

RELATÓRIO INTERCALAR DE MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS

PARQUE EÓLICO ENERFER I

FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO I

JULHO DE 2013



AGOSTO 2013



FICHA TÉCNICA

PROMOTOR

ENERFER – PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR E EÓLICA LTDA
RUA CERVANTES 13 7D, VALLADOLID, 4650-821 VILA VERDE

EMPRESAS CONSULTORAS

GREENPLAN, LDA
RUA ALEGRE Nº 3, MONTE ESTORIL
2765-398 CASCAIS, PORTUGAL

NOCTULA, LDA
QUINTA DA ALAGOA LOTE 222, 1º FRENTE
3500-606 VISEU, PORTUGAL

ÂMBITO DA MONITORIZAÇÃO

MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS DO PARQUE EÓLICO ENERFER I –
FASE DE EXPLORAÇÃO (ANO I)

LOCAL DA MONITORIZAÇÃO

PARQUE EÓLICO ENERFER I - FREGUESIA DE RETAXO (CASTELO BRANCO)

DATA DA MONITORIZAÇÃO

JULHO 2013

COORDENAÇÃO DO PROJETO

ENG.º PEDRO SILVA-SANTOS
NOCTULA – MODELAÇÃO E AMBIENTE

RESPONSÁVEL OPERACIONAL DO PROJETO

DR. JOÃO PEREIRA GAIOLA
NOCTULA – MODELAÇÃO E AMBIENTE

CITAÇÃO RECOMENDADA:

NOCTULA (2013) - RELATÓRIO INTERCALAR DE MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS DO PARQUE EÓLICO ENERFER I
(FASE DE EXPLORAÇÃO - ANO I – JULHO 2013). NOCTULA – MODELAÇÃO E AMBIENTE. VISEU. 54 PP.



ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. Introdução..... | 5 |
| 1.1. IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DE MONITORIZAÇÃO..... | 5 |
| 1.3. ENQUADRAMENTO LEGAL..... | 5 |
| 1.4. APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO..... | 6 |
| 1.5. AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO | 6 |
| 2. Antecedentes | 7 |
| 3. Descrição dos Programas de Monitorização | 7 |
| 3.2. AVIFAUNA..... | 8 |
| 3.2.1. Parâmetros monitorizados | 8 |
| 3.2.2. Locais e frequência de amostragem | 8 |
| 3.2.3. Métodos de caracterização da comunidade de aves diurnas..... | 10 |
| 3.2.4. Equipamentos de recolha | 12 |
| 3.2.5. Método de tratamento de dados | 12 |
| 3.3. QUIRÓPTEROS | 14 |
| 3.3.1. Parâmetros monitorizados | 14 |
| 3.3.2. Locais e frequência de amostragem | 14 |
| 3.3.3. Método de caracterização da comunidade quirópteros..... | 16 |
| 3.3.3.1. PROSPECÇÃO DE ABRIGOS..... | 16 |
| 3.3.3.2. DETERMINAÇÃO DO GRAU DE ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS..... | 17 |
| 3.3.3.3. ESTIMATIVA DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS PROVOCADA PELO FUNCIONAMENTO DOS AEROGERADORES | 18 |
| 3.3.4. Equipamentos de recolha | 18 |
| 3.3.5. Método de tratamento de dados | 19 |
| 4. Resultados dos Programas de Monitorização | 21 |
| 4.2. AVIFAUNA..... | 21 |
| 4.3. QUIRÓPTEROS | 32 |
| 4.3.1. Inventariação de abrigos | 32 |
| 4.3.2. Atividade de morcegos..... | 36 |
| 4.3.3. Monitorização da mortalidade de Quirópteros | 40 |
| 5. Discussão e Interpretação dos Resultados Obtidos | 41 |
| 5.1. AVIFAUNA | 41 |
| 5.2. QUIRÓPTEROS | 45 |
| 6. Conclusões | 47 |
| 7. Bibliografia | 48 |
| 7.1 AVIFAUNA | 48 |



| | |
|-----------------------|----|
| 7.2. QUIRÓPTEROS..... | 49 |
| 8. Anexos..... | 52 |
| AVIFAUNA..... | 52 |

NOTA: Este documento foi redigido de acordo com a grafia pós-acordo ortográfico.



1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DE MONITORIZAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório Intercalar de Monitorização (RIM) de avifauna e quirópteros da fase de exploração (Ano I), relativo à campanha de julho de 2013, dando cumprimento ao Plano de Monitorização (PM) de avifauna e quirópteros referente ao parque eólico (PE) ENERFER I, localizado no sítio Olelas, na freguesia de Retaxo, concelho de Castelo Branco.

O PM (PM_AQ_PE_ENERFER I_01) respeita as exigências da Decisão de Incidências Ambientais (DIInCA) emitida no que se refere às fases de construção e exploração, adaptando-se à nova calendarização do projeto que se encontra já em fase de exploração. O mesmo foi elaborado de forma a permitir analisar e avaliar os potenciais impactes ambientais significativos decorrentes da execução do projeto.

Foi objetivo deste trabalho, monitorizar e caracterizar a comunidade de aves e quirópteros e respetiva atividade e variação, bem como, a mortalidade destes grupos de fauna, com a finalidade de detetar eventuais impactes que a fase de exploração do PE ENERFER I possa ter causado no comportamento dos indivíduos e na utilização que estes têm do espaço.

O empreendimento de produção eólica, atualmente em fase de exploração, teve como proponente a ENERFER – Produção de Energia Solar e Eólica Ltda..

1.3. ENQUADRAMENTO LEGAL

O parque eólico ENERFER I foi sujeito a Avaliação de Incidências Ambientais, por abranger parcialmente áreas pertencentes à Reserva Ecológica Nacional (REN). De acordo como Decreto-Lei nº 166/2008, de 22 de agosto, a afetação das áreas de REN referidas para fins de produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis está sujeita a autorização da Comissão de C ordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR). No presente caso, segundo o nº 7 do artigo 24º do referido diploma, a pronúncia favorável da CCDR, no âmbito do procedimento de Avaliação de Incidências Ambientais, compreende a emissão de autorização.

Este projeto abrange parcialmente áreas de REN na unidade biofísica de "Cabeceiras de linhas de Água", que corresponde, no atual RJREN, a "Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos", totalizando 198 m².

A área de estudo não se integra em Sítios da Rede Natura 2000 ou em áreas da Rede Nacional de Áreas Protegidas. Salienta-se, porém a relativa proximidade ao Parque Natural do Tejo Internacional e à Zona de Protecção Especial (ZPE) 'Tejo Internacional, Erges e Pônsul', a cerca de 6/7 km.

1.4. APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente RIM foi elaborado segundo as normas técnicas constantes do Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 2 de abril. O seu conteúdo foi adaptado ao âmbito dos trabalhos efetuados, tal como previsto nesta Portaria, sendo constituído pelos seguintes pontos:

1. Introdução
2. Antecedentes
3. Descrição dos programas de monitorização
4. Resultados dos programas de monitorização
5. Discussão e interpretação dos resultados obtidos
6. Conclusões
7. Bibliografia
8. Anexos

1.5. AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

As monitorizações de avifauna e quirópteros na área de estudo envolveram uma equipa especializada e altamente qualificada, dotada dos conhecimentos técnicos necessários para a análise das diversas matérias. Apresenta-se na Tabela 1 a qualificação profissional e as funções dos técnicos envolvidos no presente estudo.

Tabela 1: Equipa técnica responsável pela monitorização de avifauna e quirópteros e pela elaboração do respetivo relatório.

| NOME | QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL | FUNÇÃO |
|--------------------|--|--|
| Pedro Silva-Santos | Eng.º Florestal Mestre em Tecnologia Ambiental | Coordenação geral do projeto |
| | | Elaboração do relatório – componente quirópteros |
| | | Campanha de prospeção de mortalidade |
| João Gaiola | Ecólogo | Responsável Operacional do projeto |
| | | Campanha de monitorização de avifauna e quirópteros (acústica) |
| | | Campanha de prospeção de mortalidade de aves e quirópteros |
| | | Elaboração do relatório – componente avifauna |
| Cristiana Cardoso | Eng.ª do Ambiente Pós-Graduada em Sistemas Integrados de Segurança, Ambiente e Qualidade Técnico Superior de Higiene e Segurança no Trabalho | Compilação do relatório |
| | | Edição e processamento de texto |
| | | |



| NOME | QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL | FUNÇÃO |
|------------------|---------------------------|---|
| Filipe Martins | Técnico de ambiente | Campanhas de monitorização de avifauna e quirópteros (acústica) Elaboração da cartografia associada ao relatório |
| Bárbara Monteiro | Bióloga | Inventariação de abrigos de quirópteros |
| Nuno Pinto | Biólogo | Identificação acústica de quirópteros |

2. ANTECEDENTES

O parque eólico ENERFER I insere-se nos objetivos definidos no Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), especificamente nas políticas e medidas no setor da oferta da energia: produção de eletricidade a partir de fontes renováveis de energia.

Foi emitido parecer favorável ao projeto, em fase de estudo prévio, conforme a DInCA emitida pela CCDR-Centro a 8 de abril de 2010. Esta reitera a necessidade de implementação do presente plano de monitorização, proposto no âmbito do processo de Avaliação de Incidências Ambientais do projeto.

Em função dos resultados obtidos durante a fase de construção foi efetuada uma revisão e ajuste do plano de monitorização proposto.

3. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

As metodologias utilizadas no presente trabalho têm por base as indicações dadas pela DInCA do projeto, as recomendações do Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade (ICNB) para PM de Parque Eólico – Quirópteros (ICNB, 2009) e as diretrizes dadas, ao nível dos programas de monitorização, pelo Guia Metodológico para a Avaliação de Impacte Ambiental de Parques Eólicos (APA, 2010).



3.2. AVIFAUNA

3.2.1. PARÂMETROS MONITORIZADOS

As campanhas de monitorização da avifauna para a área de estudo, contemplam a caracterização das comunidades avifaunísticas, mediante os seguintes aspetos:

- ✦ Riqueza específica (número de espécies);
- ✦ Abundâncias;
- ✦ Utilização da área do PE por espécies em geral e por aves de rapina e planadoras;
- ✦ Número e identidade das espécies nidificantes;
- ✦ Tipo de comportamento (em categorias gerais: voo, alimentação, vocalizações de alarme, outros);
- ✦ Mortalidade (contagem do número de cadáveres de aves em torno dos aerogeradores).

3.2.2. LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

A monitorização da avifauna foi realizada em oito pontos de amostragem, quatro pontos experimentais (dentro da área de influência do PE) e quatro pontos controlo (fora da área de influência do PE) conforme é apresentado na Figura 1 e respetivas coordenadas (UTM) na Tabela 2. As sessões de amostragem foram efetuadas em três períodos do dia: amanhecer, meio do dia e anoitecer.

De acordo com o PM, as campanhas de monitorização de avifauna (com dois dias de duração cada) e as campanhas de prospeção em torno de todos os aerogeradores, serão realizadas de dois em dois meses durante os três primeiros anos da fase de exploração, bem como as campanhas de prospeção. Assim, o presente documento é relativo à primeira campanha realizada no mês de julho de 2013, nos dias 23, 29 e 30.

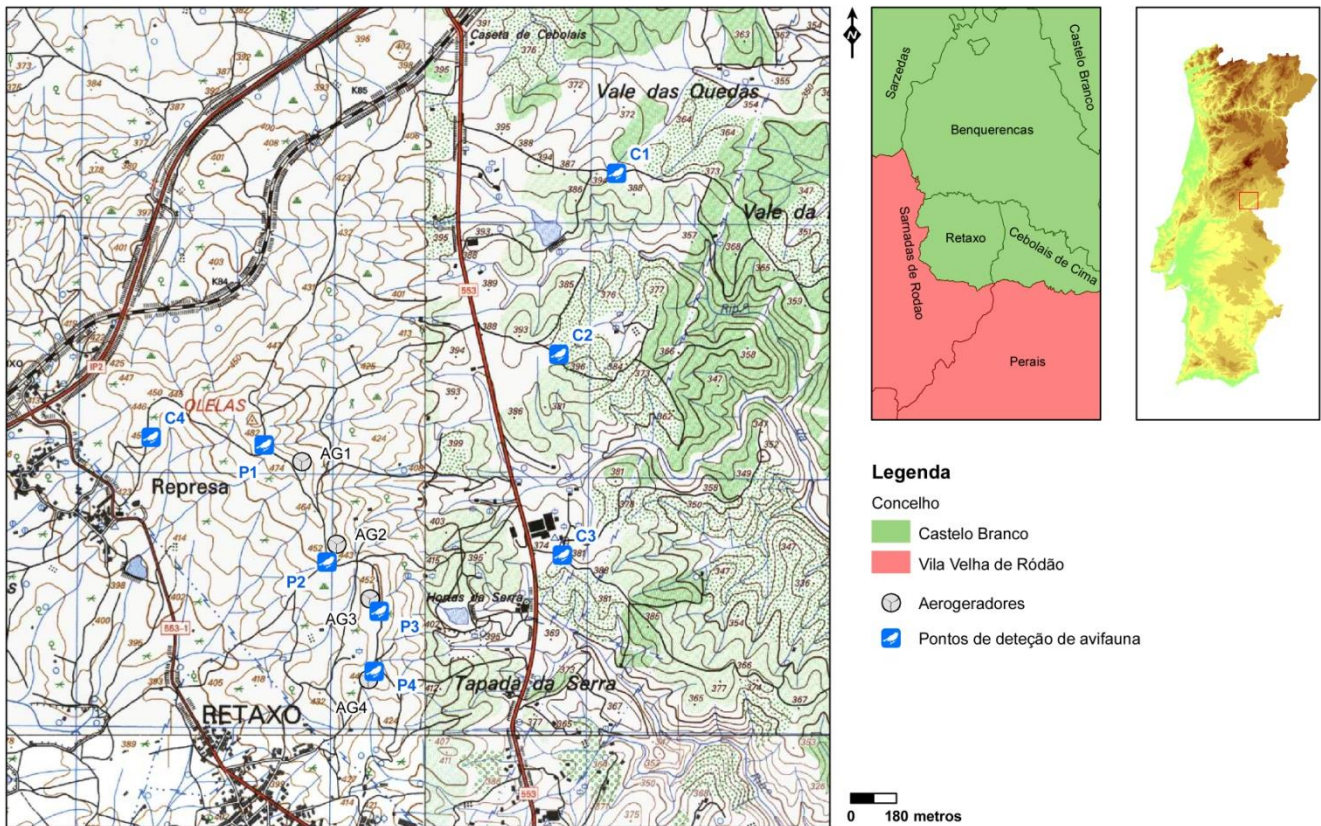


Figura 1: Localização da área de estudo e dos 8 pontos visitados durante as saídas realizadas no âmbito da monitorização de avifauna.

Tabela 2: Coordenadas (UTM) dos pontos de amostragem e respetivo habitat envolvente.

| PONTO | COORDENADAS | | HABITAT ENVOLVENTE |
|-------|-------------|---------|------------------------|
| | X | Y | |
| P1 | 621598 | 4402892 | Esteval, com habitação |
| P2 | 621849 | 4402434 | Esteval |
| P3 | 622057 | 4402243 | Esteval |
| P4 | 622040 | 4402006 | Pinhal |
| C1 | 622973 | 4403972 | Pinhal, Esteval |
| C2 | 622753 | 4403259 | Pinhal, Esteval |
| C3 | 622775 | 4402470 | Esteval |
| C4 | 621153 | 4402918 | Esteval, com habitação |

3.2.3. MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES DIURNAS

A metodologia de campo utilizada para analisar os impactes causados pela perturbação/perda de habitat, consistiu na realização de censos de aves nos locais que foram definidos na fase anterior do projeto.

Cada ponto de observação/escuta teve a duração de dez minutos (Bibby *et al.*, 2000). A duração do período de contagem é um aspeto importante a considerar na planificação destes trabalhos, dado que curtos períodos diminuem a probabilidade de deteção de uma ave e longos períodos podem ocasionar sobrestimativas de abundância, uma vez que o risco de contagem múltiplas é maior (Baillie, 1991 *in* Almeida & Rufino, 1994).

Em cada ponto de observação/escuta na área do PE foram identificadas todas as espécies observadas e/ou escutadas e registados o número de indivíduos e o comportamento. Foram monitorizadas, nas mesmas saídas de campo, os quatro pontos controlo selecionados durante a presente fase do projeto, em locais fora da influência do PE mas que apresentam características biofísicas semelhantes.

É implícito que os censos sejam efetuados sob condições meteorológicas favoráveis, ausência de vento forte e chuva constante (Verner, 1985), pelo que a selecção dos dias em que se realizaram as monitorizações teve em consideração estas condicionantes.

As sessões de amostragem foram efetuadas durante três períodos do dia: amanhecer, meio do dia e anoitecer.

A metodologia de campo a utilizar para avaliar os impactes derivados da colisão com os aerogeradores de cada PE consistiu na realização de percursos para deteção de aves mortas. As prospeções foram efetuadas por observadores que realizaram círculos concêntricos em torno de cada aerogerador, até um raio de cinquenta metros medidos a partir da base do aerogerador, que foi percorrido através de transetos espaçados dez metros entre si, garantindo uma eficiente procura de indivíduos acidentados e cadáveres.

Sempre que um cadáver é encontrado durante a prospeção, são anotados os seguintes dados:

- 🌿 Espécie;
- 🌿 Sexo;
- 🌿 Distância ao aerogerador;
- 🌿 Presença ou ausência de traumatismos;
- 🌿 Presença ou ausência de indícios de predação;
- 🌿 Data aproximada da morte;
- 🌿 Fotografia digital do cadáver;
- 🌿 Condições climatéricas do dia.

Todos os cadáveres de aves encontrados foram devidamente etiquetados e removidos do local, ficando à responsabilidade da NOCTULA – Modelação e Ambiente.

A taxonomia e a nomenclatura seguiram os princípios adoptados em *Birds of Western Palearctic*, como consta na edição CD-ROM (Cramp, 1998). A sequência das famílias e das espécies seguiu o critério utilizado por BirdLife (BirdLife International, 2004) e os nomes comuns das espécies de aves foram baseados nas designações propostas por Costa *et al.* (2000).

As espécies identificadas no âmbito das saídas de amostragem foram listadas tendo como referência a família a que pertencem, categoria fenológica em território nacional, a condição de reprodutora (Rep) ou visitante (Vis) e, de residente (Res) ou migradora (MigRep). Os estatutos de conservação, a nível nacional (continente) e internacional (UICN), adoptados estão de acordo com os descritos em Cabral *et al.*, (2005):

🌿 **Extinto (EX)** – Um taxon para o qual não existe dúvida razoável de que o último indivíduo morreu. Um taxon está presumivelmente extinto quando falharam todas as tentativas exaustivas para encontrar um indivíduo em habitats conhecidos e potenciais, em períodos apropriados (do dia, estação e ano), realizadas em toda a sua área de distribuição histórica;

🌿 **Regionalmente Extinto (RE)** – Um taxon está Regionalmente Extinto quando não restam dúvidas de que o último indivíduo potencialmente capaz de se reproduzir no interior da região morreu ou desapareceu da mesma ou, tratando-se de um taxon visitante, o último indivíduo morreu ou desapareceu da região;

🌿 **Extinto na Natureza (EW)** – Um taxon considera-se Extinto na Natureza quando é dado como apenas sobrevivendo em cultivo, cativeiro ou como uma população (ou populações) naturalizada fora da sua área de distribuição original. Um taxon está presumivelmente Extinto na Natureza quando falharam todas as tentativas exaustivas para encontrar um indivíduo em habitats conhecidos e potenciais, em períodos apropriados (do dia, estação e ano), realizadas em toda a sua área de distribuição histórica;

🌿 **Criticamente em Perigo (CR)** – Um taxon considera-se Criticamente em Perigo quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios A a E para Criticamente em Perigo, pelo que se considera como enfrentando um risco de extinção na natureza extremamente elevado;

🌿 **Em Perigo (EN)** – Um taxon considera-se Em Perigo quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios A a E para Em Perigo, pelo que se considera como enfrentando um risco de extinção na natureza muito elevado;

🌿 **Vulnerável (VU)** – Um taxon considera-se Vulnerável quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios A a E para Vulnerável, pelo que se considera como enfrentando um risco de extinção na natureza elevado;

🌿 **Quase Ameaçado (NT)** – Um taxon considera-se Quase Ameaçado quando, tendo sido avaliado pelos critérios, não se qualifica atualmente como Criticamente em Perigo, Em Perigo ou Vulnerável, sendo no entanto provável que lhe venha a ser atribuída uma categoria de ameaça num futuro próximo;

✎ **Pouco Preocupante (LC)** – Um taxon considera-se como Pouco Preocupante quando foi avaliado pelos critérios e não se classifica como nenhuma das categorias Criticamente em Perigo, Em Perigo, Vulnerável ou Quase Ameaçado. Os Taxa de distribuição ampla e abundante são incluídos nesta categoria;

✎ **Informação Insuficiente (DD)** – Um taxon considera-se com Informação Insuficiente quando não há informação adequada (ainda que possa ter sido alvo de estudos e alguns aspetos da sua biologia serem bem conhecidos) para fazer uma avaliação direta ou indireta do seu risco de extinção, com base na sua distribuição e/ou estatuto da população. Não constitui, por isso, uma categoria de ameaça.

✎ **Não Aplicável (NA)** – Categoria de um taxon que não reúne as condições julgadas necessárias para ser avaliado a nível regional;

✎ **Não Avaliado (NE)** – Um taxon considera-se Não Avaliado quando não foi avaliado pelos presentes critérios.

3.2.4. EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

Para além dos meios técnicos necessários, a execução das tarefas previstas no âmbito desta monitorização incluiu a utilização do seguinte equipamento:

- ✎ Câmara fotográfica digital;
- ✎ Binóculos Olympus® 10×50;
- ✎ GPS Garmin etrex legend Hcx®;
- ✎ iPad com fichas de registo de dados;

3.2.5. MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS

O tratamento de dados assentou no cálculo de índices faunísticos de riqueza específica, abundância relativa e diversidade de *Shannon-Weaver*. Através da aplicação do método dos pontos fixos foi possível obter parâmetros como:

- ✎ A lista de espécies de aves inventariadas na área do PE;
- ✎ A riqueza específica: Número de espécies de cada visita e para a totalidade do ano de monitorização;
- ✎ A abundância relativa: Número de indivíduos detetados por hora em cada visita e para a totalidade das visitas;
- ✎ A densidade de indivíduos: Número de indivíduos por unidade de área;
- ✎ Mortalidade de aves: Número total de aves mortas;

- ✦ A diversidade: Segundo o índice proposto por Shannon-Weaver, determinou-se a proporção total de indivíduos (P_i) com a qual cada espécie contribui para a comunidade (Zar, 1996):

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Os dados obtidos em cada ponto de amostragem foram tratados de modo a que sejam avaliados espacial e temporalmente. Os dados obtidos foram relacionados com as características dos locais de amostragem, como por exemplo os habitats.

Para estudar o grau de significância das diferenças nas variações encontradas nos índices avifaunísticos em função das características da área de estudo, procedeu-se à comparação entre as frequências observadas e as frequências esperadas em função das Hipóteses nulas (H_0). Para que se considere que as diferenças entre as frequências observadas e esperadas seja grande, o valor de teste deverá exceder o valor crítico para os correspondentes graus de liberdade, permitindo rejeitar H_0 a favor da alternativa.

A normalidade das variáveis avifaunísticas foi estudada através dum teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Foi realizada uma análise de variâncias de classificação dupla (ANOVA) e a sua alternativa não paramétrica (teste de Kruskal-Wallis), quando necessário, de forma a avaliar os efeitos do habitat na abundância relativa e riqueza específica de aves na área de estudo. Para a comparação de médias foi utilizado o teste paramétrico *T-student* em amostras pequenas e com dados com distribuição normal (testada através dum teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov) ou a sua alternativa não paramétrica quando as variáveis não cumpriam os pressupostos necessários (teste de Mann-Whitney).

Na interpretação da utilização do espaço pelas espécies de aves diurnas e a evolução dos seus índices ao longo das épocas fenológicas, teve-se em consideração a distribuição interna dos recursos, a tipologia e distribuição espacial dos habitats, a valoração da disponibilidade de alternativas e a ponderação da rigidez ou plasticidade dos territórios.

3.3. QUIRÓPTEROS

3.3.1. PARÂMETROS MONITORIZADOS

A monitorização dos quirópteros inclui conjuntamente a prospeção de abrigos, a deteção das espécies efetivamente ocorrentes através de pontos de escuta (deteção de indivíduos em voo através de detetor de ultrassons) e a prospeção de cadáveres e/ou animais acidentados em redor dos aerogeradores.

Deste modo, os parâmetros monitorizados englobaram:

- ✦ Localização de abrigos de morcegos na área do projeto e envolvente alargada;
- ✦ Determinação da ocupação sazonal dos abrigos identificados (épocas de hibernação e de criação);
- ✦ Contagem do número de passagens de quirópteros, na área de implantação do PE;
- ✦ Identificação das espécies que ocorrem na área de influência do PE
- ✦ Determinação dos biótopos mais utilizados pelos quirópteros durante as atividades que realizam no PE;
- ✦ Número de cadáveres e animais acidentados em redor dos aerogeradores.
- ✦ Determinação das causas de morte dos cadáveres detetados, sempre que possível.

3.3.2. LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

Na área do PE e na sua envolvente foram efetuados três tipos de amostragem:

I. INVENTARIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO SAZONAL DE ABRIGOS DE QUIRÓPTEROS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PE

No sentido de se averiguar se o funcionamento do PE poderá ter impacte na utilização dos abrigos de reprodução pelos quirópteros, foi realizada uma inventariação e monitorização de todos os abrigos conhecidos na sua área de influência (num raio de dez km em redor destes). O presente documento é relativo à primeira campanha realizada no mês de julho de 2013, nos dias 29, 30 e 31.

II. AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PE E EM ÁREAS CONTROLO

Este tipo de amostragem permite determinar as espécies que ocorrem na área de estudo, avaliar o grau de utilização do PE (a frequência com que a utilizam) e o tipo de uso que fazem desses locais (zona de alimentação ou zona de passagem entre abrigos e áreas de alimentação). De acordo com os resultados obtidos, tentou-se ainda caracterizar o comportamento das diferentes espécies em relação a fatores externos (*e.g.* intensidade do vento, biótopo dominante) em cada um dos locais de amostragem. A periodicidade prevista para a realização das deteções da atividade de quirópteros é bimensal (2 em 2 meses), com exceção do período compreendido entre os meses de novembro e fevereiro, época durante a qual estes mamíferos voadores se encontram em hibernação. As escutas, com detetores de ultra-sons, ocorreram em cinco locais de amostragem distribuídos pela área de

estudo na fase anterior do projeto, de forma a estarem representados os principais biótopos existentes e a estarem o mais próximo possível das áreas de implantação dos aerogeradores. Foram monitorizados, nas mesmas saídas de campo, cinco pontos de controle, igualmente selecionados na fase anterior do projeto, em áreas não afetadas pelo PE e que apresentam características semelhantes em termos de habitat (Figura 2 e Tabela 3). O presente documento é relativo à primeira campanha realizada no dia 23 de julho de 2013.

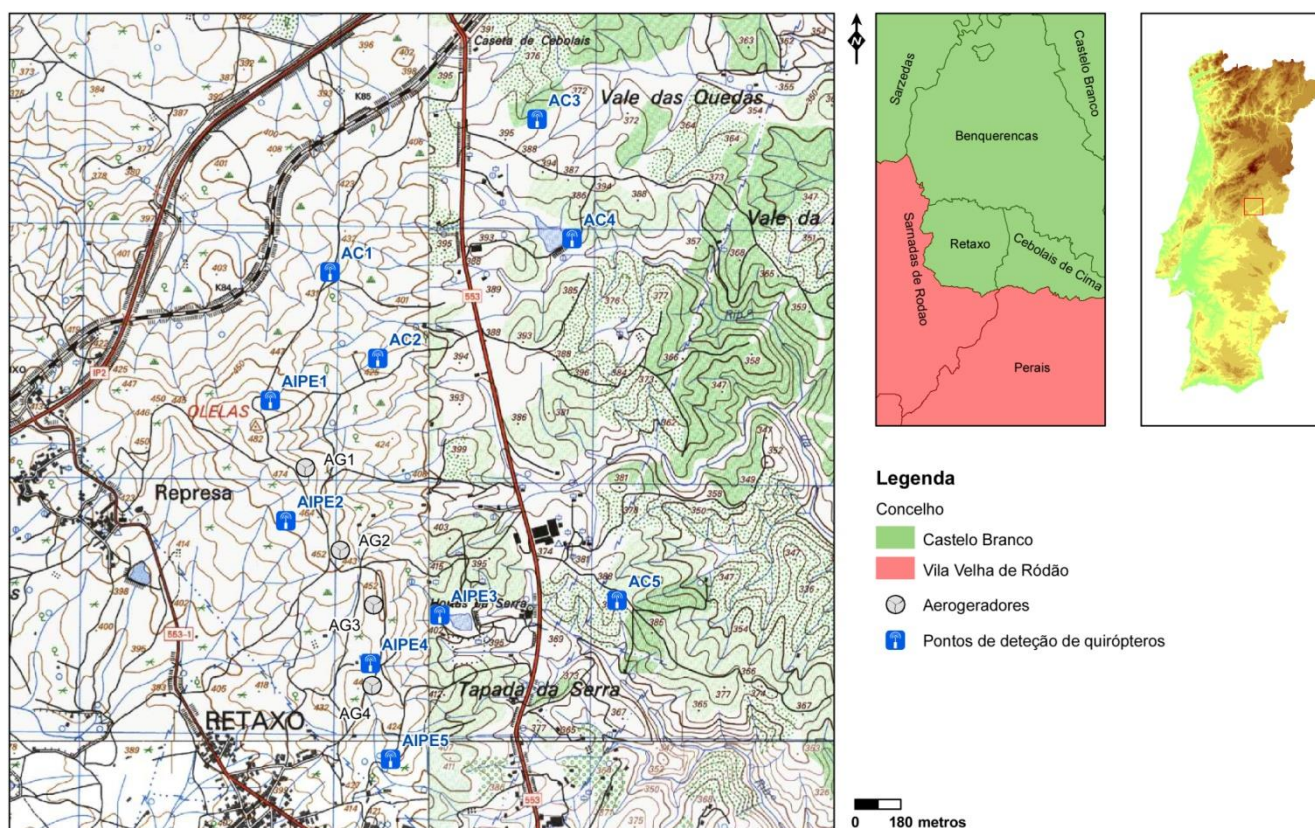


Figura 2: Localização dos pontos de escuta realizados no âmbito da monitorização da atividade de quirópteros na área do parque eólico ENERFER I e em áreas de controle.

Tabela 3 – Coordenadas (UTM) dos pontos de amostragem e respetivo habitat envolvente.

| PONTO | COORDENADAS | | HABITAT ENVOLVENTE |
|-------|-------------|---------|------------------------------|
| | X | Y | |
| AIPE1 | 621607 | 4403091 | Pinhal |
| AIPE2 | 621672 | 4402618 | Esteval |
| AIPE3 | 622280 | 4402254 | Esteval, Agrícola com charca |
| AIPE4 | 622010 | 4402061 | Agrícola com charca |
| AIPE5 | 622093 | 4401685 | Pinhal |
| AC1 | 621836 | 4403597 | Esteval, Eucaliptal |

| PONTO | COORDENADAS | | HABITAT ENVOLVENTE |
|-------|-------------|---------|---------------------|
| | X | Y | |
| AC2 | 622028 | 4403259 | Esteval |
| AC3 | 622644 | 4404205 | Pinhal |
| AC4 | 622786 | 4403737 | Pinhal com charca |
| AC5 | 622976 | 4402318 | Esteval, Eucaliptal |

III. ESTIMATIVA DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS PROVOCADA PELO FUNCIONAMENTO DOS AEROGERADORES

No que diz respeito aos impactes causados pela colisão com os aerogeradores, está prevista a realização de campanhas de prospeção de bimensais (2 em 2 meses), com exceção do período compreendido entre os meses de novembro e fevereiro, em todos os equipamentos, sendo registado o número de quirópteros encontrados mortos em redor de cada um, durante cada visita de prospeção de mortalidade. O presente documento é relativo à primeira campanha realizada no dia 23 de julho de 2013.

3.3.3. MÉTODO DE CARATERIZAÇÃO DA COMUNIDADE QUIRÓPTEROS

3.3.3.1. PROSPEÇÃO DE ABRIGOS

A inventariação de abrigos de morcegos cavernícolas foi efetuada através de consulta bibliográfica (*e.g.* relatórios já produzidos durante as fases anteriores do projeto, cedência de dados por parte do ICNB, etc...), de consulta de cartografia, de entrevistas às populações locais e de visitas aos potenciais abrigos. A avaliação da utilização de abrigos já identificados foi efetuada por observação direta (*e.g.* edifícios abandonados, pontes, etc.), utilizando material de segurança pessoal (capacete, cordas, etc.), máquina fotográfica e guia de identificação de quirópteros. Sempre que se detetaram potenciais locais de abrigo de espécies de morcegos arborícolas e fissurícolas, adotaram-se as metodologias descritas pelo *Scottish Natural Heritage*, *Natural England* e pelo *Bat Conservation Trust*. A metodologia desenvolvida baseia-se em três fases fundamentais:

1ª FASE: LEVANTAMENTO DE ABRIGOS POTENCIAIS

Árvores, edifícios e pontes com potencial para albergar morcegos arborícolas ou fissurícolas, são avaliadas a partir do solo, com o auxílio de binóculos de forma a ser possível detetar potenciais locais de abrigo.

Os locais com potencial para albergar morcegos foram inspecionados durante o dia, usando uma luz forte e endoscópio quando necessário, procurando evidências da presença de abrigos de morcegos incluindo morcegos vivos, restos de morcegos mortos, guano, restos de alimentação e potenciais locais de abrigo.

Cada estrutura é classificada de acordo com o seu potencial para albergar morcegos segundo as seguintes categorias:

- ✦ **Potencial desconhecido:** Árvore, ponte ou edifício cuja dimensão, idade e forma poderão indicar a possibilidade de albergar morcegos, não se podendo no entanto, garantir uma inspeção aprofundada a partir do solo devido à sua dimensão ou visão obstruída por vegetação.
- ✦ **Sem potencial:** Árvore, ponte ou edifício sem recursos para albergar morcegos.
- ✦ **Potencial médio:** Árvore, ponte ou edifício cujas características são propícias a suportar um pequeno número de morcegos, tais como machos no verão ou indivíduos isolados no inverno.
- ✦ **Elevado potencial:** Árvore, ponte ou edifício cujas características se imagina poder suportar um grande número de morcegos, tais como abrigos de reprodução no verão ou abrigos de hibernação de grande número de morcegos.

2ª FASE: PROSPEÇÕES AÉREAS

As árvores, pontes e edifícios identificados durante a avaliação da “1ª Fase” como tendo “Potencial desconhecido” ou “Elevado potencial”, são posteriormente alvo de uma inspeção aérea pormenorizada com o auxílio de um endoscópio, recorrendo a plataformas, cordas e escadas, sempre que as estruturas forem classificadas como pouco estáveis ou perigosas.

Todas as inspeções foram realizadas por técnicos especializados em trabalhos de morcegos, com experiência no uso de endoscópios em prospeções de fauna fissurícola e arborícola.

3ª FASE: PROSPEÇÃO ACÚSTICA

As árvores, pontes e edifícios com elevado potencial para albergar abrigos de morcegos são alvo de uma “3ª Fase”. Durante o período de atividade destes mamíferos voadores realizam-se escutas com o auxílio de detetores de ultra-sons a fim de confirmar a presença de morcegos e determinar o número de indivíduos que saem dos orifícios para que se possa validar posteriormente esses registos com base na identificação morfológica das espécies.

3.3.3.2. DETERMINAÇÃO DO GRAU DE ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS

A metodologia de deteção da atividade de mamíferos voadores (quirópteros) baseou-se na capacidade que estes mamíferos voadores têm em emitir ultra-sons em pulsos, que utilizam para orientação do voo e captura de alimento (Schober & Grimmberger, 1996; Tupinier, 1997; Barclay *et al.*, 1999; Moss & Sinha, 2003). Estes ultra-sons são característicos de cada espécie e a sua análise, através de *software* especializado, permite a identificação de grande parte das espécies. Desta forma, é possível obter três tipos de informação:

- ✦ Presença/ausência de quirópteros em determinada área;
- ✦ Identificação das espécies detetadas;
- ✦ Existência de actividade alimentar (quando é detetada uma série de pulsos com elevada taxa de repetição, emitidos por quirópteros na fase terminal de tentativa de captura de uma presa).

Os trabalhos de inventariação e avaliação do uso da área de estudo por espécies de quirópteros tiveram início cerca de trinta minutos após o pôr-do-sol e prolongaram-se durante as três a quatro horas seguintes (ICNB, 2009). Neste período, em cada um dos locais de amostragem, foram efetuadas escutas com duração de dez minutos cada, utilizando um detetor de ultra-sons (Pettersson Elektronik AB Mod. D 240X) e um gravador digital (Edirol R-09Hr), para detetar e registar os ultra-sons, respetivamente. Adicionalmente foi anotado o número de passagens de quirópteros detetadas durante cada período de escuta e registadas as condições meteorológicas prevaletentes em cada um dos pontos de amostragem recorrendo a uma estação meteorológica portátil Kestrel 4500®. As amostragens não foram realizadas em condições meteorológicas adversas (e.g. chuva, nevoeiro, vento forte).

3.3.3. ESTIMATIVA DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS PROVOCADA PELO FUNCIONAMENTO DOS AEROGERADORES

A metodologia de campo utilizada para avaliar os impactos derivados da colisão com os aerogeradores consistiu na realização de percursos para deteção de quirópteros mortos. As prospeções foram efetuadas por observadores que realizaram círculos concêntricos em torno de cada aerogerador, até um raio de cinquenta metros medidos a partir da base do aerogerador, que foi percorrido através de transetos espaçados dez metros entre si, de forma a garantir uma eficiente procura de indivíduos acidentados e cadáveres.

Sempre que um cadáver é encontrado durante a prospeção, são anotados os seguintes dados:

- ✦ Espécie;
- ✦ Sexo;
- ✦ Distância ao aerogerador;
- ✦ Presença ou ausência de traumatismos;
- ✦ Presença ou ausência de indícios de predação;
- ✦ Data aproximada da morte;
- ✦ Fotografia digital do cadáver;
- ✦ Condições climatéricas do dia.

3.3.4. EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

Para além dos meios técnicos necessários, a execução das tarefas previstas no âmbito desta monitorização incluiu a utilização do seguinte equipamento:

- ✦ Câmara fotográfica digital;
- ✦ GPS Garmin etrex legend Hcx®;
- ✦ Estação meteorológica portátil Kestrel 4500®;
- ✦ iPad com fichas de registo de dados;
- ✦ Pettersson Elektronik® D240X e gravador digital Edirol R-09Hr.

3.3.5. MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS

Com base nos dados obtidos, foram calculados para cada área, os valores totais do número de passagens de morcegos. Dado que os detetores de ultra-sons não permitem uma contagem do número real de indivíduos num dado local, foram calculados os índices de abundância relativa e atividade (número de passagens por hora), que permitem comparar a atividade de morcegos em diferentes locais ou habitats.

A identificação das espécies de morcegos foi efetuada com base na deteção das suas vocalizações através do uso de um detetor de ultra-sons que permite a sua conversão à gama de sons audíveis. O número de passagens foi obtido principalmente *in loco*, com recurso ao sistema de heterodino, embora possa ser complementado com a análise de gravações em tempo expandido.

A análise de ultra-sons foi efetuada recorrendo ao *software* BatSound 4.0[®], da Pettersson Elektronik, onde foram medidas variáveis sonoras que possibilitam a identificação de algumas espécies detetadas (Ahlén & Baagoe, 1999; Russo & Jones, 2002):

- ✿ **Qualitativas:** estrutura do pulso – FM; CF; aproximações: *steep* (st), *shallow* (sh) ou *quasi* (q);
- ✿ **Quantitativas:** (a) Variáveis de frequência: frequência com maior energia (FMaxE, kHz), frequência inicial (Fini / Fmax, kHz) e frequência final (Ffin / Fmin, kHz); (b) Variáveis de tempo: duração de pulso (Dur, ms); intervalo entre pulsos (IPI, ms).

As espécies com vocalizações de difícil distinção foram associadas em grupos de duas ou mais espécies. Estas dificuldades prendem-se com a semelhança existente entre vocalizações de algumas espécies, com valores das variáveis sonoras quantitativas medidas muito próximos uns dos outros.

Em cada análise e para cada uma das espécies detetadas foram comparadas todas as variáveis anteriormente descritas, de acordo com os critérios descritos por vários autores (Barataud, 1996; Arlettaz & Sierro, 1997; Russo & Jones, 1999; Ibáñez *et al.*, 2001; Russo *et al.*, 2001; Siemers *et al.*, 2001a,b; Russo & Jones, 2002; Surlykke *et al.*, 2002; Pfalzer & Kusch, 2003; Russ *et al.*, 2004; Russo *et al.*, 2005; Siemers *et al.*, 2005; Davidson-Watts *et al.*, 2006).

A taxonomia, a nomenclatura de quirópteros e os respetivos nomes comuns seguiram a lista de referência do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005). A sequência das famílias e das espécies seguiu o critério utilizado pelos mesmos autores (Cabral *et al.*, 2005). Os estatutos de conservação a nível nacional (continente) adotados estão de acordo com os descritos em Cabral *et al.* (2005).

A taxonomia, a nomenclatura de quirópteros e os respetivos nomes comuns seguiram a lista de referência do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005). A sequência das famílias e das espécies seguiu o critério utilizado pelos mesmos autores (Cabral *et al.*, 2005).

Os estatutos de conservação a nível nacional (continente) adotados estão de acordo com os descritos em Cabral *et al.* (2005).

O tratamento de dados assentou no cálculo da riqueza de espécies e de índices de atividade. Através da aplicação dos métodos anteriormente descritos foi possível obter parâmetros como:

- ✦ A lista de espécies de quirópteros na área do PE;
- ✦ A riqueza específica: número de espécies em atividade em cada local e para a totalidade da área de estudo;
- ✦ Índices de atividade: número de passagens de quirópteros em cada local de amostragem;
- ✦ Número de abrigos e respetiva tipologia;
- ✦ Número de quirópteros contabilizados no interior dos abrigos.

Os dados obtidos em local de amostragem foram tratados, de modo a serem avaliados espacialmente e temporalmente, sendo relacionados com as características dos locais de amostragem, como por exemplo os habitats e as condições atmosféricas.

Após a identificação das espécies de quirópteros, foram realizados testes para confirmar o cumprimento dos requisitos paramétricos de normalidade da distribuição (teste de Kolmogorov-Smirnov) das variáveis dependentes (Zar, 1996). Estes testes revelaram a ausência de dados distribuídos segundo a distribuição normal o que obrigou ao recurso a testes estatísticos não paramétricos para proceder às comparações entre os vários grupos de variáveis estudadas. Desta forma, recorreu-se ao teste de *Kruskal-Wallis* (equivalente não paramétrico da análise de variância ANOVA), complementado com o teste de comparações múltiplas de Tukey, para comparar a atividade de quirópteros nos locais e tipos de habitat dominantes na área do PE e respetivas áreas controlo, ao longo do período abrangido pelo presente estudo (julho de 2013).

Para avaliar a real importância das variáveis independentes consideradas, utilizou-se uma regressão múltipla passo-a-passo descendente (Zar, 1996) com o objetivo de discriminar, de entre as variáveis independentes selecionadas, aquelas que poderão estar relacionadas com a atividade e a riqueza de quirópteros. A análise foi efetuada no sentido descendente, isto é, cada variável independente foi testada na presença de todas as outras, sendo retirada, em cada passo de cálculo, a variável com menor significado estatístico. A análise terminou quando todas as variáveis remanescentes atingiram um valor de correlação significativo $P < 0,05$ (intervalo de confiança de 95%) (Zar, 1996). Como a análise de regressão múltipla se enquadra no grupo dos testes paramétricos e, não sendo possível cumprir os requisitos de normalidade, procedeu-se à transformação logarítmica ($X' = \log_{10} [X + 1]$) em ambos os lados da equação, isto é, na variável dependente e nas variáveis independentes, que através da análise de resíduos, se mostrou válida no cumprimento dos importantes requisitos de linearidade e homogeneidade de variâncias (Zar, 1996). A ausência de correlações substanciais entre variáveis independentes foi respeitada pela inspeção dos respetivos valores de tolerância.

4. RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

4.2. AVIFAUNA

As saídas de campo relativas à primeira campanha de monitorização ocorreram nos dias 23, 29 e 30 do mês de julho de 2013, as quais possibilitaram o registo de quarenta e duas espécies de aves (*vide* Tabela 4) na área de estudo e respetivos locais controlo.

Tabela 4: Ordem, família e espécies de aves observadas/escutadas, respetivos locais controlo e estatuto de conservação (EC)

| ORDEM | FAMÍLIA | NOME COMUM | NOME CIENTÍFICO | EC | ≤30M | >30 M |
|---------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|----|------|-------|
| Falconiformes | Accipitridae | Grifo | <i>Gyps fulvus</i> | NT | X | X |
| | | Gavião | <i>Accipiter nisus</i> | LC | X | |
| | | Águia de Bonelli | <i>Hieraaetus fasciatus</i> | EN | X | |
| Columbiformes | Columbidae | Pombo-doméstico | <i>Columbia livia</i> | DD | | X |
| | | Pombo-torcaz | <i>Columba palumbus</i> | LC | X | X |
| | | Rola-turca | <i>Streptopelia decaocto</i> | LC | | X |
| | | Rola-brava | <i>Streptopelia turtur</i> | LC | X | X |
| Apodiformes | Apodidae | Andorinhão-preto | <i>Apus apus</i> | LC | | X |
| Coraciiformes | Meropidae | Abelharuco | <i>Merops apiaster</i> | LC | X | X |
| | Upupidae | Poupa | <i>Upupa epops</i> | LC | X | X |
| Piciformes | Picidae | Peto-verde | <i>Picus viridis</i> | LC | X | X |
| | | Picapau-malhado | <i>Dendrocopos major</i> | LC | | X |
| Passeriformes | Alaudidae | Cotovia-de-poupa | <i>Galerida cristata</i> | LC | X | |
| | | Cotovia-escura | <i>Galerida theklae</i> | LC | X | X |
| | Hirundinidae | Andorinha-das-rochas | <i>Ptyonoprogne rupestris</i> | LC | X | X |
| | | Andorinha-das-chaminés | <i>Hirundo rustica</i> | LC | X | X |
| | | Andorinha-daurica | <i>Hirundo daurica</i> | LC | X | X |
| | | Andorinha-dos-beirais | <i>Delichon urbicum</i> | LC | X | X |
| | Motacillidae | Alvéola-branca | <i>Motacilla alba</i> | LC | | X |
| | Turdidae | Pisco-de-peito-ruivo | <i>Erithacus rubecula</i> | LC | | X |
| | | Rabirruivo | <i>Phoenicurus ochruros</i> | LC | X | |
| | | Cartaxo | <i>Saxicola turquatus</i> | LC | X | X |
| Melro | | <i>Turdus merula</i> | LC | X | X | |
| Sylviidae | Toutinegra-de-barrete-preto | <i>Sylvia atricapilla</i> | LC | X | | |

| ORDEM | FAMÍLIA | NOME COMUM | NOME CIENTÍFICO | EC | ≤30M | >30 M |
|-------|--------------|------------------------|-----------------------------|----|------|-------|
| | | Toutinegra-do-mato | <i>Sylvia undata</i> | LC | X | X |
| | | Toutinegra-dos-valados | <i>Sylvia melanocephala</i> | LC | X | X |
| | Paridae | Chapim-de-poupa | <i>Parus cristatus</i> | LC | X | X |
| | | Chapim-carvoeiro | <i>Parus ater</i> | LC | X | |
| | | Chapim-azul | <i>Parus caeruleus</i> | LC | X | X |
| | | Chapim-real | <i>Parus major</i> | LC | X | X |
| | | | | | | |
| | Laniidae | Picanço-real | <i>Lanius meridionalis</i> | LC | | X |
| | | Picanço-barreteiro | <i>Lanius senator</i> | NT | | X |
| | Corvidae | Gaio | <i>Garrulus glandarius</i> | LC | | X |
| | | Pega-azul | <i>Cyanopica cyanus</i> | LC | | X |
| | | Gralha-preta | <i>Corvus corone</i> | LC | X | X |
| | Sturnidae | Estorninho-preto | <i>Sturnus unicolor</i> | LC | | X |
| | Passeridae | Pardal | <i>Passer domesticus</i> | LC | X | X |
| | Fringillidae | Tentilhão | <i>Fringilla coelebs</i> | LC | X | X |
| | | Chamariz | <i>Serinus serinus</i> | LC | X | X |
| | | Verdelhão | <i>Carduelis chloris</i> | LC | X | |
| | | Pintassilgo | <i>Carduelis carduelis</i> | LC | X | X |
| | | Pintaroxo | <i>Carduelis cannabina</i> | LC | X | |

Das espécies registadas durante os trabalhos de campo, de acordo o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), apenas três espécies, estão incluídas em categoria de ameaça, uma com estatuto de “Em Perigo” (EN) e duas com estatuto “Quase Ameaçado” (NT). Apenas uma apresenta estatuto de proteção “Informação Insuficiente” (DD), as restantes espécies encontram-se classificadas com estatuto de “Pouco Preocupante” (LC) (trinta e oito espécies) (*vide* Anexo 1). Aproximadamente 26,8% das espécies detetadas (N=11 espécies) encontram-se incluídas nos Anexos da Diretiva Aves, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, verificou-se a ocorrência de cinco espécies que constam do Anexo A-I, o que indica que são *espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas de Protecção Especial*. De acordo com as alterações introduzidas ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, seis espécies estão classificadas como *aves cinegéticas* (Anexo-D) (*vide* Anexo 1).

Ao nível da proteção e conservação da natureza da União Europeia, apenas cinco espécies estão incluídas nos Anexos da Convenção de CITES (*vide* Anexo 1). Salientam-se as dez espécies classificadas ao abrigo do Anexo II da Convenção de Bona (Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro), que representam *as espécies migradoras com estatuto desfavorável e que exigem acordos internacionais para assegurar a sua conservação* (*vide* Anexo 1). A grande maioria das espécies referenciadas (92,85%)

está classificada ao abrigo da Convenção de Berna (*vide* Anexo 1), sendo trinta e duas espécies consideradas como estritamente protegidas (Anexo II) e sete espécies como protegidas (Anexo III). A nível mundial todas as espécies detetadas estão classificadas como “Pouco preocupantes” (LC) pela IUCN (*vide* Anexo 1).

A Figura 3, a Figura 4 e a Tabela 5 mostram a evolução dos índices avifaunísticos, abundância relativa, riqueza específica, densidade e diversidade, ao longo dos três períodos amostrados: amanhecer, meio-dia e anoitecer.

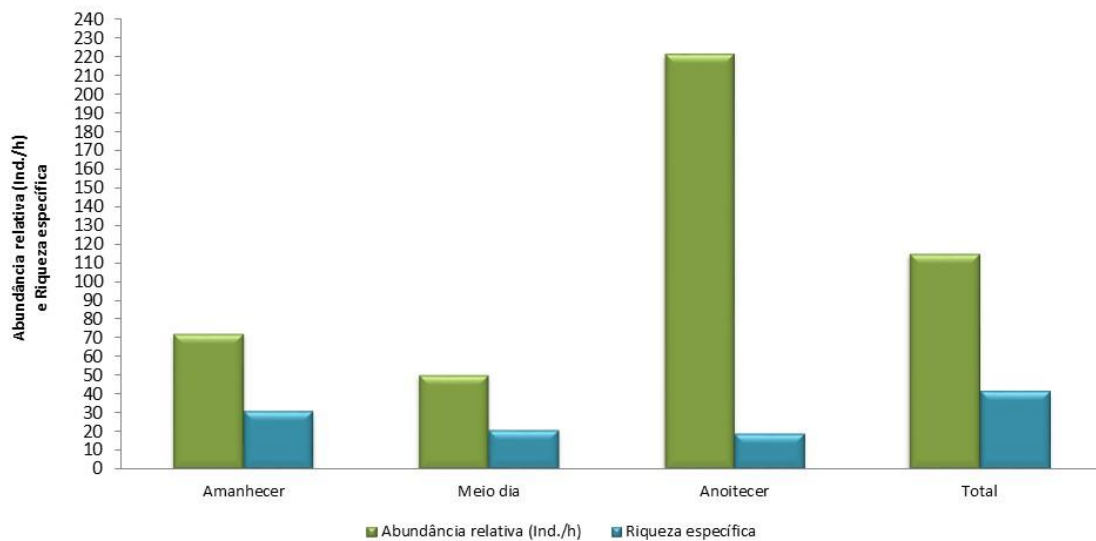


Figura 3: Abundância relativa (nº indivíduos observados/h) e riqueza específica de avifauna nos três períodos amostrados.

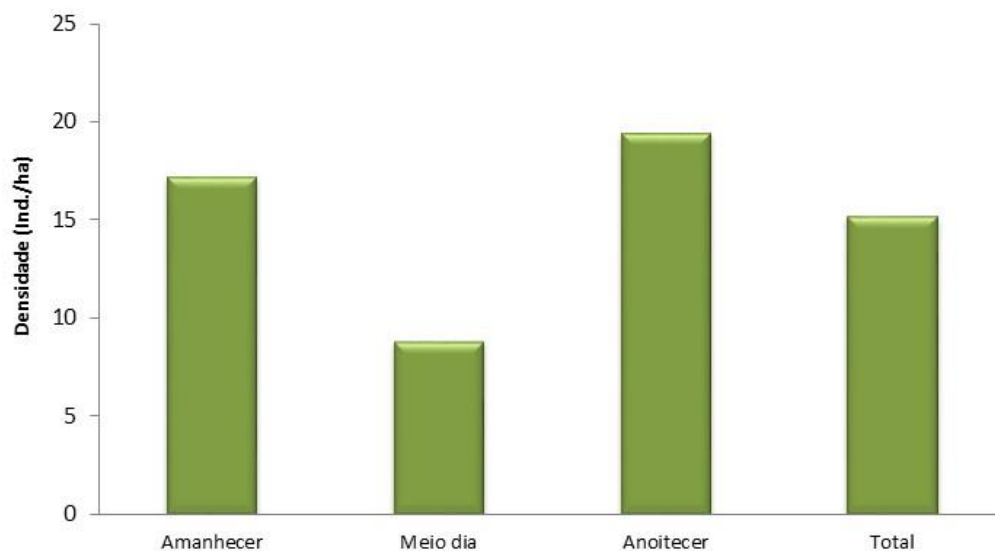


Figura 4: Densidade (Indivíduos/h) de avifauna nos três períodos amostrados.

Tabela 5: Diversidade *Shannon-Weaver* nos três períodos de monitorização.

| | AMANHECER | MEIO-DIA | ANOITECER | TOTAL JULHO |
|--|-----------|----------|-----------|-------------|
| Diversidade global <i>Shannon-Weaver</i> | 7,157 | 4,766 | 51,082 | 11,762 |

Analisando os dados apresentados, verificamos que a riqueza específica durante o período de amanhecer foi de trinta e uma espécies com uma abundância relativa de 72,38 indivíduos/h que se refletem numa diversidade de Shannon-Weaver de 7,157 e uma densidade de 17,25 ind/ha. No período do meio-dia, a riqueza específica foi de vinte e uma espécies com uma abundância relativa de 50,63 indivíduos/h, que se refletem numa diversidade de 4,766 e uma densidade de 8,85 ind/ha. No período de anoitecer, a riqueza específica atinge as dezanove espécies, com uma abundância relativa de 222 indivíduos/h, com numa diversidade de 51,082 e uma densidade de 19,46 ind/ha.

De um modo geral, podemos salientar que os valores mais elevados de abundância relativa e de densidade foram obtidos no período de anoitecer, no entanto, essa situação não foi verificada no índice faunístico de riqueza específica, uma vez que no período de amanhecer foi obtido o maior número de espécies. Por outro lado, os valores mais reduzidos dos índices de abundância relativa e de densidade foram obtidos no período do meio-dia, e os menores valores de riqueza específica foram registados no período de anoitecer. Relativamente à diversidade, esta foi mais elevada no período de anoitecer, contrariamente ao período do meio-dia, onde foi alcançado o menor índice de diversidade.

A Figura 5, a Figura 6 e a Figura 7 apresentam os valores de riqueza específica, abundância relativa e densidade de indivíduos, respetivamente, obtidos nas saídas de campo realizadas no conjunto dos três períodos amostrados (amanhecer, meio-dia e anoitecer), para cada ponto amostrado (experimentais – P1 a P4 e controlos – C1 a C4).

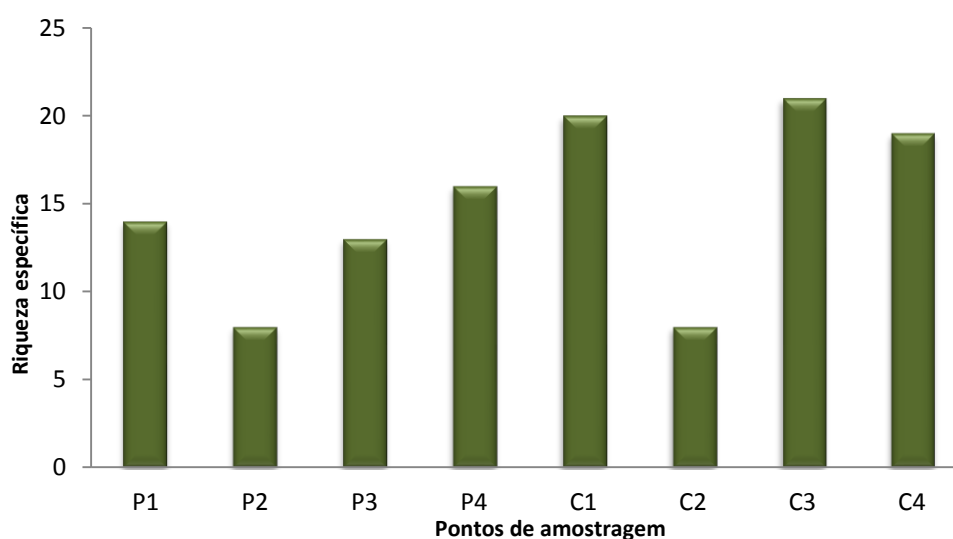


Figura 5: Riqueza específica por ponto amostrado.

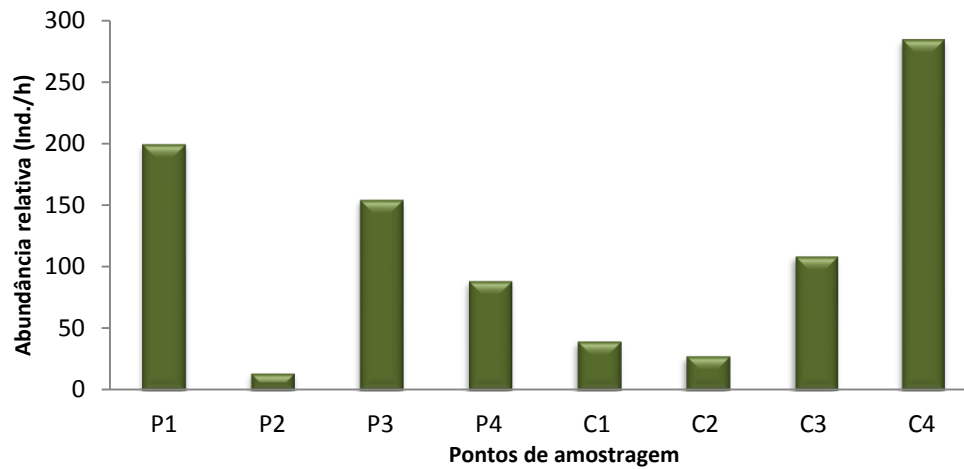


Figura 6: Abundância relativa por ponto amostrado.

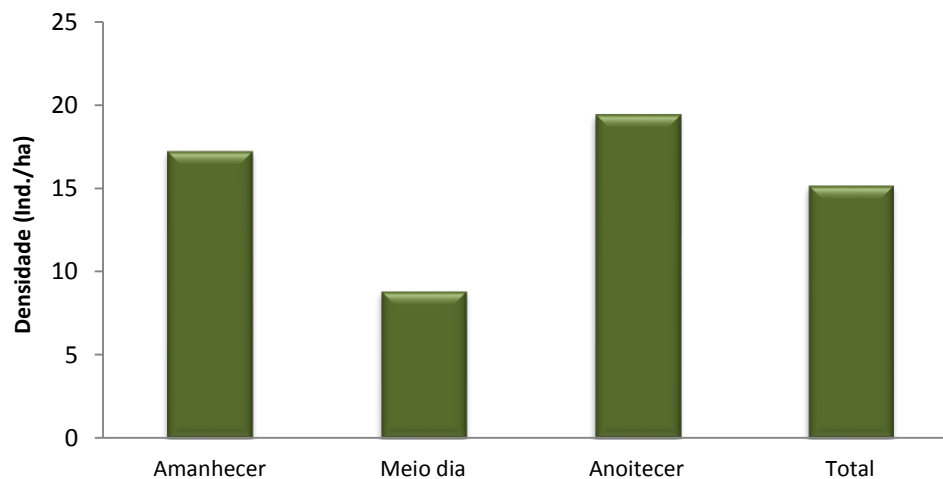


Figura 7: Densidade por ponto amostrado.

De acordo com os resultados apresentados para a totalidade dos pontos, verifica-se que a riqueza específica apresentou os valores mais elevados nos pontos controlo C1, C3 e C4 (N=20, 21 e 19, respetivamente), enquanto, que os valores mais baixos foram registados no ponto experimental P2 e no ponto controlo C2 (N=8). A abundância relativa destaca-se principalmente no ponto controlo C4 (285 ind/h), seguida pelo ponto experimental P1 (200 ind/h). Os valores mais baixos foram registados no ponto experimental P2 (14 ind/h) e no ponto controlo C2 (28 ind/ha). A densidade segue tendência semelhante à que se registou na abundância relativa, em que o ponto controlo C4 registou o valor mais elevado (44 ind/ha), seguido do ponto experimental P1 (30 ind/ha), tendo sido registados os valores mais baixos nos pontos experimentais P2 e P3 (3 e 4 ind/ha, respetivamente).

Assim, de acordo com os resultados apresentados é possível verificar que a riqueza específica de aves entre os pontos experimentais ($2,08 \pm 1,62$) e os pontos controlo ($3,167 \pm 1,85$), apresenta uma diferença não significativa, para um intervalo de confiança de 95% ($T_{10}=1,53$; $N1= N2=12$; NS).



A abundância relativa entre os pontos experimentais ($20,50 \pm 34,20$) e os pontos controlo ($31 \pm 36,30$), apresenta uma diferença não significativa ($T_{10}=0,729$; $N1= N2=12$; NS). Esta situação, verificou-se igualmente na densidade, em que os pontos experimentais ($12,09 \pm 20,17$) e os pontos controlo ($18,28 \pm 21,41$), apresentaram uma diferença não significativa ($T_{10}=0,729$; $N1= N2=12$; NS).

Na Tabela 6 são apresentados os valores da abundância relativa de cada uma das espécies identificadas nos pontos amostrados durante a primeira campanha de monitorização da fase de exploração do parque eólico ENERFER I, sendo de destacar as espécies Abelharuco (*Merops apiaster*), Andorinhão (*Apus apus*), Andorinha-dáurica (*Hirundo daurica*), Andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*) e Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*) por apresentarem os valores mais elevados por ponto amostrado.

Tabela 6: Abundância relativa (nº de indivíduos observados/h) de cada uma das espécies identificadas por ponto de amostragem.

| ESPÉCIES | P1 | P2 | P3 | P4 | EXPERIMENTAIS | C1 | C2 | C3 | C4 | CONTROLO | TOTAL |
|---------------------|-------|------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|
| <i>G. fulvus</i> | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,25 | 0,38 |
| <i>A. fasciata</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,25 | 0,13 |
| <i>A. nisus</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,25 | 0,13 |
| <i>C. livia</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,00 | 4,25 | 2,50 |
| <i>C. palumbus</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,50 |
| <i>S. decaocto</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 |
| <i>S. turtur</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,25 | 2,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,75 | 0,50 |
| <i>A. apus</i> | 9,00 | 0,00 | 27,00 | 34,00 | 17,50 | 0,00 | 0,00 | 12,00 | 35,00 | 11,75 | 14,63 |
| <i>U. epops</i> | 0,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 0,75 | 0,75 |
| <i>M. apiaster</i> | 69,00 | 0,00 | 77,00 | 26,00 | 43,00 | 10,00 | 10,00 | 6,00 | 67,00 | 23,25 | 33,13 |
| <i>P. viridis</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 1,00 | 2,00 | 0,00 | 1,25 | 0,63 |
| <i>D. major</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,25 |
| <i>G. cristata</i> | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 |
| <i>G. theklae</i> | 1,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,38 |
| <i>P. rupestris</i> | 11,00 | 0,00 | 10,00 | 0,00 | 5,25 | 0,00 | 0,00 | 13,00 | 0,00 | 3,25 | 4,25 |
| <i>H. rustica</i> | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 0,00 | 1,00 | 2,00 | 0,00 | 16,00 | 39,00 | 14,25 | 7,63 |
| <i>H. daurica</i> | 66,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 16,50 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 17,00 | 4,75 | 10,65 |
| <i>D. urbicum</i> | 31,00 | 3,00 | 18,00 | 2,00 | 13,50 | 0,00 | 0,00 | 11,00 | 50,00 | 15,25 | 14,38 |
| <i>M. alba *1</i> | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,50 |
| <i>E. rubecula</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,13 |
| <i>P. ochrurus</i> | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 |

| ESPÉCIES | P1 | P2 | P3 | P4 | EXPERIMENTAIS | C1 | C2 | C3 | C4 | CONTROLO | TOTAL |
|-------------------------|------|------|------|------|---------------|------|------|-------|-------|----------|-------|
| <i>S. torquata</i> | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,25 | 0,38 |
| <i>T. merula</i> | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 0,00 | 1,00 | 2,00 | 0,00 | 0,75 | 0,63 |
| <i>S. atricapilla</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,25 | 0,13 |
| <i>S. melanocephala</i> | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 2,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,75 | 0,63 |
| <i>S. undata</i> | 4,00 | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 1,50 | 7,00 | 8,00 | 1,00 | 9,00 | 6,25 | 3,88 |
| <i>P. major</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 0,50 | 0,25 |
| <i>P. ater</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 |
| <i>P. caeruleus</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,25 | 1,00 | 0,00 | 3,00 | 0,00 | 1,00 | 0,63 |
| <i>P. cristatus</i> | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 4,00 | 2,00 | 1,00 | 0,00 | 10,00 | 1,00 | 3,00 | 2,50 |
| <i>L. senator</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,13 |
| <i>L. meridionalis</i> | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,25 | 0,25 |
| <i>C. cyanus</i> | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 |
| <i>G. glandarius</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,13 |
| <i>C. corone</i> | 0,00 | 2,00 | 5,00 | 2,00 | 2,25 | 1,00 | 0,00 | 5,00 | 1,00 | 1,75 | 2,00 |
| <i>S. unicolor</i> | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 7,00 | 2,75 | 1,75 |
| <i>P. domesticus</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 32,00 | 8,00 | 4,00 |
| <i>F. coelebs</i> | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 0,00 | 0,75 | 2,00 | 4,00 | 7,00 | 1,00 | 3,50 | 2,13 |
| <i>C. cannabina</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,38 |
| <i>C. carduelis</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 0,75 | 0,00 | 1,00 | 9,00 | 3,00 | 3,25 | 2,00 |
| <i>C. chloris</i> | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,25 | 0,13 |
| <i>S. serinus</i> | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 3,00 | 1,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,63 |

ANÁLISE À ETOLOGIA DAS AVES NA ÁREA DO PE

A Figura 8 e a Figura 9 representam a percentagem de indivíduos detetados a realizar as diferentes atividades comportamentais na área de estudo e respetivos locais controlo.

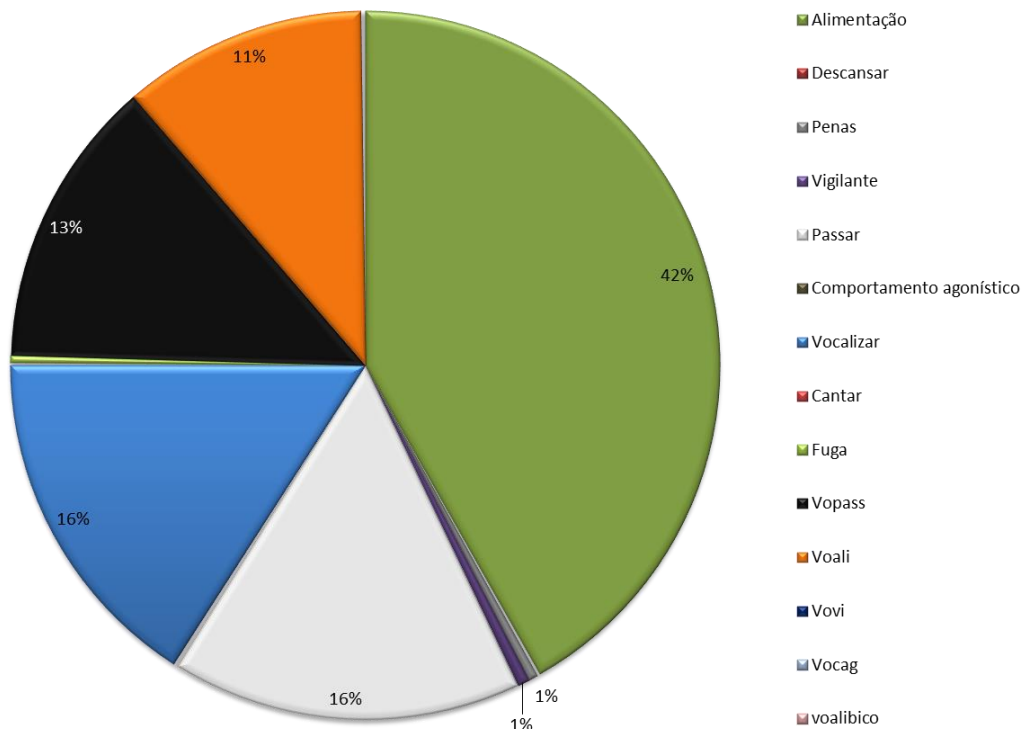


Figura 8: Percentagem de indivíduos detetados a realizar as diferentes atividades comportamentais.

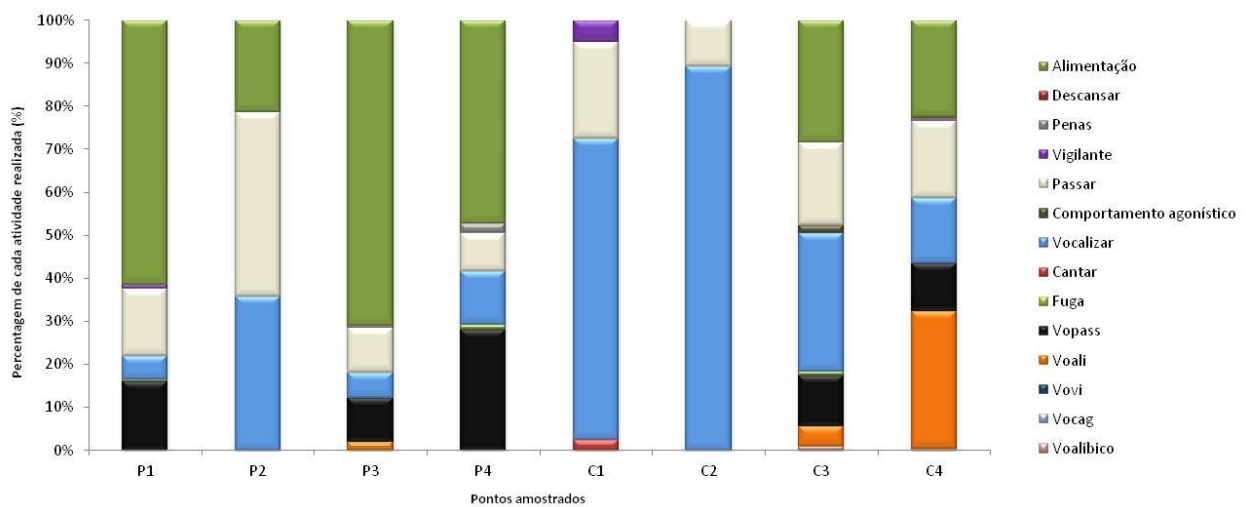


Figura 9: Percentagem de atividades realizadas pelos indivíduos detetados em cada ponto amostrado.

Na área de estudo as atividades realizadas pelas espécies presentes que obtiveram maior expressão foram sem dúvida, a atividades de alimentação, de vocalização, de passagem e a atividade combinada de vocalizar/passar.

A Figura 10 mostra a densidade média de aves (ind./ha) e a riqueza específica média em cada habitat prospectado.

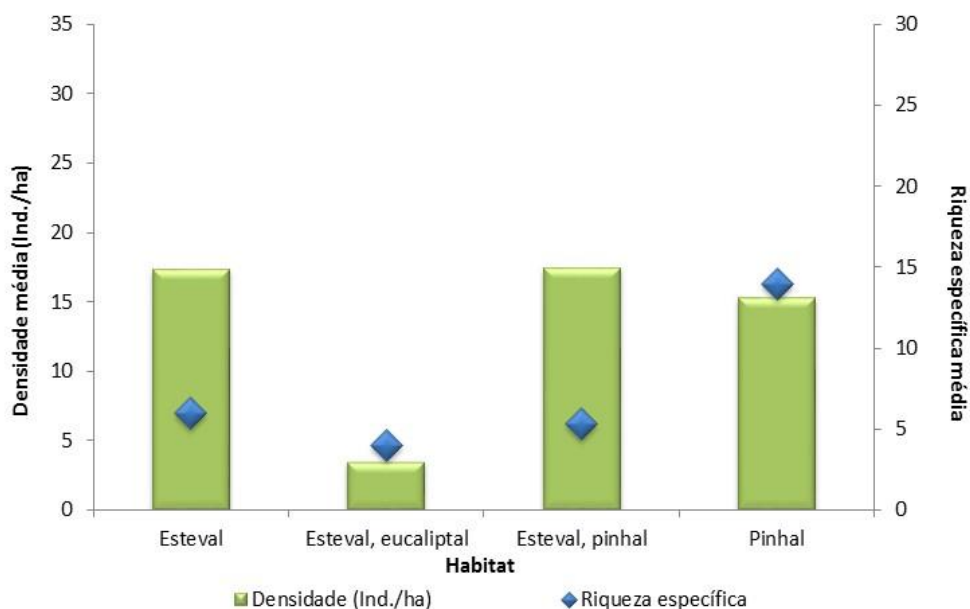


Figura 10: Densidade média de aves diurnas (Ind./ha) e riqueza específica média em cada habitat prospectado.

Os resultados da riqueza específica não revelaram uma predominância de qualquer habitat de acordo com a ANOVA ($F=2,793$; $p=0,067$; $N=24$), apesar do valor se encontrar no limiar de significância para um intervalo de confiança de 95%. O mesmo aconteceu para a densidade média de indivíduos, cuja ANOVA revelou a inexistência de diferenças significativas no número de indivíduos entre habitats prospectados ($F=0,349$; $P>0,05$; $N=24$), não se destacando qualquer habitat presente na área de estudo.

MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES

A saída de campo de prospeção de mortalidade de aves decorrida a 23 de julho de 2013 permitiu o registo de um indivíduo, a vinte e sete metros do aerogerador número 1, com estatuto de conservação “Pouco Preocupante” de acordo com Cabral *et al.* (2005) (*vide* Tabela 7 e Figura 11).

Tabela 7: Mortalidade de aves encontrada em torno dos aerogeradores durante as prospeções de cadáveres.

| NOME COMUM | ESPÉCIE | AEROGERADOR | DISTÂNCIA AO AEROGERADOR (M) | ESTADO | TEMPO DE MORTE APROXIMADO |
|------------|---------------------|-------------|------------------------------|--|---------------------------|
| Cotovia | <i>Galerida sp.</i> | 1 | 27 | Corpo consumido e seco, com algumas penas; | 1 semana |



Figura 11: Cotovia encontrada a vinte e sete metros do aerogerador número 1.

4.3. QUIRÓPTEROS

4.3.1. INVENTARIAÇÃO DE ABRIGOS

Durante o mês de julho de 2013 foram prospetados vinte e nove abrigos, designadamente vinte e seis edifícios, duas pontes e uma fonte. Nesta estação do ano, e apesar do elevado esforço de amostragem, é de destacar o facto de apenas ter sido encontrado um indivíduo a voar no interior de uma casa abandonada (*vide* ID 25 na Tabela 8 e Figura 12).

Considerando a generalidade dos abrigos prospetados, destaca-se a baixa ocupação que estes apresentam nesta época do ano. Apesar disso, vários locais visitados durante esta estação do ano podem considerar-se como potenciais abrigos, uma vez que, apesar de não terem sido encontrados quirópteros no seu interior, foram encontrados vestígios de guano, indiciando a utilização destes locais por parte deste grupo de animais (*vide* ID2, ID10; ID17; ID19; ID20 e ID22 na Tabela 8 e na Figura 12).

Tabela 8: Abrigos prospetados durante o mês de julho de 2013, respetivas coordenadas (Sistema UTM, datum WGS84), espécies identificadas, número de indivíduos observados e presença de guano que índice de utilização dos abrigos.

| ID | NOME | TIPO | DETALHE | COORDENADAS UTM | | ESPÉCIES | Nº DE INDIVÍDUOS | GUANO |
|----|--------------------|----------|-------------------------------|-----------------|---------|----------|------------------|-------|
| | | | | X | Y | | | |
| 1 | Cebolais de Cima 1 | Edifício | Fábrica abandonada | 623036 | 4400634 | - | 0 | - |
| 2 | Cebolais de Cima 2 | Edifício | Fábrica abandonada | 622630 | 4402242 | - | 0 | Sim |
| 3 | Caseta de Cebolais | Edifício | Casa junto à linha do comboio | 622312 | 4404536 | - | 0 | - |
| 4 | Motel de Represas | Edifício | Motel abandonado e capela | 621008 | 4402605 | - | 0 | - |
| 5 | Retaxo 1 | Edifício | Fábrica abandonada fechada | 621720 | 4401210 | - | 0 | - |
| 6 | Cebolais de Cima 3 | Edifício | Palheiro a uso | 623366 | 4400060 | - | 0 | - |
| 7 | Lentiscals | Edifício | Depósito de água | 630948 | 4398913 | - | 0 | - |
| 8 | Cebolais de Cima 4 | Edifício | Fábrica | 622310 | 4401085 | - | 0 | - |

| ID | NOME | TIPO | DETALHE | COORDENADAS UTM | | ESPÉCIES | Nº DE INDIVÍDUOS | GUANO |
|----|---------------------|----------|------------------------------|-----------------|---------|----------|------------------|-------|
| | | | | X | Y | | | |
| | | | abandonada | | | | | |
| 9 | Carapetosa 1 | Edifício | Palheiro | 617646 | 4402041 | - | 0 | |
| 10 | Carapetosa 2 | Ponte | Ponte de tijolo e xisto | 615000 | 4403580 | - | 0 | Sim |
| 11 | Carapetosa 3 | Edifício | Palheiro | 617364 | 4402262 | - | 0 | - |
| 12 | Sarnadas 1 | Edifício | Arrecadação | 618815 | 4400020 | - | 0 | - |
| 13 | Cebolais de Baixo 1 | Edifício | Vacaria abandonada | 621364 | 4399279 | - | 0 | - |
| 14 | Cebolais de Baixo 2 | Fonte | Fonte de mergulho | 621447 | 4399554 | - | 0 | - |
| 15 | Atalaia 1 | Edifício | Conjunto de 3 palheiros | 617110 | 4396263 | - | 0 | - |
| 16 | Sarrasqueira 1 | Edifício | Palheiros abandonados | 617401 | 4394162 | - | 0 | - |
| 17 | Vale de Pousadas 1 | Edifício | Palheiro abandonado | 621170 | 4394769 | - | 0 | Sim |
| 18 | Vale de Pousadas 2 | Edifício | Vários Edifícios abandonados | 620733 | 4394290 | - | 0 | - |
| 19 | Rodeios 1 | Edifício | Estrutura para mercado | 614812 | 4399391 | - | 0 | Sim |
| 20 | Maxiais 1 | Edifício | Estrutura de tijolo | 622552 | 4404842 | - | 0 | Sim |
| 21 | Castelo Branco 1 | Edifício | Forno | 626016 | 4406118 | - | 0 | - |
| 22 | Castelo Branco 2 | Edifício | Castelo e igreja | 628646 | 4409410 | - | 0 | Sim |
| 23 | Taverna Seca 1 | Edifício | Casa abandonada | 620309 | 4411009 | - | 0 | - |
| 24 | Taverna Seca 2 | Edifício | Azenha | 620337 | 4410811 | - | 0 | - |

| ID | NOME | TIPO | DETALHE | COORDENADAS UTM | | ESPÉCIES | Nº DE INDIVÍDUOS | GUANO |
|----|-------------------|----------|-------------------|-----------------|---------|------------------------|------------------|-------|
| | | | | X | Y | | | |
| | | | abandonada | | | | | |
| 25 | Taverna Seca 3 | Edifício | Casa abandonada | 620385 | 4410983 | <i>Rhinolophus sp.</i> | 1 | - |
| 26 | Taverna Seca 4 | Ponte | Ponte de pedra | 620299 | 4411026 | - | 0 | - |
| 27 | Texugueiras 1 | Edifício | Escola abandonada | 615616 | 4408450 | - | 0 | - |
| 28 | Calvos 1 | Edifício | Palheiro | 617440 | 4407736 | - | 0 | - |
| 29 | Vilares de Cima 1 | Edifício | Casa abandonada | 618264 | 4411691 | - | 0 | - |

ID – numeração de cada abrigo mapeado na Figura 12.

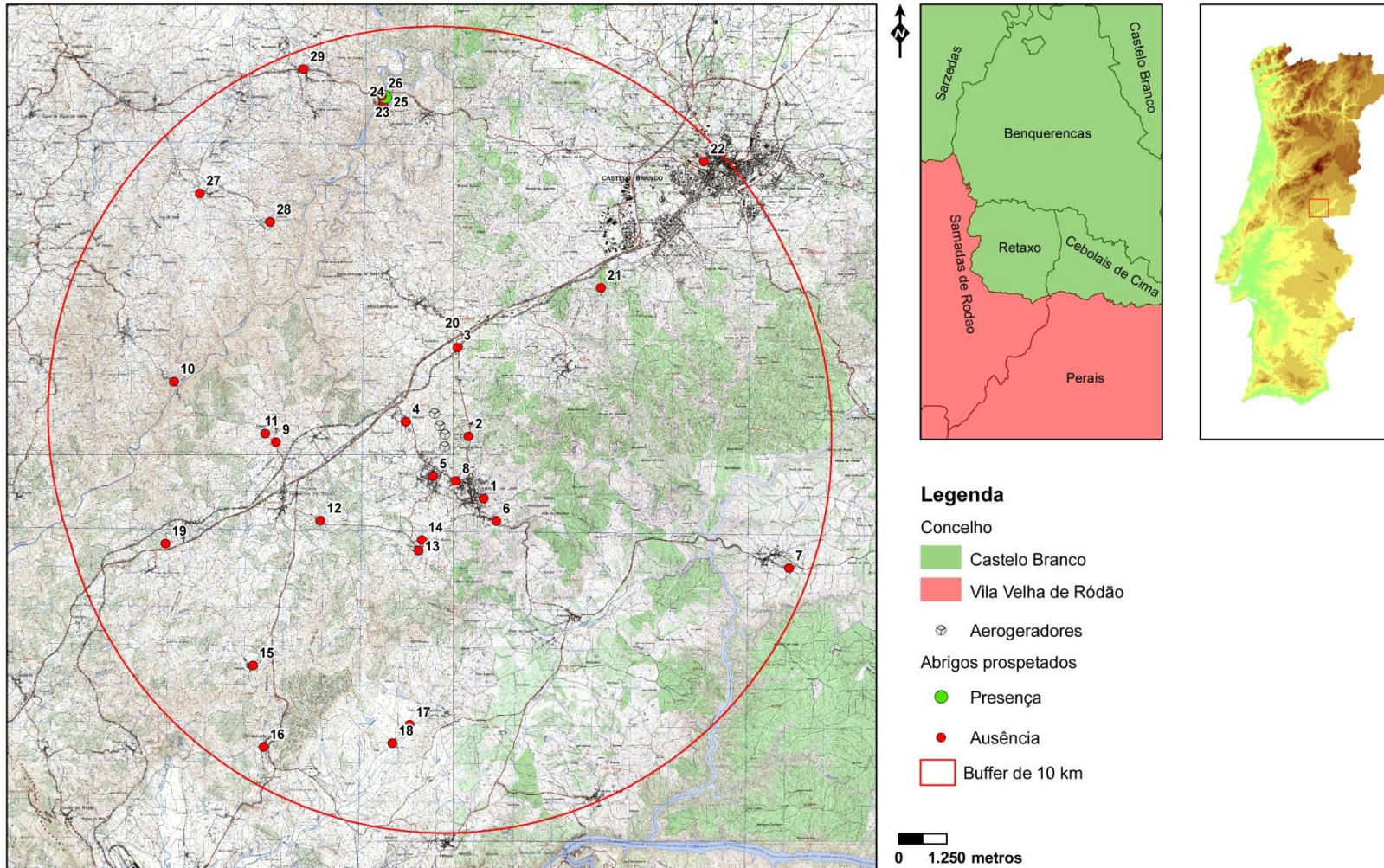


Figura 12: Abrigos prospetados durante o mês de julho de 2013 e indicação dos locais (a verde) onde foram encontrados indivíduos no seu interior.

4.3.2. ATIVIDADE DE MORCEGOS

As escutas realizadas em cada local de amostragem e as condições meteorológicas prevalentes (temperatura do ar, humidade relativa e velocidade do vento) durante o período em que decorreu o presente estudo (julho de 2013) estão expressas na Tabela 9. Mesmo nos casos em que não foi detetada atividade de quirópteros, procedeu-se ao registo das condições meteorológicas prevalentes de forma a possibilitar a análise posterior da influência de cada uma das variáveis meteorológicas medidas na atividade de quirópteros.

Os registos de atividade de quirópteros permitiram confirmar a utilização da área em estudo por duas espécies de quirópteros: *Pipistrellus pipistrellus* e *P. kuhlii* (ambas com estatuto de conservação atual de “Pouco Preocupante” - Cabral *et al.*, 2005) (vide Tabela 9). A semelhança de características entre vocalizações de algumas espécies (*e. g.* sobreposição dos valores da frequência de máxima energia), nem sempre permite a sua identificação específica, de modo que apenas é possível estabelecer agrupamentos de espécies cujas vocalizações possuem características semelhantes. Assim, foi detetada a probabilidade de ocorrência de outra espécie cuja identificação segura não foi possível efetuar, devido à elevada semelhança entre as características dos parâmetros dos sinais analisados (*Pipistrellus pipistrellus/P. pygmaeus*) (vide Tabela 9).

Entre os locais onde foi detetada atividade de quirópteros (AC3, AC4, AIPE4 e AIPE5), destaca-se o local de amostragem controlado designado AC4 pelo elevado número de contactos registado, comparativamente aos restantes locais de amostragem (vide Tabela 9 e Figura 13).

É igualmente de destacar o reduzido número de registos de vocalizações sociais (*social calls*) e de vocalizações de alimentação (*feeding buzz*) nos pontos de amostragem durante o período de estudo, indiciando que este grupo de mamíferos voadores utiliza as áreas em estudo maioritariamente como zonas de passagem. Como exceção, destacam-se os quatro (4) chamamentos sociais registados no local de amostragem AC4 (vide Tabela 9).

Tabela 9: Registo da atividade de quirópteros e das condições meteorológicas nos pontos amostrados.

| LOCAL | ESPÉCIES | NPASS | Nsc | NALIM | TEMP | HUM | VENTO |
|-------|--|-------|-----|-------|------|------|-------|
| AIPE1 | - | 0 | 0 | 0 | 20.1 | 54.6 | 0.9 |
| AIPE2 | - | 0 | 0 | 0 | 22.6 | 44.9 | 2.4 |
| AIPE3 | - | 0 | 0 | 0 | 23.2 | 41.9 | 0.5 |
| AIPE4 | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | 1 | 0 | 0 | 23.8 | 44.5 | 1.8 |
| AIPE5 | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i> | 6 | 0 | 0 | 23.7 | 45.4 | 0.4 |
| AC1 | - | 0 | 0 | 0 | 20.7 | 52.0 | 0.9 |
| AC2 | - | 0 | 0 | 0 | 21.8 | 41.4 | 1.7 |

| LOCAL | ESPÉCIES | NPASS | NSC | NALIM | TEMP | HUM | VENTO |
|-------|--|-------|-----|-------|------|------|-------|
| AC3 | <i>Pipistrellus kuhlii</i> | 5 | 0 | 0 | 23.9 | 40.2 | 0.8 |
| | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | | | | | | |
| AC4 | <i>Pipistrellus kuhlii</i> | 23 | 4 | 0 | 23.2 | 50.5 | 0.5 |
| | <i>Pipistrellus sp. (P. pipistrellus/ P. pygmaeus)</i> | | | | | | |
| AC5 | - | 0 | 0 | 0 | 23.3 | 42.6 | 0.9 |

NPASS – Nº total de passagens registadas em 10 minutos de escuta || **NSC** – Nº de *social calls* registados || **NALIM** – Nº de vocalizações de alimentação registadas || **TEMP** – Temperatura do ar (°C) || **HUM** – Humidade relativa (%) || **VENTO** – Velocidade do vento ($m s^{-1}$).

Quanto à influência da estrutura dos habitats dominantes sobre a atividade de quirópteros, os resultados obtidos indicam que as espécies que utilizaram as áreas estudadas mostraram preferência por locais dominados por pinhal, principalmente quando estes biótopos se encontram junto a pequenas charcas ou massas de água. Estes resultados podem observar-se na Figura 13 e na Tabela 10, esta última que resume o elenco de espécies de quirópteros por habitat e apresenta a lista de espécies/grupo de espécies detetada.

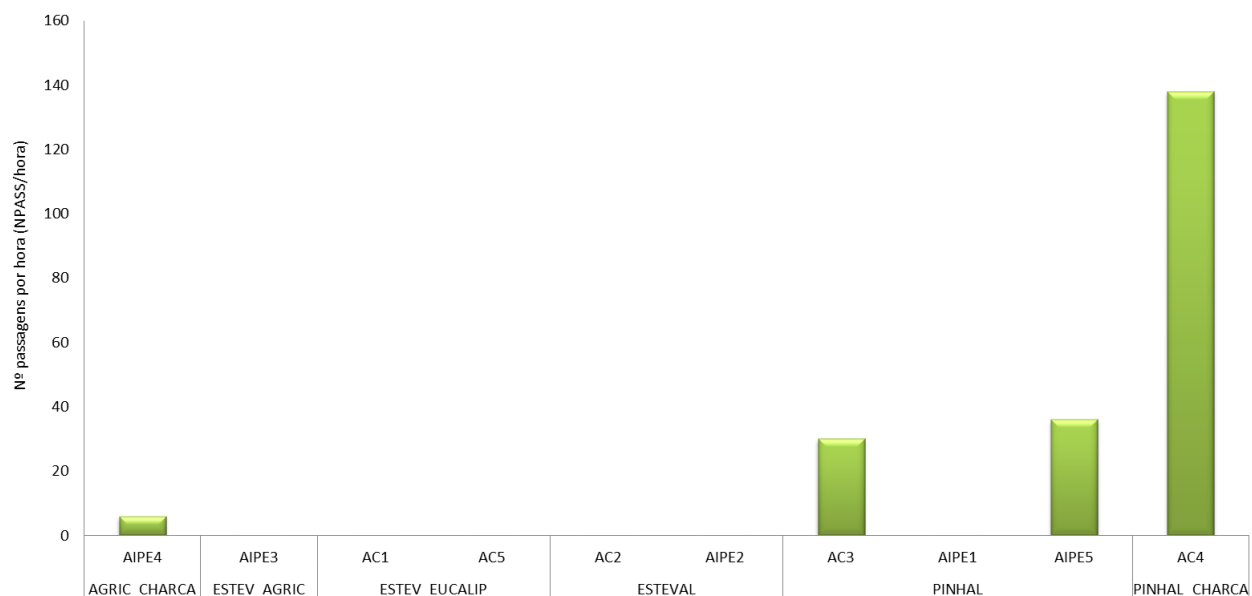


Figura 13: Número de passagens de quirópteros (NPASS extrapolada por hora) registadas por local de amostragem e por *habitat*.

Tabela 10: Lista de espécies detetadas e respetivos habitats de deteção.

| ESPÉCIE | HABITATS DE DETEÇÃO |
|----------------------------------|--------------------------|
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Áreas agrícolas e charca |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Pinhal |

| ESPÉCIE | HABITATS DE DETEÇÃO |
|---|---------------------------------|
| <i>Pipistrellus kuhlii</i> | |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | |
| <i>Pipistrellus kuhlii</i> | Pinhal com charca na envolvente |
| <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>) | |

A análise dos registos acústicos destacou o complexo de espécies *Pipistrellus pipistrellus*/*Pipistrellus pygmaeus* com um maior número de contactos registado (N=15), seguido das espécies *Pipistrellus kuhlii* (N=5) e *Pipistrellus pipistrellus* (N=5) (vide Tabela 11). A similaridade intra-específica das espécies pertencentes ao complexo *Pipistrellus pipistrellus*/*Pipistrellus pygmaeus* não permitiu a identificação das gravações ao nível específico, ficando por confirmar se as áreas de estudo são utilizadas por indivíduos pertencentes à espécie *Pipistrellus pygmaeus*.

Na Tabela 11 é apresentado o número de contactos (passagens cuja espécie foi identificada) de cada uma das espécies (ou grupo de espécies) registadas na área de estudo.

Tabela 11: Número contactos das espécies (ou grupo de espécies) identificadas na área de estudo.

| ESPÉCIES | AIPE1 | AIPE2 | AIPE3 | AIPE4 | AIPE5 | AC1 | AC2 | AC3 | AC4 | AC5 | TOTAL POR ESPÉCIE | % POR ESPÉCIE |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|---------------|
| <i>Pipistrellus kuhlii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 5 | 20.00% |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 20.00% |
| <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 15 | 60.00% |
| | | | | | | | | | | | TOTAL | 25 |

INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS

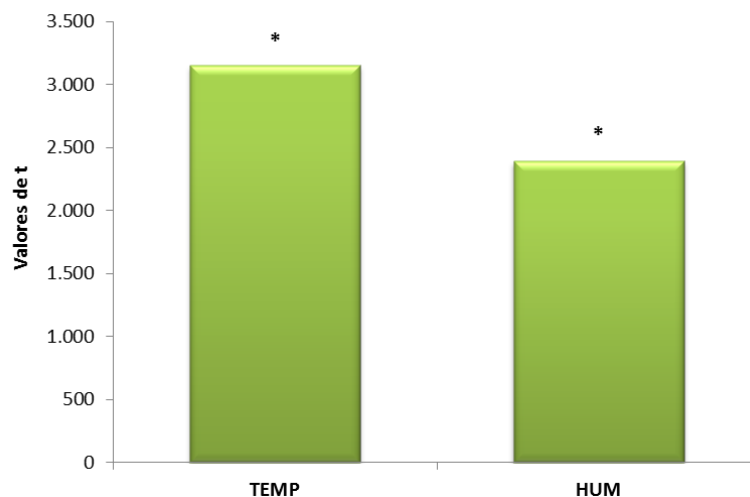
A partir de uma análise de regressão múltipla passo-a-passo descendente, foram avaliadas as correlações significativas entre variáveis independentes selecionadas (temperatura do ar, humidade relativa e velocidade do vento) e a atividade de quirópteros na área de estudo e respetivas áreas controlo. Os resultados da análise de regressão estão expressos na Tabela 12.

Tabela 12: Equação de regressão, graus de liberdade (g.l.), coeficiente de determinação (R^2), valor de F e respetivo nível de significância ($P < 0,05$) para as variáveis significativas selecionadas pela regressão múltipla passo-a-passo descendente.

| EQUAÇÃO | G.L. | R^2 | F |
|---|------|-------|--------|
| $\log \text{NPASS} = -43,210 + 20,818(\log \text{TEMP}) + 8,969(\log \text{HUM})$ | 7 | 0.589 | 5,006* |

NPASS – nº de passagens de quirópteros em 10 minutos de escuta || **TEMP** – Temperatura do ar (°C) || **HUM** – Humidade do ar (%)

Das três variáveis independentes consideradas (temperatura do ar, humidade relativa e velocidade do vento), a temperatura do ar e a humidade do ar foram selecionadas pela regressão passo-a-passo descendente como influências significativas na atividade de quirópteros registada. A título de exemplo, o valor positivo do coeficiente associado à variável independente TEMP revela a correlação positiva entre o número de passagens de quirópteros e a temperatura do ar registada, isto é, à medida que aumenta a temperatura do ar em cada local de amostragem, a atividade de quirópteros detetada nesse mesmo local tende igualmente a aumentar, de acordo com a equação apresentada na Tabela 12. Além disso, da análise dos valores de t associados a cada variável independente selecionada, pela regressão passo-a-passo descendente, com influência significativa na atividade de quirópteros (NPASS), fica patente o elevado significado estatístico da temperatura do ar registada em cada local de amostragem (vide Figura 14).



TEMP – Temperatura do ar (°C) || **HUM** – Humidade do ar (%)

Figura 14: Valores de t e nível de significância ($P < 0,05$) das variáveis independentes, selecionadas pela regressão múltipla passo-a-passo descendente, como fatores com influência significativa sobre a atividade de quirópteros.

4.3.3. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS

Durante as prospeções de mortalidade de quirópteros, efetuadas no PE no dia 23 de julho de 2013, foi encontrado um (1) cadáver a vinte e seis metros do aerogerador número 3 (*vide* Figura 15 e Tabela 13). O indivíduo encontrado pertence ao género *Pipistrellus* sp. e por se encontrar bastante consumido, não foi possível observar nas asas os caracteres distintivos das várias espécies pertencentes a este género (*vide* Figura 15). Contudo, em função das espécies cuja atividade foi registada na área do parque eólico e nas áreas controlo e de acordo com as dimensões do indivíduo, é possível que pertença a uma das seguintes espécies: *Pipistrellus pipistrellus* ou *Pipistrellus kuhlii*, ambas com estatuto de conservação “Pouco Preocupante” de acordo com Cabral *et al.* (2005).

O estado em que se encontrava este indivíduo, apesar de já estar muito consumido, sugeria que se tratava de uma morte ocorrida há apenas um ou dois dias.

Tabela 13: Mortalidade de quirópteros encontrada em torno dos aerogeradores durante as prospeções de cadáveres.

| NOME COMUM | ESPÉCIE | AEROGERADOR | DISTÂNCIA AO AEROGERADOR (M) | ESTADO | TEMPO DE MORTE APROXIMADO |
|------------|-------------------------|-------------|------------------------------|---|---------------------------|
| - | <i>Pipistrellus</i> sp. | 3 | 26 | Corpo a ser consumido por abelhas, apenas foi possível recolher o esqueleto | 1 a 2 dias |

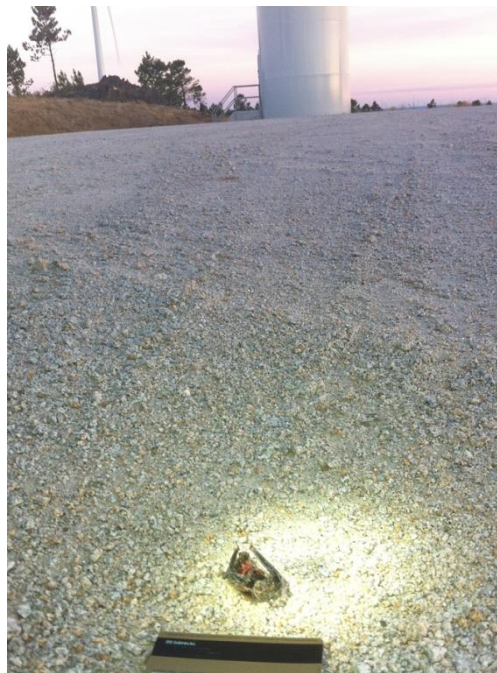


Figura 15: *Pipistrellus* sp. encontrado a vinte e seis metros do aerogerador número 3.

5. DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

5.1. AVIFAUNA

De acordo com os resultados obtidos, a área de estudo evidencia um local de alguma importância para a avifauna devido à heterogeneidade do habitat existente na envolvente do PE. A área de estudo está inserida numa área com predominância dos biótopos esteval, pinhal e eucaliptal. Na sua envolvente apresenta também alguns pontos de água de serventia às áreas agrícolas existentes.

Os trabalhos de campo na área afetada pela implantação do PE ENERFER I permitiram detetar quarenta e duas espécies de aves, pertencentes a dezassete famílias. Os resultados revelaram uma comunidade avifaunística amplamente relacionada com os seus habitats e que apresenta uma riqueza específica não muito elevada, sendo todavia, mais abundantes as espécies mais comuns e cosmopolitas, correspondendo a pouco mais de 15,3% do total da biodiversidade ornitológica do nosso país.

A maioria das espécies (n=35) apresenta uma fenologia residente durante todo o ano em Portugal continental, tendo sido detetadas ainda sete espécies migradoras reprodutoras, como o Abelharuco (*Merops apiaster*) e/ou Picanço-barreteiro (*Lanius senator*).

Das espécies registadas durante os trabalhos de campo, de acordo o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), apenas três espécies estão incluídas em categoria de ameaça, uma com estatuto de “Em Perigo” (EN), sendo ela a Águia de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*), e duas com estatuto “Quase Ameaçado” (NT), sendo elas o Grifo (*Gyps fulvus*) e Picanço-barreteiro (*Lanius senator*). E apenas uma espécie, o Pombo-doméstico (*Columbia livia*), apresenta estatuto de proteção “Informação Insuficiente”(DD), as restantes espécies encontram-se classificadas com estatuto de “Pouco Preocupante” (LC) (trinta e oito espécies) (vide Anexo 1). Contudo, por precaução, as espécies com “Informação Insuficiente” consideram-se equiparadas a espécies ameaçadas (Cabral *et al.*, 2005).

A Águia de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*) apresenta estatuto “Em perigo” (EN) pelo facto de apresentar uma população muito reduzida, entre cinquenta e duzentos e cinquenta indivíduos adultos (Cabral *et al.*, 2005). O único registo desta espécie foi obtido no ponto C4 durante o período de anoitecer.

O Grifo (*Gyps fulvus*) apresenta estatuto “Quase Ameaçada” (NT) pelo facto de exibir em Portugal, população muito reduzida, que se admite ser inferior a mil indivíduos maduros (Cabral *et al.*, 2005). Foi observada no ponto P1 durante o período do meio-dia.

O Picanço-barreteiro (*Lanius senator*) apresenta estatuto “Quase Ameaçada” (NT) pelo facto de as observações de campo sugerirem que a espécie de poder ter sofrido uma redução populacional igual ou superior a 30% no últimos dez anos (Cabral *et al.*, 2005). Este registo foi efetuado no ponto C1 durante o período de amanhecer.



A população de *Columbia livia* apresenta estatuto de “Informação insuficiente” por não existir informação adequada para avaliar o seu risco de extinção. No entanto, pelas características específicas de habitat da espécie em questão, estes indivíduos observados na área do PE serão da variante doméstica (Pombo-doméstico), assim este estatuto não deverá ser considerado.

Analisando os valores dos índices riqueza específica, abundância relativa e diversidade, constata-se que existem algumas diferenças entre os três períodos amostrados (amanhecer, meio-dia e anoitecer), como seria de esperar, uma vez que os períodos de actividade diferem entre espécies.

O índice de riqueza específica foi diminuindo ao longo do dia, isto é, o período amanhecer registou os valores mais elevados e o período anoitecer os mais baixos. Por outro lado, o índice de abundância relativa apresentou alguns valores contrários, o período anoitecer revelou valores relativamente elevados, comparativamente com os restantes períodos amostrados. Este resultado obtido deve-se especialmente à presença de grandes bandos de Abelharuco (*Merops apiaster*), Andorinhões (*Apus apus*) e Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*) em alimentação no final do dia. Valores contrários obtidos no período do meio-dia, registando-se neste o menor valor de abundância relativa. Este resultado poderá dever-se ao facto de o referido período compreender as horas de maiores temperaturas, sendo estas desfavoráveis à grande maioria das espécies mas favoráveis a espécies planadoras. O índice de densidade e a diversidade, também seguiu a tendência verificada na abundância, o final do dia é marcado por um aumento abrupto da densidade e diversidade de aves e ao meio-dia é verificada uma menor afluência de aves à área de estudo.

Nesta primeira campanha de monitorização da fase de exploração o Abelharuco (*Merops apiaster*), Andorinhão (*Apus apus*), Andorinha-dáurica (*Hirundo daurica*), Andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*) e Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*), são as espécies mais abundante na área de estudo, por apresentarem os valores mais elevados por ponto amostrado. No entanto, é de salientar que esses valores foram mais elevados nos pontos experimentais, com a exceção da Andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*) e Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*) que registou valores mais elevados nos pontos controlo. É de salientar que o Abelharuco (*Merops apiaster*) foi a espécie que apresentou maior abundância relativa, tanto nos pontos experimentais, como nos pontos controlo.

No que respeita às actividades comportamentais que as aves realizam durante o seu período de actividade amostrado, a comunidade de aves da área de estudo distingue-se por realizar maioritariamente a actividade de alimentação (42%). As restantes actividades são realizadas em menor percentagem, mas destacam-se num segundo plano as actividades de vocalizar (16%), passar (16%), vocalizar/passar (13%) e de vocalizar/alimentar (11%). Com menor destaque encontram-se as actividades de manutenção de penas (1%) e vigilante (2%). A alimentação foi a actividade que apresentou maior relevância, isto deve-se ao facto de os grandes bandos de Abelharuco (*Merops apiaster*), Andorinhão (*Apus apus*), Andorinha-dáurica (*Hirundo daurica*), Andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*) e Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*) registados nas áreas de estudo apresentarem um comportamento de alimentação. A actividade de vocalização é a segunda mais realizada uma vez que esta poderá estar associada à realização de outras actividades diárias, como é o caso da alimentação, passagem, vigilância ou comportamentos agonísticos (Catchpole & Slater, 2008). A actividade de canto não assume qualquer expressão, uma vez que é

um comportamento tipicamente de época reprodutora, o que seria de esperar, uma vez que este tipo de comportamento está intimamente relacionado com a marcação de territórios, a atração de parceiros reprodutores e a dissuasão de predadores.

Assim os comportamentos confirmados no terreno apenas permitem verificar que poderá ser uma zona importante de alimentação e com isso poderá aumentar a probabilidade de colisão com os aerogeradores. No entanto, os resultados desta primeira prospeção de mortalidade efetuada nas quatro máquinas existentes no PE permitiram verificar que apenas foi encontrado um único cadáver da espécie *Galerida* sp. junto ao aerogerador 1. Assim, é importante continuar a avaliar a evolução dos comportamentos e da mortalidade no PE com o avançar da fase de exploração do projeto, como indício diretos e indireto de um possível impacto do PE na comunidade avifaunística da área de estudo.

Relativamente aos habitats amostrados (Esteval, Esteval-Eucaliptal, Esteval-Pinhal e Pinhal) os índices faunísticos não revelaram uma predominância em qualquer habitat entre pontos experimentais e controlos.

O único cadáver de avifauna foi encontrado a vinte e sete metros de um aerogerador, pelo que o raio de amostragem de sessenta metros revelou-se suficiente, estando por isso, em consonância com vários estudos que indicam que a maioria das carcaças se encontra a menos de quarenta metros de distância dos aerogeradores (Johnson *et al.*, 2002, 2003; Higgins *et al.*, 1996; Erickson *et al.*, 2000).

Os trabalhos de campo permitiram apenas efetuar o registo de vinte e um indivíduos de aves de rapina e outras planadoras, pertencentes apenas a quatro espécies, o Grifo (*Gyps fulvus*) registado nos pontos P1 e C4, o Gavião (*Accipiter nisus*) registado no ponto C4, a Águia de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*) registada no ponto C4 e a Gralha-preta (*Corvus corone*) registada nos pontos P2, P3, P4, C1, C3 e C4.

Nesta primeira campanha de monitorização da fase de exploração a área de influência do PE ENERFER I aparenta ter pouca atividade de aves de rapinas e outras planadoras, apresentando valores reduzidos de índices faunísticos. No entanto, espera-se com os futuros trabalhos verificar, se na zona de influência do PE, há ou não uma utilização regular ao longo das épocas de amostragem.

COMPARAÇÃO ENTRE PONTOS EXPERIMENTAIS E OS PONTOS CONTROLO

No presente relatório, os resultados obtidos no índice avifaunístico (riqueza específica, abundância relativa e densidade) e suportado estatisticamente, não mostram a existência de uma diferença significativa entre os pontos experimentais e os pontos controlo. Este facto sugere que não existe um efeito de exclusão potenciado pela presença dos aerogeradores e respetivos acessos. Se por um lado, este facto é positivo, por outro, poderá aumentar a probabilidade da sua colisão com os aerogeradores.



COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE AS DIFERENTES FASES DO PROJETO

Quando comparados os resultados da presente campanha de monitorização (julho de 2013 - fase de exploração) com os resultados obtidos na fase de construção do PE ENERFER I - 2012, (maio e julho de 2012), verificam-se algumas alterações, nomeadamente o aumento significativo do número de espécies registadas da fase de construção (N=31) para a fase de exploração (N=42). A abundância também apresentou diferenças significativas, quatrocentos e vinte e um indivíduos registados na fase de construção e novecentos e vinte indivíduos na presente campanha.

Nos períodos de amostragem (amanhecer, meio-dia e anoitecer), verificou-se uma diferença no número de registos de indivíduos. Na presente campanha o período que registou maior número de indivíduos foi ao anoitecer, enquanto, que na fase de construção o maior valor foi verificado no período amanhecer. O período do meio-dia foi, na presente campanha o que registou menor número de indivíduos, enquanto na fase de construção, foi o período de anoitecer que registou menor número de indivíduos. Na presente campanha, o período de amanhecer, registou maior riqueza específica do que os outros dois períodos (meio-dia e anoitecer), contudo este índice não poderá ser alvo de comparação com o estudo da fase de construção uma vez que estes dados não são apresentados nesse relatório.

Relativamente às espécies com maior e menor representatividade na área de estudo, a comparação fica impossibilitada devido ao modo como os resultados foram apresentados na fase anterior do projeto, uma vez que no relatório final da fase de construção foram compilados os dados em grandes grupos de avifauna (e.g. andorinhas e andorinhões; cegonhas, graças e afins).

A diferença dos valores dos índices faunísticos da fase de construção para a fase de exploração devem-se ao facto de terem sido introduzidas alterações metodológicas, quer a nível do número de pontos e do tempo de amostragem, quer ao nível dos meios de detetabilidade de avifauna. É de salientar o facto de no presente estudo ter sido obtido maior número de espécies e maior abundância de indivíduos com menor esforço de amostragem, comparativamente com o que foi registado na fase de construção. Assim, foi possível efetuar oito pontos de amostragem, com um total de oito horas de contagem e registar todas as espécies identificadas auditivamente e visualmente. Na fase de construção foram realizados quatro pontos de amostragem, com um total de vinte e quatro horas de contagem e apenas foram registadas as espécies identificadas visualmente.

Relativamente às rapinas e outras aves planadoras, na fase de exploração foram registadas quatro espécies, das quais três apresentam estatuto desfavorável, Grifo (*Gyps fulvus*) e o Gavião (*Accipiter nisus*) com estatuto “Quase Ameaçado” (NT), a Águia de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*) com estatuto “Em perigo” (EN) e a Gralha (*Corvus corone*) com estatuto “Pouco preocupante” (LC). Na fase de construção foi efetuado o registo de oito espécies, das quais três com estatuto desfavorável, Águia-calçada (*Aquila pennata*), Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*) e Grifo (*Gyps fulvus*) com estatuto “Quase Ameaçado” (NT), e cinco com estatuto “Pouco preocupante” (LC), sendo estas, Cegonha-branco (*Ciconia ciconia*), Milhafre-preto (*Milvus migrans*), Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), Peneireiro-comum (*Falco tinnunculus*) e a Gralha (*Corvus corone*).



Havendo esta discrepância do número de espécies de aves de rapina e outras planadoras entre a fase de construção e de exploração, poderá indiciar a existência de um potencial efeito de exclusão sobre este grupo de aves. Contudo, os resultados deverão ser analisados cuidadosamente, uma vez que as diferenças encontradas podem dever-se a ausências absolutas de espécies ou indivíduos nos diferentes momentos de estudo, à estocacidade associada ao movimento e deteção das aves, ou ainda, às diferenças na sua conspicuidade nas várias épocas do ano. Assim, a confirmação deste potencial efeito de exclusão deverá ser efetuada nas próximas campanhas de amostragem.

5.2. QUIRÓPTEROS

Em relação à comunidade de quirópteros, os resultados obtidos no presente estudo mostram que a atividade destes mamíferos voadores no PE ENERFER I varia significativamente com as condições meteorológicas, principalmente com as variações ao nível da temperatura do ar, em consonância com o que é referido noutros estudos (e.g. Bio 3, 2011).

Ao longo do período de estudo foi detetada atividade de quirópteros em quatro dos dez locais de amostragem, destacando-se o local AC4 (numa das áreas controlo) pelo maior número de passagens registadas.

Os pulsos detetados nas gravações dizem respeito maioritariamente a passagens de navegação, tendo sido identificado um reduzido número de pulsos correspondentes a chamamentos sociais (*social calls*) e a ausência de vocalizações de alimentação (*feeding-buzz*). Estas constatações indiciam que a maioria dos indivíduos detetados se encontrava em passagem na área de estudo, com exceção de quatro registos de atividade social (chamamentos sociais) detetados no local de amostragem AC4.

Nas escutas efetuadas para a avaliação da utilização do espaço foi confirmada a presença de duas espécies de quirópteros (*Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii*) e de um grupo de espécies que emitem vocalizações semelhantes (*Pipistrellus pipistrellus/P. pygmaeus*), cuja identificação ao nível específico não foi possível devido à similaridade intra-específica destas espécies. A análise dos registos acústicos destacou este complexo de espécies (*Pipistrellus pipistrellus/P. pygmaeus*) com um maior número de contactos registados, seguida das espécies *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii*.

Relativamente à presença de quirópteros no interior de abrigos num raio de dez km em torno da área de estudo, os dados recolhidos sugerem que os locais visitados apresentam uma reduzida ocupação nesta altura do ano, tendo sido possível confirmar apenas a presença de um Morcego-de-ferradura (*Rhinolophus* sp.) em pleno voo no interior de uma casa abandonada. Contudo, vários dos locais visitados parecem ser utilizados por quirópteros durante outras épocas do ano uma vez que, apesar de não terem sido encontrados quirópteros no seu interior, foram encontrados vestígios de guano, indiciando a utilização destes locais por parte deste grupo de mamíferos voadores.

COMPARAÇÃO ENTRE OS LOCAIS EXPERIMENTAIS E OS LOCAIS CONTROLO

Os resultados obtidos, durante as monitorizações realizadas em julho de 2013, mostraram que para a globalidade dos locais amostrados não existem diferenças significativas entre a atividade de quirópteros (NPASS – Nº de passagens por ponto) nos locais experimentais (AIPE1 a AIPE5) e nos locais controlo (AC1 a AC5), o que sugere a ausência de um efeito de exclusão de



quirópteros na área deste PE. É de realçar que a utilização por parte dos quirópteros, foi ligeiramente superior nos locais controlo, facto que fica a dever-se à elevada atividade registada no ponto AC4. Apesar disso, para a totalidade da área de estudo, essas diferenças não foram suficientemente pronunciadas para que fossem consideradas estatisticamente significativas, para um intervalo de confiança de 95%.

COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE AS DIFERENTES FASES DO PROJETO

Quando comparados os resultados da presente monitorização com os resultados obtidos durante a fase de construção do PE ENERFER I (2012) não se verificaram alterações significativas.

No que respeita à atividade de quirópteros nos locais experimentais *versus* locais controlo, manteve-se a ausência de diferenças significativas, tendo sido referida já na fase de construção (NEMUS, 2012) a ausência de atividade de quirópteros em grande parte dos locais de amostragem, com exceção do local AC4.

Ao nível da ocupação dos abrigos, NEMUS (2012) confirmou a reprodução de *Rhinolophus hipposideros* no interior de uma antiga fábrica de têxteis em julho de 2012. Durante as inventariações realizadas em julho de 2013, não se confirmou a presença de indivíduos no interior deste abrigo. Adicionalmente, NEMUS (2012) refere a presença de oito indivíduos de pelo menos quatro espécies no interior de um abrigo, em maio de 2012 salientando o facto de o mesmo abrigo já não se encontrar ocupado em julho de 2012. A ausência de indivíduos no interior deste abrigo foi igualmente confirmada durante as visitas realizadas em julho de 2013.

Em termos globais, analisando os resultados obtidos nas campanhas realizadas na fase de construção (NEMUS, 2012) e na campanha realizada em julho de 2013, as pequenas diferenças encontradas podem dever-se a ausências absolutas de espécies ou indivíduos durante as campanhas de campo, à estocacidade associada ao movimento e deteção de quirópteros, ou ainda, às diferenças na sua conspicuidade nas várias épocas do ano.

MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS

As características comportamentais das espécies presentes na área de influência do PE (*e.g.* voo preferencial à altura das pás) e os registos prévios de mortalidade destas espécies noutros PE (EUROBATS, 2005), levam a prever que as espécies potencialmente mais afetadas por mortalidade durante a fase de exploração do projeto possam pertencer aos géneros *Pipistrellus* sp. e *Eptesicus* sp. De facto, o indivíduo encontrado morto em julho de 2013 pertencia ao género *Pipistrellus* sp.. O cadáver foi encontrado a vinte e seis metros de um aerogerador, pelo que o raio de amostragem revelou-se suficiente, estando por isso em consonância com vários estudos que indicam que a maioria das carcaças se encontra a menos de quarenta metros de distância do aerogerador (Higgins *et al.*, 1996; Erickson *et al.*, 2000; Johnson *et al.*, 2003).

6. CONCLUSÕES

Os trabalhos de monitorização relativos à avifauna do PE ENERFER I, na primeira campanha da fase de exploração, decorreram durante o mês de julho de 2013, nos dias 23, 29 e 30. Foram realizadas duas saídas de campo em dois dias consecutivos e em três períodos distintos do dia (amanhecer, meio-dia e anoitecer). Por cada campanha de amostragem realizaram-se oito pontos de escuta (quatro experimentais e quatro controlo).

Os trabalhos de campo permitiram detetar apenas quarenta e duas espécies de aves, a comunidade amplamente relacionada com os seus habitats, sendo todavia mais abundantes as espécies mais comuns e cosmopolitas, correspondendo a pouco mais de 15,3% do total da biodiversidade ornitológica do nosso país.

Os trabalhos realizados durante a primeira campanha de exploração permitiram caracterizar e monitorizar a comunidade de aves e respetiva actividade, detetando-se potenciais efeitos que o funcionamento do PE possa causar no comportamento das aves e na utilização que estas fazem do espaço. Os resultados obtidos permitem confirmar a inexistência de um potencial efeito de exclusão de avifauna na área de estudo e que mostra ser um local favorável à alimentação, especialmente para as espécies das famílias *Apodidae*, *Meropidae* e *Hirundinidae*, no entanto, aumenta a probabilidade da sua colisão com os aerogeradores.

Os trabalhos realizados no âmbito das campanhas de prospeção de mortalidade de avifauna na área em estudo permitiram apurar a mortalidade de uma ave, imputável ao funcionamento deste parque, muito inferior à mortalidade registada em outros PE da região centro/norte do país.

No que diz respeito às populações de quirópteros, no decorrer deste estudo foi confirmada a presença de duas espécies destes mamíferos voadores: *Pipistrellus pipistrellus* e *P. kuhlii* (ambas com estatuto de conservação actual de “Pouco Preocupante” - Cabral *et al.*, 2005). Ocorreram igualmente alguns contactos não identificados e outros em que apenas foi possível agrupar as espécies cujas principais características (emissões sonoras) eram idênticas às registadas: *Pipistrellus* sp. (*P. pipistrellus*/*P. pygmaeus*).

A atividade de quirópteros na área de estudo mostrou-se dependente das condições meteorológicas, principalmente da temperatura do ar, tendo a maioria dos contactos sido registados num ponto de amostragem controlo (AC4), localizado numa área dominada por pinhal, com uma charca na envolvente próxima.

Relativamente à presença de quirópteros no interior de abrigos localizados em torno do PE, apesar do elevado esforço de amostragem, os dados recolhidos sugerem que os locais visitados apresentam baixa ocupação durante este período do ano. Contudo, em alguns dos abrigos visitados foi possível registar a presença de guano, indiciando a sua utilização por parte destes mamíferos voadores noutras épocas do ano.

Em termos gerais e como conclusão do presente relatório intercalar, considera-se que o atual plano de monitorização, tal como está delineado, permite monitorizar os descritores em questão.

7. BIBLIOGRAFIA

7.1 AVIFAUNA

APA (2010). *Guia para a Avaliação de Impactes Ambientais de Parques Eólicos*. Pp.70.

Almeida, J. & R. Rufino (Eds.) (1994). *Métodos de censos e Atlas de Aves*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa. Pp. 7-33.

Bibby C. J., Burges N. D., Hill D. A. & S. Mustoe (2000). *Bird census techniques*. 2nd Edition. Ed. Academic Press. Pp. 65-90.

BirdLife International (2004). *Birds in Europe: Population Estimates, Trends and Conservation Status*. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series nº12).
http://www.birdlife.org/action/science/species/birds_in_europe/species_search.htm

Cabral, M. J. (coord.), Almeida, J., Almeida P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A. I., Rogado, L., Santos-Reis, M. (Eds.) (2005). *“Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal”*. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa. 660pp.

Catchpole C. K. & P. J. B. Slater (2008). *Bird Song: Biological Themes and Variations*. Second edition. Cambridge. Cambridge University Press.

Costa H., Araújo A., Farinha J.C., Poças M.C. & Machado A.M. (2000). *Nomes portugueses das aves do Paleártico Ocidental*. Assírio & Alvim. Lisboa.

Cramp S. (1998). *The Complete Birds of the Western Palearctic on CD-ROM*. Optimedia/Oxford University Press. Oxford.

Erickson, W. P., Johnson, G. D., Strickland, M. D., Kronner, K. (2000). Avian and bat mortality associated with the Vansycle Wind Project, Umatilla County, Oregon: 1999 study year. Technical Report prepared by WEST, Inc. for Umatilla County Department of Resource Services and Development, Pendleton, Oregon. 21pp.

Johnson, G.D., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Shepherd, M.F., Shepherd, D.A., Sarappo, S.A. (2002). Collision mortality of local and migrant birds at a large-scale wind-power development on Buffalo Ridge, Minnesota. *Wildlife Society Bulletin* 30(3): 879-887.

Johnson, G. D., Erickson, W. P., Strickland, M. D., Shepherd, D. A. & Sarappo, S. A. (2003). *Mortality of Bats at a large scale wind power development on Buffalo Ridge, Minnesota*. *The American Midland Naturalist* 150: 332-342.



Higgins, K. F. R. E., Usgaard & Dieter, C. D. (1996). Monitoring seasonal bird activity and mortality at the Buffalo Ridge Windplant, MN. KENETECH Windpower, Inc. Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, South Dakota State Univ., Brookings, South Dakota.

Verner, J. (1985). *Assessment of counting techniques*. In: *Current Ornithology* (Johnston R.F. (ed.)): vol.2. Ed. Plenum Press. Pp: 247-302.

Zar, J. H. (1996). *Bioestatistical Analysis*. Prentice Hall Internacional Editions.

7.2. QUIRÓPTEROS

Ahlén, I. & Baagoe, H. J. (1999). *Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences for field identification, surveys and monitoring*. *Acta Chiropterologica* 1, 137-150.

APA (2010). *Guia para a Avaliação de Impactes Ambientais de Parques Eólicos*. Pp.70.

Arlettaz, R. & Sierro, A. (1997). Barbastelle bats (*Barbastella* spp.) specialize in the predation of moths: implications for foraging tactics and conservation. *Acta Oecologica*. 18. 91-106.

Barataud, M. (1996). *The world of bats. Acoustic identification of French bats*. Editions Sittelle. France. 47pp.

Barclay, R., Fullard, J., Jacobs, D. (1999). *Variation in the echolocation calls of the hoary bat (*Lasiurus cinereus*): influence of body size, habitat structure, and geographic location*. *Canadian Journal of Zoology*. 77(4): 530-534.

Bio3 (2011). *Monitorização das comunidades de aves e quirópteros no parque eólico da Tocha*. Relatório I (Fase I – anterior à construção). 79 pp.

Cabral, M. J., Almeida, P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A. I., Rogado, L. & Santos-Reis, M. (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 2ª ed. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa. 660 pp.

Davidson-Watts, I., Walls, S. & Jones, G. (2006). Differential habitat selection by *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus pygmaeus* identifies distinct conservation needs for cryptic species of echolocating bats. *Biol. Conser* 133(1): 118-127.

Erickson, W. P., Johnson, G. D., Strickland, M. D., Kronner, K. (2000). Avian and bat mortality associated with the Vansycle Wind Project, Umatilla County, Oregon: 1999 study year. Technical Report prepared by WEST, Inc. for Umatilla County Department of Resource Services and Development, Pendleton, Oregon. 21pp.

EUROBATS (2005). *Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations*. 10th Meeting of the Advisory Committee. Bratislava.



- Higgins, K. F. R. E., Usgaard & Dieter, C. D. (1996). Monitoring seasonal bird activity and mortality at the Buffalo Ridge Windplant, MN. KENETECH Windpower, Inc. Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, South Dakota State Univ., Brookings, South Dakota.
- Ibañez, C., Juste J., Garcia-Mudarra, J. L. & Agirre-Mendi, P. T. (2001). Bat predation on nocturnally migrating birds. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(17): 9700-9702.
- ICNB (2009). *Recomendações para Planos de Monitorização de Parques Eólicos*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa. 10 pp.
- Johnson, G. D., Erickson, W. P., Strickland, M. D., Shepherd, D. A. & Sarappo, S. A. (2003). Mortality of Bats at a large scale wind power development on Buffalo Ridge, Minnesota. *The American Midland Naturalist* 150: 332-342.
- Moss, C. & Sinha, C. (2003). *Neurobiology of echolocation in bats*. *Current Opinion in Neurobiology*. 13: 751-758pp.
- NEMUS. (2012). *Monitorização de Quirópteros e Avifauna do Parque Eólico ENERFER I. Relatório final da fase de construção*. 90 pp.
- Pfalzer, G. & Kusch, J. (2003). Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. *Journal of Zoology* 261:21-33.
- Russ, J. M., Jones, G., Mackie, I. J. & Racey, P. A. (2004). Interspecific responses to distress calls in bats (Chiroptera: Vespertilionidae): a function for convergence in call design? *Anim. Behav.* 67: 1005-1014.
- Russo, D. & Jones, G. (1999). The social calls of Kuhl's pipistrelles *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819): structure and variation (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Zoology* 249: 476-481.
- Russo, D., G. Jones & Mucedda, M. (2001). Influence of age, sex and body size on echolocation calls of Mediterranean (*Rhinolophus euryale*) and Mehely's (*Rhinolophus mehelyi*) horseshoe bats (Chiroptera: Rhinolophidae). *Mammalia*. 65: 429-436.
- Russo, D. & Jones, G. (2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *J. Zool.* 258: 91-103.
- Russo, D., Almenar, D., Aihartza, J., Goiti, U., Salsamendi, E. & Garin, I. (2005). Habitat selection in sympatric *Rhinolophus mehelyi* and *R. euryale* (Mammalia: Chiroptera). *J. Zool.* 266: 327-332.
- Schober, W. & Grimmberger, E. (1996). *Los murciélagos de España y de Europa*. Ed. Omega, Barcelona, 237 pp.



- Siemers, B. M., Kalko, E. K. V. & Schnitzler, H-U. (2001a). Echolocation behaviour and signal plasticity in the Neotropical bat *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) (Vespertilionidae): a convergent case with European species of *Pipistrellus*? *Behav. Ecol. Sociobiol.* 50: 317-328.
- Siemers, B. M., Stitz, P. & Schnitzler, H-U. (2001b). The acoustic advantage of hunting at low heights above water: behavioural experiments on the European 'trawling' bats *Myotis capaccinii*, *M. dasycneme* and *M. daubentonii*. *J. Exper. Biol.* 204: 3843-3854.
- Siemers, B. M., Beedholm, K., Dietz, C., Dietz, I. & Ivanova, T. (2005). Is species identity, sex, age or individual quality conveyed by echolocation call frequency in European horseshoe bats?. *Acta Chiropterol.* 7. 259-274.
- Surlykke, A., Fustrup, V. & Tougaard, J. (2002). Prey-capture success revealed by echolocation signals in pipistrelle bats (*Pipistrellus pygmaeus*). *J. Exp. Bio.* 206: 93-104.
- Tupinier, Y. (1997). *European bats: their world of sound*. Société Linnéenne de Lyon, Lyon. 133pp.
- Zar, J. H. (1996). *Bioestatistical Analysis*. Prentice Hall Internacional Editions.

8. ANEXOS

AVIFAUNA

Anexo 1 - Espécies de aves inventariadas na área de intervenção do PE ENERFER I, no decorrer da primeira campanha, com a indicação dos respetivos estatutos de conservação nacional e internacional (IUCN) e anexos dos instrumentos legais das Convenções de Berna (CBe), Bona (CBo), CITES e Directiva Aves (DA), de acordo com Cabral *et al.* (2005).

| NOME COMUM | NOME CIENTÍFICO | ESTATUTO | | FENOLOGIA | CBE | CBo | C | DA |
|-----------------------------|-------------------------------|------------|-----------------|------------|-----|-----|------|-----|
| | | CONTINENTE | IUCN | | | | | |
| Grifo | <i>Gyps fulvus</i> | NT | LC ² | Res | II | II | II A | A-I |
| Gavião | <i>Accipiter nisus</i> | LC | LC ² | Res | II | II | II A | A-I |
| Águia de Bonelli | <i>Hieraetus fasciatus</i> | EN | LC ² | Res | II | II | II A | A-I |
| Pombo-doméstico | <i>Columbia livia</i> | DD | LC ² | Res | III | | A | D |
| Pombo-torcaz | <i>Columba palumbus</i> | LC | LC ² | Res | | | | D |
| Rola-turca | <i>Streptopelia decaocto</i> | LC | LC ² | Res | III | | | |
| Rola-brava | <i>Streptopelia turtur</i> | LC | LC ² | MigRep | III | | A | D |
| Andorinhão-preto | <i>Apus apus</i> | LC | LC ² | MigRep | III | | | |
| Abelharuco | <i>Merops apiaster</i> | LC | LC ² | MigRep | II | II | | |
| Poupa | <i>Upupa epops</i> | LC | LC ² | MigRep/Res | II | | | |
| Peto-verde | <i>Picus viridis</i> | LC | LC ² | Res | II | | | |
| Picapau-malhado | <i>Dendrocopos major</i> | LC | LC ² | Res | II | | | |
| Cotovia-de-poupa | <i>Galerida cristata</i> | LC | LC ² | Res | III | | | |
| Cotovia-escura | <i>Galerida theklae</i> | LC | LC ² | Res | II | | | A-I |
| Andorinha-das-rochas | <i>Ptyonoprogne rupestris</i> | LC | LC ² | Res | II | | | |
| Andorinha-das-chaminés | <i>Hirundo rustica</i> | LC | LC ² | MigRep | II | | | |
| Andorinha-daúrica | <i>Hirundo daurica</i> | LC | LC ² | MigRep | II | | | |
| Andorinha-dos-beirais | <i>Delichon urbicum</i> | LC | LC ² | MigRep | II | | | |
| Alvéola-branca | <i>Motacilla alba</i> | LC | LC ² | Res | II | | | |
| Pisco-de-peito-ruivo | <i>Erithacus rubecula</i> | LC | LC ² | Res | II | II | | |
| Rabirruivo | <i>Phoenicurus ochruros</i> | LC | LC ² | Res/Vis | II | II | | |
| Cartaxo | <i>Saxicola turquatus</i> | LC | LC ² | Res | II | II | | |
| Melro | <i>Turdus merula</i> | LC | LC ² | Res | III | II | | D |
| Toutinegra-de-barrete-preto | <i>Sylvia atricapilla</i> | LC | LC ² | Res | II | II | | |
| Toutinegra-do-mato | <i>Sylvia undata</i> | LC | LC ² | Res | II | | | A-I |
| Toutinegra-dos-valados | <i>Sylvia melanocephala</i> | LC | LC ² | Res | II | II | | |
| Chapim-de-poupa | <i>Parus cristatus</i> | LC | LC ² | Res | II | | | |
| Chapim-carvoeiro | <i>Parus ater</i> | LC | LC ² | Res | II | | | |
| Chapim-azul | <i>Parus caeruleus</i> | LC | LC ² | Res | II | | | |
| Chapim-real | <i>Parus major</i> | LC | LC ² | Res | II | | | |

| NOME COMUM | NOME CIENTÍFICO | ESTATUTO | | FENOLOGIA | CBe | CBo | C | DA |
|--------------------|----------------------------|------------|-----------------|-----------|-----|-----|---|----|
| | | CONTINENTE | IUCN | | | | | |
| Picanço-real | <i>Lanius meridionalis</i> | LC | LC ² | Res | II | | | |
| Picanço-barreteiro | <i>Lanius senator</i> | NT | LC ² | MigRep | II | | | |
| Gaio | <i>Garrulus glandarius</i> | LC | LC ² | Res | II | | | D |
| Pega-azul | <i>Cyanopica cyanus</i> | LC | LC ² | Res | II | | | |
| Gralha-preta | <i>Corvus corone</i> | LC | LC ² | Res | | | | D |
| Estorninho-preto | <i>Sturnus unicolor</i> | LC | LC ² | Res | II | | | |
| Pardal | <i>Passer domesticus</i> | LC | LC ² | Res | | | | |
| Tentilhão | <i>Fringilla coelebs</i> | LC | LC ² | Res | III | | | |
| Chamariz | <i>Serinus serinus</i> | LC | LC ² | Res | II | | | |
| Verdelhão | <i>Carduelis chloris</i> | LC | LC ² | Res | II | | | |
| Pintassilgo | <i>Carduelis carduelis</i> | LC | LC ² | Res | II | | | |
| Pintarroxo | <i>Carduelis cannabina</i> | LC | LC ² | Res | II | | | |

QUIRÓPTEROS

Anexo 2 - Espécies de quirópteros detetadas e identificadas no interior de abrigos na área do PE ENERFER I, respetivo estatuto de conservação nacional e internacional, segundo Cabral *et al.* (2005) e indicação dos anexos dos instrumentos legais da Directiva Habitats (DH), da Convenção de Berna (CB) e da Convenção de Bona (CBo) em que se incluem as respetivas espécies (Cabral *et al.*, 2005).

| TIPO DE REGISTO | | NOME COMUM | NOME CIENTÍFICO | EC | IUCN | DH | CB | CBo |
|-----------------|---------|------------------------------|---|---------|--------------------------------------|--------------|-----|-----------------|
| ULTRA-SONS | ABRIGOS | | | | | | | |
| x | | Morcego-de-Kuhl | <i>Pipistrellus kuhlii</i> | LC | LC ² | B-IV | II | II [#] |
| x | | Morcego-anão | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | LC | LC ² | B-IV | III | II [#] |
| x | | Morcego-anão/ Morcego-pigmeu | <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>) | LC | LC ² / | B-IV | III | II [#] |
| | x | Morcego-de-ferradura | <i>Rhinolophus</i> sp. | CR / VU | VU ¹ / LR/nt ¹ | B-II B-IV | II | II [#] |