum alyssoides-ocymoidis* e *Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis* (Costa *et al.*, 1998).

Relativamente à vegetação, a associação do carvalho-negral: *Arbutus unedo-Quercetum pyrenaicae* possui neste Sector a maior expressão no nosso país. Realçam-se também os típicos giestais (*Cytisus multiflori-Retametum sphaerocarpaceae*) e o urzal-esteval *Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae*.

O Quadro 1 esquematiza a forma como cada habitat está representado em cada um dos Sub-Parques.

QUADRO 1
 Representatividade dos habitats presentes na área de estudo

HABITAT	PARQUE EÓLICO DA RAIÁ			CONTROLO
	BENESPERA	POUSAFOLES	SÃO CORNÉLIO	
Matos	dominante	dominante	dominante	presente
Pinhal	presente	presente	presente	presente
Carvalhal	presente	presente	presente	presente
Agrícola	presente	presente	presente	presente
Charca	presente	presente	presente	presente
Urbano	presente	presente	presente	presente

Matos (Mat) - habitat em que as espécies predominantes são matos de giestas com *Cytisus multiflorus* e *Cytisus grandiflorus*. É o predominante em todos os Sub-Parques.

Pinhal (Pin) - habitat em que a espécie predominante é o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*). Estes variam a densidade do povoamento como o porte das árvores e o nível de composição do estrato arbustivo.

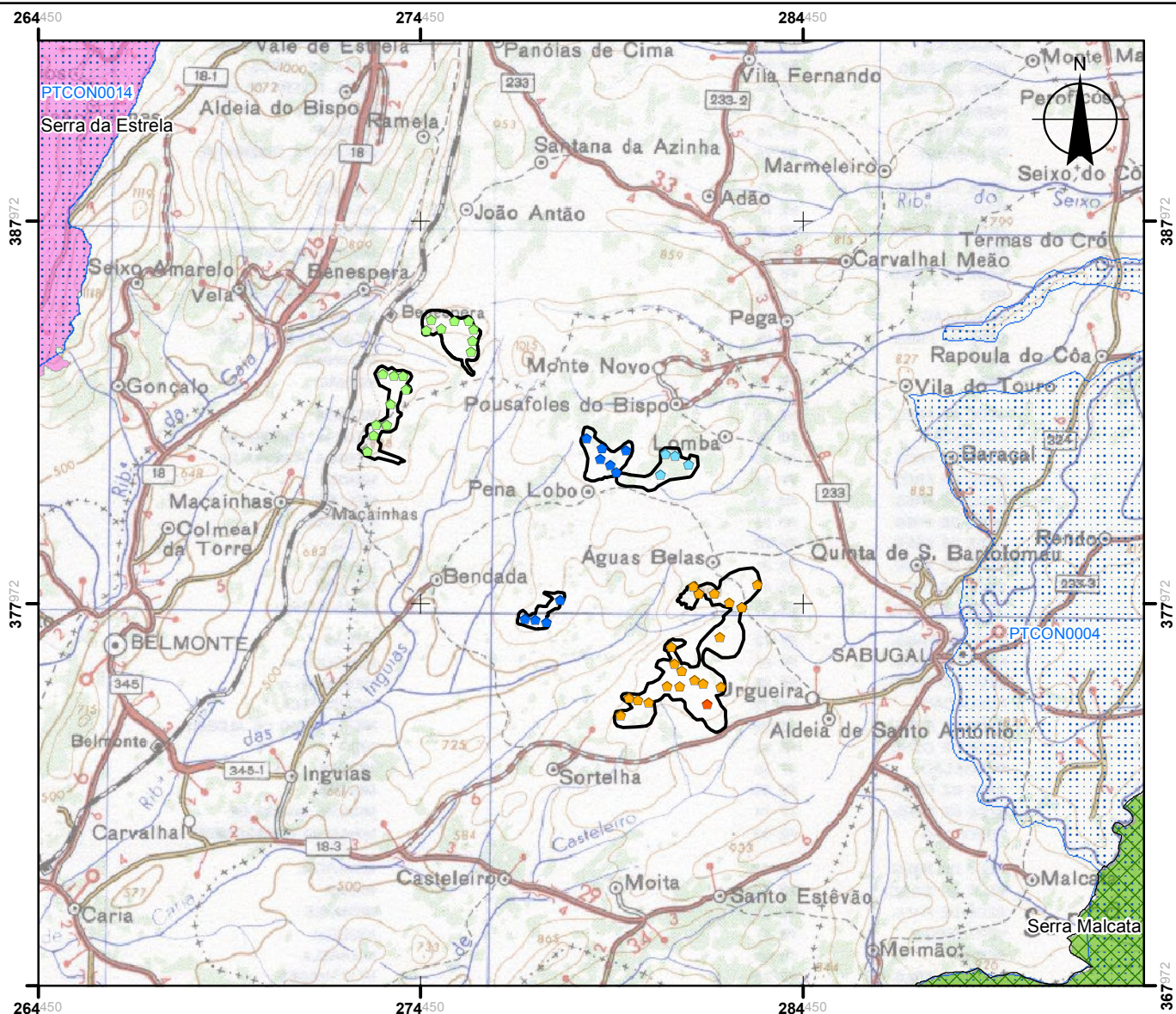
Carvalhal (Car) - habitat em que a espécie predominante é o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*). Estes variam em densidade, em porte das árvores e ao nível da composição do estrato arbustivo.

Agrícola (Agr) - habitat constituído por campos agrícolas em que varia a natureza das culturas, bem como a altura do coberto vegetal.

Charca (Cha) – habitat que inclui lagoas naturais e artificiais.

Urbano (Urb) – áreas ocupadas por tecido urbano (habitações, e outras estruturas construídas.) com densidade diferenciada pelos três Sub-Parques.

Importa referir que as áreas com habitat “Urbano” foram alvo de monitorização de quirópteros apenas no ano 2009. Por indicação da Autoridade de AIncA (ponto 8, dos Quirópteros, do Ofício n.º DAA 3913/10, de 29-10-2010), os pontos de amostragem em habitat “Urbano”, foram excluídos das campanhas de amostragem, “*por motivo de sobre-amostragens de espécies do género Pipistrellus*”.



Extracto da Carta Militar de Portugal, Esc.: 1/250 000, ampliada à Esc. 1/170 000, folha nº 4, IGeoE
SISTEMA DE COORDENADAS:
Hayford-Gauss-Militar. Datum 73

0 10 km

1:170000

Limite de Parque Eólico

Sub-Parques:

- Benespera
- Pousafoles
- São Cornélio

Reforço de Potência

- Pousafoles
- São Cornélio

Rede Natura 2000

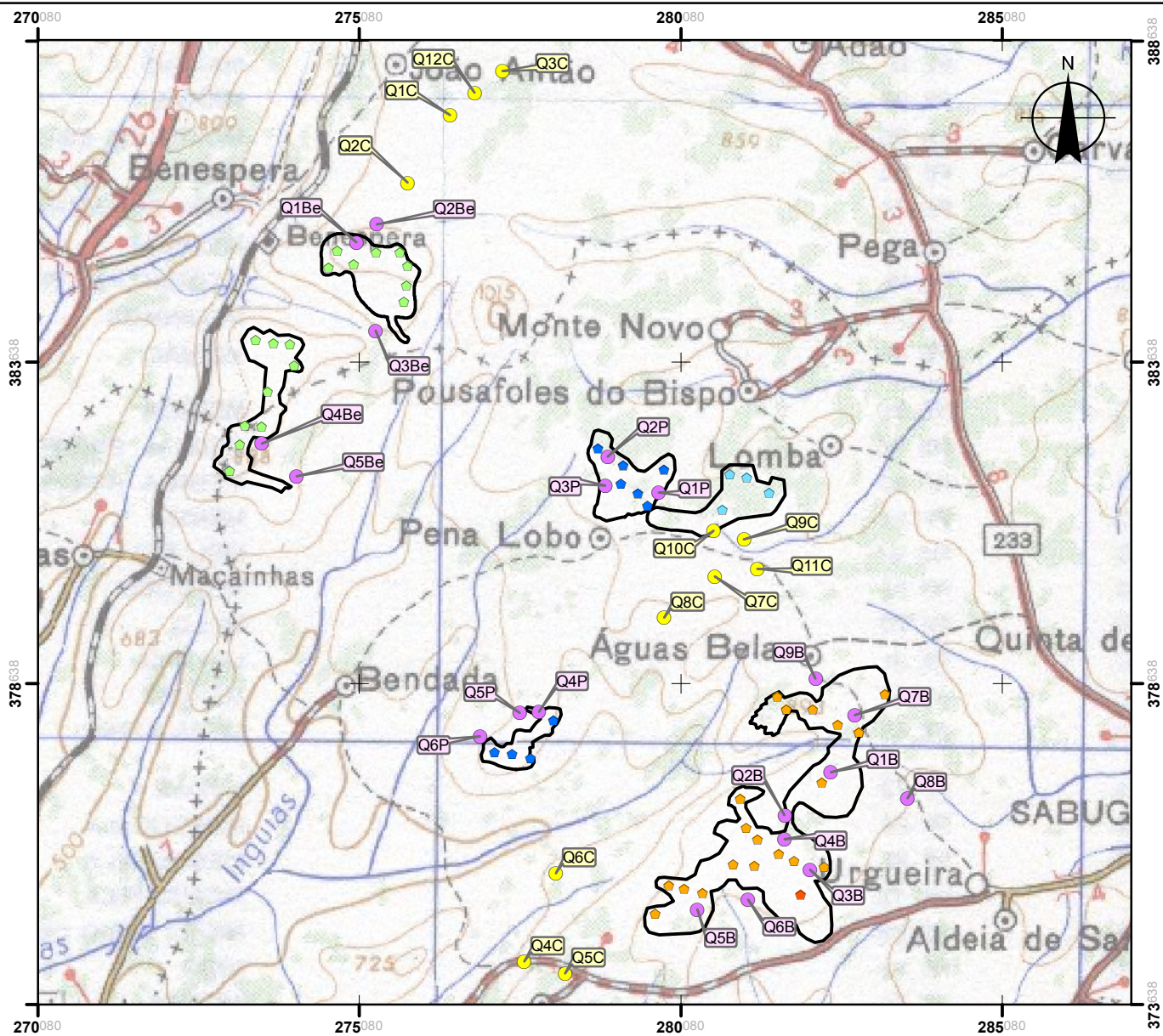
- Zona de Proteção Especial (Directiva Aves)
- Sítios de Importância Comunitária

Áreas protegidas

- Reserva Natural da Serra da Malcata
- Parque Natural da Serra da Estrela

Fonte: ICNF, 2013

Figura 1 - Enquadramento geográfico do Parque Eólico da Raia e das áreas classificadas



Limites de Parque Eólico

Sub-Parques:

Benespera

Pousafoles

São Cornélio

Reforço de Potência

Pousafoles

São Cornélio

Ponto de escuta - Área de Estudo

Ponto de escuta - Controlo

Figura 2 - Distribuição dos pontos de escuta pelos diferentes Sub-Parques Eólicos e área de Controlo

1.3 - PERÍODO DE AMOSTRAGEM

De forma a alcançar os objectivos propostos para a monitorização de quirópteros do Parque Eólico da Raia, os períodos de amostragem coincidiram com os picos de actividade dos quirópteros da região mediterrânica: Primavera e Verão.

Como indicado nas DIncA, a amostragem da utilização da área de estudo por quirópteros deve ter início no mês de Março e terminar em Outubro, completando 8 meses de amostragem mensal. De salientar que esta área de estudo localiza-se próximo da cidade mais alta e fria do país – cidade da Guarda, pelo que, nem sempre é possível a realização de amostragens devido a constrangimentos climatéricos.

No período a que se reporta o presente documento (2013), não foi possível a realização de amostragens no mês de Março devido a períodos de chuva persistentes. Também em 2009 e 2010, apenas foi possível efectuar 7 meses de amostragens, não tendo sido possível amostrar o mês de Março, pelos mesmos motivos. No entanto, conseguiram-se realizar as amostragens relativas a Outubro de 2013, que em 2012 não foi possível realizar. Assim, tal como em 2012, realizaram-se 7 meses de amostragem devido às condições climatéricas. Também em 2009 e 2010 apenas foi possível efectuar 7 meses de amostragens, não tendo sido possível amostrar o mês de Março, pelos mesmos motivos. Apenas no ano de 2011, foram amostrados os 8 meses previstos.

Ao longo da monitorização, além de se procurar respeitar o mês de calendário, tentou-se, sempre que possível, que as amostragens fossem realizadas com condições climatéricas favoráveis, respeitando o espaço temporal mínimo entre amostragens (3 semanas de intervalo).

Relativamente às visitas a abrigos, deu-se cumprimento ao Plano de Monitorização e ao decretado no Ofício nº DAA 1375/13, de 07-05-2013, tendo sido monitorizados duas vezes na época de ciração, em Abril e Junho de 2013, e uma vez na época de hibernação, em Fevereiro de 2014.

De forma a avaliar o impacte do terceiro ano de funcionamento do Parque Eólico da Raia, a nível de mortalidade de quirópteros, realizaram-se transectos em torno de 33 dos 43 aerogeradores. Os Reforços de Potência dos Sub-Parques Eólicos de Pousafoles (4 aerogeradores) e São Cornélio (1 aerogerador) também foram prospectados na totalidade. Foram ainda realizados transectos em cerca de 18% da extensão da Linha Eléctrica. A amostragem foi realizada durante 7 semanas consecutivas dos meses de Junho e Julho de 2013 e 5 semanas consecutivas nos meses de Setembro e Outubro de 2013.

1.4 - ENQUADRAMENTO LEGAL

De acordo com o ponto n.º 2 do artigo 29º do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, revisto pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, os relatórios de monitorização devem ser submetidos à autoridade de AIncA (Avaliação de Incidências Ambientais), no presente caso à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR-C), nos prazos fixados nas Decisões de Incidências Ambientais (DIncA) emitidas a 29 de Julho de 2009, para os Projectos dos Sub-Parques Eólicos de Benespera, Pousafoles e São Cornélio.

1.5 - APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório de monitorização seguiu a estrutura definida na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, tendo o seu conteúdo sido adaptado ao âmbito dos trabalhos efectuados. O esquema de apresentação pode ser consultado no Índice.

1.6 - AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

O relatório de monitorização foi elaborado pelos seguintes técnicos:

COORDENAÇÃO DE PROJECTO

- Nuno Crespo Salgueiro, PROCESL, S.A.

TRABALHO DE CAMPO

- Nuno Crespo Salgueiro, PROCESL, S.A.

- António Fael, consultor externo

- Tiago Mora Jorge, PROCESL, S.A.

- Pedro Patrício, consultor externo

- Paula Martins, consultor externo

ANÁLISES DE GRAVAÇÕES

- António Fael, consultor externo

RELATÓRIO

- Nuno Crespo Salgueiro, PROCESL, S.A.

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

- Tiago Mora Jorge, PROCESL, S.A.

2 - ANTECEDENTES

2.1 - ANTECEDENTES RELACIONADOS COM OS PROCESSOS DE AIA E PÓS-AVALIAÇÃO

A empresa promotora do Projecto - ENEOP 2 - Exploração de Parques Eólicos, S.A., submeteu três Avaliações de Incidências Ambientais, nomeadamente o Sub-Parque Eólico de Benespera, o Sub-Parque Eólico de Pousafoles e o Sub-Parque Eólico de São Cornélio, todos eles em fase de Estudo Prévio, ao processo de Avaliação de Incidências Ambientais (AIncA), tendo sido a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDR-C) a autoridade de AIncA.

Decorridas as diversas fases previstas no procedimento de AIncA, a 29 de Julho de 2009, foram emitidas as três DIncA (Decisão de Incidências Ambientais) pelo Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (MAOTDR), todas elas com parecer final favorável, condicionado ao cumprimento das condicionantes, à entrega de elementos em sede de licenciamento e ao cumprimento das medidas de minimização e de compensação, bem como à aplicação dos diversos planos de monitorização indicados nas DIncA.

No âmbito do processo de pós-avaliação, a CCDR-C procedeu à emissão de pareceres aos relatórios de monitorização entregues até à data a que se reporta o presente documento:

- Ofício n.º DAA 3913/10, de 29-10-2010, relativo à avaliação do Relatório 1 (Ano 0 – 2009);
- Ofício n.º DAA 118/12, de 18-01-2012, relativo à avaliação do Relatório 2 (Fase de Construção – 2010);
- Ofício n.º DAA 1294/12, de 11-05-2012, relativo à avaliação do Relatório 3 (Ano 1 da Fase de Exploração – 2011);
- Ofício n.º DAA 1375/13, de 07-05-2013, relativo à avaliação do Relatório 4 (Ano 2 da Fase de Exploração – 2012).

De acordo com o solicitado no Ofício n.º DAA 1375/13, de 07-05-2013, refere-se o seguinte:

- Nos trabalhos de monitorização relativos ao 3º Ano de Exploração do Parque Eólico da Raia, a que reporta o presente relatório, visitaram-se os abrigos nas épocas críticas: na época de criação, a 16 de Abril e a 21 de Junho de 2013; na época de hibernação, a 6 de Fevereiro de 2014;
- Consultaram-se os Serviços Centrais do ICNF com o objectivo de aferir se a medida prevista no Plano de Monitorização, nomeadamente, o estudo de zonas de caça utilizadas por quiróp-

teros, utilizando técnicas de telemetria, seria aplicável no contexto actual do Parque Eólico da Raia. O parecer emitido pelo ICNF (que se apresenta na íntegra no Anexo II) sobre esta matéria conclui que «a medida em análise... pode ser suprimida da monitorização deste Parque Eólico». Como tal, no âmbito do presente Programa de Monitorização, não se procederá à execução da referida medida;

- No presente relatório, analisaram-se outros factores ambientais que permitem avaliar a utilização que os morcegos fazem da área de estudo, para além dos habitats, nomeadamente, a velocidade do vento medida a 1,5 m do solo, direcção do vento, temperatura do ar e orientação da enconsta;
- Além da monitorização dos Sub-Parques Eólicos de S. Cornélio e Pousafoles, os trabalhos reportados no presente relatório incluem a monitorização do Sub-Parque Eólico de Benespera e da linha eléctrica;
- No âmbito da monitorização de mortalidade dos Sub-Parques Eólicos de S. Cornélio e Pousafoles, em 2013 prospectou-se a totalidade dos aerogeradores destes sub-parques;
- A visita aos abrigos monitorizados no âmbito do presente estudo, por se tratarem de abrigos da lista nacional, tem sido coordenada com os Serviços Centrais do ICNF. Para as actividades desenvolvidas entre Abril de 2013 e Fevereiro de 2014, não foi solicitada licença.

2.2 - ANTECEDENTES RELACIONADOS COM A MONITORIZAÇÃO

O plano de monitorização dos quirópteros teve por base o proposto nos EIncA dos Sub-Parque Eólico de Benespera, Sub-Parque Eólico de Pousafoles e Sub-Parque Eólico de São Cornélio. De salientar que, dado serem projectos do mesmo promotor e a sua proximidade geográfica, propôs-se o desenvolvimento e implementação de um Plano conjunto, o qual foi entregue para aprovação do ICNB, de acordo com o solicitado nas DIncA e cujo conteúdo se apresenta no Anexo I.

Até à presente data foram produzidos quatro relatórios no âmbito do Programa de Monitorização do Parque Eólico da Raia, para além do que compõe o presente documento:

- Em 2009 relativo ao Ano 0 (Estabelecimento da Situação de Referência);
- Em 2010, relativo à Fase de Construção;
- Em 2011, relativo ao primeiro ano da Fase de Exploração
- Em 2012, relativo ao segundo ano da Fase de Exploração.

Tal como proposto no relatório final do Ano 0 (2009) e reflectido no parecer da CCDD-C, ao referido relatório (Ofício n.º DAA 3913/10, de 29-10-2010), nas amostragens de 2010, 2011 e também de 2012 não foram realizados os pontos no habitat “Urbano”, devido ao elevado número de indivíduos de espécies muito comuns e generalistas (espécies do género *Pipistrellus*). Os indivíduos deste género caçam insectos na proximidade dos candeeiros de rua, realizando movimentos circulares em torno destes. Este comportamento resulta na gravação repetida de passagens dos mesmos indivíduos, criando uma sobre-amostragem deste grupo. Assim, estando estas espécies também representadas nos restantes habitats analisados, considerou-se que a amostragem no habitat “Urbano” não traz informação adicional relevante para o projecto.

Em 2010, na monitorização do Parque Eólico da Raia, foram detectadas 286 passagens de morcegos, das quais 111 foram identificadas até à espécie. Destas, 77 pertencem a *Pipistrellus kuhlii*, oito a *Pipistrellus pygmaeus*, oito a *Eptesicus serotinus* e quatro a *Nyctalus leisleri*. As restantes gravações permitiram ainda identificar a presença de *Barbastella barbastellus*, *Myotis daubentonii*, *Myotis escaleraei* e *Tadarida teniotis*. A composição específica da comunidade de morcegos presente na área de estudo em 2010 foi dominada por espécies de ocorrência comum em Portugal continental.

Em 2011, do total das 541 passagens de morcegos detectadas, 217 foram identificadas até à espécie. Destas, 153 pertencem a *Pipistrellus kuhlii*, 16 a *Eptesicus serotinus*, 14 a *Tadarida teniotis* e 11 a *Nyctalus leisleri*. As restantes gravações permitiram ainda identificar a presença de *Hypsugo savii*, *Barbastella barbastellus*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis daubentoni*. No total, considerando os dados recolhidos na área do parque e de controlo, foi confirmada a presença de oito espécies, sendo as restantes potenciais. A composição específica da comunidade de morcegos presente na área de estudo é dominada por espécies de ocorrência comum em Portugal continental. Não obstante, entre estas confirma-se a ocorrência de *Barbastella barbastellus* e *Hypsugo savii* que são consideradas espécies raras no país.

Em 2012, das 364 passagens de morcegos registadas, 164 permitiram a identificação até à espécie. Destas, 107 pertencem a *Pipistrellus kuhlii*, 21 a *Tadarida teniotis*, 16 a *Nyctalus leisleri* e 8 a *Eptesicus serotinus*. As restantes gravações permitiram ainda identificar a presença de *Barbastella barbastellus*, *Hypsugo savii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Myotis nattereri*, destacando-se o reconhecimento das espécies com estatuto de conservação ameaçado de acordo com o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005): *Rhinolophus euryale* (classificado como Criticamente em perigo) e *Rhinolophus ferrumequinum* (Vulnerável).

Das espécies confirmadas na área de estudo, *Nyctalus leisleri*, *Eptesicus serotinus* e *Tadarida teniotis* são aquelas que têm maior probabilidade de colisão com os aerogeradores, pois voam em espaço aberto e a alturas elevadas. Estas espécies são características de zonas de matos. As restantes espécies têm uma probabilidade de colisão baixa, visto que voam a alturas menores e têm uma corpulência reduzida, sendo mais sensíveis à pressão do vento (Rainho *et al.*, 1998; Dietz *et al.*, 2009).

De toda a informação recolhida na monitorização de 2009 até 2012, a existência de pelo menos dois abrigos de criação nas imediações dos Sub-Parques constituem a maior preocupação, visto que, de acordo com os dados produzidos no âmbito da monitorização do Parque Eólico da Raia, foram incluídos na lista de abrigos de quirópteros de importância a nível nacional.

Da análise global (incluindo detecção por ultra-sons e espécies observadas directamente em abrigos) dos dados dos anos anteriores, resultou num número mínimo de 12 espécies de morcegos que utilizam os recursos da zona de implantação do Parque Eólico da Raia.

3 - METODOLOGIA

3.1 - PARÂMETROS REGISTADOS

Em 2013, o estudo da comunidade de quirópteros envolveu: a monitorização dos abrigos de maior importância; a prospecção dirigida a abrigos de espécies arborícolas; a avaliação da utilização que os morcegos fazem da área em estudo e a prospecção de cadáveres para avaliar o impacto do funcionamento do Parque Eólico.

Os parâmetros registados em cada actividade foram os seguintes:

- Monitorização dos abrigos:
 - Presença/ausência de ocupação (observação directa, indícios - guano, cadáveres);
 - Elenco de espécies presentes;
 - Ocorrência de reprodução (presença de crias).
- Prospecção de abrigos de espécies arborícolas:
 - Presença/ausência de ocupação (observação directa, indícios - guano, cadáveres);
 - Presença/ausência na envolvente directa (pontos de escuta);
 - Elenco de espécies presentes.
- Avaliação da utilização do espaço (pontos de escuta):
 - Elenco de espécies/grupos fónicos (número de passagens e identificação das espécies detectadas);
 - Diversidade e densidade de espécies por habitat;
 - Condições climatéricas.
- Prospecção de cadáveres:
 - Elenco e densidade de espécies afectadas (número de cadáveres detectados, espécies, sexo, presença ou ausência de traumatismos e indícios de predação);
 - Condições climatéricas.

3.2 - MATERIAL E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

3.2.1 - Monitorização de abrigos

Para a monitorização dos abrigos mais importantes, foram realizadas visitas diurnas, em que os indivíduos foram identificados e contabilizados por meio de observação directa. Neste tipo de amostragem, teve-se em conta a sensibilidade das espécies, nomeadamente na presença de crias, pelo que a amostragem, nestas situações foi realizada com a maior rapidez e eficácia possível.

Os abrigos monitorizados foram detectados em 2009 em resultado de uma prospecção auxiliada por análise de cartografia, consulta bibliográfica e por inquéritos nas povoações locais. A principal ferramenta cartográfica utilizada na identificação e localização dos abrigos foram as Cartas Militares de Portugal do IGeoE (escala 1:25 000), folhas 202, 203, 204, 213, 214, 215, 224, 225, 226, 236, 237. Além dos abrigos importantes que foram monitorizados em 2013, encontram-se registados todos os abrigos identificados no decurso da monitorização do Parque Eólico da Raia.

3.2.2 - Prospecção de abrigos arborícolas

Em resposta à solicitação da Autoridade de AIncA de “*intensificar (...) o esforço de amostragem na prospecção de abrigos de espécies arborícolas*” (ponto 6 dos Quirópteros, do Ofício n.º DAA 1294/12, de 11-05-2012), foram desenvolvidos trabalhos específicos dirigidos à prospecção de abrigos de morcegos arborícolas. Dado que nos trabalhos desenvolvidos em 2012 não foi possível identificar qualquer abrigo arborícola, em 2013 optou-se por alterar totalmente as áreas de prospecção de forma a garantir uma melhor cobertura da área de amostragem

Face ao exposto, no ano a que se reporta o presente documento, foram aplicadas metodologias adequadas e específicas para a prospeções de abrigos de morcegos arborícolas.

Segundo Marques & Rainho (2006), regra geral, as entradas dos abrigos são pequenas fendas (altura mediana 7,5 cm; largura mediana 5 cm), com orientação entre a direcção sul e oeste e a mais de 3 m de altura ao solo.

A maioria das cavidades de árvores com características para albergar morcegos, têm origem em antigas podas de ramos, cavidades escavadas por pica-paus, desgaste natural da árvore ou, no caso dos sobreiros, resultantes de antigas feridas de descortiçamento (Marques & Rainho, 2006).

Para detecção de morcegos arborícolas, foram desenvolvidos três tipos de acções:

- Observação directa de árvores velhas de médio/grande porte, ao pôr-do-sol, de forma a tentar detectar a saída de morcegos de possíveis abrigos;
- Realização de pontos de escuta, na proximidade das áreas potenciais para albergar morcegos arborícolas, para confirmação da presença das espécies *Tadarida teniotis* e *Barbastella bar-*

bastellus. Para o efeito, recorreu-se a dois detectores de ultras-sons (D240x, Pettersson Elektronik AB). Cada um dos detectores foi sintonizado na frequência adequada de detecção de cada uma das espécies alvo ($\approx 13\text{kHz}$ para *Tadarida teniotis* e $\approx 33\text{kHz}$ para *Barbastella barbastellus*). Esta metodologia foi aplicada durante 2h após o pôr-do-sol;

- Prospekção do interior dos troncos dos castanheiros e sobreiros, recorrendo a uma camara endoscópica. De forma a possibilitar a chegada dos técnicos às cavidades das árvores a prospectar, utilizou-se uma escada extensível.

3.2.3 - Utilização do espaço

Os pontos de amostragem foram escolhidos de forma a recolher o máximo de informação possível sobre a utilização da área dos Sub-Parques, abrangendo todos os habitats existentes. A escolha dos pontos foi seleccionada e não aleatória, uma vez que, a maior parte da área se encontra inacessível pela ausência de caminhos ou de trilhos, e pela orografia acidentada do terreno. Por este motivo, e para que a amostragem pudesse cobrir todos os habitats representados, houve necessidade de proceder à selecção dos locais. Com base neste constrangimento, na dimensão da área de estudo e na representatividade dos habitats presentes, foram seleccionados 18¹ pontos pela área do Parque. Adicionalmente foram ainda realizados 10 pontos de controlo (Figura 2). Esta metodologia permite a diferenciação do uso de todos os habitats, bem como a comparação entre a área do parque e a área de controlo.

Como os diferentes habitats não se distribuem espacialmente de forma idêntica, na área dos Sub-Parques Eólicos existe uma maior representatividade dos habitats típicos destas zonas (matos), em relação aos restantes. Os pontos foram designados sempre pelo habitat dominante, sendo de notar que, na envolvente dos pontos efectuados, ocorrem normalmente outros tipos de habitat, mas menos representativos.

Cada ponto de escuta teve a duração de 10 minutos e foi realizado com o recurso a um detector de ultra-sons *Pettersson Elektronik D240X* com gama de frequências entre 10 kHz e 120 kHz. Este aparelho de detecção de morcegos incorpora um heterodino que permite a detecção de morcegos em tempo real, e um gravador interno, com capacidade para um intervalo de tempo variável entre 1,7 e 3,4 segundos, associado a um reproduzidor em tempo expandido (velocidade inferior de 10 vezes). As gravações foram efectuadas graças ao acoplamento de um gravador externo Cowon Systems, Inc. iAudio7, de forma a ser possível gravar em tempo expandido de 10 vezes, sendo audível sem alteração das características originais.

¹ Conforme aprovado pela Autoridade de AIncA (Ofício DAA 3913/10, de 29-10-2010) e pelas razões já apresentadas no ponto 2.2. (*Antecedentes relacionados com o Plano de Monitorização*), de 2009 para 2010, os pontos relativos ao biótopo “Urbano” (Q2B, Q9B, Q5C e Q12C), assinalados na Figura 2, foram eliminados, ficando o número de pontos reduzido a 18 no Parque Eólico e a 10 na área de Controlo.

Os pontos de escuta foram realizados nas primeiras 3 h a 4 h depois do pôr-do-sol, de forma a assegurar que o tempo de amostragem coincidissem com o pico de alimentação dos morcegos e que findasse antes que a abundância de insectos começasse a diminuir (Racey & Swift, 1985), de forma a reduzir os efeitos da variação de actividade que ocorre numa noite.

3.2.4 - Determinação da mortalidade de morcegos causada pelo Parque Eólico

A prospecção de cadáveres por si só, não fornece dados de mortalidade fidedignos, pelo que os resultados de mortalidade observada terão de ser corrigidos através da aplicação de factores de correcção. Para o efeito, realizaram-se as seguintes tarefas: prospecções de cadáveres, testes de detectabilidade e testes de remoção/decomposição de cadáveres.

3.2.4.1 - Prospecção de cadáveres

A prospecção de cadáveres teve início no ano de 2011 (1º Ano da Fase de Exploração do Parque Eólico), correspondendo às prospecções desenvolvidas em 2013 ao terceiro ano de amostragem de mortalidade do Parque Eólico da Raia.

Na Primavera, foram realizadas visitas semanais, durante sete semanas consecutivas entre os meses de Junho e Julho. No Outono, as prospecções semanais foram realizadas em cinco semanas consecutivas, entre Setembro e Outubro (de acordo com os parâmetros definidos na DIncA).

De acordo com a DIncA, a prospecção de cadáveres seria feita em 50% dos aerogeradores do Parque Eólico, pelo que, sendo o total 43, deveriam ser prospectados 22 aerogeradores. No entanto, o total de aerogeradores prospectados foi aumentado em 11, procurando-se assim dar resposta ao ponto 5 dos Quirópteros, do Ofício DAA 1294/12, de 11 de Maio de 2012.

Este aumento reflectiu-se numa prospecção da totalidade dos aerogeradores dos Sub-Parques de S. Cornélio e Pousafoles, devido à proximidade com o abrigo de importância nacional (AB13). Foram ainda prospectados cinco novos aerogeradores, correspondentes aos Reforços de Potência dos Sub-Parques de Pousafoles (aerogeradores AG11, AG 12, AG 13 e AG 14) e de S. Cornélio (aerogerador AG24).

Os aerogeradores foram prospectados por dois técnicos, durante 10 minutos. As buscas foram realizadas através de movimentos em espiral, num raio aproximado de 50 metros em torno da torre.

Para a Linha Eléctrica, foram realizados dois transectos de 3 km cada ao longo da linha. A prospecção foi desenvolvida por dois técnicos percorrendo em paralelo ao longo do percurso da linha, de forma a prospectar cerca de 10 m para cada lado, a partir do eixo da linha. Para cada cadáver encontrado, foi feito um registo fotográfico e sempre que possível, foram registados: a espécie, o sexo, o ponto de GPS, a distância à linha, a presença ou ausência de traumatismos e indícios de predação, a

data aproximada da morte e as condições climatéricas. Esta metodologia foi aplicada ao longo de 11 semanas (7 na Primavera + 5 no Outono).

3.2.4.2 - *Taxas de remoção/decomposição*

Para avaliar o tempo de decomposição dos cadáveres e qual a influência da remoção de cadáveres por parte de predadores necrófagos, foi utilizado o valor de correcção de testes específicos de remoção/decomposição, por predadores e necrófagos, de modo a estimar o valor de correcção para o número de cadáveres encontrado. O valor de correcção corresponde a testes efectuados num Parque Eólico situado na mesma região, em Agosto de 2009 (PROCME, 2009).

3.2.4.3 - *Taxa de detectabilidade*

A taxa de detectabilidade tem como objectivo aferir a capacidade que um técnico tem em detectar um cadáver que esteja localizado na área prospectada. Com o objectivo evitar o sacrifício desnecessário de animais, nos testes de detectabilidade foram utilizados objectos e não cadáveres. Assim, foram construídos 15 modelos (cinco para cada classe de tamanho - pequeno, médio e grande) e foram testados em 12 aerogeradores (testes realizados na Primavera e Outono de 2011).

O procedimento consistiu em um dos técnicos distribuir os modelos num raio máximo de 50 m em redor da torre do aerogerador e, posteriormente, o outro técnico, sem conhecimento prévio da localização dos modelos, proceder à realização da prospecção, seguindo a mesma metodologia utilizada na prospecção de cadáveres. Na distribuição dos modelos, foram ainda consideradas três categorias de visibilidade, nomeadamente: descoberto, semi-coberto e coberto, simulando os diferentes cobertos vegetais que podem ocorrer na área do Parque Eólico da Raia.

3.3 - MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS

3.3.1 - Abrigos e pontos de escuta

Os dados obtidos no trabalho de campo foram georreferenciados no sistema de coordenadas GAUSS e inseridos num Sistema de Informação Geográfica (SIG) de forma a ter disponível uma base cartográfica do trabalho. Este mapeamento foi realizado recorrendo ao ArcGis 9.2.

3.3.2 - Análise de sons

A análise das vocalizações de quirópteros detectados no trabalho de campo (no âmbito dos abrigos e da utilização do espaço) foi realizada recorrendo ao programa de análise de sons *BatSound Pro – Sound Analysis v3.31* (Pettersson Elektronik AB. Uppsala), usando um tamanho de FFT de 1024 pt com uma janela tipo Hanning para a análise do espectrograma.

Este é um sistema para visualização e análise de sinais cuja frequência varia com o tempo. Este *software* permite a conversão dos sinais gravados em espectrogramas (diagrama onde o som é representado com a frequência no eixo do Y, tempo no do X, enquanto a intensidade relativa é representada por diferentes cores), sendo a Transformada de Fourier (“*Fast Fourier Transform*”) o algoritmo utilizado na obtenção do espectro de potência. Os parâmetros dos pulsos de ecolocação foram medidos no ecrã - as variáveis temporais foram medidas a partir de oscilogramas, enquanto que as frequências foram obtidas através do espectro de frequências.

Há várias características dos pulsos de ecolocação que têm de ser considerados para a classificação específica dos mesmos, tais como a forma dos pulsos de ecolocação – frequência modulada (FM), frequência constante (CF), ou uma combinação das duas formas FM/QCF (Altringham, 1996). Para uma correcta identificação das espécies deve-se ter em conta certas variáveis sonoras, tais como: tipo de frequência, frequência principal, gama de frequências, duração do pulso, intervalo entre pulsos e taxa de repetição (Tupinier, 1997; Russo & Jones, 2002; Augusto, 2008). Na análise, classificaram-se as gravações até à espécie, sempre que possível.

A identificação das espécies foi feita usando dados publicados em artigos de ecolocação de morcegos europeus (Parsons & Jones, 2000; Obrist, *et al.*, 2004) e, particularmente, das zonas mediterrânicas (Russo & Jones, 2002; Papadatou *et al.*, 2008), bem como com os parâmetros das vocalizações de indivíduos capturados e identificados no território nacional, obtidos no II Curso Teórico-prático de Identificação Acústica de Morcegos, ministrado em Julho de 2009.

Todos os pulsos de ecolocação que não puderam ser identificados com clareza foram classificados como *não identificados*, contando apenas para a avaliação da actividade dos morcegos.

Devido à baixa amplitude de algumas vocalizações detectadas, à semelhança das características das vocalizações de algumas espécies, e às condições ambientais menos adequadas que por vezes ocorrem durante os períodos de amostragem, algumas gravações apenas permitiram identificar um grupo de espécies possíveis de ocorrer (grupo fónico). Assim, define-se duas classes para referir o tipo de ocorrência das espécies amostradas: espécies com presença confirmada (C) e espécies com ocorrência possível (P). As espécies com presença confirmada são aquelas que não suscitaram dúvidas na identificação, e as espécies de ocorrência possível, correspondem às espécies de um mesmo grupo fónico, ou seja, que podem ser associadas devido à qualidade da gravação ou à semelhança entre vocalizações.

Os grupos fónicos reúnem duas ou mais espécies com semelhanças de ecolocação, podendo pertencer a diferentes géneros, não tendo este método de agrupamento significado biológico ou ecológico (Marques & Rainho, 2006). Para analisar as amostras de som criaram-se as seguintes associações adaptadas de Marques & Rainho (2006):

- *Rhinolophus hipposideros* / *R. mehelyi* – pulso CF com $105 \text{ kHz} < F_{\text{maxE}} < 109 \text{ kHz}$. *R. mehelyi* é uma espécie característica de climas mediterrânicos, pelo que é mais frequente de encontrar no Sul de Portugal;
- *Nyctalus lasiopterus* / *Nyctalus noctula* – pulso FM/QCF com $F_{\text{maxE}} \leq 22 \text{ kHz}$, sendo *N. lasiopterus* a espécie mais provável devido ao limite de distribuição e reduzida abundância de *N. noctula* em Portugal;
- *Eptesicus serotinus* / *Hypsugo savii* – pulso com $30 \text{ kHz} < F_{\text{maxE}} < 33 \text{ kHz}$.
- *Eptesicus serotinus* / *Nyctalus sp.* - pulso com $22 \text{ kHz} < F_{\text{maxE}} < 24 \text{ kHz}$.
- *Eptesicus serotinus* / *Nyctalus leisleri* – pulso FM/QCF com $23 \text{ kHz} < F_{\text{maxE}} < 33,5 \text{ kHz}$. *E. serotinus* é uma das espécies mais abundantes no nosso país, mas *N. leisleri* pode também ser localmente abundante;
- *Plecotus sp.* - pulso FM/QCF com F_{maxE} entre 32 e 34 kHz que inclui as espécies *P. auritus* e *P. austriacus*. A espécie mais abundante em Portugal é *P. auritus*;
- *Myotis myotis* / *Myotis blythii* – pulso FM com $F_{\text{maxE}} = 35 \text{ kHz}$, sendo *M. myotis* a espécie mais provável pela localização de abrigos conhecidos em Portugal;
- *Myotis daubentonii* / *Myotis escaleraei* / *Myotis bechsteinii* / *Myotis emarginatus* / *Myotis mystacinus* (referidos ao longo do trabalho como *Myotis* pequenos) – pulso FM com $F_{\text{maxE}} = 45 - 50 \text{ kHz}$, as espécies mais prováveis são *M. daubentonii* e *M. escaleraei* pela abundância no nosso país e localização dos abrigos conhecidos das outras espécies;
- *Myotis sp.* - pulso FM com $35 \text{ kHz} > F_{\text{maxE}} > 40 \text{ kHz}$;
- *Pipistrellus pygmaeus* / *Miniopterus schreibersii* – pulso FM/QCF com $F_{\text{maxE}} \geq 52 \text{ kHz}$, sendo *Pipistrellus pygmaeus* a espécie mais provável, por ser a espécie mais abundante em Portugal continental.
- *Pipistrellus pipistrellus* / *Pipistrellus pygmaeus*. – pulso FM/QCF $45 \text{ kHz} < F_{\text{maxE}} < 54 \text{ kHz}$;
- *Pipistrellus pipistrellus* / *Pipistrellus pygmaeus* / *Miniopterus schreibersii* – pulso FM/QCF com $50 \text{ kHz} < F_{\text{maxE}} < 51 \text{ kHz}$;

- *Pipistrellus kuhlii* / *Pipistrellus pipistrellus* – pulso FM/QCF com $41 \text{ kHz} < F_{\text{maxE}} < 45 \text{ kHz}$;
- *Pipistrellus kuhlii* / *Hypsugo savii* – pulso $35 \text{ kHz} < F_{\text{maxE}} < 36 \text{ kHz}$;
- *Pipistrellus* sp. – pulso FM/QCF com $41 \text{ kHz} < F_{\text{maxE}} < 45 \text{ kHz}$. Este grupo pode incluir vocalizações de *P. kuhlii*, *P. pipistrellus* e de *P. pygmaeus*.

No Anexo III encontram-se reunidas, em DVD, as gravações de ultra-sons, realizadas nas campanhas de 2013.

3.3.3 - Avaliação do uso do espaço

Para a análise da utilização do espaço pelos morcegos, as metodologias envolveram o cruzamento da informação referente ao registo de passagens e identificação de quirópteros, com a informação constante na carta de habitats.

Uma vez que, através do método acústico não se consegue contar morcegos de forma individual, a actividade de morcegos foi quantificada através da contagem do número de passagens (pulsos de navegação) (Thomas & LaVal, 1988; Kunz *et al.*, 1996), que foram operacionalmente definidos como três ou mais pulsos de navegação de um morcego que tivesse passado na área de captação do detector (Erickson & West, 1996). Este método foi usado para estimar a intensidade de uso de habitat nos pontos de amostragem em vez da abundância, embora se considere que estejam relacionados (Wickramasinghe *et al.*, 2004).

Em termos de análise estatística, estabeleceu-se uma relação entre o número de encontros registados, o local, o biótopo e as diferentes áreas (área de estudo e área de controlo).

Em suma, em termos de utilização do espaço, os dados recolhidos permitiram:

- Caracterizar cada ponto de amostragem em termos de habitat, número de passagens e espécies identificadas;
- Comparar a utilização dos habitats;
- Comparar a utilização da área dos Sub-Parques Eólicos em relação à área de controlo.

3.3.4 - Determinação da mortalidade de morcegos

3.3.4.1 - Parque Eólico

Com o intuito de despistar assimetrias de mortalidade, o que permitirá a tomada de eventuais medidas minimizadoras mais direccionadas à problemática, optou-se por calcular a mortalidade real estimada, não para o Parque no seu conjunto, mas sim por Sub-Parque.

No cálculo da mortalidade real estimada, entrou-se em consideração, com a mortalidade observada nos aerogeradores prospectados durante as 12 semanas, e com os valores da taxa de remoção/decomposição, da taxa de detectabilidade e da proporção da área prospectável.

A equação utilizada para a estimativa da Taxa de Mortalidade Real (TMR) foi a recomendada em Neves *et al.* (2007):

$$\text{TMR} = \text{TMO} \times 1 / ((1 - \text{TRC}) \times \text{PAP} \times \text{TDC})$$

- TMO -Taxa de Mortalidade Observada – número de cadáveres recolhidos durante a prospecção de cadáveres na totalidade da área de amostragem;
- TRC - Taxa de Remoção de Carcaças – proporção de cadáveres removidos por predadores e necrófagos, no período de tempo que decorre entre duas campanhas de prospecção²;
- PAP - Proporção da Área Possível de Prospectar – proporção da área realmente prospectada pelos observadores. Existem zonas em que a vegetação é tão densa que não permite a realização da prospecção. Assume-se no entanto que a probabilidade de existência de cadáveres é igual para a totalidade da área de amostragem;
- TDC - Taxa de Detectabilidade de Carcaças – proporção de cadáveres detectada pelo observador relativamente à totalidade de cadáveres presentes na área prospectada. Calculado através dos testes de detectabilidade, em que se conhece o total de “modelos” distribuídos e encontrados, num raio de 50 m em torno do aerogerador alvo de prospecção (determinada nas campanhas de 2011).

É de salientar que, para a estimativa anual da mortalidade observada, não se consideraram 12 meses, mas apenas 8 meses (36 semanas), correspondentes ao período de Março a Outubro (apesar de nos restantes meses poder haver alguma actividade de quirópteros, esta será muito reduzida devido

² O coeficiente utilizado é referente a dados obtidos em 2009 para o Relatório de Monitorização do Parque Eólico do Sabugal (PROCME, 2009).

à hibernação). Foi também tido em consideração o número de aerogeradores prospectados, face ao total de aerogeradores existentes.

Uma vez que na campanha de Outono de 2012 foram introduzidos novos aerogeradores na área de prospecção de mortalidade, optou-se por calcular separadamente a TMR para cada período de amostragem (Primavera-Verão e Outono), sendo a TMR anual resultante da soma das TMR dos dois períodos.

3.3.4.2 - Linha eléctrica

Para a estimativa da Taxa de Mortalidade Real (TMR) atribuída à linha eléctrica do Parque Eólico da Raia aplicou-se a seguinte fórmula:

$$\text{TMR} = \text{TMO} \times 1 / (\text{TPE} \times \text{MAP} \times \text{PEO} \times \text{NRN})$$

- TMO - Taxa de Mortalidade Observada – número de cadáveres recolhidos durante a prospecção por km prospectado e por campanha de amostragem;
- TPE - Percentagem de troço prospectado eficazmente - proporção da área realmente prospectada pelos observadores, obtida pela subtracção da extensão não prospectada correctamente pela existência de obstáculos de várias tipologias, ao comprimento total do troço;
- MAP - Percentagem de morcegos que morre na área prospectada - factor baseado em dados bibliográficos (Neves *et. al.*, 2005);
- PEO - Percentagem de cadáveres de morcegos encontrados pelo observador - proporção de cadáveres detectada pelo observador relativamente à totalidade de cadáveres presentes na área prospectada. Calculado através dos testes de detectabilidade, em que se conhece o número total de “modelos” distribuídos e encontrados pelo observador;
- NRN - Percentagem de cadáveres de morcegos Não Removidas por Necrófagos e outros predadores, no período de tempo que decorre entre duas campanhas de prospecção².

4 - RESULTADOS

4.1 - MONITORIZAÇÃO DE ABRIGOS

Durante os trabalhos de monitorização realizados entre 2009 e 2011, foram detectados/visitados 34 abrigos, confirmados e potenciais, localizados num raio de 10 km em redor do Parque Eólico da Raia (Figura 3).

Em oito dos abrigos, foi confirmada a presença de morcegos, sendo os restantes considerados potenciais (PROCESL, 2010). Destes, em dois (AB13 e AB34) foi confirmada a presença de colónias de criação. Como o proposto na DIncA, na campanha de monitorização de 2013/2014, foram visitados apenas os dois abrigos de criação com carácter de importância nacional.

4.1.1 - Abrigo AB13

Designação: Quarta-feira

Localização: XX: 653987, YY: 4469669 UTM WGS84

Tipo: Mina de água

Sub-Parque mais próximo: São Cornélio

Aerogerador mais próximo: AG5 localizado a 1000 m

Prospecção Ano 0 (2009): Foram detectadas 4 espécies de morcegos, nomeadamente: *Myotis myotis*, *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum* e *Rhinolophus hipposideros*. Foram ainda detectadas numerosas crias de *Rhinolophus ferrumequinum*.

Visto ter sido detectada a presença de numerosas crias, para minimizar a perturbação, foi realizado um ponto de escuta à entrada do abrigo de forma a confirmar quais as espécies que o utilizavam. Este abrigo caracteriza-se por ter um tecto muito baixo e um elevado nível de água, pelo que, a presença humana no seu interior, pode levar a que crias se soltem do tecto devido ao *stress* e que morram afogadas.

Prospecção Ano 1 (2010): Na visita realizada em Janeiro, não foram detectados morcegos. Em Agosto, foram detectadas 3 espécies: *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum* e *Rhinolophus hipposideros*. Foram ainda detectadas numerosas crias de *Rhinolophus ferrumequinum* que, apesar de já bastante desenvolvidas fisicamente, foram possíveis de distinguir através de características morfológicas (coloração do pêlo e formato do rosto).

De forma a minimizar a perturbação da colónia, a visita ao abrigo passou a ser realizada por um único técnico que progrediu na mina até ter a possibilidade de confirmar a presença de crias.

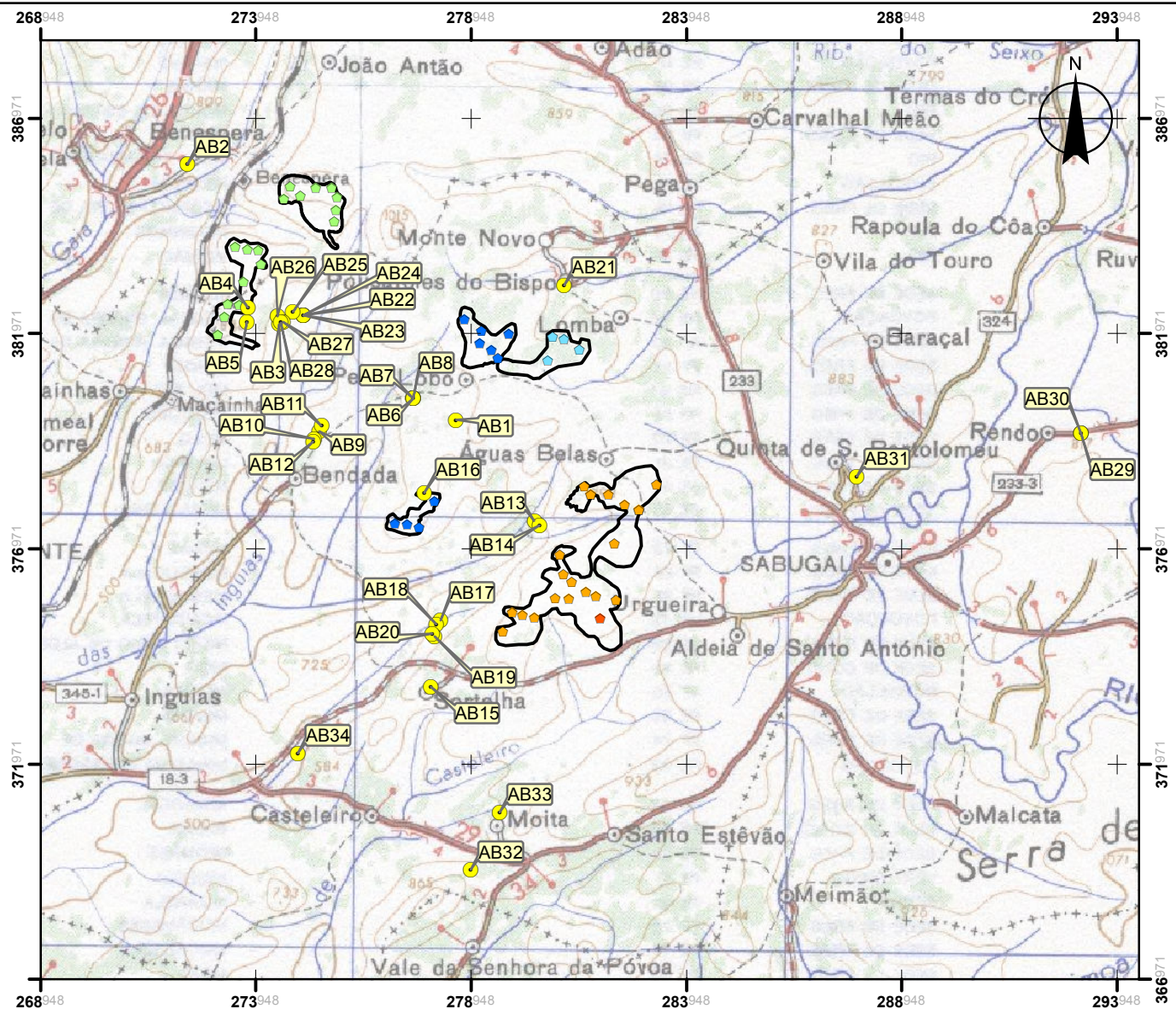
Prospecção Ano 2 (2011) (1º Ano da Fase de Exploração): Na visita realizada em Fevereiro, não foram detectados morcegos. Em Junho, foram detectadas 2 espécies: *Rhinolophus ferrumequinum* e *Myotis escaleraei*. Foram ainda detectadas numerosas crias de *Rhinolophus ferrumequinum*, tendo sido estimada a presença de mais de 1000 indivíduos no total da colónia.

Prospecção Ano 3 (2012) (2º Ano da Fase de Exploração): Na visita realizada em Agosto, foram detectadas numerosas crias de *Rhinolophus ferrumequinum*, tendo sido estimada a presença de mais de 700 indivíduos no total da colónia.

Prospecção Ano 4 (2013) (3º Ano da Fase de Exploração): Na visita realizada a 16 de Abril, foram detectados 29 indivíduos de *Rhinolophus ferrumequinum*. Na segunda visita em época de criação, efectuada a 21 de Junho, identificaram-se aproximadamente 700 indivíduos de *Rhinolophus ferrumequinum* com criação na galeria superior da mina de água. Além desta espécie, encontraram-se ainda 2 indivíduos de *Rhinolophus hipposideros* e 10 de *Myotis escaleraei*.

Na visita na época de hibernação, realizada a 6 de Fevereiro de 2014, foi possível identificar apenas 4 indivíduos de *Rhinolophus ferrumequinum*, todos localizados na galeria inferior da mina de água. Recorde-se que em 2010 e 2011, em que a ocupação do abrigo foi monitorizada nesta época, não se encontrou qualquer indivíduo nas duas galerias.

Face a este conjunto de dados, verifica-se que este abrigo não alberga uma comunidade importante no período de hibernação, ao contrário do que se observa no período de criação. Tendo em conta os dados recolhidos em Abril e Junho de 2013, confirma-se que o abrigo Quarta-feira mantém os critérios estabelecidos em Palmeirim & Rodrigues (1993) e que deverá ser mantido na lista de abrigos de importância nacional. De referir que este abrigo situa-se numa zona de forte influência humana (por baixo da estrada de alcatrão perto de Quarta-feira, com a saída virada para um batatal) e localiza-se a cerca de 1000 m do aerogerador AG5 do Sub-Parque Eólico de S. Cornélio. De salientar ainda que em 2009 e 2011, foi identificada a presença de *Rhinolophus euryale*, espécie classificada como Criticamente em Perigo (CR).



Extracto da Carta Militar de Portugal, Esc.: 1/250 000, ampliada à Esc. 1/150 000, folha nº 4, IGeoE
 SISTEMA DE COORDENADAS:
 Hayford-Gauss-Militar. Datum 73

0 5km

1:150000

Limites de Parque Eólico

Abrigos

Sub-Parques:

- Benespera
- Pousafoles
- São Cornélio

Reforço de Potência

- Pousafoles
- São Cornélio

Figura 3 - Distribuição dos abrigos identificados na área de estudo



FOTOGRAFIA 1

Rhinolophus ferrumequinum com crias no abrigo Quarta-feira (AB13)

4.1.2 - Abrigo AB34

Designação: Hotel Sortelha (casa)

Localização: XX: 648551, YY: 4464225 UTM WGS84

Tipo: Hotel abandonado

Sub-Parque mais próximo: São Cornélio

Aerogerador mais próximo: AG7 localizado a 5540 m

Prospecção Ano 0 (2009): Apesar de não se ter um valor exacto do número de indivíduos, além de quatro indivíduos dispersos, foi observada uma colónia com cerca de 80 *Rhinolophus ferrumequinum*, duas colónias com 13 e 50 *Rhinolophus hipposideros* e ainda uma colónia de *Pipistrellus pipistrellus* com cerca de 100 indivíduos.

Das espécies presentes, apenas se confirmou a presença de crias de *P. pipistrellus* e de *Rhinolophus ferrumequinum*.

Prospecção Ano 1 (2010): Na visita de Janeiro, não foi possível observar nenhuma espécie de morcego. No entanto, em Agosto, apesar de não haver uma contagem exacta do número de indivíduos, foi possível observar uma colónia com cerca de 30 *Rhinolophus hipposideros*, para além de alguns

indivíduos dispersos pelo edifício, uma colónia com cerca de 150 *Rhinolophus ferrumequinum* e ainda 3 *Myotis* sp..

A não detecção de crias na visita de Agosto pode ter, pelo menos, duas interpretações: ou as crias estavam presentes mas não foram identificadas por já estarem completamente desenvolvidas nesta altura do ano (Racey & Swift, 1985). Neste caso, a presença de tectos altos também dificulta a identificação de possíveis crias, sem recorrer a perturbação directa dos indivíduos por meio de captura. Ou, de facto, não existiam crias, possivelmente em resultado da perturbação, por presença humana, a que este abrigo se encontra sujeito.

Prospecção Ano 2 (2011) (1º Ano da Fase de Exploração): Na visita realizada em Fevereiro, não foram detectados morcegos. Em Junho, foram detectadas 3 espécies: *Rhinolophus mehelyi*, *Rhinolophus ferrumequinum* e *Rhinolophus hipposideros*. Foram ainda detectadas numerosas crias de *Rhinolophus ferrumequinum*, tendo sido estimada a presença de cerca de 600 indivíduos.

Prospecção Ano 3 (2012) (2º Ano da Fase de Exploração): Na visita realizada em Agosto, foram detectadas 4 espécies: cerca de 10 indivíduos de *Myotis escaleraei*, cerca de 10 indivíduos de *Rhinolophus ferrumequinum* e cerca de 500 indivíduos das espécies *Rhinolophus mehelyi* e *Rhinolophus euryale*. Estas duas espécies formavam uma colónia mista e com numerosas crias, pelo que não foi possível individualizar o número de indivíduos de cada espécie.

Prospecção Ano 4 (2013) (3º Ano da Fase de Exploração): Na visita realizada a 16 de Abril, foram detectados 58 indivíduos de *Rhinolophus ferrumequinum*. Na segunda visita da época de criação, efectuada a 26 de Junho, registaram-se cerca de 500 indivíduos de *Rhinolophus ferrumequinum* com criação no pequeno edifício sul deste complexo que constitui o abrigo. Embora não tenha sido possível identificar a espécie *Rhinolophus euryale*, tal como aconteceu em 2012, admite-se que esta espécie esteja presente.

Na visita na época de hibernação, realizada a 6 de Fevereiro de 2014, foi possível identificar 18 indivíduos de *Rhinolophus ferrumequinum* e de 2 indivíduos do género *Rhinolophus* onde não foi possível distinguir a espécie (assume-se que pertençam ao grupo *Rhinolophus ferrumequinum* / *euryale* / *mehelyi*), todos localizados no edifício sul. Recorde-se que em 2010 e 2011, em que a ocupação do abrigo foi monitorizada nesta época, não se encontrou qualquer indivíduo nas duas galerias.

Tal como o abrigo AB13, este abrigo mantém os critérios estabelecidos em Palmeirim & Rodrigues (1993) para permanecer na lista de abrigos de importância nacional. E, da mesma forma, verificou-se que na época de hibernação existe pouca utilização do abrigo.



FOTOGRAFIA 2
Hotel de Sortelha (AB34)

Das espécies confirmadas nos abrigos de criação, todas apresentam Estatuto de Ameaça segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2006). A espécie *Rhinolophus euryale* está classificada como Criticamente em Perigo (CR) e as restantes como Vulneráveis (VU).

4.1.3 - Prospeccção e monitorização de abrigos arborícolas

Não se tendo identificado qualquer abrigo arborícola nas campanhas de 2012, optou-se neste ano de 2013 por prospectar novas áreas, de acordo com os requisitos metodológicos predefinidos. Assim, na campanha de Primavera foram definidos 4 locais de monitorização (Figura 4):

- Ponto ARB01 – Observação visual apoiada por identificação acústica de 10 indivíduos de *Nyctalus leisleri* a saírem do abrigo, um sobreiro de grande porte e com grande quantidade de orifícios (Fotografia 3);
- Ponto ARB02 – Conjunto de quercíneas e castanheiros com potencial para abrigos arborícolas e próximo de pontos de amostragem com identificação de espécies arborícolas (Fotografia 4);
- Ponto ARB03 – Conjunto de quercíneas com potencial para abrigos arborícolas e próximo de pontos de amostragem com identificação de espécies arborícolas (Fotografia 5);
- Ponto ARB04 – Área composta por quercíneas e castanheiros com potencial para abrigos arborícolas e próximo de pontos de amostragem com identificação de espécies arborícolas (Fotografia 6).

A monitorização dos pontos seleccionados com recurso a prospecção com câmara endoscópica não produziu a identificação positiva de abrigos arborícolas, dado não terem sido identificados indivíduos ou sequer vestígios da presença de quirópteros. Mesmo a prospecção no sobreiro identificado como ponto ARB01 não confirmou a presença de *Nyctalus leisleri*. Pensa-se que o local de abrigo

nesta árvore, assim como na grande maioria das árvores, deverá localizar-se nos ramos mais elevados das árvores, o que se torna limitante para a sua amostragem.



FOTOGRAFIA 3

Sobreiro identificado como abrigo de *Nyctalus leisleri* (ARB01)



FOTOGRAFIA 4

Local de amostragem ARB02

Assim, no conjunto de locais amostrados, considera-se identificado um abrigo arborícola, o ponto ABR01, dado que na campanha de Primavera (precisamente na visita do dia 5 de Junho) identificaram-se visualmente e por identificação acústica 10 indivíduos de *Nyctalus leisleri*. Este abrigo situa-se 115 m a norte do ponto de amostragem acústica Q6P e 450 m a noroeste do AG09 do Sub-Parque de Pousafoles. Sublinha-se que no ponto Q6P nunca foram identificadas espécies arborícolas. Por outro lado, em 2012 identificou-se um cadáver de *Nyctalus leisleri* no aerogerador AG12, situado a mais de 5 km deste abrigo. Já em 2013, não se encontraram cadáveres desta espécie no Sub-Parque Eólico de Pousafoles, além de que a mortalidade registada (outras espécies) ocorreu no AG13 e AG14, estes também a mais de 5 km do abrigo.

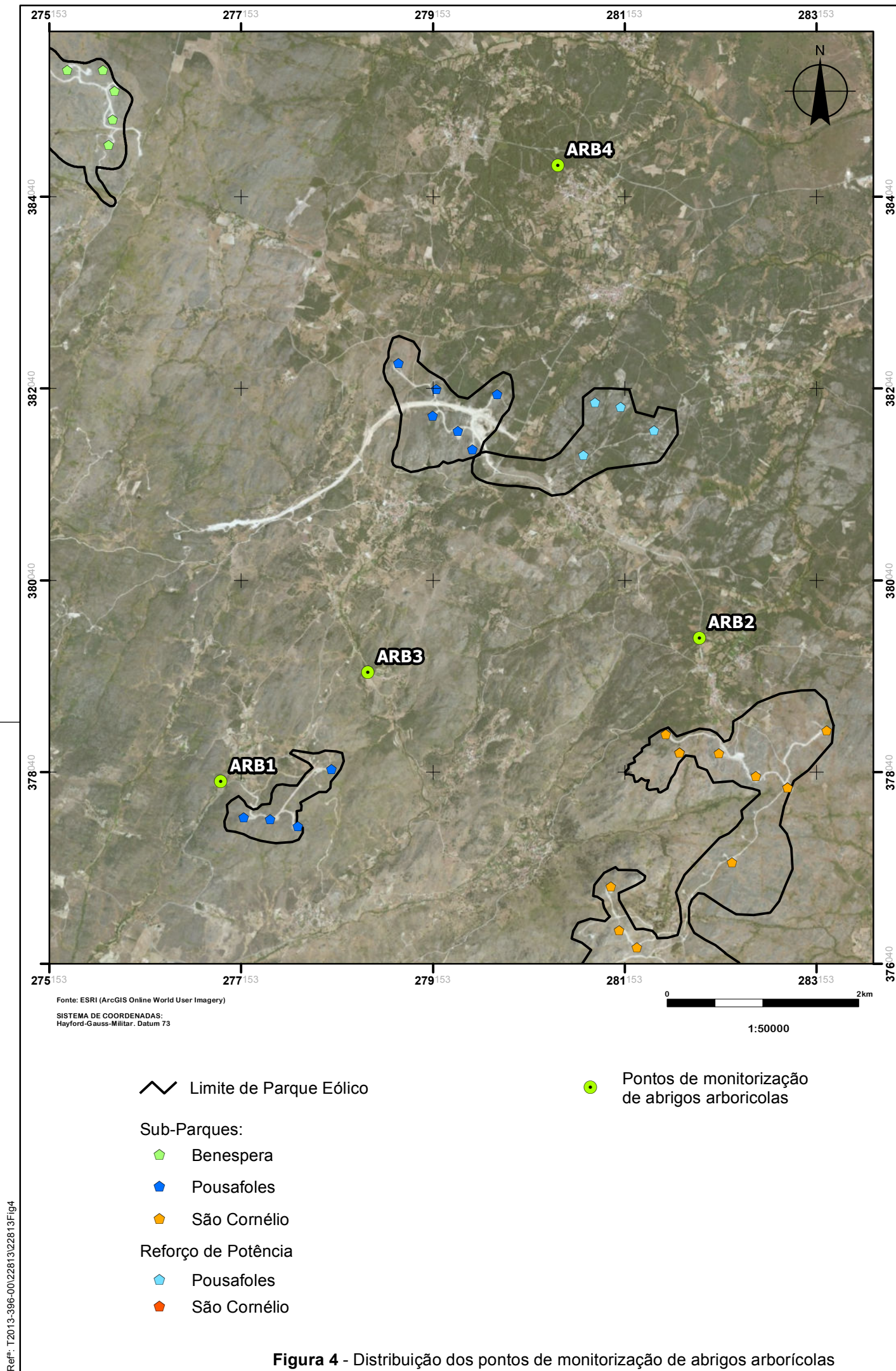
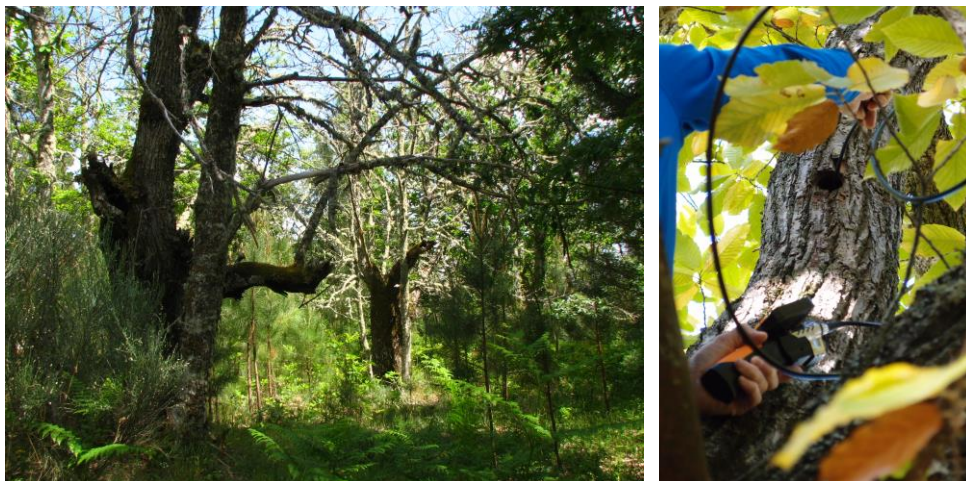


Figura 4 - Distribuição dos pontos de monitorização de abrigos arborícolas



FOTOGRAFIA 5
Local de amostragem ARB03



FOTOGRAFIA 6
Área de amostragem composta por quercíneas e castanheiros (ARB04)

Na monitorização de 2013 conseguiu-se identificar pelo menos 1 abrigo arborícola, enquanto que em 2012 não foi possível encontrar qualquer abrigo. Contudo, vale a pena referir que o resultado positivo obteve-se a partir de uma amostragem aleatória efectuada através de detecção acústica e, neste caso, associada a uma oportuna identificação visual de indivíduos a sair do abrigo.

Verificou-se que a prospecção através de câmara endoscópica, tal como em 2012, apresentou resultados nulos.

De uma forma geral, os abrigos de espécies não-cavernícolas são muito difíceis de identificar. Excepto quando se localizam em edifícios, abrigos associados a rochas fissuradas e árvores são de localização particularmente difícil. É também provável que as fendas frequentemente utilizadas pelos

morcegos se encontrem em locais elevados, de difícil acesso, ou que passem mais despercebidos, mesmo após uma cuidada e intensa prospecção.

4.2 - AVALIAÇÃO DO USO DO ESPAÇO

4.2.1 - Espécies identificadas

Das 330 passagens de morcegos contabilizadas, 138 permitiram a identificação até à espécie. Destas, 33 pertencem a *Pipistrellus pipistrellus*, 30 a *Pipistrellus kuhlii*, 6 a *Barbastella barbastellus*, 4 a *Myotis escaleraei*, 2 a *Tadarida teniotis*, 1 a *Rhinolophus ferrumequinum*. Identificou-se ainda a presença do género *Plecotus* em 3 amostragens e do género *Eptesicus* por 1 ocasião. No total, considerando os dados recolhidos na área do Parque Eólico da Raia e na área de controlo, foi confirmada a presença de seis espécies, sendo as restantes potenciais (Quadro 3).

QUADRO 3

Espécies identificadas por mês e respectivos estatutos de conservação, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006). Tipos de ocorrência: C - Confirmada, P – Possível

ESPÉCIE	ESTATUTO	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
<i>Barbastella barbastellus</i>	DD	-	C	-	C	C	-	-	C
<i>Eptesicus</i> sp.	LC/NE	-	-	C	P	P	P	P	-
<i>Hypsugo savii</i>	DD	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myotis escaleraei</i>	VU	-	-	-	C	C	C	-	C
<i>Myotis</i> sp.	CR/EN/VU/DD/LC	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myotis</i> sp. grande	VU/CR	-	C	-	-	-	-	-	C
<i>Myotis</i> sp. pequeno	EN/VU/DD/LC	-	C	-	C	C	-	-	-
<i>Nyctalus lasiopterus/noctula</i>	DD	-	-	-	P	P	P	C	-
<i>Nyctalus leisleri</i>	DD	-	-	-	P	P	P	P	-
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	-	C	C	C	C	C	-	-
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC	-	P	P	C	P	C	C	P
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	-	C	C	C	C	C	C	C
<i>Miniopterus schreibersii</i>	VU	-	P	P	P	P	P	P	P
<i>Plecotus</i> sp.	DD/LC	-	-	C	-	-	C	-	-
<i>Rhinolophus euryale</i>	CR	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	VU	-	-	-	-	-	C	-	-
<i>Tadarida teniotis</i>	DD	-	-	-	-	C	-	C	-
Total de espécies/grupos		0	6	5	9	9	9	6	5

Com o esforço de amostragem mensal semelhante, o número de espécies/grupos detectados ao longo do ano oscilou entre 5 e 9 espécies/grupos. A capacidade de detecção de múltiplas espécies numa campanha parece ter sido influenciada pelo factor temperatura, uma vez que nos meses mais quentes (Junho a Agosto: temperaturas de amostragem sempre superiores a 20°C) detectou-se um número mais elevado de espécies, face aos restantes meses.

Relativamente às amostragens efectuadas na situação de referência (2009 – fase de pré-construção) e noutras fases de monitorização (Quadro 4), não se registam diferenças significativas de espécies identificadas em 2013.

4.2.2 - Utilização por habitat

De seguida é apresentada a utilização, pelos morcegos, dos habitats ocorrentes na área de estudo, bem como a confirmação da existência de variações na utilização da área dos Sub-Parques e nas zonas de controlo. No Quadro 5, encontra-se o resumo do número de passagens de morcegos detectados, distribuído pelos diversos habitats presentes (Parque Eólico e Controlo).

QUADRO 4

Espécies identificadas por ano e respectivos estatutos de conservação, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006). Tipos de ocorrência: C - Confirmada, P – Possível

ESPÉCIE	ESTATUTO	2009	2010	2011	2012	2013
<i>Barbastella barbastellus</i>	DD	C	C	C	C	C
<i>Eptesicus</i> sp.	LC/NE	C	C	C	C	C
<i>Hypsugo savii</i>	DD	C	-	C	C	-
<i>Myotis escaleraei</i>	VU	C	C	-	C	C
<i>Myotis daubentonii</i>	LC	-	C	C	-	-
<i>Myotis</i> sp.	CR/EN/VU/DD/LC	C	C	C	C	-
<i>Myotis</i> sp. grande	VU/CR	C	C	C	C	C
<i>Myotis</i> sp. pequeno	EN/VU/DD/LC	C	C	C	C	C
<i>Nyctalus lasiopterus/noctula</i>	DD/DD	C	C	C	C	C
<i>Nyctalus leisleri</i>	DD	C	C	C	C	P
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	C	C	C	C	C
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC	C	C	P	C	C
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	P	P	P	C	C
<i>Miniopterus schreibersii</i>	VU	P	P	P	P	P
<i>Plecotus</i> sp.	DD/LC	-	C	C	C	C
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	CR	-	-	P	-	-
<i>Rhinolophus euryale</i>	CR	-	-	-	C	-
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	VU	C	-	P	-	-
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	VU	C	-	C	C	C
<i>Tadarida teniotis</i>	DD	C	C	C	C	C

O habitat onde se registou maior nível de actividade foi a “Charca”. Neste habitat, a espécie *P. pipistrellus* é a que apresenta actividade predominante do grupo de espécies que o utilizam, com 13 passagens num total de 33. Destaca-se ainda a ocorrência predominante neste habitat do grupo *Eptesicus* / *Nyctalus*. Os pontos de água são conhecidos por terem elevada densidade de morcegos em actividade de caça, dada a concentração de insectos cujo ciclo de vida se encontra associado a este habitat.

QUADRO 5

Espécies e grupos fónicos amostradas nos pontos de escuta por habitat

ESPÉCIE	Agrícola	Carvalhal	Charca	Matos	Pinhal	Total
<i>Barbastella barbastellus</i>	1	1	2	2		6
<i>Eptesicus</i> sp.			1			1
<i>Eptesicus</i> sp. / <i>Nyctalus</i> sp.		1	10	1	1	13
<i>Hypsugo savii</i>						0
<i>Myotis escaleraei</i>		1		2	1	4
<i>Myotis</i> sp.						0
<i>Myotis</i> sp. grande	1	1		1		3
<i>Myotis</i> sp. pequeno			3	1	1	5
<i>Nyctalus lasiopterus</i> /N. <i>noctula</i> /N. <i>leisleri</i>						0
<i>Nyctalus lasiopterus/noctula</i>				1		1
<i>Nyctalus leisleri</i>						0
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	4	5	4	5	12	30
<i>P. kuhlii</i> /P. <i>pipistrellus</i>		1	1	1	1	4
<i>P. kuhlii</i> /P. <i>pipistrellus</i> /P. <i>pygmaeus</i>					1	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	8	13	4	6	33
<i>P. pipistrellus</i> /P. <i>pygmaeus</i> /M. <i>schreibersii</i>	2	4	11	4	6	27
<i>P. pygmaeus</i> /M. <i>schreibersii</i>		1	2		1	4
<i>Plecotus</i> sp.					3	3
<i>Rhinolophus euryale</i>						0
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		1				1
<i>Tadarida teniotis</i>				2		2
Não identificado	1	2	3	1	3	10
Total Absoluto	11	26	50	25	36	148
Número de Pontos de Amostragem	4	5	4	10	5	28
Total Relativo	2,75	5,20	12,50	2,50	7,20	

No habitat “Pinhal” também se obteve elevado número de passagens, com forte presença de *P. kuhlii*. Dada a proximidade das áreas ocupadas por este habitat a zonas urbanas, o elevado número de vocalizações detectadas pode dever-se à passagem dos indivíduos para essas zonas urbanizadas, nas quais tendem a caçar em torno dos candeeiros de rua devido à atracção dos insectos pela luz.

No habitat “Carvalhal”, o número de vocalizações de morcegos detectadas também é significativo, o que seria de esperar, visto que é considerado um recurso da flora autóctone bastante rico a nível de biodiversidade. Neste habitat, a espécie predominante foi *P. pipistrellus*.

Da análise comparativa dos cinco anos de monitorização, é de salientar os seguintes aspectos:

- Os dois habitats com maior utilização são as “Charcas” e os “Pinhais”, a estes segue-se o “Carvalhal”;

- O ano de 2010 foi o que registou menor actividade comparativamente com os restantes anos (Figura 4);
- Os habitats “Matos” e “Agrícola”, são os que registam menor actividade ao longo dos cinco anos de amostragem.

Na Figura 5, apresenta-se os resultados das passagens registadas nos pontos de escuta por ano de amostragem, entre 2009 e 2013.

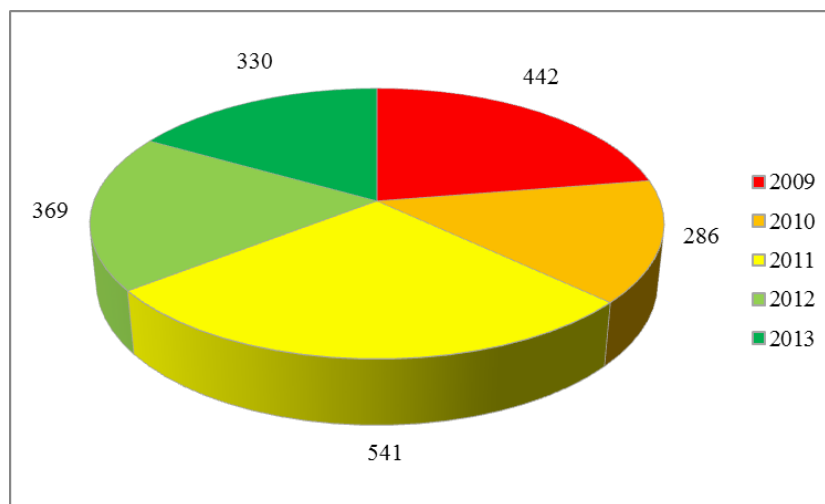


FIGURA 5

Número de passagens registadas nos pontos de escuta por ano de amostragem

4.2.3 - Utilização por habitat por área (área de estudo vs área de controlo)

Na Figura 6, pode observar-se a evolução da distribuição do número de passagens detectadas por habitat em relação às diferentes áreas (Parque Eólico e Controlo), nos diferentes anos de amostragem.

No ano de 2013, registou-se uma actividade bastante elevada no habitat “Charca” do Parque Eólico. Tal deveu-se sobretudo à actividade registada no ponto Q1P (Sub-Parque Pousafoles), onde entre Junho a Setembro se registaram 20 a 30 passagens por amostragem. Estes valores contribuíram para a média de passagens por tipo de habitat mais elevada de sempre.

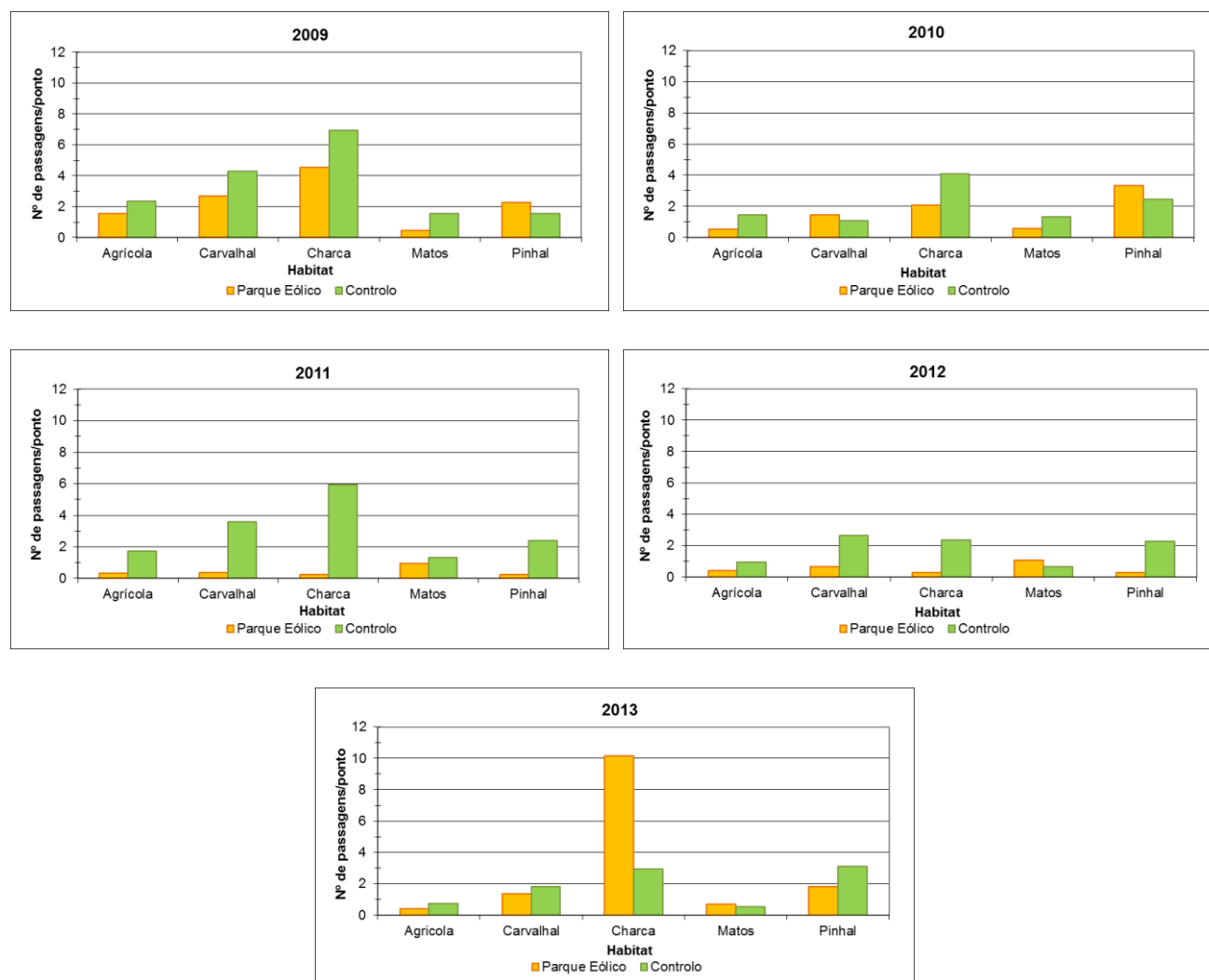


FIGURA 6

Número médio de passagens de morcegos por ponto e por habitat

Fora este aspecto, os valores registados em 2013 foram bastante semelhantes a 2012. É mesmo possível verificar para os restantes tipos de habitats uma maior proximidade dos valores apresentados para Parque Eólico e área Controlo.

4.2.4 - Utilização por habitat por área e por ponto

Em 2013, a monitorização da utilização do espaço teve a duração de 7 meses, não tendo sido possível amostrar os 8 meses indicados na DIncA, devido a constrangimentos de ordem meteorológica, que impediram a realização de amostragens no mês de Março.

Nos Quadros 6a, 6b e 7, apresentam-se os registos das passagens detectadas, discriminadas por ponto, por habitat e por área de estudo.

QUADRO 6a

Distribuição do número de passagens de morcegos por pontos de escuta na área dos Sub-Parques

SUB-PARQUE EÓLICO		BENESPERA					POUSAFOLES						S. CORNÉLIO						
PONTO DE ESCUTA		Q1Be	Q2Be	Q3Be	Q4Be	Q5Be	Q1P	Q2P	Q3P	Q4P	Q5P	Q6P	Q1B	Q3B	Q4B	Q5B	Q6B	Q7B	Q8B
HABITAT		Mat	Mat	Agr	Car	Pin	Cha	Car	Mat	Agr	Pin	Mat	Mat	Mat	Pin	Cha	Mat	Mat	Car
ESPÉCIE/GRUPO FÓNICO	<i>Barbastella barbastellus</i>								2										2
	<i>Eptesicus</i> sp.						1												1
	<i>Eptesicus</i> sp./ <i>Nyctalus leisleri</i>						7	1	1						1				10
	<i>Hypsugo savii</i>																		0
	<i>Myotis escalerae</i>											1						1	2
	<i>Myotis</i> sp.																		0
	<i>Myotis</i> sp. grande							1		1				1		1			4
	<i>Myotis</i> sp. pequeno						2		1		1					1			5
	<i>Nyctalus lasiopterus</i> /N. <i>noctula</i> /N. <i>leisleri</i>																		0
	<i>Nyctalus lasiopterus/noctula</i>																1		1
	<i>Nyctalus leisleri</i>																		0
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>				3	1	1	1	2	1	1	1		1	2				14
	<i>P. kuhlii</i> /P. <i>pipistrellus</i>			1	1	1											1		4
	<i>P. kuhlii</i> /P. <i>pipistrellus</i> /P. <i>pygmaeus</i>																		0
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>				1	1	9	1		1	2	1		1		1			18
	<i>P. pipistrellus</i> /P. <i>pygmaeus</i> /M. <i>schreibersii</i>	1					9	2	1					1	1	1			16
	<i>P. pygmaeus</i> /M. <i>schreibersii</i>															1		1	2
	<i>Plecotus</i> sp.														1				1
	<i>Rhinolophus euryale</i>																		0
	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>																		0
	<i>Tadarida teniotis</i>	1																1	2
	Não identificado			1	1			1			2				1	3	1		10
Total Geral		2	0	2	6	3	29	7	7	3	6	3	0	4	6	8	3	2	1

QUADRO 6b

Distribuição do número de passagens de morcegos por pontos de escuta na área de Controlo

SUB-PARQUE EÓLICO		CONTROLO										
PONTO DE ESCUTA		Q1C	Q2C	Q3C	Q4C	Q6C	Q7C	Q8C	Q9C	Q10C	Q11C	
HABITAT		Pin	Mat	Agr	Car	Cha	Mat	Car	Cha	Pin	Agr	
ESPÉCIE/GRUPO FÓNICO	<i>Barbastella barbastellus</i>				1				2		1	4
	<i>Eptesicus</i> sp.											0
	<i>Eptesicus</i> sp./ <i>Nyctalus leisleri</i>					2			1			3
	<i>Hypsugo savii</i>											0
	<i>Myotis escaleraei</i>	1			1							2
	<i>Myotis</i> sp.											0
	<i>Myotis</i> sp. grande											0
	<i>Myotis</i> sp. pequeno											0
	<i>Nyctalus lasiopterus</i> /N. <i>noctula</i> /N. <i>leisleri</i>											0
	<i>Nyctalus lasiopterus/noctula</i>											0
	<i>Nyctalus leisleri</i>											0
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1			1		1		3	7	2	15
	<i>P. kuhlii</i> /P. <i>pipistrellus</i>								1			1
	<i>P. kuhlii</i> /P. <i>pipistrellus</i> /P. <i>pygmaeus</i>	1										1
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2		1	1		2	5	3	1		15
	<i>P. pipistrellus</i> /P. <i>pygmaeus</i> /M. <i>schreibersii</i>	2	1	1	1			1	1	3	1	11
	<i>P. pygmaeus</i> /M. <i>schreibersii</i>								1	1		2
	<i>Plecotus</i> sp.	2										2
	<i>Rhinolophus euryale</i>											0
	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>							1				1
	<i>Tadarida teniotis</i>											0
	Não identificado											0
Total Geral		9	1	2	5	2	3	7	12	12	4	57

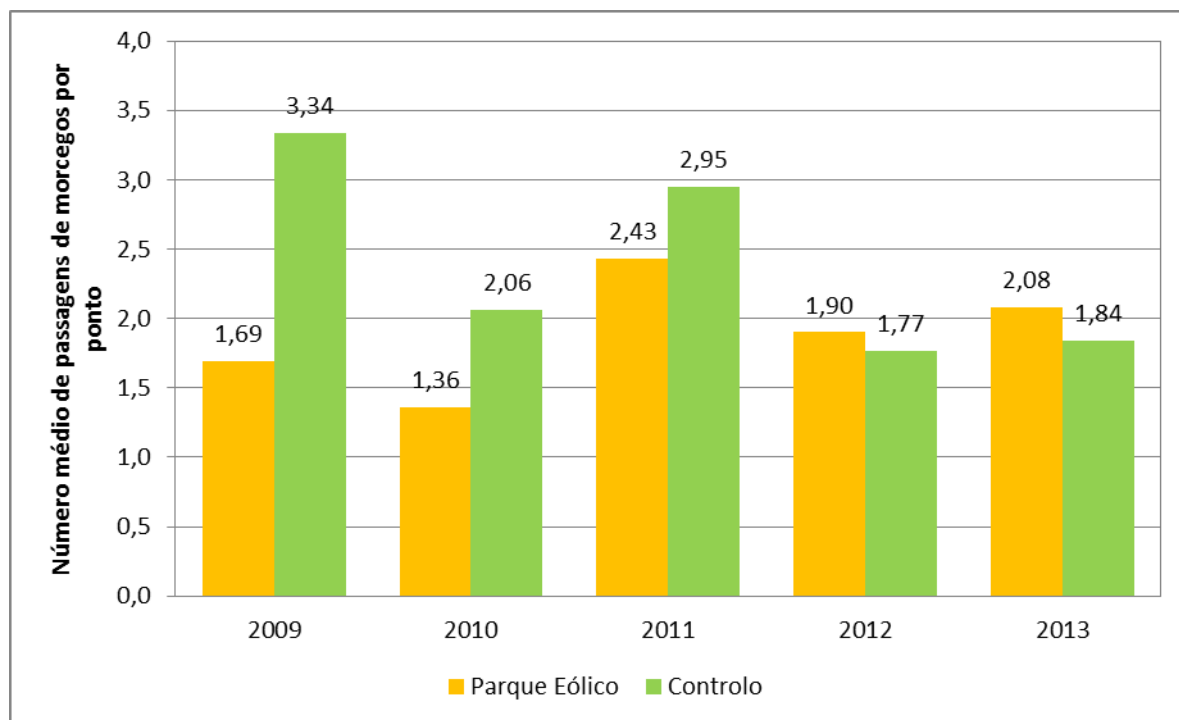


FIGURA 7

Número médio de passagens de morcegos por ponto em cada ano de amostragem: Parque Eólico vs Controlo

No Parque Eólico, tal como já foi referido, o ponto Q1P (Charca), localizado no Sub-Parque de Pousafoles, foi o que registou um maior número de passagens, num total de 29. A espécie que mais contribuiu para este valor foi *Pipistrellus pipistrellus* (9 passagens registadas).

Os pontos com mais baixo registo de actividade foram Q1B (Sub-Parque de São Cornélio) e Q2Be (Sub-Parque de Benespera) sem qualquer registo de passagens. Ambos localizam-se em habitat “Matos”.

Das espécies ou grupos que foram registados exclusivamente nos pontos associados ao Parque Eólico, assinala-se a ocorrência de *Tadarida teniotis* (2 passagens), grupo *Eptesicus serotinus* / *Eptesicus isabellinus* (1 passagem em Pousafoles), o grupo dos *Myotis* grande (4 passagens) e *Myotis* pequenos (5 passagens), o grupo *Nyctalus lasiopterus* / *Nyctalus noctula* (1 passagem em S. Cornélio).

Na área Controlo, destacam-se os pontos Q9C (Charca) e Q10C (Pinhal) com 12 passagens cada como os maíus activos. No ponto Q9C prevalecem as espécies *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii* e *Barbastella barbastellus* como as mais frequentes. No ponto Q10C, o *Pipistrellus kuhlii* é dominante. Já o ponto Q2C (Matos) apresentou apenas 1 passagem.

Identificou-se exclusivamente na área Controlo a espécie *Rhinolophus ferrumequinum* (1 passagem no ponto Q8C).

Na Figura 7, apresenta-se o valor médio de passagens por ponto quer na área do Parque Eólico, quer na área de Controlo, para cada um dos anos de monitorização (Ano 0 – 2009; Fase de Construção – 2010; 1º a 3º Ano da Fase de Exploração – 2011 a 2013). Para esta análise, foram excluídos os dados referentes aos pontos em habitat “Urbano” registados em 2009.

Da análise da Figura 8, verifica-se que, de uma forma geral, o número médio de passagens por ponto de amostragem é superior nas áreas de controlo em relação às áreas do Parque Eólico. Contudo, essa diferença vai diminuindo ao longo dos anos amostrados e inverte-se em 2012 e 2013.

Este aparente aumento da actividade na área do Parque Eólico face aos valores registados anualmente na zona Controlo poderá estar associado à diminuição, nas áreas que integram os pontos Controlo, de habitat adequado para as espécies de morcegos ocorrentes na região, em virtude dos incêndios ocorridos em zonas de “Carvalhal” nos anos de 2009 e 2010.

Na área do Parque Eólico, a redução do número de passagens em 2010 poderá estar associada à perturbação ocorrida em fase de construção, situação que é corroborada pelo número absoluto de passagens registadas nesse ano (o menor dos cinco anos).

Já a análise dos valores registados na fase de exploração não permite uma interpretação evidente das variações do uso do espaço que ocorreram na área do Parque Eólico. Seria esperado que a implementação do Parque Eólico provocasse um efeito dissuasor de utilização desta área por parte das diferentes espécies de quirópteros. Contudo, verificou-se o contrário quando no 1º ano de exploração registou-se o valor médio anual mais elevado de actividade, tendo decrescido no 2º ano de exploração e recuperado ligeiramente agora em 2013, mas qualquer ano de monitorização da fase de exploração apresenta valores superiores ao da situação de referência (2009).

A Figura 8 apresenta a distribuição os valores médios de passagens por ponto de amostragem, em cada um dos Sub-Parques Eólicos, para cada ano de monitorização. O Sub-Parque Eólico de Pousafoles, influenciado pela actividade bastante elevada registada no ponto Q1P, foi o que registou maior número de passagens por ponto por ano. Apenas em 2009 isto se havia registado, dado que nos três últimos anos de amostragem, o Sub-Parque de Benespera tem registado valores sempre superiores aos demais Sub-Parques.

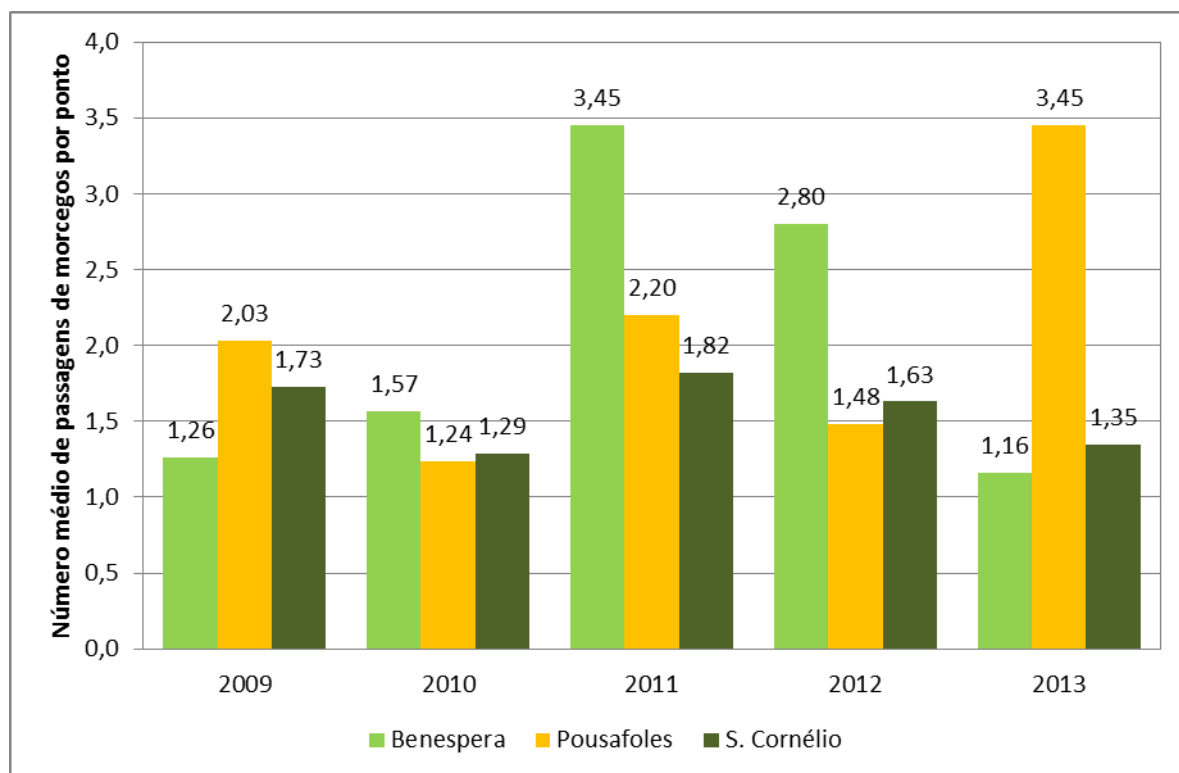


FIGURA 8

Número médio de passagens de morcegos por Sub-Parque Eólico em cada ano de amostragem

4.2.5 - Influência de outros factores ambientais

Para além da influência que os tipos de habitats podem originar na actividade de quirópteros numa dado local, analisaram-se ainda outros factores ambientais, tais como a temperatura do ar, a velocidade do vento medida a 1,5 metros do solo e a inclinação do terreno.

Dos resultados da análise de correlação linear entre valores de actividade e temperatura, verifica-se que ela é positiva mas muito fraca, dado que os valores de r são cerca de 0,04. Para os valores de vento, a correlação também é positiva e r tende para 0. A partir destes resultados, conclui-se que não é possível estabelecer qualquer relação entre as variáveis vento ou temperatura e a actividade de quirópteros na região estudada.

Para estudar a influência da orientação da encosta na actividade dos quirópteros, utilizou-se um método interpretativo ao projectar-se na Figura 9 o número médio de passagens de morcegos por quadrante relativo à orientação da encosta. Da análise desta figura, parece existir uma preferência da utilização de terrenos com declives orientados entre os quadrantes E e SE.

Por outro lado, procurou-se analisar a frequência da direcção do vento, também por quadrante, registada no conjunto das amostragens efectuadas em 2013. Na Figura 10, observa-se que a direcção do vento regista-se sobretudo nos quadrantes SE e SW.

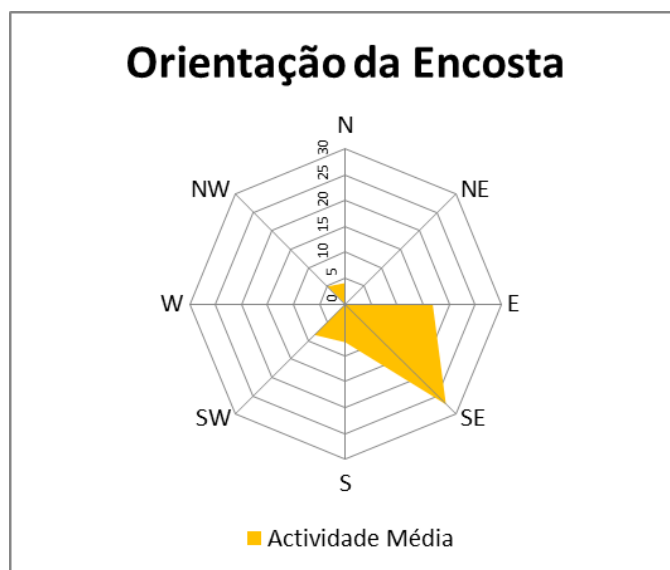


FIGURA 9

Número médio de passagens de morcegos por quadrante relativo à orientação da encosta

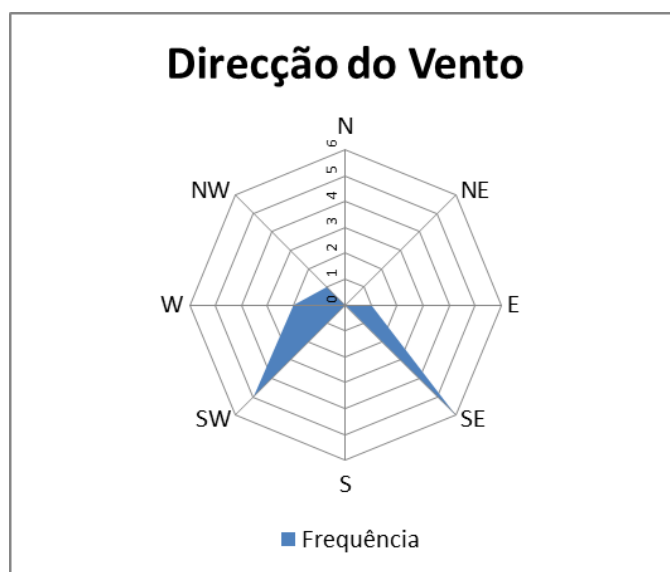


FIGURA 10

Frequência da direcção do vento por quadrante registada no conjunto das amostragens

Pode-se concluir destes resultados que as encostas entre os quadrantes E e SE estarão mais abrigadas de ventos que frequentemente sopram em direcção ao quadrante SE e, parcialmente, de ventos que sopram na direcção do quadrante SW. É possível interpretar destes resultados que as diferentes espécies de morcegos preferem encostas mais abrigadas dos ventos predominantes.

4.3 - DETERMINAÇÃO DA MORTALIDADE DE MORCEGOS NO PARQUE EÓLICO DA RAIÁ

4.3.1 - Prospecção de cadáveres

Na primeira campanha de 2013 de prospecção nos 31 aerogeradores do Parque Eólico da Raia (sete semanas, entre os meses de Junho a Julho), foram encontrados quatro cadáveres de morcegos. Na segunda campanha, realizada em Setembro e Outubro (5 campanhas semanais), foi encontrado apenas um cadáver (Quadro 7).

Nas prospecções associadas à Linha Eléctrica, não foram detectados quaisquer cadáveres de morcegos nas duas campanhas de amostragem.

QUADRO 7

Cadáveres de morcegos detectados nos vários Sub-Parques, nas duas épocas de prospecção

	DATA	ESPÉCIE	ESTATUTO	SUB-PARQUES	AG
1ª Campanha	17/06/2013	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	S. Cornélio	4
	01/07/2013	<i>Nyctalus leisleri</i>	DD	S. Cornélio	7
	07/07/2013	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	Pousafoles (Reforço de Potência)	13
	13/07/2013	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	Benespera	17
2ª Campanha	18/10/2013	<i>Hypsugo savii</i>	DD	Pousafoles (Reforço de Potência)	14

Legenda: Estatuto – estatuto de conservação segundo Cabral *et al.* (2006); LC - Pouco preocupante, DD - Informação insuficiente.

De referir que os dois cadáveres registados no Sub-Parque de Pousafoles foram encontrados na envolvente de novos aerogeradores que constituem o Reforço de Potência construído em 2012, nomeadamente os AG13 e AG14.

Nenhum dos cinco cadáveres encontrados correspondeu a espécies ameaçadas, sendo que os estatutos de conservação identificados foram “Pouco Preocupante - LC” (3 indivíduos do género *Pipistrellus*) e “Informação Insuficiente – DD” (*Nyctalus leisleri* e *Hypsugo savii*).



Fotografia 7 – *Pipistrellus pipistrellus*
encontrado no aerogerador 04 do
Sub-Parque de S. Cornélio



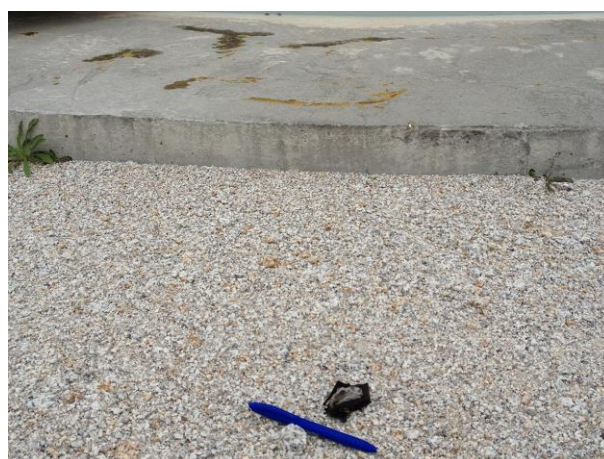
Fotografia 8 – *Nyctalus leisleri*
encontrado no aerogerador 07 do
Sub-Parque de S. Cornélio



Fotografia 9 – *Pipistrellus kuhlii*
encontrado no aerogerador 13 do Reforço
de Potência Sub-Parque de Pousafoles



Fotografia 10 – *Pipistrellus kuhlii*
encontrado no aerogerador 17 do
Sub-Parque de Benespera



Fotografia 11 – *Hypsugo savii* encontrado no
aerogerador 14 do Reforço de Potência Sub-
Parque de Pousafoles

4.3.2 - Taxa de remoção/decomposição

A taxa de remoção foi determinada com base nos resultados de testes de remoção/decomposição desenvolvidos em 2009, na proximidade da área de estudo, no Parque Eólico do Sabugal (PROCME, 2009). O intervalo considerado foi o que separa cada visita, ao longo de cada campanha, ou seja uma semana. Assim, dos cadáveres distribuídos pelo Parque Eólico, 75% foram removidos por predadores/necrófagos em menos de sete dias.

4.3.3 - Taxa de detectabilidade

A taxa de detectabilidade foi determinada com base nos ensaios desenvolvidos em 2011, para cada um dos elementos da equipa envolvidos nas prospecções. Dos 180 modelos distribuídos ao longo do Parque Eólico, foram detectados apenas 58, o que traduz numa taxa de detectabilidade de 32,2%.

4.3.4 - Proporção da Área Possível de Prospectar

Considerou-se que a área de prospecção na envolvente dos aerogeradores manteve-se idêntica à estimada no ano anterior. Assim, a média das percentagens atribuídas aos aerogeradores prospectados foi de 86%. Tendo em consideração que a determinação da taxa de mortalidade é também determinada por Sub-Parque, calculou-se o valor médio da percentagem de área possível de ser prospectada, para cada Sub-Parque (Benespera – 95%; São Cornélio – 87%; Pousafoles – 80%).

Pelas mesmas razões, relativamente à Linha Eléctrica, considera-se que a percentagem de área prospectável foi de 70%.

4.3.5 - Estimativa da taxa de mortalidade real

4.3.5.1 - Parque Eólico

Por uma questão de coerência da análise dos dados, e da possibilidade de comparar os resultados obtidos em 2013 com os do 1º e 2º Ano da Fase de Exploração, a taxa de mortalidade real estimada será determinada para os aerogeradores que se encontram em funcionamento desde 2011, e separadamente, para os aerogeradores dos Reforço de Potência, cuja prospecção foi desenvolvida apenas a partir de 2012.

No Quadro 8, encontram-se as mortalidades estimadas por Sub-Parque, em 2011, 2012 e 2013. Da sua análise (complementada com a informação apresentada no Quadro 7), verifica-se que em 2013 o Sub-Parque de São Cornélio e o Sub-Parque de Benespera apresentam valores de mortalidade estimada de quirópteros. No Sub-Parque de Pousafoles não se encontraram cadáveres de quirópteros durante as campanhas, pelo que a mortalidade estimada é 0.

De acordo com a classificação dos níveis de gravidade dos resultados da monitorização de Parques Eólicos (ICNB, 2010), o Sub-Parque de São Cornélio é classificado como gravidade de nível 2, assim como a área do Sub-Parque de Benespera (Quadro 9). Nesta classificação, os níveis de gravidade observada por Sub-Parque variam numa escala que vai desde o nível de gravidade 1 (menos grave) até ao nível de gravidade 5 (mais grave):

- Nível de gravidade 1 - inexistência de registo de acidentes;
- Nível de gravidade 2 - registo de menos de 3 morcegos por ano de espécies não consideradas particularmente sensíveis mortos ou feridos;
- Nível de gravidade 3 - registo de 3 a 20 morcegos por ano de espécies não consideradas particularmente sensíveis mortos ou feridos, ou registo de menos de 3 morcegos por ano de espécies particularmente sensíveis mortos ou feridos;
- Nível de gravidade 4 - registo de mais de 20 morcegos por ano de espécies não consideradas particularmente sensíveis mortos ou feridos, ou registo de 3 a 15 morcegos por ano de espécies particularmente sensíveis mortos ou feridos;
- Nível de gravidade 5 - registo de mais de 15 morcegos por ano de espécies particularmente sensíveis (definição em baixo) mortos ou feridos.

QUADRO 8

Mortalidade estimada por Sub-Parque entre 2011 e 2013

SUB-PARQUE	MORTALIDADE ANUAL ESTIMADA (cadáveres/ano)			MORTALIDADE ANUAL ESTIMADA POR AEROGERADOR (cadáveres/ano/AEG)			MORTALIDADE MENSAL ESTIMADA (cadáveres/mês)			MORTALIDADE MENSAL ESTIMADA POR AEROGERADOR (cadáveres/mês/AEG)		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Benespera	0,0	0,0	95,3	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	11,91	0,0	0,0	0,7
Pousafoles	95,6	63,6	0,0	9,6	6,4	0,0	11,9	8,0	0,0	1,2	0,8	0,0
São Cornélio	432,1	247,2	93,2	27,0	15,5	5,8	54,0	30,9	11,6	3,4	1,9	0,7

QUADRO 9

Nível de Gravidade para cada Sub-Parque entre 2011 e 2013

SUB-PARQUE	NÍVEL DE GRAVIDADE		
	2011	2012	2013
Benespera	1	1	2
Pousafoles	2	2	1
São Cornélio	3	3	2

No Sub-Parque de Pousafoles, os valores de mortalidade real obtidos em 2013 apontam para um resultado nulo, dado que não foram identificados cadáveres nas áreas prospectadas ao longo das duas campanhas de monitorização. Contudo, este resultado deverá ser interpretado com alguma reserva, uma vez que a eficácia da detecção de cadáveres é reduzida, entrando com diversos factores que contribuem nesse sentido (tais como a detectabilidade, a remoção e a área prospectável). É por este motivo que se torna necessário recorrer a factores de correcção que permitem aproximar do valor real a ocorrência de situações de mortalidade. No entanto, quando não são detectados indícios de mortalidade, não é possível aplicar os factores de correcção. Estes resultados poderão ser consequência de uma baixa mortalidade associada a este Sub-Parque, mas também poderão estar associados a uma elevada taxa de remoção por predadores/necrófagos, ou às dificuldades de prospecção associadas à percentagem de área prospectável e à capacidade de detecção por parte dos técnicos envolvidos nas amostragens. Por estes motivos é espectável que nestes casos a taxa mortalidade real (zero) esteja subestimada.

Na Figura 11, apresenta-se a comparação dos dados obtidos na monitorização da mortalidade entre 2011 e 2013 no decurso da fase de exploração dos Sub-Parques que constituem o Parque Eólico da Raia. A taxa de mortalidade global anual estimada obtida para 2013 é inferior à obtida em 2011 e em 2012. Nos Sub-Parques de Pousafoles e São Cornélio a tendência é de diminuição. No Sub-Parque de Benespera, o único cadáver encontrado foi em 2013, dado que em 2011 e 2012 a mortalidade foi nula.

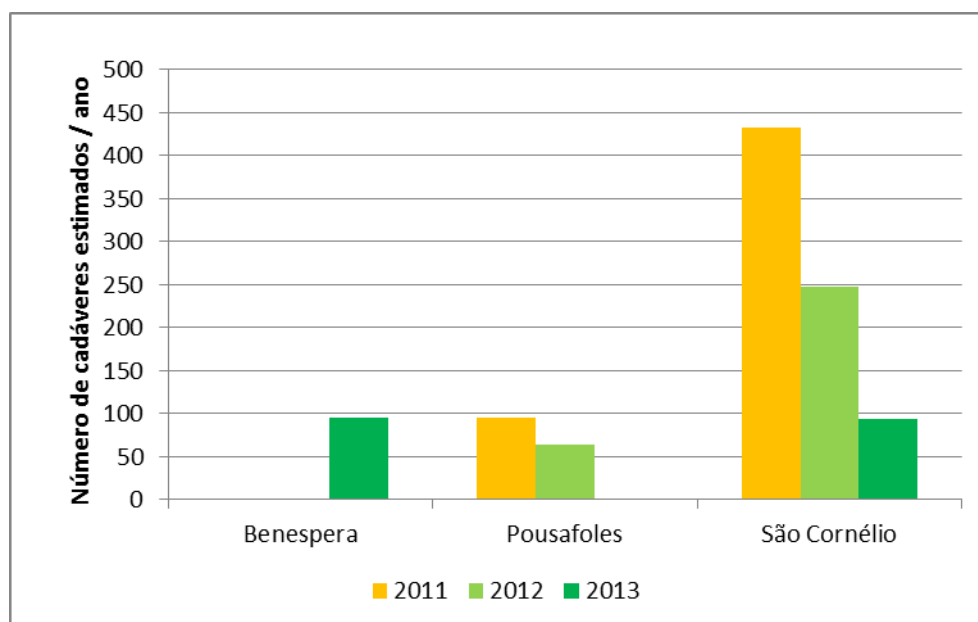


FIGURA 11

Taxa de mortalidade anual estimada por Sub-Parque nos três anos de monitorização

Relativamente ao nível de gravidade que pode ser atribuído aos Sub-Parques Eólicos (Quadro 9), verifica-se que em Pousafoles e São Cornélio o nível diminuiu mas no Sub-Parque de Benespera

aumentou (nível 1 para 2). De salientar que no presente ano de 2013, não foram classificados Sub-Parques com níveis de gravidade superiores a 2.

4.3.5.2 - Reforços de Potência dos Sub-Parques de Pousafoles e São Cornélio

Ao contrário do que aconteceu em 2012, no presente ano de monitorização foi possível prospectar a totalidade dos aerogeradores dos Reforços de Potência de Pousafoles e S. Cornélio durante as duas campanhas previstas.

Foram detectados dois cadáveres de morcego durante a prospecção dos aerogeradores AG13 e AG14 do Sub-Parque de Pousafoles. No único aerogerador do Reforço de Potência de S. Cornélio não foi identificado qualquer cadáver.

No Quadro 10 é possível verificar que a taxa de mortalidade estimada anual associada ao Reforço de Potência do Sub-Parque de Pousafoles (quatro aerogeradores) é de 85,7 cadáveres por ano, um valor que também diminuiu relativamente a 2012 (134,7 cadáveres por ano). Assim, este Reforço de Potência encontra-se classificado no nível de gravidade 2, tendo em consideração a classificação dos níveis de gravidade observada com base em ICNB (2010).

No Reforço de Potência do Sub-Parque de São Cornélio (um aerogerador), os valores de mortalidade real obtidos em 2013, tal como em 2012, apontam para um resultado nulo, dado que não foram identificados cadáveres na área prospectada do único aerogerador existente, nas campanhas de Primavera e Outono de 2013. Mais uma vez, este resultado deve ser observado com muitas reservas, sobretudo pelo facto de se prospectar apenas uma máquina, o que constitui um problema de representatividade da amostragem.

Face ao exposto, considera-se que uma avaliação mais fidedigna do impacte dos cinco aerogeradores, correspondentes aos Reforços de Potência, deverá ser apoiada por uma monitorização da mortalidade mais prolongada.

QUADRO 10
Mortalidade estimada por Sub-Parque entre 2011 e 2013

REFORÇO DE POTÊNCIA	MORTALIDADE ANUAL ESTIMADA (cadáveres/ano)		MORTALIDADE ANUAL ESTIMADA POR AEROGERADOR (cadáveres/ano/AG)		MORTALIDADE MENSAL ESTIMADA (cadáveres/mês)		MORTALIDADE MENSAL ESTIMADA POR AEROGERADOR (cadáveres/mês/AG)	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Pousafoles (4 aerogeradores)	134,7	85,7	33,7	21,4	16,8	10,7	4,2	2,7
São Cornélio (1 aerogerador)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

QUADRO 11

Nível de Gravidade para cada Sub-Parque entre 2011 e 2013

SUB-PARQUE	NÍVEL DE GRAVIDADE	
	2012	2013
Pousafoles (4 aerogeradores)	2	2
São Cornélio (1 aerogerador)	1	1

4.3.5.3 - Linha Eléctrica

Tal como nos anos anteriores, neste 3º Ano da Fase de Exploração do empreendimento em estudo, não foi detectado qualquer cadáver nos transectos realizados para a linha eléctrica, pelo que, aplicando a equação matemática apresentada na metodologia, o valor final é zero, o que, conforme explanado anteriormente, poderá corresponder a uma subestimativa da mortalidade real. Contudo, a persistência de resultados nulos deverá indicar que a linha eléctrica em estudo tem impactes reduzidos, ou mesmo nulos, sobre a população de quirópteros, no que se refere à indução de mortalidade.

5 - CONCLUSÕES

A partir dos dados obtidos nas campanhas de amostragem de 2009 a 2013, que compreendem a fase de pré-construção, fase de construção e 3 anos de fase de exploração dos Sub-Parques que compreendem o Parque Eólico da Raia, foi possível efectuar a caracterização da componente de quirópteros relativamente a abrigos na envolvente do Parque Eólico e à utilização do espaço.

Nos dois primeiros anos de monitorização (2009 e 2010) foram detectados/visitados os 34 abrigos (confirmados e potenciais) identificados num raio de 10 km em redor do Parque Eólico da Raia. Em oito dos abrigos foi confirmada a presença de morcegos. Destes, em dois (AB13 e AB34) foi confirmada a presença de colónias de criação, que se localizam assim a, aproximadamente, 1 km e 5,5 km de distância, dos aerogeradores 5 e 7 do Parque Eólico de São Cornélio, respectivamente. Estes abrigos, pela sua importância no ciclo de vida dos quirópteros, deverão continuar a ser monitorizados, tendo o ICNF já sido notificado da sua existência e incluído os mesmos na lista de abrigos de importância nacional.

De toda a informação recolhida até à data, a existência de pelo menos dois abrigos de criação (AB13 e AB34) nas imediações dos Sub-Parques constituem a maior preocupação, visto que se encontram listados como abrigos de importância a nível nacional. Em 2013, identificaram-se 700 indivíduos de *Rhinolophus ferrumequinum* com criação na galeria superior da mina de água do abrigo AB13, assim como 10 de *Myotis escalerai*. No Hotel de Sortelha (AB34), registaram-se cerca de 500 indivíduos de *Rhinolophus ferrumequinum* com criação, admitindo-se também a presença, embora não confirmada, de *Rhinolophus euryale*. A monitorização destes abrigos na época de hibernação confirmou que neste período a sua ocupação é reduzida ou nula.

Excepto quando se localizam em edifícios, os abrigos de espécies não-cavernícolas são muito difíceis de identificar, particularmente os que se encontram em rochas fissuradas e árvores. No caso das árvores, é também provável que as fendas mais frequentemente utilizadas pelos morcegos encontrem-se em locais elevados e pouco acessíveis, ou que passem mais despercebidos, mesmo após uma cuidada e intensa prospecção. Assim, a procura de indivíduos em árvores é, geralmente, pouco eficiente. Em 2012, a prospecção de abrigos de morcegos arborícolas efectuada em castanheiros e sobreiros não permitiu a localização exacta dos abrigos dos morcegos arborícolas, cuja ocorrência destas espécies foi confirmada acusticamente na sua envolvente. Em 2013, repetiu-se o esforço de amostragem mas em novas áreas, tendo-se identificado um abrigo arborícola no ponto ARB01 por observação visual apoiada de identificação acústica. Contabilizaram-se 10 indivíduos de *Nyctalus leisleri* a saírem deste abrigo, um sobreiro de grande porte e com grande quantidade de orifícios. A prospecção com câmara endoscópica não produziu a identificação positiva de abrigos arborícolas,

mesmo no abrigo ARB01. Pensa-se que o local de abrigos arborícolas deverá localizar-se sobretudo nos ramos mais elevados das árvores, o que se torna limitante para a sua amostragem.

Para a análise da utilização do espaço pela comunidade de quirópteros, foram realizados 18 pontos de escuta mensais, entre Abril e Outubro de 2013, na área do Parque Eólico da Raia e 10 na área de Controlo. Cada vocalização detectada foi gravada e posteriormente analisada. Para análise das vocalizações detectadas, teve-se em conta as características dos pulsos emitidos de forma a identificar a vocalização com o máximo de especificidade possível. No entanto, subsiste uma elevada sobreposição de frequências emitidas por diferentes espécies, o que nem sempre permite identificar a espécie associada à vocalização em estudo, nestes casos, identifica-se o grupo fónico, que reúne o conjunto de espécies às quais poderá pertencer a vocalização registada.

Das 330 passagens de morcegos contabilizadas, 138 permitiram a identificação até à espécie. Destas, 33 pertencem a *Pipistrellus pipistrellus*, 30 a *Pipistrellus kuhlii*, 6 a *Barbastella barbastellus*, 4 a *Myotis escalerai*, 2 a *Tadarida teniotis*, 1 a *Rhinolophus ferrumequinum*. Identificou-se ainda a presença do género *Plecotus* em 3 amostragens e do género *Eptesicus* por 1 ocasião. No total, considerando os dados recolhidos na área do Parque Eólico da Raia e na área de controlo, foi confirmada a presença de seis espécies, sendo as restantes potenciais.

A composição específica da comunidade de morcegos presente na área de estudo é dominada por espécies de ocorrência comum em Portugal continental. Não obstante, entre estas confirma-se a ocorrência de *Myotis escalerai* e *Rhinolophus ferrumequinum* que apresentam estatuto de conservação “Vulnerável” segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006). É ainda de salientar a presença de *B. barbastellus*, considerada uma espécie rara no país.

Após a análise das vocalizações registadas, verificou-se que no Ano 3 da Fase de Exploração (2013), o habitat onde se registou maior nível de actividade foi a “Charca”. Neste habitat, a espécie *P. pipistrellus* é a que apresenta actividade predominante do grupo de espécies que o utilizam, com 13 passagens num total de 33. Destaca-se ainda a ocorrência predominante neste habitat do grupo *Eptesicus* / *Nyctalus*. Os pontos de água são conhecidos por terem elevada densidade de morcegos em actividade de caça, dada a concentração de insectos cujo ciclo de vida se encontra associado a este habitat. No habitat “Pinhal” também se obteve elevado número de passagens, com forte presença de *P. kuhlii*. No habitat “Carvalhal”, o número de vocalizações de morcegos detectadas também foi significativo e a espécie predominante foi *P. pipistrellus*.

Da análise comparativa dos cinco anos de monitorização, concluiu-se que os dois habitats com maior utilização são as “Charcas” e os “Pinhais” e a estes segue-se o “Carvalhal”. Consequentemente, nos habitats “Matos” e “Agrícola” registou-se menor actividade. No ano de 2010, correspondente à

fase de construção do Parque Eólico da Raia, registou-se a menor actividade comparativamente com os restantes anos.

Com algumas excepções, verificou-se que em quase todos os habitats amostrados na área de Controlo registaram-se mais passagens por ponto do que no Parque Eólico. Comparativamente com outros anos da fase de exploração do Parque Eólico da Raia, é possível observar que em 2013 existiu uma aproximação dos valores de actividade registada no Parque Eólico face aos valores registados na área Controlo.

Das espécies identificadas na área de estudo, *Nyctalus leisleri* e *Tadarida teniotis* são aquelas que têm maior probabilidade de colisão com os aerogeradores, pois voam em espaço aberto e a alturas elevadas (Rodrigues *et al.* 2008), estas espécies são características de zonas de matos. As restantes espécies têm uma probabilidade de colisão baixa, visto que voam a alturas menores e têm uma corpulência reduzida, sendo mais sensíveis à pressão do vento (Rainho *et al.*, 1998; Dietz *et al.*, 2009). Desta forma, as áreas onde se encontram instalados os aerogeradores, por serem muito ventosas, tornam-se menos atractivas para este grupo de espécies.

A detecção de cadáveres de morcegos consiste num processo cuja fiabilidade é afectada por factores extrínsecos às situações de mortalidade, nomeadamente:

- Detectabilidade reduzida (cadáveres demasiado pequenos e fáceis de se confundir no terreno devido às condições orográficas, de substrato e de densidade da vegetação);
- Predação e necrofagia elevada.

Para despistar assimetrias de mortalidade, optou-se por calcular a mortalidade real estimada, não para o Parque no seu conjunto, mas sim por Sub-Parque. Dos resultados obtidos, destacam-se os Sub-Parques de São Cornélio e de Benespera, que obtiveram estimativas das taxas de mortalidade anual na ordem dos 93,2 e 95,3 cadáveres por ano, respectivamente, sendo assim ambos classificados, de acordo com a classificação proposta em ICNB (2010), como de gravidade de nível 2. No Sub-Parque de Pousafoles não se detectaram cadáveres de morcegos pelo que a taxa de mortalidade estimada para este ano de 2013 é nula.

De uma forma global, a taxa de mortalidade anual estimada obtida para 2013 é inferior à obtida em 2011 e em 2012. Nos Sub-Parques de Pousafoles e São Cornélio a tendência é de diminuição. No Sub-Parque de Benespera, o único cadáver encontrado foi em 2013, dado que em 2011 e 2012 a mortalidade foi nula.

A análise da mortalidade associada exclusivamente aos Reforços de Potência dos Sub-Parques de São Cornélio e Pousafoles também foi avaliada, tal como em 2012, ano de construção dos 5 novos aerogeradores. Obteve-se uma estimativa da taxa de mortalidade real anual elevada (85,7 cadáveres

por ano) associada ao Sub-Parque de Pousafoles, dado terem sido identificados 2 cadáveres durante a monitorização destes 4 aerogeradores. Ainda assim, classifica-se este Reforço de Potência no nível 2 de gravidade, segundo ICNB (2010). No Reforço de Potência do Sub-Parque de São Cornélio voltou-se a não encontrar qualquer cadáver de quiróptero, estimando-se assim uma taxa de mortalidade real anual nula.

Relativamente à prospecção de cadáveres na Linha Eléctrica, a estimativa de mortalidade real foi zero. Embora, este resultado preveja um impacte reduzido da linha sobre os morcegos, deverá ter-se presente que a mortalidade efectiva poderá não ser nula.

De referir que dos 5 cadáveres identificados nas prospecções de 2013, nenhum foi identificado como uma espécie com estatuto de ameaça, correspondendo 1 indivíduos à espécie *Pipistrellus pipistrellus*, 2 à espécie *Pipistrellus kuhlii*, 1 à espécie *Nyctalus leisleri* e 1 à espécie *Hypsugo savii*.

É possível afirmar que durante os três anos de monitorização não se encontraram evidências de impacte dos Sub-Parques Eólicos que constituem o Parque Eólico da Raia sobre as populações que utilizam os abrigos de importância nacional AB13 e AB34. Tal resulta do facto dos cadáveres associados ao Parque não pertencerem às espécies ameaçadas que utilizam os abrigos e justificam a sua classificação. Seguidamente, resumem-se as espécies identificadas em abrigos e encontradas na prospecção de cadáveres durante os cinco anos de monitorização:

- Abrigo AB13 - *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum* (com criação), *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis escalerae* e *Myotis myotis*;
- Abrigo AB34 - *Rhinolophus mehelyi*, *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum* (com criação), *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis* sp., *Myotis escalerae* e *Pipistrellus pipistrellus* (com criação);
- Mortalidade - *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus* sp., *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus lasiopterus*, *Tadarida teniotis*, *Hypsugo savii* e não identificado.

Recorda-se que apenas em 2009 foi detectada uma colónia de criação de cerca de 100 *Pipistrellus pipistrellus* no abrigo AB34, contudo esta não voltou a surgir nos anos seguintes. Trata-se de uma espécie muito comum, capaz de utilizar uma grande diversidade de abrigos e que apresenta um estatuto de conservação “Pouco Preocupante”. Durante o funcionamento do Parque Eólico da Raia (entre 2011 e 2013) detectaram-se 5 cadáveres desta espécie, mas este resultado não permite inferir que exista um impacte do Parque sobre a população encontrada no abrigo num ano distinto. Por outro lado, desde 2011, a população de espécies do género *Rhinolophus* (com criação) neste abrigo pareceu estabilizar entre os 500 e 600 indivíduos, quando antes (2009 e 2010) haviam sido contabilizadas populações de dimensão bastante menor.

5.1 - PROPOSTA DE ALTERAÇÃO AO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

No geral, considera-se que o plano de monitorização em vigor foi adequado ao empreendimento em análise.

De acordo com o exigido nas DIncAs dos 3 Sub-Parques Eólicos que constituem o Parque Eólico da Raia e transposto para o Plano de Monitorização do Parque Eólico da Raia, a duração dos trabalhos de amostragem deveria ter “início no ano anterior à construção para o estabelecimento da situação de referência e deverão ser prolongados durante um período de 2 anos na fase de exploração”. Desta forma, considera-se que, com os trabalhos desenvolvidos até 2012, se encontrava cumprido o período mínimo exigível de monitorização. Contudo, dando seguimento ao estipulado no Ofício nº DAA 1375/13, de 7 de Maio de 2013, a monitorização foi estendida por mais um ano para a totalidade do Parque Eólico da Raia, assim como para a Linha Eléctrica.

Do ponto de vista técnico, considera-se que o plano de monitorização deverá ter continuidade apenas para os Reforços de Potência dos Sub-Parques de São Cornélio e Pousafoles, sendo os argumentos que sustentam esta opção elencados seguidamente:

- Os Sub-Parques de Benespera, São Cornélio e Pousafoles, assim como a Linha Eléctrica cumpriram 5 anos consecutivos de monitorização de quirópteros, distribuídos pelas diferentes fases de projecto: Pré-Construção (2009), Construção (2010), Exploração (2011 a 2013).
- Os Sub-Parques Eólicos de São Cornélio e Pousafoles encontram-se relativamente próximos de dois abrigos classificados de importância nacional (AB13 e AB34), o que justificou a monitorização de mortalidade na totalidade dos aerogeradores afectos a estes Sub-Parques, mas os cadáveres encontrados nestes Sub-Parques não correspondem às espécies que utilizavam os abrigos AB13 e AB34 na fase de exploração. Ou seja, embora não se exclua totalmente a hipótese, não existem evidências de impacto do funcionamento dos Sub-Parques Eólicos de São Cornélio e Pousafoles sobre as populações de quirópteros que justificaram a classificação dos abrigos de importância nacional;
- Globalmente, verifica-se uma redução da taxa de mortalidade anual estimada entre 2011 e 2013. Relativamente ao nível de gravidade atribuído aos Sub-Parques Eólicos (que pode variar entre 1 e 5), verifica-se que em Pousafoles e São Cornélio o nível diminuiu, embora no Sub-Parque de Benespera aumentou (nível 1 para 2). De salientar que no presente ano de 2013, não foram classificados Sub-Parques com níveis de gravidade superiores a 2, tendo em consideração que o nível 1 representa “inexistência de registo de acidentes” e o nível 2 “registo de menos de 3 morcegos por ano de espécies não consideradas particularmente sensíveis mortos ou feridos”;

- Na Linha Eléctrica, durante os três anos de fase de exploração, não foi identificado qualquer caso de mortalidade.
- Os Reforços de Potência dos Sub-Parques de São Cornélio e Pousafoles começaram a explorar em 2012, pelo que será desejável recolher 3 anos de monitorização de mortalidade, tal como sucedeu para os Sub-Parques de Benespera, São Cornélio e Pousafoles, e estender-se a sua monitorização até final de 2014.

5.2 - PROPOSTA DE MEDIDAS A IMPLEMENTAR

De acordo com o explanado no capítulo anterior, propõe-se a continuidade da monitorização nos Reforços de Potência dos Sub-Parques de São Cornélio e Pousafoles para o ano de 2014, garantindo as seguintes actividades:

- Monitorização de todos os abrigos importantes, isto é, abrigos que tenham elevada presença de morcegos (casos de colónias de criação e/ou hibernação) De acordo com o Ofício nº DAA 1375/13, de 7 de Maio de 2013, a visita aos abrigos será garantida nas épocas consideradas críticas:
 - Hibernação – de 15 de Dezembro até ao final de Fevereiro;
 - Criação de *Myotis myotis* – 15 de Abril até final de Maio;
 - Criação de outras espécies – 15 de Junho a 15 de Julho.
- Prospekção e monitorização de abrigos de morcegos arborícolas na área envolvente dos aerogeradores alvo de monitorização;
- Determinação da utilização que as várias espécies de quirópteros fazem da área dos Reforços de Potência vs áreas de Controlo;
- Prospekção de cadáveres de quirópteros em torno da totalidade dos aerogeradores dos Reforços de Potência dos Sub-Parques de S. Cornélio e Pousafoles, de forma a avaliar a mortalidade de quirópteros associada a estes empreendimentos.

6 - BIBLIOGRAFIA

- Agirre-Mendi, P.T., (2007). *Nyctalus leisleri* Kuhl, 1817. Pp: 222-225. En L. J. Palomo, J. Gisbert & J. C. Blanco (eds). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM-SECEMU, Madrid.
- Ahlén I (1988) Sonar used by flying Lesser horseshoe bats, *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) (Rhinolophidae, Chiroptera), in hunting habitats. *Z Säugetierkd* 53:65-68.
- Augusto, A. M. P. S. (2008). Actividade de *Myotis myotis* (Chiroptera) durante o Inverno: influência da abundância alimentar. Tese de Mestrado inédita. Lisboa: Universidade de Lisboa, Departamento de Biologia Animal da Faculdade de Ciências.
- Altringham, J. D. (1996). *Bats – Biology and Behaviour*. The University of Leeds. Oxford University Press.
- Amorim, F. (2009). Morcegos e Parques Eólicos - Relação entre o uso do espaço e a mortalidade, avaliação de metodologias, e influência de factores ambientais e ecológicos sobre a mortalidade. *MSc Thesis*, Universidade de Évora.
- Arnett E.B., Brown K.T., Erickson W.P., Fiedler J.K., Hamilton B.L., Henry T.H., Jain A., Johnson G.D., Kerns J., Koford R.R., Nicholson C.P., O’Connell T.J., Piorkowski M.D. & Tankersley, JR R.D. (2008). Patterns of fatality of bats at wind energy facilities in North America. *Journal of Wildlife Management* 72:61-78.
- Baerwald E.F., D’Amours G.H., Kluh B.J. & Barclay M.R. (2008): Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18(16): R695-R696.
- Balmori, A., (2007). *Tadarida teniotis* Rafinesque, 1814. Pp: 267-269. En L. J. Palomo, J. Gisbert & J. C. Blanco (eds). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM-SECEMU, Madrid.
- Barclay, R.M.R. & Brigham, R.M. (1996) Bats and Forest Symposium. *BC Ministry of Forests Research Branch*, Victoria, BC.
- Bicho, S., (1996). Morcegos em Áreas Protegidas: Inventariação e Biótopos de Alimentação. Relatório Final do estudo integrado no programa “Gestão e Conhecimento do Património Natural”. Instituto de Conservação da Natureza. 1996. 57p.

- Boyero, J.R., (2007). *Myotis daubentonii* Kuhl, 1817. Pp: 191-193. En L. J. Palomo, J. Gisbert & J. C. Blanco (eds). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM-SECEMU, Madrid.
- Cabral, M. J. (coord.), Almeida, J. Almeida, P.R, Dellinger T., Ferrand de Almeida, N. Oliveira, M.E. Palmeirim, J.M. Queiroz, A. L. Rogado, L. & Santos-Reis, M. (eds) (2006) *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. (2ª edição). Instituto de Conservação da Natureza/ Assírio & Alvim. Lisboa. 660pp.
- Costa, J.C., Aguiar, C., Capelo, J.H., Lousã, M. & Neto, C. 1998. Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea*, 0: 1-56.
- Dietz C., von Helversen O. & Nill D. (2009). Bats of Britain, Europe & Northwest Africa. A & C Black Publishers, London.
- Egebjerg, M. & Miller, L. (1999). Echolocation signals of the bat *Eptesicus serotinus* recorded using a vertical microphone array: Effect of flight altitude and searching signals. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 47 (1-29): 60-69.
- Erickson, J.L., & West, S. D. (1996). Managed Forests in the Western Cascades: The Effects of Seral Stage on Bat Habitat Use Patterns. Pp. 215-227 in Barclay, R.M.R., Brigham, R.M. (editors.), *Bats and Forests Symposium*, 19–21 October 1995, Victoria, British Columbia, Canada. Research Branch, British Colombia Ministry of Forests, Victoria, British Columbia. Working Paper.
- Faure, P. & Barclay, R. (1992). The sensory basis of prey selection by the long-eared bat, *Myotis evotis*, and the consequences for prey selection. *Animal behavior*, 44: 31-39.
- Fenton, M.B. & Bell, G. (1981). Recognition of species of insectivorous bats by their echolocation calls. *Journal of Mammalogy* 72(2): 233-243.
- Garrido, J.A. & Noguerras, J., 2007. *Myotis myotis* Borkhausen, 1797. Pp: 153-155. En L. J. Palomo, J. Gisbert & J. C. Blanco (eds). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM-SECEMU, Madrid.
- Goiti, U. & Aihartza, R., 2007. *Rhinolophus euryale* Blasius, 1853. Pp: 144-146. En L. J. Palomo, J. Gisbert & J. C. Blanco (eds). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM-SECEMU, Madrid.

- Goiti, U. & Garin, I., (2007). *Pipistrellus kuhlii* Kuhl, 1817. Pp:215-217. En L. J. Palomo, J. Gisbert & J. C. Blanco (eds). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM-SECEMU, Madrid.
- González, F., (2007). *Barbastella barbastellus* Schreber, 1774. Pp: 241-243. En L. J. Palomo, J. Gisbert & J. C. Blanco (eds). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM-SECEMU, Madrid.
- Guardiola, A. & Fernández, M.P., 2007a. *Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774. Pp: 199-202. En L. J. Palomo, J. Gisbert & J. C. Blanco (eds). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM-SECEMU, Madrid.
- Guardiola, A. & Fernández, M.P., (2007b). *Pipistrellus pygmaeus* Leach, 1825. Pp: 193-206. En L. J. Palomo, J. Gisbert & J. C. Blanco (eds). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM-SECEMU, Madrid.
- Harris, S., Morris, P., Wray, S., & Yalden, D.W . (1995). A review of British mammals: population estimates and conservation status of British mammals other than cetaceans. *Peterborough: Joint Nature Conservancy Council*.
- Hayes, J. P. & M. D. Adam (1996). The Influence of Logging Riparian Areas on Habitat Utilization by Bats in Western Oregon. Pp 228-237 in Barclay, R.M.R., Brigham, R.M. (editors.) *Bats and Forests Symposium*, 19–21 October 1995, Victoria, British Columbia, Canada. Research Branch, British Colombia Ministry of Forests Victoria, British Columbia, Canada.
- Hutson, A.M., Mickleburgh, S.P., and Racey, P.A. (comp.). (2001). *Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan*. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 258 pp.
- Ibañez, C., (2007). *Eptesicus serotinus* Schreber, 1774. Pp:237-240. En L. J. Palomo, J. Gisbert & J. C. Blanco (eds). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM-SECEMU, Madrid.
- ICN/CBA (1999). Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
- ICNB (2009). *Recomendações para Planos de Monitorização de Parques Eólicos*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa. 10 pp

- ICNB (2010). *Avaliação do efeito dos parques eólicos sobre os morcegos em Portugal continental (documento de trabalho)*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Relatório não publicado.
- Kunz T.H., Arnett E.B, Cooper B.M., Erickson W.P. , Larkin R.P, Mabee T., Morrison M.L, Strickland M.D. & Szewczak J.M. (2007b). Assessing impacts of win-energy development on nocturnally active birds and bats: a guidance document. *Journal of Wildlife Management* 71(8): 2449-2486.
- Kunz, T. & piersen, E. (1994).Bats of the world: an introduction. *In Walker's Bats of the World*. Pp: 1-46. Nowak, R. John Hopkins University Press.
- Kunz, T. H., Thomas, D.W., Richards, G.C., Tidemann, C.R., Pierson, E.D., & Racey, P.A. (1996). Observational techniques for bats. Pp105-114 *in* Wilson, D. E., Cole, D.E., Nichols, J.D., Rudran, R., & Foster, M.S. (editors), *Measuring and monitoring biological diversity*. Standard methods for mammals. Smithsonian Inst. Press.
- Kunz, T.H. & Brock, C. E.(1975). A comparison of mist nets and ultrasonic detectors for monitoring flight activity in bats. *J. Mamm.*, 56: 907-911.
- Marques, J.T. & Rainho, A. (2006). Monitorização de impactos das actividades agro-silvo-pastoris sobre as populações de quirópteros do sítio de Monfurado com vista à elaboração de planos de gestão. Relatório Técnico e Financeiro Final Acção A5 GAPS Gestão Activa e Participada do Sítio de Monfurado (LIFE03/NAT/P/000008) 30p + Anexos.
- Migens, E., 2007. *Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800. Pp: 139-141. En L. J. Palomo, J. Gisbert & J. C. Blanco (eds). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM-SECEMU, Madrid.
- Mitchell-Jones, G. Amori, W. Bogdanowicz, B. Krystufek, P. J. H. Reijnders, F. Spitzenberger, M. Stubbe, J.B.M. Thissen, V. Vohralík & J. Zima.(1999) *The Atlas of European Mammals*. Academic Press, London. 496pp.
- Obrist, M.K., Boesch, R. & Fluckiger, P.F. (2004). Variability in echolocation call design of 26 Swiss bats species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. *Mammalia*. **68**: 307–322.
- Palmeirim, J., (1990). Bats of Portugal: Zoogeography and systematics. The University of Kansas. Museum of Natural History. Miscellaneous Publication, n.º 82. 53pp.

- Palmeirim, J. & L. Rodrigues (1992). *Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas*, Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza 8 SNPRCN, Lisboa.
- Palmeirim, J. & Rodrigues, L. (1993). Critérios para a identificação de áreas naturais importantes (ANI's) em Portugal continental. *Liga para a Protecção da Natureza*. Lisboa.
- Papadatou, E., Butlin, R.K. & Altringham J.D. (2008). Identification of bat species in Greece from their echolocation calls. *Acta Chiropterologica*. **10**(1): 127–143.
- Parsons, S., & Jones G. (2000). Acoustic identification of twelve species of echolocating bat by discriminant function analysis and artificial neural networks. *Journal of Experimental Biology*. **203**:2641-2656.
- Paz, O., (2007a). *Rhinolophus ferrumequinum* Schreber, 1774. Pp: 134-136. En L. J. Palomo, J. Gisbert & J. C. Blanco (eds). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM-SECEMU, Madrid.
- Pinto da Silva, A.R. & Teles, A.N. (1999). *A flora e a vegetação da Serra da Estrela*. Instituto de Conservação da Natureza: Lisboa.
- PROCESL (2007). Estudo de Monitorização da Comunidade de Quirópteros. Relatório Final (Ano 0 - 2007).
- PROCME (2009). Parque Eólico e Linha Eléctrica do Sabugal. Estudo de Monitorização das Comunidades de Aves, e Morcegos (1ºano da Fase de Exploração).
- Quetglas, J. (2007a). *Myotis escalerai*. Pp: 186-188. En L. J. Palomo, J. Gisbert & J. C. Blanco (eds). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM-SECEMU, Madrid.
- Racey, P.A. & Swift, S.M. (1985). Feeding ecology of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) during pregnancy and lactation. I. Foraging behaviour. *Journal of Animal Ecology*. **54**: 205–215.
- Rainho, A., Rodrigues, L., Bicho, S., Franco, C., Palmeirim, J. M. (1998). Morcegos das Áreas Protegidas I. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, 26. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
- Rainho, A. (2007). Summer foraging habitats of bats in a Mediterranean region of the Iberian Peninsula. *Acta Chiropterologica* **9**: 171–181.

- Ramos Pereira, M.J. (2000). Inventariação das espécies e abrigos de morcegos no PNSC e PPAFCC/LA. Determinação de biótopos de alimentação de algumas espécies de morcegos. *Relatório interno*. ICN.
- Ransome R.D. and M. Hutson (2000). Action plan for the conservation of the greater horseshoe bat in Europe (*Rhinolophus ferrumequinum*). Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Nature and environment 109. Council of Europe publishing.
- Rebelo H. & Rainho A. (2000). Acções de conservação de morcegos na área de regolfo de Alqueva + Pedrogão. Relatório Final. ICN. Lisboa. 38 pp.
- Rebelo, H., (2001). Inventariação dos morcegos e determinação dos biótopos de alimentação no Parque Natural do Douro Internacional e Parque Natural do Vale do Guadiana. Relatório Final. Instituto de Conservação da Natureza. 60pp.
- Rebelo H. & Rainho A. (2003). Acções de conservação de morcegos na área de regolfo de Alqueva + Pedrogão. Relatório Final. ICN. Lisboa. 26 pp.
- Rebelo, H. (2009). II Curso Teórico-prático de Identificação Acústica de Morcegos. Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Porto.
- Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.J., Goodwin J. & Harbusch C. (2008). Guidelines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects. EUROBATS Publications Series n.º 3 (English Version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
- Russo, D. & Jones, G. (1999). The social call of Kuhl's pipistrelles *Pipistrellus kuhli* (Kuhl, 1819): structure and variation. *Journal of Zoology (London)* 249 (4): 476-481.
- Russo D. & Jones G. (2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, London 258: 91-103.
- Salgueiro P., A. Rainho A. e J.M. Palmeirim. 2002. *Pipistrellus pipistrellus* e *P. pygmaeus* em Portugal. Relatório técnico final. Centro de Biologia Ambiental / Instituto da Conservação da Natureza.
- SPEA, 2009. Relatório Final. Projecto de Avaliação da Interação entre a Avifauna e a Rede de Transporte e Distribuição de Energia Eléctrica dos Açores. BirdLife International Partner. Ponta Delgada.

- Temple, H.J. and Terry, A. (Compilers). (2007). The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48pp, 210 x 297 mm.
- Thomas, D. W., & La val, R. K. (1988). Survey and census methods. Pp 77–89 in Kunz T. H. (editor). *Ecological and Behavioural Methods for the Study of Bats*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. USA.
- Tupinier, Y. (1997). *Europe bats: their world of sound*. Ed. Sittelle, Mens; France.
- Walsh, A. L., & Harris, S. (1996). Factors determining the abundance of vespertilionid bats in Britain: geographical, land class and local habitat relationships. *Journal of Applied Ecology*. **33**: 519-529.
- Warren, R.D., Waters, D.A., Altringham, J.D., Bullock, D.J. (2000). The distribution of Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*) and pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus*) (Vespertilionidae) in relation to small-scale variation in riverine habitat - a landscape-scale approach. *Biological Conservation*. **92**: 85-91.
- Wickramasinghe, L. P., Harris, S., Jones, G., & Vaughan, N. (2004). Abundance and species richness of nocturnal insects on organic and conventional farms: effects of agricultural intensification on bat foraging. *Conservation Biology*. **18**:1283–1292.
- Wickramasinghe, L. P., S. Harris, Jones, G., & Vaughan, N. (2003). Bat activity and species richness on organic and conventional farms: impact of agricultural intensification. *Journal of Applied Ecology*. **40**(6): 984-993.

Alfragide, 17 de Fevereiro de 2014

PROCESL

Engenharia Hidráulica e Ambiental, S.A.

Um Administrador

Dr. Filipe Felício

ANEXO I

Planos de Monitorização

ÍNDICE DE TEXTO

	<i>Pág.</i>
1 - PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA (PARQUES EÓLICOS).....	4
1.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	4
1.2 - PARÂMETROS A MONITORIZAR	4
1.3 - LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM.....	4
1.3.1 - Censos	4
1.3.2 - Prospecção de cadáveres	5
1.3.3 - Testes de detectabilidade e de decomposição/remoção de cadáveres.....	5
1.4 - TÉCNICAS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	6
1.4.1 - Censos	6
1.4.2 - Prospecção de cadáveres	6
1.4.3 - Testes de detectabilidade e de decomposição/remoção de cadáveres.....	7
1.5 - RELAÇÃO ENTRE FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E PARÂMETROS CARACTERIZADORES DAS VÁRIAS FASES DO PROJECTO.....	8
1.6 - MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS	8
1.7 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS	9
1.8 - TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO.....	9
1.9 - PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPECTIVAS DATAS DE ENTREGA E CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	9
2 - PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA (LINHAS ELÉCTRICAS).....	11
2.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	11
2.2 - PARÂMETROS A MONITORIZAR	11
2.3 - LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM.....	11
2.3.1 - Censos	11
2.3.2 - Frequência de voo	12
2.3.3 - Prospecção de cadáveres	12
2.3.4 - Testes de detectabilidade e de decomposição/remoção de cadáveres.....	12
2.4 - TÉCNICAS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	12
2.4.1 - Censos	12
2.4.2 - Frequência de voo	13
2.4.3 - Prospecção de cadáveres	13

2.4.4 - Testes de detectabilidade e de decomposição/remoção de cadáveres	13
2.5 - RELAÇÃO ENTRE FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E PARÂMETROS CARACTERIZADORES DAS VÁRIAS FASES DO PROJECTO	14
2.6 - MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS	14
2.7 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS.....	14
2.8 - TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	15
2.9 - PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPECTIVAS DATAS DE ENTREGA E CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	15
3 - PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS	16
3.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	16
3.2 - PARÂMETROS A MONITORIZAR.....	16
3.3 - LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	16
3.3.1 - Inventariação e monitorização de abrigos	16
3.3.2 - Avaliação do uso da área de estudo.....	17
3.3.3 - Prospeção de cadáveres	17
3.4 - TÉCNICAS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS.....	18
3.4.1 - Inventariação e monitorização de abrigos	18
3.4.2 - Avaliação do uso da área de estudo.....	18
3.4.3 - Prospeção de cadáveres	19
3.4.4 - Testes de detectabilidade e de decomposição/remoção de cadáveres	20
3.5 - RELAÇÃO ENTRE FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E PARÂMETROS CARACTERIZADORES DAS VÁRIAS FASES DO PROJECTO	20
3.6 - MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS	20
3.7 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS.....	21
3.8 - TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	22
3.9 - PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPECTIVAS DATAS DE ENTREGA E CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	22

1 - PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA (PARQUES EÓLICOS)

1.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a monitorização da avifauna propõe-se uma realização conjunta dos Parques Eólicos a construir pela ENEOP2 na região, nomeadamente os Parques Eólicos de Benespera, Pousafoles e São Cornélio.

1.2 - PARÂMETROS A MONITORIZAR

De modo a caracterizar a área de estudo deverão ser efectuadas as seguintes tarefas:

- Censos da comunidade de aves para cálculo da densidade, abundância relativa, riqueza específica e diversidade;
- Censos para determinação da utilização da área por parte de aves planadoras e/ou outras aves cujo comportamento de voo propicie a sua colisão com os aerogeradores;
- Campanhas de prospecção de cadáveres em redor dos aerogeradores;
- Testes que permitam o cálculo de taxas de detectabilidade (por parte dos observadores) e taxas de decomposição e de remoção por parte de predadores necrófagos (com base em estimativas obtidas para outros parques da envolvente).

1.3 - LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

A duração total do programa de monitorização deverá contemplar 1 ano para estabelecimento da situação de referência (Primavera e Outono de 2009), 1 ano para a fase de construção (Primavera e Outono de 2010) e os 2 primeiros anos da fase de exploração (Primavera e Outono de 2011 e 2012).

Os locais de amostragem foram seleccionados de modo a constituírem uma amostra representativa de toda a área de estudo, a qual é composta pelos Parques Eólicos de Benespera, Pousafoles e São Cornélio e ainda uma área de controlo.

1.3.1 - Censos

Os censos para a caracterização da comunidade de aves em geral serão efectuados durante todo o programa de monitorização proposto.

A amostragem abrange as épocas de reprodução e de migração outonal, sendo realizada, por época, uma réplica de cada ponto amostrado (i.e., duas campanhas por época).

No total da área de estudo considerada para os Parques Eólicos foram seleccionados 32 pontos de amostragem distribuídos da seguinte forma:

- 20 pontos nas áreas dos Parques Eólicos:
 - . 5 no Parque Eólico de Benespera;
 - . 6 no Parque Eólico de Pousafoles;
 - . 9 no Parque Eólico de S. Cornélio;
- 12 pontos na área de controlo.

Os censos para a determinação da utilização da área por parte de aves planadoras e/ou outras aves cujo comportamento de voo propicie a sua colisão com os aerogeradores serão igualmente realizados durante todo o plano de monitorização, nas mesmas épocas definidas para a caracterização da comunidade de aves em geral.

No total foram seleccionados 9 pontos de observação, 2 por cada Parque Eólico (num total de 6) e 3 pontos de controlo.

1.3.2 - Prospeccção de cadáveres

A maior probabilidade de colisão por aves com aerogeradores ocorre na Primavera (época de reprodução) e no Outono (época de migração), razão pela qual se propõe que a prospecção de cadáveres seja feita nestas épocas. Esta monitorização será realizada, pelo menos, durante os primeiros 2 anos de exploração.

Recomenda-se que sejam prospectados nunca menos que 50% do total de aerogeradores (somatório dos três Parques - Benespera, Pousafoles e São Cornélio), num raio cerca de 5 m superior ao raio da pá (com o centro na torre).

Propõem-se que a monitorização seja constituída por 6 a 8 visitas consecutivas no período da Primavera e 4 a 6 visitas consecutivas no período do Outono. A periodicidade deverá ser de 7 dias de intervalo, ajustável de acordo com as taxas de remoção / decomposição calculadas para a zona.

1.3.3 - Testes de detectabilidade e de decomposição/remoção de cadáveres

Os testes de detectabilidade devem ser efectuados no primeiro ano de exploração por todos os elementos da equipa que participarão na prospecção. Os locais de amostragem para a detectabilidade deverão ser estratificados em função dos habitats existentes em redor dos aerogeradores.

Para as taxas de decomposição/remoção de cadáveres serão utilizadas estimativas obtidas em condições similares.

1.4 - TÉCNICAS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

1.4.1 - Censos

A caracterização da comunidade de aves em geral será efectuada com recurso a pontos de escuta/observação, com a duração de 5 minutos, afastados mais de 300 metros, de modo a evitar a pseudo-replicação. A distribuição dos pontos reflecte a diversidade dos biótopos existentes.

As aves ouvidas ou observadas são identificadas e quantificadas em três classes de distância: < 50 m; 50-100 m e 100-250 m. Durante o período de observação e escuta são recolhidos os seguintes dados:

- a) hora do início e fim do censo;
- b) espécies observadas;
- c) respectivo número de indivíduos;
- d) distância ao observador.

Para as rapinas e restantes aves planadoras, os pontos de observação têm a duração mínima de uma hora. As localizações das espécies são anotadas sobre uma grelha de 500 × 500 m que abrange toda a área de estudo (Parques Eólicos e área de controlo), de modo a permitir a integração destes dados num projecto SIG e, posteriormente, a sua análise espacial.

Para cada observação são registados os seguintes dados: hora de início, hora de fim, observador, espécie, distância ao observador, altura, direcção e tipo de voo. O movimento observado é anotado num mapa de campo, de modo a integrar esta informação no SIG do Projecto. Nesta fase deverão ser registadas todas as eventuais alterações de comportamento das aves, de modo a obter dados relativos ao comportamento, perturbação e risco de colisão.

O equipamento necessário para a realização dos censos de aves inclui: binóculos, telescópio, GPS, guia de aves, caderno de campo e bússola.

1.4.2 - Prospecção de cadáveres

A prospecção de cadáveres deverá ser efectuada, preferencialmente, num período de 20 minutos por aerogerador. Deverá também cobrir o máximo de área prospectável possível e poderá ser realizada fazendo transeptos paralelos distanciados entre si aproximadamente 5-10 metros, progredindo sequencialmente entre cada um deles, ou em realizar movimentos em espiral em redor de cada aerogerador.

O observador deve olhar sempre para ambos os lados do transepto e adequar a sua velocidade de deslocação à visibilidade que o biótopo lhe proporciona. Se a prospecção for efectuada por mais do que um observador, este tempo deverá ser dividido pelo número de técnicos envolvidos no trabalho. É de referir que o tempo médio óptimo de prospecção para os aerogeradores poderá ser testado durante os testes de detectabilidade.

Sempre que um cadáver for encontrado durante a prospecção devem ser retirados os seguintes dados:

- a) espécie;
- b) sexo;
- c) ponto GPS;
- d) distância ao aerogerador;
- e) presença ou ausência de traumatismos;
- f) presença ou ausência de indícios de predação;
- g) data aproximada da morte (quatro categorias: 24 h; 2-3 dias; mais de uma semana; mais de um mês);
- h) fotografia digital do cadáver.

Os cadáveres poderão ser recolhidos e congelados para futura utilização em testes de remoção/decomposição, tendo o cuidado de utilizar sempre luvas de modo a não deixar cheiro humano nas carcaças.

O equipamento necessário para as campanhas de prospecção consiste em: caderno de campo, ortofotomapas, GPS, máquina fotográfica digital, luvas e sacos de plástico.

1.4.3 - Testes de detectabilidade e de decomposição/remoção de cadáveres

Os testes de detectabilidade deverão ser elaborados a partir de um desenho experimental que permita a integração de diferentes factores. Assim, deverão ser considerados:

- a) estrutura dos biótopos circundantes aos aerogeradores;
- b) dimensão das aves susceptíveis de serem vítimas de colisão.

Será importante categorizar estas variáveis de modo a ser possível replicá-los convenientemente e validar estatisticamente os resultados obtidos. Para otimizar a obtenção de dados, recomenda-se a utilização de vários observadores treinados, os quais deverão ser também considerados como um

factor nas análises efectuadas. Para os cálculos inerentes à detectabilidade podem ser utilizados objectos ou modelos semelhantes a aves de pequeno, médio e grande porte.

Atendendo à especificidade de cada local, relativamente a estes parâmetros, será realizada uma revisão bibliográfica suficientemente ampla, de modo a seleccionar valores a aplicar às taxas, através da sua adequação às características ecológicas da área de implantação do Projecto, e utilizados os valores médios e máximos da taxa de remoção de cadáveres.

1.5 - RELAÇÃO ENTRE FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E PARÂMETROS CARACTERIZADORES DAS VÁRIAS FASES DO PROJECTO

A mortalidade detectada durante as campanhas de prospecção não é a mortalidade real provocada pelos Parques Eólicos uma vez que são vários os parâmetros que condicionam as prospecções. Assim, para calcular a mortalidade real provocada por um parque eólico é fundamental entrar em consideração com as taxas de detectabilidade e de remoção/decomposição de cadáveres para que haja uma correcta estimativa da mortalidade real.

Para que a mortalidade verificada durante a fase de exploração seja correctamente interpretada, é também indispensável que esta seja contextualizada através da caracterização da comunidade de aves existente na área de estudo. Neste sentido, os censos permitem conhecer a dimensão, composição e estrutura das populações de aves na envolvente dos Parques Eólicos e assim determinar se estas infra-estruturas são responsáveis por uma mortalidade significativa que comprometa a viabilidade das mesmas.

A realização dos censos no ano de referência, na fase de construção e na fase de exploração (ao longo de dois anos) e a utilização de uma área de controlo são de extrema importância, pois a comparação dos valores que deles resultam (e.g. densidade, abundância relativa, riqueza específica de aves) permitirá, só por si, detectar alterações nas comunidades que ocorrem na envolvente dos Parques Eólicos ao longo do tempo.

1.6 - MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados obtidos no trabalho de campo serão tratados e inseridos num Sistema de Informação Geográfica (SIG) de modo a construir uma cartografia com áreas utilizadas pelas aves e os locais onde foram encontrados animais mortos. O SIG deverá incluir também a construção de uma carta de biótopos, indispensável para a elaboração do desenho experimental dos testes de detecção.

Os parâmetros caracterizadores da comunidade de aves obtidos através dos censos devem ser comparados entre as fases consideradas e, para tal, deverão ser utilizados testes estatísticos específicos tais como ANOVA *repeated measures*, Séries temporais e métodos modernos de ordenação que

permitam testar hipóteses (PCO, CAP, NPMANOVA). A validação estatística da hipótese (H0) de não existir diferenças na taxa de detecção entre os observadores deverão ser realizadas com recurso a ANOVA. As experiências de remoção de cadáveres devem tentar evitar o efeito de atracção. Esta tentativa pode ser avaliada por estimadores de autocorrelação espacial (I de Moran) dos períodos sucessivos de remoção, que deverá ser avaliado em função da distribuição espacial dos cadáveres na área em estudo.

1.7 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Com a integração de toda a informação recolhida durante os diversos períodos de monitorização será possível estimar com rigor quais os impactes dos Parques Eólicos na avifauna local.

A sua significância deverá ser avaliada através da correcta interpretação dos resultados obtidos na análise estatística, sendo para tal indispensável uma abordagem, pelo menos, ao nível do contexto regional. Neste ponto é fundamental a consulta de bibliografia e de especialistas.

Para facilitar a avaliação da mortalidade causada pelo funcionamento dos Parques Eólicos deverão ser estabelecidos critérios no sentido de determinar o intervalo a partir do qual a população de cada espécie pode estar comprometida. Esse valor deverá ser obtido através da análise estatística dos dados obtidos e dos censos e da mortalidade observada.

1.8 - TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

No caso da determinação da mortalidade de aves, se for verificada a ocorrência de situações críticas (critérios a definir, num processo auscultação de especialistas e integração de dados regionais) para espécies importantes do ponto de vista da conservação ou para um elevado número de espécies, o promotor deverá implementar as medidas correctoras propostas pela equipa responsável pela monitorização. Estas medidas terão como objectivo favorecer a recuperação dos valores de densidade dessas espécies e ainda de reduzir ou neutralizar as colisões.

1.9 - PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPECTIVAS DATAS DE ENTREGA E CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

No final de cada ano de monitorização deverá ser efectuado um relatório técnico (entregue, num período máximo de 90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. Neste deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário.

Anualmente deverá ser efectuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que haja um historial de todo o programa. No final da monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período.

2 - PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA AVIFAUNA (LINHAS ELÉCTRICAS)

2.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a monitorização da avifauna propõe-se uma realização conjunta das linhas eléctricas associadas aos Parques Eólicos a construir pela ENEOP2 na região, nomeadamente os Parques Eólicos de Benespera, Pousafoles e São Cornélio.

Este plano monitorização tem como objectivo estimar a mortalidade de aves resultante da instalação das linhas eléctricas e avaliar de que modo os habitats atravessados pelas linhas influenciam ocorrência de acidentes.

Pretende ainda relacionar a abundância das aves e a frequência de voos que atravessam a linha com a taxa de mortalidade de aves. A integração de todos os dados recolhidos ao longo da monitorização permitirá determinar os impactos que esta infra-estrutura tem na avifauna presente na área de estudo.

2.2 - PARÂMETROS A MONITORIZAR

De modo a caracterizar a área de estudo deverão ser efectuadas as seguintes tarefas:

- Censos da comunidade de aves para cálculo da densidade, abundância relativa, riqueza específica e diversidade;
- Frequência de voo das aves através das linhas eléctricas;
- Campanhas de prospecção de cadáveres ao longo das linhas eléctricas;
- Testes que permitam o cálculo de taxas de detectabilidade (por parte dos observadores) e taxas de decomposição e de remoção por parte de predadores necrófagos (com base em estimativas obtidas para outras linhas da envolvente).

2.3 - LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

2.3.1 - Censos

Para estimar índices de abundância das aves são realizados censos nas mesmas fases (1 ano para a situação de referência, 1 ano para a construção e 2 primeiros anos de exploração) e nas mesmas épocas dos censos nos Parques Eólicos (reprodução - Primavera e migração outonal - Outono), cada um com um replicado (i.e., duas campanhas por época). No âmbito deste Projecto foram seleccionados 16 pontos de amostragem para o cálculo dos índices de abundância.

2.3.2 - Frequência de voo

Para calcular a frequência de voo através das linhas eléctricas apenas é efectuado um censo por época. No âmbito deste Projecto foram seleccionados 2 pontos para a frequência de voo.

2.3.3 - Prospeccção de cadáveres

As campanhas de prospeccção de cadáveres serão realizadas em duas épocas do ano, Primavera (época de reprodução) e Outono (época de migração), durante os 2 primeiros anos de exploração.

Para a monitorização da mortalidade de aves ao longo das linhas será necessário caracterizar os habitats que são atravessados por esta estrutura, de modo a que se definam as áreas de amostragem.

Estas consistirão em transeptos com aproximadamente 3 km de extensão, os quais serão percorridos com o intuito de detectar cadáveres ou vestígios de aves. O(s) transepto(s) seleccionados serão visitados 6 a 8 vezes consecutivas entre a Primavera e o início do Verão e 4 a 6 vezes consecutivas no Outono.

Estas visitas deverão ser realizadas com uma periodicidade de 7 dias de intervalo, sendo que o número de dias pode ser ajustado ao longo da monitorização, de acordo com os resultados obtidos para os testes de remoção/decomposição.

2.3.4 - Testes de detectabilidade e de decomposição/remoção de cadáveres

Os testes de detectabilidade devem ser efectuados no primeiro ano de exploração por todos os elementos da equipa que participarão na prospeccção. Os locais de amostragem para a detectabilidade deverão ser estratificados em função dos habitats existentes em redor dos aerogeradores.

Para as taxas de decomposição/remoção de cadáveres serão utilizadas estimativas obtidas em condições similares.

2.4 - TÉCNICAS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

2.4.1 - Censos

A metodologia para determinação dos índices de abundância relativa consistirá em 16 pontos de escuta de 5 minutos, distribuídos pelos diversos habitats da área de estudo. Todos os contactos obtidos serão anotados nas seguintes bandas: até 50 m, 50 a 100 m e 100 a 250 m. Serão ainda recolhidos os seguintes dados:

- a) hora do início e fim do censo;
- b) espécies observadas;

c) respectivo número de indivíduos.

2.4.2 - Frequência de voo

Para a determinação da frequência do voo das aves através das linhas deverá ser feita uma contagem visual a partir de um ponto fixo. Durante períodos de uma hora, contabilizar-se-á o número de aves que atravessam um troço da linha de extensão conhecida. Durante estes períodos de observação, para além do número de indivíduos e espécie deve também registar-se parâmetros como: se as aves passaram isoladas ou em bando, as alturas do voo (por cima, entre ou por baixo dos cabos, pousado nos cabos ou pousado nos postes).

2.4.3 - Prospeção de cadáveres

A área atravessada pelas linhas eléctricas deverá ser devidamente cartografada de modo a identificar e delimitar os habitats aí existentes. As áreas de amostragem devem ser seleccionadas de modo a cobrir o maior número de habitats possível, mas deverão consistir em locais onde seja possível efectuar uma prospeção eficaz. A prospeção ao longo dos transeptos deverá ser realizada por um ou dois observadores que, através de observação directa, deverão analisar uma área que abranja cerca de 10-20 m para cada lado, dependendo do habitat presente. Os observadores deverão deslocar-se de cada lado da linha, a 5-10 m da projecção no solo do cabo condutor exterior.

Todos os restos de aves encontrados deverão ser identificados no local e devem ser registadas as seguintes informações:

- a) localização dos animais mortos (com recurso a um GPS);
- b) causa provável da morte (por colisão ou electrocussão);
- c) data aproximada da morte (4 categorias: 24 h; 2-3 dias; mais de 1 semana; mais de 1 mês);
- d) fotografia digital do cadáver.

Os cadáveres deverão ser mantidos no local ou recolhidos e congelados para futura utilização em testes de remoção/decomposição, tendo o cuidado de utilizar sempre luvas de modo a não deixar cheiro humano nas carcaças.

Equipamento a utilizar: GPS; máquina fotográfica; binóculos, telescópio, guia de campo e caderno de campo.

2.4.4 - Testes de detectabilidade e de decomposição/remoção de cadáveres

Na realização do teste de detectabilidade devem ser empregues os mesmos esquemas metodológicos que foram propostos para a monitorização da área dos Parques Eólicos.

2.5 - RELAÇÃO ENTRE FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E PARÂMETROS CARACTERIZADORES DAS VÁRIAS FASES DO PROJECTO

Com base em todos os dados recolhidos durante o período de funcionamento das linhas eléctricas será possível avaliar não só quais as espécies que são mais afectadas por estas infra-estruturas como também os habitats ou épocas do ano mais sensíveis.

Comparando a mortalidade verificada durante as campanhas com a frequência com que as aves atravessam a linha, é possível estimar qual a sua probabilidade de colisão. Estas taxas de colisão podem ser explicadas pela abundância das diferentes aves para o respectivo habitat.

2.6 - MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados obtidos no trabalho de campo deverão ser tratados e inseridos num Sistema de Informação Geográfica (SIG) de modo a construir um mapa com os locais onde foram encontrados animais mortos. O uso do GPS será indispensável para que o registo da localização dos cadáveres seja rigoroso. O SIG deverá incluir também a construção de uma carta com todos os habitats tipo classificados para a área de estudo.

Será assim possível efectuar um mapa que indique os locais de mortalidade e determinar se existem “pontos críticos”, ou seja, se há zonas das linhas onde se verifiquem mais mortes. Sobrepondo estes dados com a carta de biótopos, frequência de voo através das linhas e índices de abundância será possível tentar explicar porque razão as mortes se concentram nesses locais. Esta análise poderá ser efectuada com base em estatística descritiva ou outros métodos mais elaborados.

2.7 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Com a integração de toda a informação recolhida durante os primeiros anos de exploração das linhas eléctricas será possível determinar quais os seus impactes na avifauna local. A sua significância deverá ser avaliada através da correcta interpretação dos resultados obtidos na análise estatística, sendo para tal indispensável uma abordagem, pelo menos, ao nível do contexto regional. Neste ponto é fundamental a consulta de bibliografia e de especialistas.

Para facilitar a avaliação da mortalidade causada por electrocussão ou colisão com as linhas deverão ser estabelecidos critérios no sentido de determinar o intervalo a partir do qual a população de cada espécie pode estar comprometida. Esse valor deverá ser obtido através da análise estatística dos dados obtidos e dos censos e da mortalidade observada. Será também imprescindível a consulta dos relatórios referentes aos projectos realizados em Portugal sobre o impacte de linhas eléctricas na avifauna.

2.8 - TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

No caso da determinação da mortalidade de aves, se for verificada a ocorrência de determinadas situações consideradas críticas (critérios a definir, num processo auscultação de especialistas e integração de dados regionais) para espécies importantes do ponto de vista da conservação ou para um elevado número de espécies, o promotor deverá implementar as medidas correctoras propostas pela equipa responsável pela monitorização. Estas medidas terão como objectivo favorecer a recuperação dos valores de densidade dessas espécies e ainda de reduzir ou neutralizar as colisões.

Após a análise dos dados obtidos será possível verificar se as medidas propostas estão a surtir efeito e se será necessário melhorá-las ou propor outras mais adequadas.

2.9 - PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPECTIVAS DATAS DE ENTREGA E CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

No final de cada ano de monitorização deverá ser efectuado um relatório técnico (entregue, num período máximo de 90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. Neste deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário.

Anualmente deverá ser efectuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que haja um historial de todo o programa. No final da monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período.

3 - PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS

3.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a monitorização de quirópteros propõe-se uma realização conjunta dos Parques Eólicos a construir pela ENEOP2 na região, nomeadamente os Parques Eólicos de Benespera, Pousafoles e São Cornélio.

3.2 - PARÂMETROS A MONITORIZAR

De modo a cumprir os objectivos apresentados anteriormente será necessário obter a seguinte informação:

- Inventariação e monitorização dos abrigos existentes nas áreas dos Parques Eólicos (a monitorização, neste caso, é aconselhada no caso de serem encontrados abrigos importantes ou se a utilização da área for muito intensa);
- Determinar a utilização que as várias espécies de quirópteros fazem da área dos Parques Eólicos;
- Campanhas de prospecção em redor dos aerogeradores para contabilização do número de indivíduos mortos;
- Testes que permitam o cálculo de taxas de detectabilidade (por parte dos observadores) e taxas de decomposição e de remoção (com base em estimativas obtidas para outros parques da envolvente).

3.3 - LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

Os trabalhos de amostragem têm início no ano anterior à construção para o estabelecimento da situação de referência e deverão ser prolongados durante um período de 2 anos na fase de exploração. A área de estudo inclui toda a área dos Parques Eólicos e uma faixa envolvente de 10 km de largura.

3.3.1 - Inventariação e monitorização de abrigos

A inventariação dos abrigos incide em toda a área de estudo, no período antes da construção dos Parques (Ano Zero), com visitas no Verão (Junho/Julho) e no Inverno (Janeiro/Fevereiro) para se determinar a categoria dos abrigos presentes. No caso de serem detectados abrigos importantes, propõe-se que estes continuem a ser visitados sazonalmente, durante a fase de construção e a fase de exploração, para se determinar se a categoria do abrigo presente foi alterada.

3.3.2 - Avaliação do uso da área de estudo

Para avaliação do uso que as diferentes espécies de quirópteros fazem da área dos Parques Eólicos, propõe-se que sejam realizados 20 pontos de amostragem distribuídos pelos diferentes biótopos dos Parques (5 pontos em Benespera, 6 pontos em Pousafoles e 9 pontos em S. Cornélio) e ainda 12 pontos de controlo (Quadro 1). Com o objectivo de conhecer melhor o uso que as espécies fazem de toda a área de estudo, propõe-se a realização de pontos adicionais na área envolvente ao Parque Eólico. Deverão ser efectuados, no mínimo, dois pontos por cada biótopo presente na área de estudo.

QUADRO 1

Distribuição dos pontos de amostragem por biótopo da área em estudo
(Parques Eólicos e áreas de controlo)

HABITAT	DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM			
	Benespera	Pousafoles	S. Cornélio	Controlo
Matos	2	2	4	2
Pinhal	1	1	1	2
Carvalhal	1	1	1	2
Agrícola	1	1		2
Charca		1	1	2
Urbano			2	2
Total de pontos	5	6	9	12

Esta metodologia deve ser implementada durante duas fases do projecto (pré-construção e exploração) mesmo que não se verifiquem que os abrigos na envolvente dos Parques sejam de maior importância ou que a utilização da área não seja muito intensa. Os pontos devem ser realizados com uma periodicidade mensal, entre Março e Outubro, durante as três a quatro primeiras horas após o pôr-do-sol¹.

3.3.3 - Prospeccção de cadáveres

As campanhas de prospecção de cadáveres devem decorrer durante os primeiros 2 anos da fase de exploração entre a Primavera e o Verão. Independentemente da existência de abrigos importantes na envolvente dos Parques Eólicos ou do uso que os quirópteros fazem da área dos Parques, propõe-se

¹ Recomendações para Planos de Monitorização de Parques Eólicos, referentes aos morcegos, Revisão de Novembro de 2008

que a prospecção de cadáveres deste grupo, seja igual à proposta para a avifauna, devendo ser considerado como um trabalho único de modo a rentabilizar os trabalhos a efectuar.

Os testes de detectabilidade devem ser efectuados no primeiro ano de exploração por todos os elementos da equipa que participarão na prospecção, devendo ser efectuado um único para aves e quirópteros.

Para as taxas de decomposição/remoção de cadáveres serão utilizadas estimativas obtidas em condições similares.

3.4 - TÉCNICAS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

3.4.1 - Inventariação e monitorização de abrigos

Serão prospectados todos os abrigos potenciais de morcegos (grutas, minas, edifícios abandonados, igrejas, pontes, etc.) em busca de indícios de presença (acumulações de guano, cadáveres no chão ou restos de insectos). No caso de serem detectados abrigos com muitos morcegos que se suspeite que possam ter importância a nível nacional, o ICNB deverá ser informado, para que os técnicos da DSCN / DHE possam avaliar a sua importância.

Os abrigos importantes identificados serão monitorizados e serão identificadas as espécies presentes, bem como a sua abundância. Outras informações serão igualmente registadas: estação do ano, grau de actividade dos animais, presença de crias, grau de perturbação humana, tipo de abrigo. Os abrigos considerados importantes a nível nacional serão incluídos no Programa de Monitorização de Abrigos Subterrâneos que o ICNB tem vindo a realizar desde 1987. Nesse caso, as visitas passarão a ser realizadas por técnicos do ICNB, acompanhados, caso o desejem, pela equipa que esteja a realizar o Plano de Monitorização.

De acordo com as indicações do ICNB para a temática em questão, no caso de serem encontrados abrigos importantes a nível nacional, deverá ser realizado um estudo das zonas de caça utilizadas por estes morcegos, utilizando técnicas de telemetria. Caso esta situação se verifique caberá ao promotor decidir, em colaboração com o ICNB, qual a melhor forma de implementar esta metodologia.

O equipamento necessário para a prospecção e monitorização dos abrigos consiste em: GPS, lanternas, luvas protectoras, cordas, escada, material de espeleologia, craveira, sacos de pano.

3.4.2 - Avaliação do uso da área de estudo

Para avaliação do uso que as diferentes espécies de morcegos fazem da área de estudo, os pontos de amostragem devem ser distribuídos de forma aleatória. Não sendo possível aceder a alguns locais, a

distribuição deve ser a mais aleatória possível. Cada ponto terá uma duração de 10 minutos e será utilizado um detector de ultra-sons Pettersson D240X. As ecolocações serão gravadas com um leitor MP3 COWON/LAUDIO para posterior análise.

Em caso de condições meteorológicas adversas (chuva, vento, nevoeiro, trovoadas), os pontos não devem ser realizados. Cada ponto de amostragem deve ser caracterizado em termos de distância às futuras torres, inclinação, exposição ao vento, orientação predominante, coberto vegetal, proximidade à água e proximidade a abrigos (se conhecidos).

O ICNB deverá receber uma cópia das gravações (devidamente identificadas com o local, data e espécie) juntamente com os relatórios.

Equipamento necessário para a realização dos pontos de amostragem: GPS, detector de ultra-sons, gravador de ultra-sons.

3.4.3 - Prospeção de cadáveres

A prospeção de cadáveres deverá ser efectuada, preferencialmente, num período mínimo de 20 minutos por aerogerador. Deverá também cobrir o máximo de área prospectável possível e poderá ser realizada fazendo transeptos paralelos distanciados entre si aproximadamente 5-10 metros, progredindo sequencialmente entre cada um deles, ou por movimentos em espiral em torno de cada aerogerador. O observador deve olhar sempre para ambos os lados do transepto e adequar a sua velocidade de deslocação à visibilidade que o biótopo lhe proporciona.

Se a prospeção for efectuada por mais do que um observador, este tempo deverá ser dividido pelo número de técnicos envolvidos no trabalho. É de referir que o tempo médio óptimo de prospeção para os aerogeradores poderá ser testado durante os testes de detectabilidade.

Os morcegos encontrados deverão ser mantidos em álcool e remetidos ao ICNB para identificação. Para cada animal encontrado morto deverão ser registadas:

- a) espécie;
- b) sexo;
- c) ponto GPS;
- d) distância ao aerogerador;
- e) presença ou ausência de traumatismos;
- f) presença ou ausência de indícios de predação;
- g) data aproximada da morte;

- h) fotografia digital do cadáver;
- i) distância ao abrigo mais próximo.

O equipamento necessário para as campanhas de prospecção consiste em: caderno de campo, orto-fotomapas, GPS, máquina fotográfica digital, luvas e frascos com álcool.

3.4.4 - Testes de detectabilidade e de decomposição/remoção de cadáveres

Os testes de detectabilidade deverão ser elaborados a partir de um desenho experimental que permita a integração de diferentes factores. Assim, deverão ser considerados:

- a) estrutura dos biótopos circundantes aos aerogeradores;
- b) espécies susceptíveis de serem vítimas de colisão.

Será importante categorizar estas variáveis de modo a ser possível replicá-los convenientemente e validar estatisticamente os resultados obtidos. Para otimizar a obtenção de dados, recomenda-se a utilização de vários observadores treinados, os quais deverão ser também considerados como um factor nas análises efectuadas. Para os cálculos inerentes à detectabilidade podem ser utilizados objectos ou modelos semelhantes a quirópteros (pequeno porte).

Atendendo à especificidade de cada local, relativamente a estes parâmetros, será realizada uma revisão bibliográfica suficientemente ampla, de modo a seleccionar valores a aplicar às taxas, através da sua adequação às características ecológicas da área de implantação do Projecto, e utilizados os valores médios e máximos da taxa de remoção de cadáveres.

3.5 - RELAÇÃO ENTRE FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E PARÂMETROS CARACTERIZADORES DAS VÁRIAS FASES DO PROJECTO

Os dados obtidos durante os períodos de pré-obra e exploração deverão ser analisados e comparados de modo a determinar se a presença dos Parques Eólicos terão influência na utilização de abrigos, utilização da área ou se são responsáveis por uma mortalidade significativa nestas espécies. As taxas de detecção e remoção/decomposição são indispensáveis para que seja possível estimar a mortalidade real provocada pela colisão com os aerogeradores e assim avaliar os impactes reais destas infra-estruturas.

3.6 - MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados obtidos no trabalho de campo deverão ser tratados e inseridos num Sistema de Informação Geográfica (SIG) de modo a construir um mapa com abrigos, áreas utilizadas e os locais onde foram encontrados animais mortos. Para tal é fundamental que o registo de todas as localizações seja

rigoroso, isto é, recorrendo a um GPS. O SIG deverá incluir também a construção de uma carta de biótopos.

Cada abrigo será avaliado em termos de número de espécies presentes, número de animais e indícios de reprodução. A variação da taxa de ocupação dos abrigos fornecerá dados sobre a possível influência dos Parques Eólicos nestas espécies. Os valores de abundância e diversidade poderão ser comparados entre as duas fases em estudo através de índices de similitude.

Os dados obtidos no trabalho de campo devem ser tratados de modo a que cada quadrícula seja avaliada em termos de actividade de morcegos e riqueza específica. Estes resultados devem ser relacionados com a caracterização de cada ponto de amostragem.

A mortalidade deve ser calculada separadamente para a estação do ano, tipo de habitat e dimensão do cadáver. No cálculo da mortalidade serão aplicados 2 factores de correcção: a taxa de detecção de cadáveres e a taxa de remoção dos cadáveres por predação.

A utilização de um SIG permitirá obter um mapa que indique os locais de mortalidade e determinar se existem “pontos negros”, ou seja, se há locais dos Parques (ou aerogeradores) onde se verifiquem mais mortes. Sobrepondo estes dados com a carta de biótopos será possível tentar explicar porque razão as mortes se concentram nesses locais.

3.7 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Com a integração de toda a informação recolhida durante os diversos períodos de monitorização será possível estimar com rigor quais os impactes dos Parques Eólicos nas populações locais de quirópteros.

A sua significância deverá ser avaliada através da correcta interpretação dos resultados obtidos na análise estatística, sendo para tal indispensável uma abordagem, pelo menos, ao nível do contexto regional. Neste ponto é fundamental a consulta de bibliografia e de especialistas.

Para facilitar a avaliação da mortalidade causada pelo funcionamento dos Parques Eólicos deverão ser estabelecidos critérios no sentido de determinar o intervalo a partir do qual a população de cada espécie pode estar comprometida. Esse valor deverá ser obtido através da análise estatística dos dados obtidos e dos censos e da mortalidade observada.

3.8 - TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

Existem normalmente dois tipos de impactes negativos sobre o grupo de morcegos: por um lado a perda directa de abrigos (grutas, minas, edifícios abandonados, escarpas, árvores) e por outro lado, a mortalidade de animais devido à colisão destes com as pás dos aerogeradores.

Os dados obtidos poderão fornecer indicadores ecológicos específicos acerca da resposta das espécies à presença dos Parques Eólicos. Pretende-se fornecer instrumentos úteis para a quantificação de impactes sobre as espécies e, consequentemente, contribuir para a adopção de medidas claras de gestão dos habitats e espécies associadas.

3.9 - PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO, RESPECTIVAS DATAS DE ENTREGA E CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

No final de cada ano de monitorização deverá ser efectuado um relatório técnico (entregue, num período máximo de 90 dias após a realização da última amostragem do ano), cuja estrutura esteja de acordo com Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril. Neste deverá ser avaliada a eficácia das técnicas de amostragem, procedendo-se à sua alteração caso a equipa responsável pelo estudo considere necessário.

Anualmente deverá ser efectuada uma comparação dos resultados com os anos anteriores, de modo a que haja um historial de todo o programa. No final da monitorização, o último relatório deverá fazer uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período.

ANEXO II

Parecer ICNF



ICNF, IP	SAÍDA
DATA 22-01-2014	
N.º 2910	

S/ REFERÊNCIA

S/ DATA

N/ REFERÊNCIA OF / 2910 / DCNFC-DPAP / 2014

N/ DATA 20 / 01 / 2014

Exmo(a). Senhor(a)

Eólica do Campanário

Rua de Sá da Bandeira, n.º 517 – 2.º

4000-436 Porto

ASSUNTO PEDIDO DE PARECER: PROCESSOS FER_2009_0001, 0002 E 0003_091100
PARQUES EÓLICOS DE POUSAFOLÉS, BENESPERA E SÃO CORNÉLIO
MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS – ANO 3 DA FASE DE EXPLORAÇÃO
REQUERENTE: EÓLICA DO CAMPANÁRIO, SA

Junto segue a análise solicitada através do Vosso Ofício referência Carta 24/13/CM, de 05 de junho de 2013:

1. PARECER:

Na Nota Técnica elaborada pela equipa responsável pela Monitorização dos Parques Eólicos de Pousafoles, Benespera e São Cornélio refere-se:

- “No decurso dos trabalhos de prospecção e monitorização de abrigos na envolvente do Parque Eólico da Raia (constituído pelos Sub-Parques de Benespera, Pousafoles e São Cornélio), que se iniciaram em 2009, reconheceram-se 2 abrigos de importância nacional: Hotel de Sortelha (AB34) e a Mina de Quarta-feira (AB13).”
- a medida citada no Ofício da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro “(...) encontra-se prevista no Plano de Monitorização de Quirópteros do Parque Eólico da Raia. Trata-se de uma medida que foi transposta para o referido plano de monitorização, documento elaborado em 2009 para aprovação do INB (actual ICNF), de acordo com as indicações que na altura existiam para a temática em questão.”
- “(...) após o reconhecimento da importância destes abrigos, o parecer da equipa técnica responsável pela Monitorização de Quirópteros do Parque Eólico da Raia, reflectido nas propostas de medidas de minimização no relatório de monitorização do 1.º ano da fase de exploração, foi de «reforçar a monitorização de mortalidade nos aerogeradores mais próximos do abrigo, de forma a aferir o impacto do Parque Eólico sobre o abrigo de criação».”
- em 2012 passou-se a prospetar a totalidade de máquinas presente nos Sub-Parques de São Cornélio e Pousafoles, tendo os aerogeradores dos reforços de potência passado a ser incluídos na



monitorização no segundo semestre de 2012. “Em 2013, manter-se-á a prospecção dos 31 aerogeradores, ou seja, da totalidade de máquinas presentes nos referidos Sub-Parques.”

- “(...) durante os 2 anos de prospecção de cadáveres no Parque Eólico da Raia, não foram encontrados cadáveres pertencentes às espécies que se encontram nestes abrigos com estatuto de conservação diferente de ‘Pouco Preocupante’: *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus mehelyi*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis myotis* e *Myotis emarginatus*.”

No documento elaborado pelo ex-ICNB, I.P. com as recomendações a ter em conta aquando da monitorização de quirópteros em Parques Eólicos (ICNB 2009. Recomendações para Planos de Monitorização de Parques Eólicos. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa. 10 pp.) refere-se:

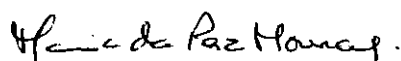
- neste documento “(...) apresentam-se apenas as linhas gerais que o Plano de Monitorização de morcegos deve desenvolver.”
- na fase pós-construção: “se forem encontrados abrigos importantes, se a utilização da área for muito intensa (ver o primeiro ponto do tópico anterior) ou se for confirmada a utilização por espécies com estatuto de ameaça Cr, En ou Vu” deve-se proceder à “monitorização dos abrigos importantes (visitas sazonais). Os abrigos considerados importantes a nível nacional serão incluídos no Programa de Monitorização de Abrigos Subterrâneos que o ICNB coordena; nesse caso, as visitas serão realizadas por técnicos do ICNB ou por colaboradores credenciados acompanhados, caso o desejem, pela equipa que esteja a realizar o Plano de Monitorização;”
- na fase pós-construção é da responsabilidade do proponente: a) a “continuação da realização mensal de percursos ou pontos e a apresentação dos respectivos relatórios como especificado anteriormente.”; b) a “prospecção de cadáveres ou morcegos feridos segundo as directrizes descritas na secção anterior acrescido dos seguintes aspectos: visitas semanais entre Março e Outubro; idealmente o observador deve ser acompanhado por um cão treinado; prospecções realizadas num raio mínimo de 50 m em redor dos aerogeradores (idealmente num raio igual à altura do aerogerador). Se, por algum motivo, não for possível amostrar toda a área, deve ser calculada a percentagem de área de amostragem para cada turbina. As prospecções podem ser feitas em transeptos lineares separados por 5 ou 10 m (sugere-se amostrar um quadrado, cujos vértices deverão ser marcados com estacas ou fita reflectora; dentro desta área, deverão marcar-se, também com estacas, linhas distanciadas de 5 ou 10 m. A realização de transeptos ao longo destas linhas permite a amostragem de bandas laterais de 2,5 ou 5 m, respectivamente), em transeptos aleatórios, em zig-zag ou em espiral a partir do aerogerador marcando visualmente pontos de referência em cada passagem de forma a tentar não falhar ou repetir áreas de prospecção. Se possível, deverão ser amostradas todas as turbinas; no caso de PE muito grandes (com mais de 40 aerogeradores), deverão ser amostradas pelo menos 70 % das turbinas, sendo essencial amostrar as turbinas que se localizam perto de zonas particulares da paisagem (e.g. áreas florestadas, zonas de escarpa, etc.). A amostragem deve iniciar-se 1 h após o nascer-do-sol, quando as condições de luminosidade facilitam a observação dos cadáveres.”
- na Nota de Rodapé n.º 3 chama-se a atenção para o seguinte facto: “Os critérios de definição de abrigos de importância nacional (Palmeirim & Rodrigues 1993) estão em revisão; a versão actualizada será disponibilizada às equipas logo que esteja completa.”



À luz do acima exposto entende-se que a medida em análise – estudo das zonas de caça utilizadas pela comunidade de morcegos que se encontra nos abrigos de importância nacional Hotel de Sortelha (AB34) e a Mina de Quarta-feira (AB13), utilizando técnicas de telemetria – pode ser suprimida da monitorização deste Parque Eólico.

Com os melhores cumprimentos,

A Chefe da Divisão de Planeamento e Avaliação de Projetos do DCNF Centro


Maria da Paz Moura

(Nomeação em regime de substituição – Deliberação n.º 344/2013, alínea m),
de 11 de fevereiro de 2013, publicada no Diário da República, 2.ª, n.º 29)

AR CN 07 AR CN 07 AR



Departamento de Conservação da Natureza e Florestas do Centro

Quinta do Soqueiro - Rua Cônego António Barreiros
3500-093 VISEU
PORTUGAL

RD316891056PT

SEIA

01-696315
2014-01-22 17:53:03
6270 SEIA



RD316891056PT

Caso não seja entregue ao destinatário, agradecemos devolução ao remetente



ANEXO III

Gravação de Ultra-Sons (DVD)