



# RELATÓRIO INTERCALAR DE MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS

---

## PARQUE EÓLICO ENERFER I

CEFIRO ENERGÍA, S.L.



**PARA A EMPRESA:** ENERFER – PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR E EÓLICA LTDA

**PERÍODO DE MONITORIZAÇÃO:** FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO II

**CAMPANHA DE MAIO DE 2015**

**JUNHO DE 2015**





## MAPA DE CONTROLO DE REVISÕES

REVISÃO	DATA	MOTIVO DA REVISÃO
00	22 Junho 2015	Edição inicial

**Página deixada propositadamente em branco**

**FICHA TÉCNICA DO RELATÓRIO**

<b>PROMOTOR</b>	ENERFER – PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR E EÓLICA LTDA
	AVENIDA GENERAL HUMBERTO DELGADO, 80, 1ªA/B/C
	6000-081 CASTELO BRANCO
<b>EMPRESAS CONSULTORAS</b>	GREENPLAN, LDA
	RUA ALEGRE Nº 3, MONTE ESTORIL
	2765-398 CASCAIS, PORTUGAL
	NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE
	QUINTA DA ALAGOA LOTE 222, 1º FRENTE
	3500-606 VISEU, PORTUGAL
<b>ÂMBITO DO RELATÓRIO</b>	MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS NO PARQUE EÓLICO ENERFER I – FASE DE EXPLORAÇÃO (ANO II)
<b>LOCAL DA MONITORIZAÇÃO</b>	PARQUE EÓLICO ENERFER I – FREGUESIA DE RETAXO (CASTELO BRANCO)
<b>DATA DA MONITORIZAÇÃO</b>	MAIO DE 2015
<b>COORDENAÇÃO OPERACIONAL E GESTÃO DO PROJETO</b>	ENG.ª CÁTIA DE SOUSA
	NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE
<b>RESPONSÁVEL OPERACIONAL DO PROJETO</b>	ENG.º MIGUEL SAMPAIO
	NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE
<b>CITAÇÃO RECOMENDADA</b>	NOCTULA (2015) – RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS NO PARQUE EÓLICO ENERFER I (FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO II – MAIO 2015) NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE. VISEU. 46PP.

Viseu, 22 de junho de 2015



Cátia de Sousa (Gestora de projeto)

NOCTULA – Consultores em Ambiente, Lda.

**Página deixada propositadamente em branco**

## ÍNDICE GERAL

1.	INTRODUÇÃO .....	7
1.1.	IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO .....	7
1.2.	ENQUADRAMENTO LEGAL .....	7
1.3.	APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO .....	8
1.4.	AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO.....	8
2.	ANTECEDENTES .....	9
3.	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO .....	10
3.1.	AVIFAUNA.....	10
3.1.1.	PARÂMETROS A MONITORIZAR.....	10
3.1.2.	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM .....	10
3.1.3.	MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES DIURNAS.....	11
3.1.4.	EQUIPAMENTOS DE RECOLHA.....	14
3.1.5.	MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS .....	14
3.2.	QUIRÓPTEROS .....	15
3.2.1.	PARÂMETROS A MONITORIZAR.....	15
3.2.2.	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM .....	15
3.2.3.	MÉTODO DE CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS .....	17
3.2.3.1.	DETERMINAÇÃO DO GRAU DA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS .....	17
3.2.3.2.	ESTIMATIVA DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS .....	18
3.2.3.3.	PROSPEÇÃO DE ABRIGOS .....	18
3.2.4.	EQUIPAMENTOS DE RECOLHA.....	19
3.2.5.	MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS .....	19
4.	RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO.....	22
4.1.	AVIFAUNA.....	22
4.1.1.	ATIVIDADE DE AVIFAUNA .....	22
4.1.2.	ANÁLISE À ETOLOGIA DAS AVES NA ÁREA DO PARQUE EÓLICO .....	29
4.1.3.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES .....	31
4.2.	QUIRÓPTEROS .....	32
4.2.1.	ATIVIDADES DE QUIRÓPTEROS .....	32
4.2.2.	INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS.....	32
4.2.3.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS.....	32
4.2.4.	PROSPEÇÃO DE ABRIGOS DE QUIRÓPTEROS.....	33
5.	DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS OBTIDOS.....	36
5.1.	AVIFAUNA.....	36
5.1.1.	ATIVIDADE DE AVIFAUNA .....	36
5.1.2.	COMPARAÇÃO ENTRE PONTOS EXPERIMENTAIS E OS PONTOS CONTROLO.....	38
5.1.3.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES .....	38
5.1.4.	COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE DIFERENTES FASES DO PROJETO .....	39

5.2.	QUIRÓPTEROS .....	40
5.2.1.	ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS.....	40
5.2.2.	COMPARAÇÃO ENTRE OS LOCAIS EXPERIMENTAIS E OS LOCAIS CONTROLO.....	40
5.2.3.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS .....	40
5.2.4.	PROSPEÇÃO DE ABRIGOS DE QUIRÓPTEROS.....	40
5.2.5.	COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE DIFERENTES FASES DO PROJETO .....	41
6.	CONCLUSÕES .....	42
7.	BIBLIOGRAFIA .....	43
8.	ANEXOS .....	45



## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO**

O presente documento constitui o Relatório Intercalar de Monitorização (RIM) de avifauna e de quirópteros, relativo à sexta campanha do Ano II, da fase de exploração, realizada em maio de 2015, dando cumprimento ao Plano de Monitorização (PM) 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 (DInCA) 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 referido documento foi elaborado de forma a permitir analisar e avaliar os potenciais impactos ambientais significativos decorrentes da execução do projeto.

Foi objetivo deste trabalho, monitorizar e caracterizar a comunidade de aves e quirópteros, e respetiva atividade e sua variação, bem como, a mortalidade destes grupos de fauna, e inventariar os abrigos de quirópteros, com a finalidade de detetar eventuais impactos 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 teve inicialmente como proponente a empresa Enerfer – Produção de Energia Solar e Eólica Ltda e pertence atualmente à empresa Cefiro Energía, S.L., que assumiu a gestão e controlo do projeto a partir de março de 2015.

### **1.2. ENQUADRAMENTO LEGAL**

O PE 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 Coordenação 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 Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (RJREN) a “Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos”, totalizando 198 m<sup>2</sup>.

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 Proteção Especial (ZPE) “Tejo Internacional, Erges e Pônsul”, a cerca de 6/7 km.

### 1.3. 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

### 1.4. AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

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

**Tabela 1:** Equipa técnica responsável pelas monitorizações e pela elaboração do respetivo relatório.

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Pedro Silva-Santos	Eng.º Florestal	Coordenação geral do projeto
	Mestre em Tecnologia Ambiental	
Cátia de Sousa	Eng.ª do Ambiente Mestre em Tecnologias Ambientais	Gestora do projeto
		Tratamento de dados e análise estatística
		Elaboração do relatório técnico
		Edição e processamento de texto
Miguel Sampaio	Eng.º Técnico do Ordenamento dos Recursos Naturais e Ambiente	Campanhas de monitorização da atividade de avifauna e de quirópteros
		Campanha de prospeção da mortalidade de avifauna e de quirópteros
		Campanha de prospeção de abrigos de quirópteros
		Elaboração do relatório técnico
		Elaboração da cartografia associada ao relatório

## 2. ANTECEDENTES

O PE 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 DIInCA 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 antes do início da monitorização do primeiro ano da fase de exploração do PE.

Até à presente data encontram-se aprovados todos os relatórios do Ano I da fase de exploração, num total de 6 relatórios.

Encontram-se igualmente aprovados os cinco primeiros relatórios do Ano II, relativos às campanhas de julho, setembro e novembro de 2014, bem como os das campanhas de janeiro e março de 2015.







### 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 ex-Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade (ex-ICNB) e as diretrizes dadas, ao nível dos programas de monitorização, pelo Guia Metodológico para a Avaliação de Impacte Ambiental de Parques Eólicos (APA, 2010).

#### 3.1. AVIFAUNA

##### 3.1.1. PARÂMETROS A MONITORIZAR

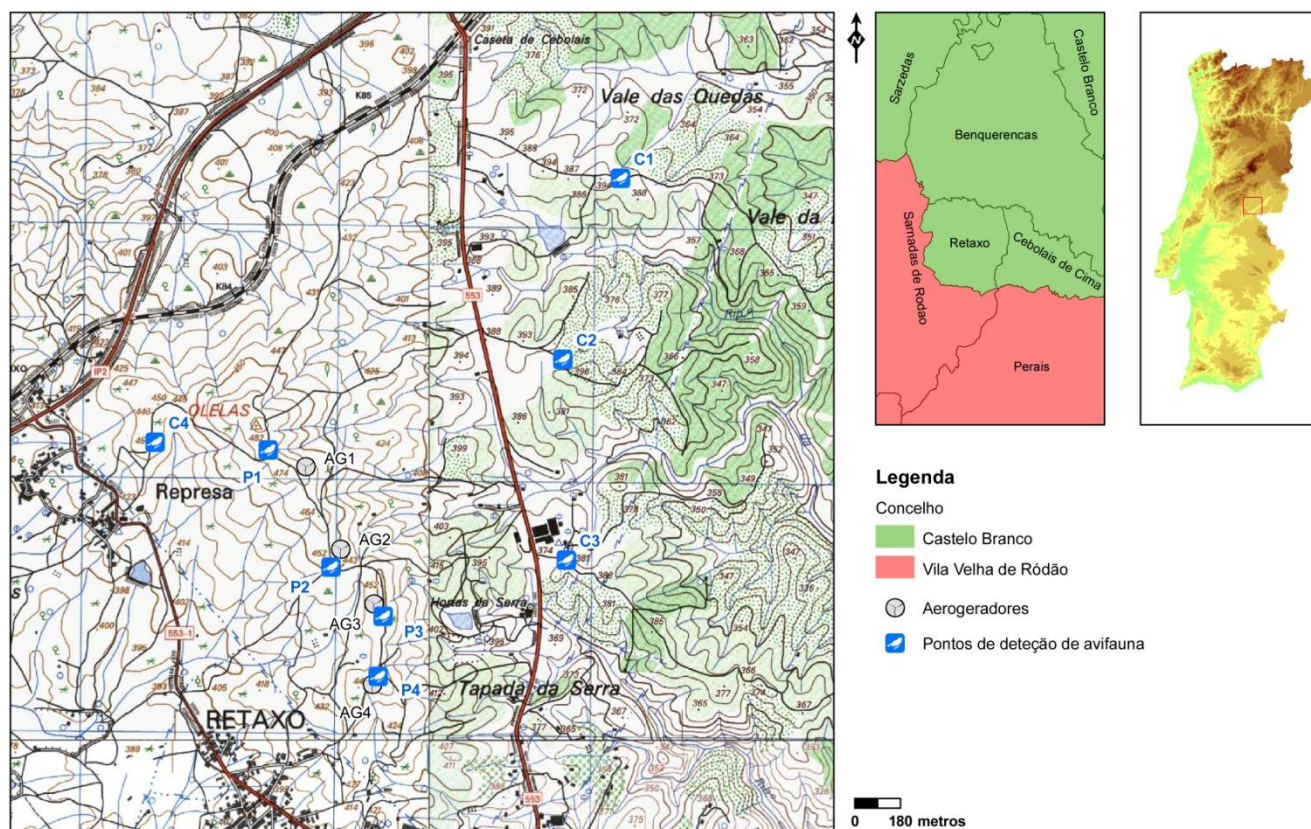
As campanhas de monitorização da avifauna para a área de estudo contemplam a caracterização das comunidades avifaunísticas, mediante os seguintes aspetos:

-  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).

##### 3.1.2. 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, são realizadas de dois em dois meses durante os três primeiros anos da fase de exploração, bem como as campanhas de prospeção de mortalidade. Assim, o presente documento é relativo à sexta campanha de monitorização do Ano II – fase de exploração, realizada no mês de maio de 2015.



**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 (WGS 84 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

### 3.1.3. 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 seu 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 seleção 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 utilizada 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 é percorrido através de transectos 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 climáticas do dia.

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

A taxonomia e a nomenclatura, bem como a sequência das famílias, das espécies e os nomes comuns das mesmas, seguem os princípios adotados no Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005).

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), adotados 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.

### 3.1.4. 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 *Tablet e-star*;
- GPS Garmin etrex legend Hcx®;
- Estação meteorológica portátil La Crosse WS9500;
- *Tablet e-star* com fichas de registo de dados.

### 3.1.5. 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 são tratados de modo a serem avaliados espacial e temporalmente. Os dados obtidos são 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, procede-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 é estudada através de um teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. É 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 é 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, tem-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.

## 3.2. QUIRÓPTEROS

### 3.2.1. PARÂMETROS A MONITORIZAR

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

Deste modo, os parâmetros monitorizados englobaram:

-  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;
-  Localização de abrigos de quirópteros na área do projeto e envolvente alargada;
-  Determinação da ocupação sazonal dos abrigos identificados.

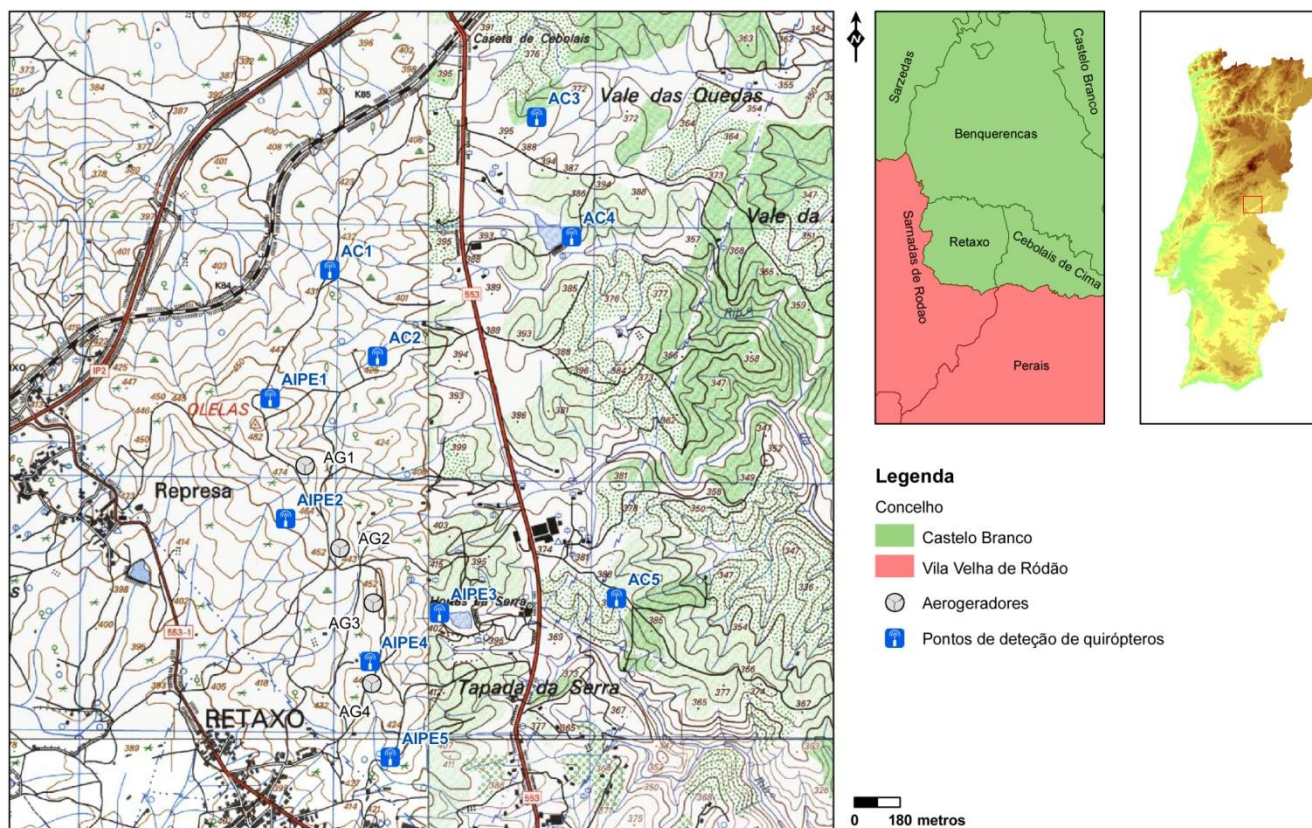
### 3.2.2. LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

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

#### I. 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 ultrassons, 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

controle, igualmente selecionados na fase anterior do projeto, em áreas não afetadas pelo PE e que apresentam características semelhantes em termos de *habitat* (vide Figura 2 e Tabela 3).



**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 controle.

**Tabela 3:** Coordenadas (WGS 84, 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
AC2	622028	4403259	Esteval
AC3	622644	4404205	Pinhal
AC4	622786	4403737	Pinhal com charca
AC5	622976	4402318	Esteval, Eucaliptal

## II. ESTIMATIVA DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS PROVOCADOS PELO FUNCIONAMENTO DOS AEROGERADORES

No que diz respeito aos impactos 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.




## III. INVENTARIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO SAZONAL DE ABRIGOS DE QUIRÓPTEROS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PARQUE EÓLICO

No sentido de se averiguar se o funcionamento do PE poderá ter impacto na utilização dos abrigos de reprodução e hibernação pelos quirópteros, foi realizada a inventariação e monitorização de todos os abrigos conhecidos na sua área de influência (num raio de dez km em torno do parque eólico). A presente monitorização, decorreu no mês de maio de 2015, nos dias 18, 19 e 20.

### 3.2.3. MÉTODO DE CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS

#### 3.2.3.1. DETERMINAÇÃO DO GRAU DA 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 atividade 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 ultrassons (Pettersson Elektronik AB Mod. D 240X) e um gravador digital (Edirol R-09Hr), para detetar e registar os ultrassons, respetivamente. Adicionalmente foi anotado o número de passagens de quirópteros detetadas durante cada período de escuta e registadas as condições meteorológicas prevalentes em cada um dos pontos de amostragem recorrendo a uma estação meteorológica portátil La Crosse WS9500. As amostragens não foram realizadas em condições meteorológicas adversas (e.g. chuva, nevoeiro, vento forte).

### 3.2.3.2. ESTIMATIVA DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS

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 medido a partir da base do aerogerador, que foi percorrido através de transectos 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.

### 3.2.3.3. PROSPEÇÃO DE ABRIGOS





A inventariação de abrigos de quirópteros cavernícolas é 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 é efetuada por observação direta (e.g. edifícios abandonados, pontes, etc.), utilizando material de segurança pessoal (e.g. capacete, cordas, etc.), máquina fotográfica e guia de identificação de quirópteros. Sempre que se detetam potenciais locais de abrigo de espécies de quirópteros arborícolas e fissurícolas, adotam-se as metodologias descritas pelo *Scottish Natural Heritage*, *Natural England* e pelo *Bat Conservation Trust*. A metodologia desenvolvida baseia-se em duas fases fundamentais:

#### 1ª FASE: LEVANTAMENTO DE ABRIGOS POTENCIAIS

Árvores, edifícios e pontes com potencial para albergar quirópteros 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 quirópteros são inspecionados durante o dia, usando uma luz e endoscópio quando necessário, procurando evidências da presença de abrigos de quirópteros incluindo quirópteros vivos, restos de quirópteros mortos, guano, restos de alimentação e potenciais locais de abrigo.

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

-  **Potencial desconhecido:** Árvore, ponte ou edifício cuja dimensão, idade e forma poderão indicar a possibilidade de albergar quirópteros, 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 quirópteros.
-  **Potencial médio:** Árvore, ponte ou edifício cujas características são propícias a suportar um pequeno número de quirópteros, 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 quirópteros, tais como abrigos de reprodução no verão ou abrigos de hibernação de grande número de quirópteros.







## 2ª FASE: PROSPEÇÕES AÉREAS

As árvores, pontes ou 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 são realizadas por técnicos especializados em trabalhos de quirópteros, com experiência no uso de endoscópios em prospeções de fauna fissurícola e arborícola.

### 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 *Tablet e-star*;
-  GPS Garmin etrex legend Hcx®;
-  Estação meteorológica portátil La Crosse WS9500;
-  *Tablet e-star* com fichas de registo de dados;
-  Pettersson Elektronik® D240X e gravador digital Edirol R-09Hr;
-  Endoscópio.

### 3.2.5. MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS

Com base nos dados obtidos, foram calculados para cada local de amostragem, os valores totais do número de passagens de quirópteros. Dado que os detetores de ultrassons 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 quirópteros em diferentes locais ou *habitats*.

A identificação das espécies de quirópteros é efetuada com base na deteção das suas vocalizações através do uso de um detetor de ultrassons que permite a sua conversão à gama de sons audíveis. O número de passagens é 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 ultrassons é efetuada recorrendo ao *software* BatSound 4.0®, da Pettersson Elektronik, onde são 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 são normalmente 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 são 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).

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;

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, são 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 normalmente a ausência de dados distribuídos segundo a distribuição normal o que, caso se verifique, obriga ao recurso a testes estatísticos não paramétricos para proceder às comparações entre os vários grupos de variáveis estudadas. Desta forma, recorre-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 de estudo.

Para avaliar a real importância das variáveis independentes consideradas, recorre-se a 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 é efetuada no sentido descendente, isto é, cada variável independente é testada na presença de todas as outras, sendo retirada, em cada passo de cálculo, a variável com menor significado estatístico. A análise termina quando todas as variáveis remanescentes atingirem 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, procede-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 mostra frequentemente válida no cumprimento dos importantes requisitos de linearidade e homogeneidade de variâncias (Zar, 1996). A ausência de correlações substanciais entre variáveis independentes é sempre respeitada pela inspeção dos respetivos valores de tolerância.

## 4. RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

### 4.1. AVIFAUNA

#### 4.1.1. ATIVIDADE DE AVIFAUNA

As saídas de campo relativas à sexta campanha de monitorização do Ano II da fase de exploração, ocorreram nos dias 04 e 05 do mês de maio de 2015, as quais possibilitaram o registo de 44 espécies de aves (*vide* Tabela 4) na área de estudo e respetivos locais de controlo.

**Tabela 4:** Ordem, família e espécies de aves observadas/escutadas, estatuto de conservação (EC) e respetiva distância ao local de amostragem.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	EC	≤30 M	>30 M
Ciconiformes	Ardeidae	Garça-real	<i>Ardea cinerea</i>	LC	x	
	Ciconiidae	Cegonha-branca	<i>Ciconia ciconia</i>	LC		x
Anseriformes	Antidae	Pato-real	<i>Anas platyrhynchos</i>	LC		x
Falconiformes	Accipitridae	Milhafre-preto	<i>Milvus migrans</i>	LC		x
	Accipitridae	Grifo	<i>Gyps fulvus</i>	NT		x
	Accipitridae	Águia-cobreira	<i>Circus gallicus</i>	NT		x
	Accipitridae	Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	LC		x
	Accipitridae	Águia-calçada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	NT		x
Columbiformes	Columbidae	Pombo-toraz	<i>Columba palumbus</i>	LC		x
Apodiformes	Apodidae	Andorinhão-preto	<i>Apus apus</i>	LC		x
Coraciiformes	Meropidae	Abelharuco	<i>Merops apiaster</i>	LC		x
	Upupidae	Poupa	<i>Upupa epops</i>	LC	x	x
Piciformes	Picidae	Picapau-malhado-grande	<i>Dendrocopos major</i>	LC	x	x
Passeriformes	Alaudidae	Cotovia-do-monte	<i>Galerida theklae</i>	LC	x	
	Alaudidae	Cotovia-pequena	<i>Lullula arborea</i>	LC	x	x
	Hirundinidae	Andorinha-das-chaminés	<i>Hirundo rustica</i>	LC	x	x
	Hirundinidae	Andorinha-da-urica	<i>Hirundo daurica</i>	LC	x	x
	Hirundinidae	Andorinha-dos-beirais	<i>Delichon urbicum</i>	LC	x	x
	Motacillidae	Alvéola-branca	<i>Motacilla alba</i>	LC	x	x
	Turdidae	Pisco-de-peito-ruivo	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	x	
	Turdidae	Cartaxo-comum	<i>Saxicola torquata</i>	LC	x	
	Turdidae	Melro-preto	<i>Turdus merula</i>	LC	x	x
	Sylviidae	Rouxinol-bravo	<i>Cettia cetti</i>	LC	x	x
	Sylviidae	Felosa-poliglota	<i>Hippolais polyglotta</i>	LC	x	
	Sylviidae	Toutinegra-de-barrete-preto	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	x	
	Sylviidae	Felosa-do-mato	<i>Sylvia undata</i>	LC	x	x
	Sylviidae	Toutinegra-de-cabeça-preta	<i>Sylvia melanocephala</i>	LC	x	x
	Aegithalidae	Chapim-rabilongo	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC	x	
	Paridae	Chapim-de-poupa	<i>Parus cristatus</i>	LC	x	x

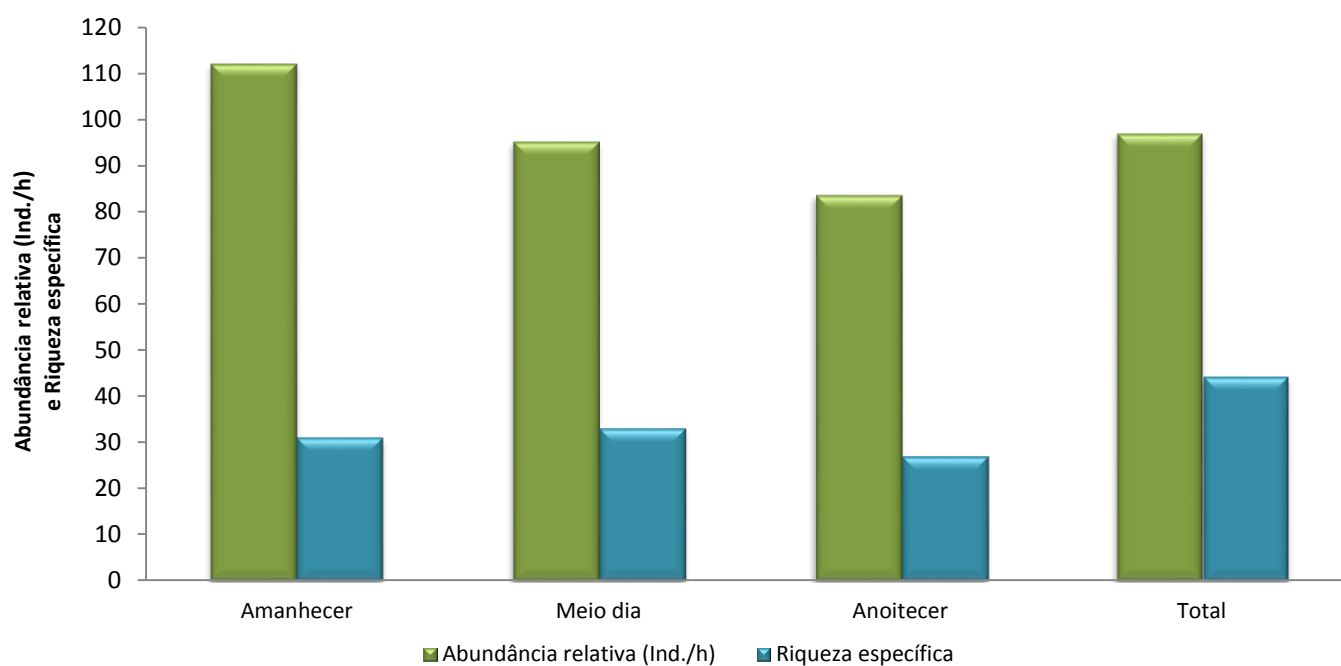


ORDEM	FAMÍLIA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	EC	≤30 M	>30 M
Passeriformes	Paridae	Chapim-azul	<i>Parus caeruleus</i>	LC	x	
	Paridae	Chapim-real	<i>Parus major</i>	LC	x	x
	Sittidae	Trepadeira-azul	<i>Sitta europaea</i>	LC		x
	Lanidae	Picanço-real	<i>Lanius meridionalis</i>	LC	x	
	Lanidae	Picanço-barreteiro	<i>Lanius senator</i>	NT		x
	Corvidae	Gaio	<i>Garrulus glandarius</i>	LC		x
	Corvidae	Pega-azul	<i>Cyanopica cyanus</i>	LC	x	x
	Corvidae	Gralha-preta	<i>Corvus corone</i>	LC	x	x
	Sturnidae	Estorninho-preto	<i>Sturnus unicolor</i>	LC	x	x
	Passeridae	Pardal-comum	<i>Passer domesticus</i>	LC	x	x
	Fringillidae	Tentilhão	<i>Fringilla coelebs</i>	LC	x	x
	Fringillidae	Chamariz	<i>Serinus serinus</i>	LC	x	x
	Fringillidae	Pintassilgo	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	x	
	Fringillidae	Pintarroxo	<i>Carduelis cannabina</i>	LC	x	x
	Emberizidae	Trigueirão	<i>Emberiza calandra</i>	LC		x

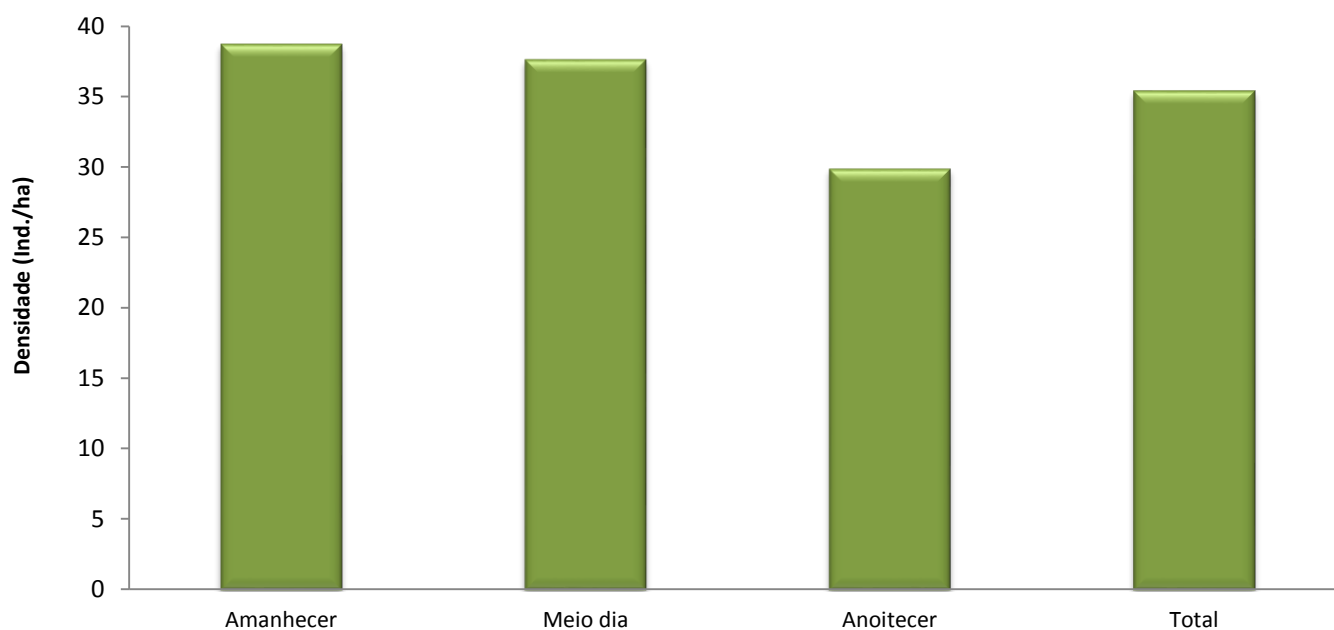
De acordo com o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), das espécies registadas durante os trabalhos de campo, quatro apresentam um estatuto desfavorável de “Quase ameaçadas” (NT). As restantes 40 espécies identificadas têm um estatuto “Pouco preocupante” (LC), (*vide* Anexo 1). De 13 Espécies incluídas nos Anexos da Diretiva Aves (consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*), 8 constam no Anexo A-I, cuja conservação requer a designação de Zonas de Proteção Especial. As restantes 5 espécies estão classificadas como *aves cinegéticas* (Anexo-D) de acordo com o Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, (*vide* Anexo 1).

Ao nível da proteção e conservação da natureza da União Europeia, 5 espécies estão incluídas no Anexo da Convenção de CITES (*vide* Anexo 1). 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*, estão identificadas 14 espécies (*vide* Anexo 1). Ao abrigo da Convenção de Berna foram identificadas 39 espécies, sendo 31 espécies consideradas como estritamente protegidas (Anexo II) e 8 espécies como protegidas (Anexo III) (*vide* Anexo 1). A nível mundial todas as espécies identificadas estão classificadas como “Pouco preocupantes” (LC) pela IUCN (*vide* Anexo 1).

A Figura 3, 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 de avifauna nos três períodos amostrados.

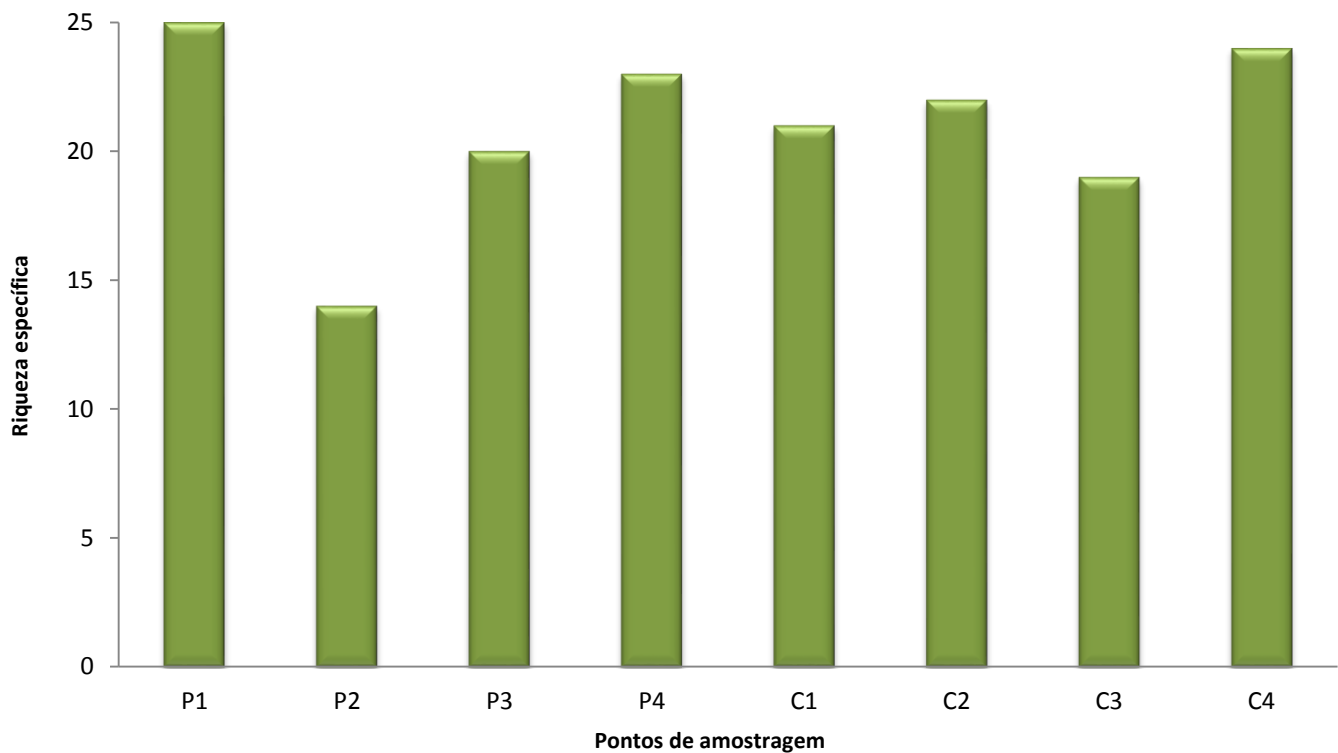
**Tabela 5:** Diversidade global de *Shannon-Weaver* nos três períodos de monitorização.

AMANHECER	MEIO-DIA	ANOITECER	TOTAL
2,905	2,794	2,861	2,982

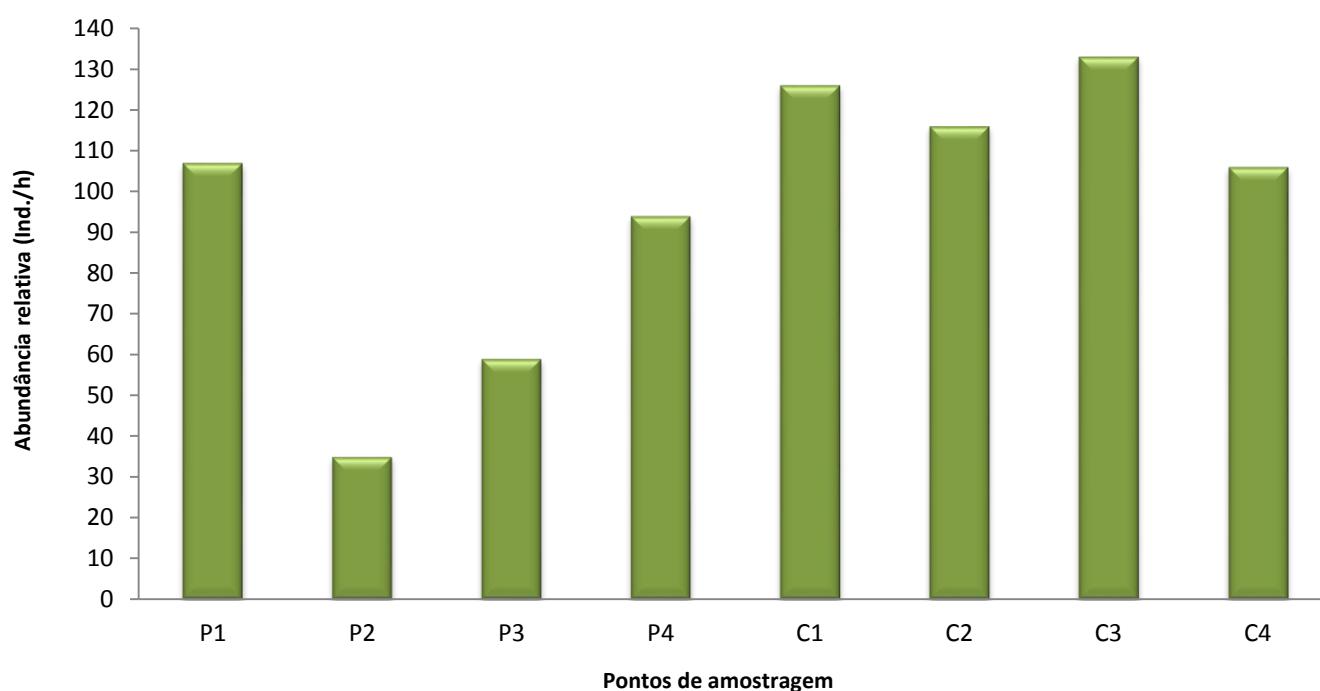
De acordo com os dados apresentados, verificou-se que a riqueza específica durante o período de amanhecer foi de 31 espécies com uma abundância relativa de 112,13 indivíduos/h, que se refletem numa diversidade de *Shannon-Weaver* de 2,905 e uma densidade de 38,70 ind/ha. No período do meio-dia, a riqueza específica foi de 33 espécies, com uma abundância relativa de 95,25 indivíduos/h, que se refletem numa diversidade de 2,794 e uma densidade de 37,60 ind/ha. No período de anoitecer, a riqueza específica atinge as 27 espécies, com uma abundância relativa de 83,63 indivíduos/h, com uma diversidade de 2,861 e uma densidade de 29,86 ind/ha.

De um modo geral, pode salientar-se que os valores mais elevados de riqueza específica, de abundância relativa e de densidade foram obtidos no período de amanhecer e meio-dia. Por outro lado, os valores mais reduzidos dos índices de riqueza específica, abundância relativa e de densidade foram obtidos no período do anoitecer.

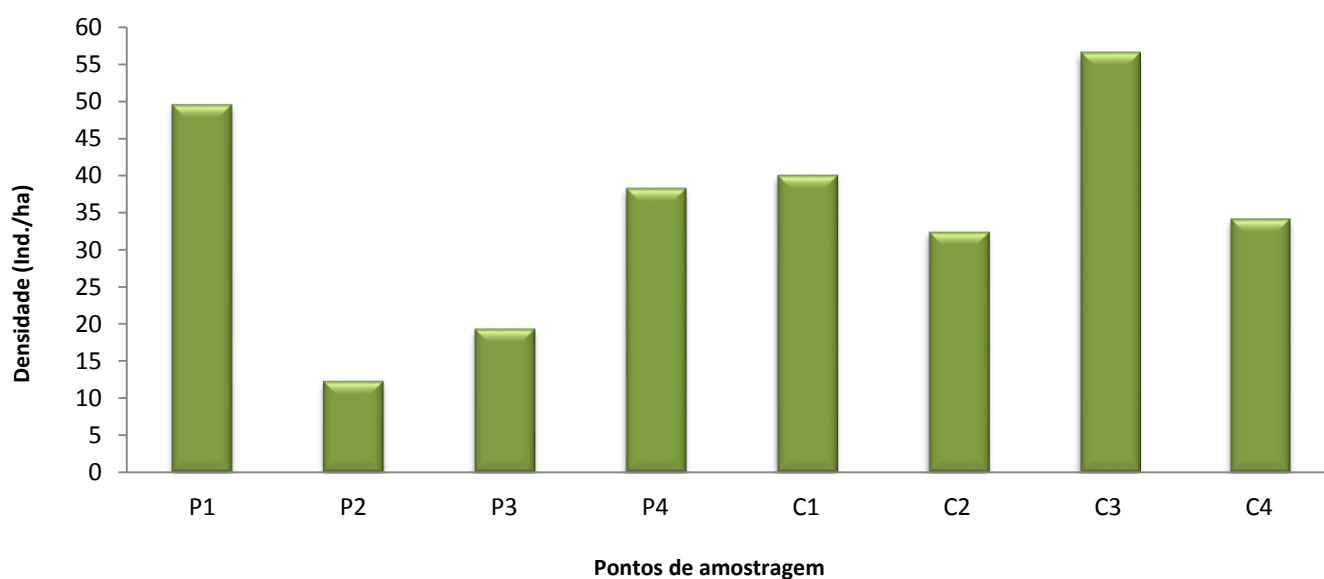
A Figura 5, Figura 6 e a Figura 7 apresentam os valores de riqueza específica, abundância relativa e densidade de indivíduos, respetivamente, obtidos nas saídas de campo realizadas no conjunto dos três períodos amostrados (amanhecer, meio-dia e anoitecer), para cada ponto amostrado (experimentais – P1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



**Figura 5:** Riqueza específica por ponto amostrado.



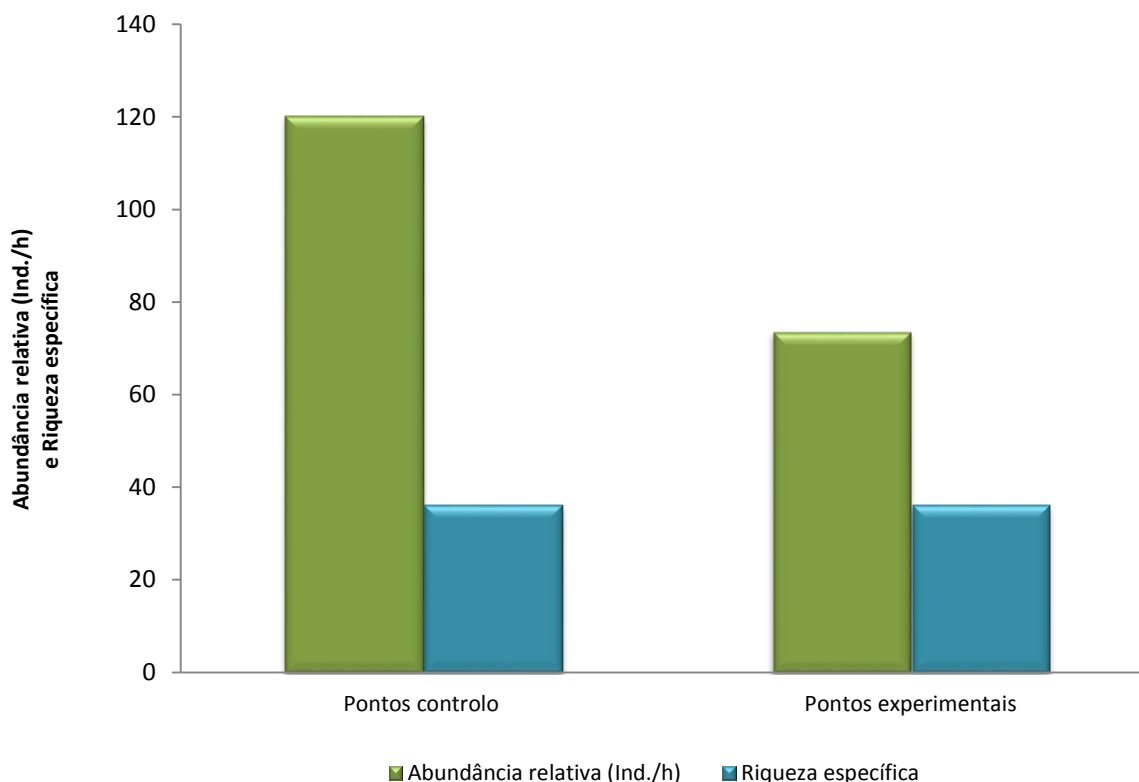
**Figura 6:** Abundância relativa por ponto amostrado.



**Figura 7:** Densidade por ponto amostrado.

De acordo com os resultados apresentados para a totalidade dos pontos, verificou-se que a riqueza específica apresentou os valores mais elevados nos pontos controlos P1 e C4 (N=25 e N=24, respetivamente), enquanto, que os valores mais baixos foram registados no ponto experimental P2 (N=14). A abundância relativa destaca-se principalmente no ponto controlo C3 (133 ind/h), seguida pelo ponto controlo C1 (126 ind/h). Os valores mais baixos foram registados no ponto experimental P2 (35 ind/h). A densidade registou valores mais elevados no ponto controlo C3 (57 ind/ha), seguido do ponto experimental P1 (50 ind/ha), tendo sido registados os valores mais baixos no ponto experimental P2 (12 ind/ha).

Na Figura 8 apresentam-se os valores de abundância relativa e riqueza específica apurados nos pontos experimentais e controlo na campanha de maio de 2015, do Ano II da fase de exploração do PE.



**Figura 8:** Abundância relativa e riqueza específica obtida nos pontos experimentais e controlo da área de estudo.

Assim, de acordo com os resultados apresentados, é possível verificar que a riqueza específica de aves entre os pontos experimentais ( $11,92 \pm 3,50$ ) e os pontos controlo ( $13,42 \pm 2,23$ ), apresenta uma diferença não significativa, para um intervalo de confiança de 95% ( $T_{10}=1,251$ ;  $N_1= N_2=12$ ; NS). A abundância relativa entre os pontos experimentais ( $24,58 \pm 11,07$ ) e os pontos controlo ( $40,08 \pm 7,68$ ), apresenta uma diferença significativa ( $T_{10}=3,984$ ;  $N_1= N_2=12$ ;  $p=0,001$ ). Relativamente à densidade, verificou-se que os pontos experimentais ( $29,93 \pm 16,79$ ) e os pontos controlo ( $40,84 \pm 12,03$ ), apresentam uma diferença não significativa ( $T_{10}=1,829$ ;  $N_1= N_2=12$ ; NS), para um intervalo de confiança de 95%.

Na Tabela 6 são apresentados os valores da abundância relativa de cada uma das espécies identificadas nos pontos amostrados durante a sexta campanha de monitorização do Ano II da fase de exploração do PE Enerfer I, sendo de destacar nos pontos experimentais as espécies: Tentilhão (*Fringilla coelebs*), Felosa-do-mato (*Sylvia undata*) e Rouxinol-bravo (*Cettia cetti*). Nos pontos controlo destacam-se igualmente as espécies, Tentilhão (*Fringilla coelebs*) e Rouxinol-bravo (*Cettia cetti*), sendo os valores de abundância liderados pelo Chamariz (*Serinus serinus*).

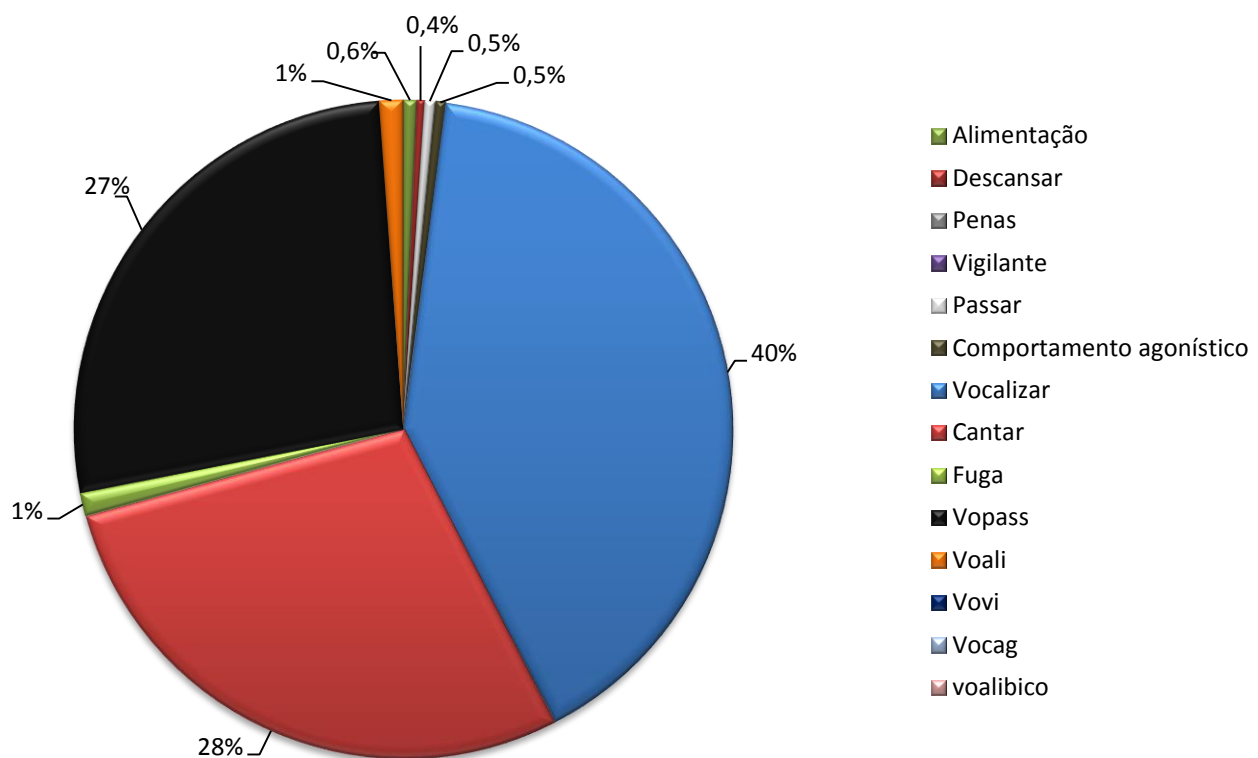
**Tabela 6:** Abundância relativa (nº de indivíduos observados/h) de cada uma das espécies identificadas por ponto de amostragem.

ESPÉCIES	P1	P2	P3	P4	EXPERIMENTAIS	C1	C2	C3	C4	CONTROLO	TOTAL
<i>Ardea cinerea</i>	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Ciconia ciconia</i>	0,00	0,00	1,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Anas platyrhynchos</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,13
<i>Milvus migrans</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,13
<i>Gyps fulvus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,13
<i>Circaetus gallicus</i>	1,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,38
<i>Buteo buteo</i>	0,00	0,00	2,00	0,00	0,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,25	0,38
<i>Hieraetus pennatus</i>	0,00	1,00	2,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Columba palumbus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	6,00	0,00	0,00	1,75	0,88
<i>Apus apus</i>	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25
<i>Merops apiaster</i>	0,00	0,00	2,00	0,00	0,50	0,00	2,00	0,00	0,00	0,50	0,50
<i>Upupa epops</i>	0,00	0,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,38
<i>Dendrocopos major</i>	1,00	1,00	0,00	1,00	0,75	4,00	2,00	1,00	2,00	2,25	1,50
<i>Galerida theklae</i>	4,00	0,00	1,00	0,00	1,25	0,00	3,00	0,00	0,00	0,75	1,00
<i>Lullula arborea</i>	2,00	4,00	3,00	4,00	3,25	13,00	5,00	0,00	8,00	6,50	4,88
<i>Hirundo rustica</i>	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	2,00	2,00	8,00	5,00	4,25	2,25
<i>Hirundo daurica</i>	5,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	2,00	0,00	0,50	0,88
<i>Delichon urbicum</i>	0,00	0,00	0,00	2,00	0,50	1,00	0,00	1,00	1,00	0,75	0,63
<i>Motacilla alba</i>	0,00	3,00	1,00	1,00	1,25	3,00	2,00	6,00	1,00	3,00	2,13
<i>Erithacus rubecula</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,50	0,25
<i>Saxicola torquata</i>	4,00	2,00	2,00	1,00	2,25	0,00	1,00	0,00	2,00	0,75	1,50
<i>Turdus merula</i>	3,00	2,00	4,00	6,00	3,75	6,00	7,00	9,00	8,00	7,50	5,63
<i>Cettia cetti</i>	6,00	4,00	11,00	7,00	7,00	17,00	17,00	16,00	11,00	15,25	11,13
<i>Hippolais polyglotta</i>	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Sylvia atricapilla</i>	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Sylvia undata</i>	11,00	5,00	8,00	7,00	7,75	8,00	13,00	7,00	13,00	10,25	9,00
<i>Sylvia melanocephala</i>	8,00	3,00	4,00	6,00	5,25	5,00	8,00	14,00	9,00	9,00	7,13
<i>Aegithalos caudatus</i>	0,00	0,00	0,00	5,00	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63
<i>Parus cristatus</i>	3,00	0,00	1,00	13,00	4,25	3,00	0,00	0,00	0,00	0,75	2,50
<i>Parus caeruleus</i>	1,00	0,00	0,00	3,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,25	0,63
<i>Parus major</i>	2,00	1,00	1,00	7,00	2,75	3,00	2,00	3,00	4,00	3,00	2,88
<i>Sitta europaea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,13
<i>Lanius meridionalis</i>	1,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Lanius senator</i>	1,00	1,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Garrulus glandarius</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,13
<i>Cyanopica cyanus</i>	3,00	0,00	0,00	0,00	0,75	4,00	2,00	1,00	0,00	1,75	1,25
<i>Corvus corone</i>	2,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,75	0,88
<i>Sturnus unicolor</i>	7,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,00	4,00	3,00	2,00	2,25	2,13
<i>Passer domesticus</i>	5,00	0,00	0,00	0,00	1,25	3,00	0,00	8,00	3,00	3,50	2,38

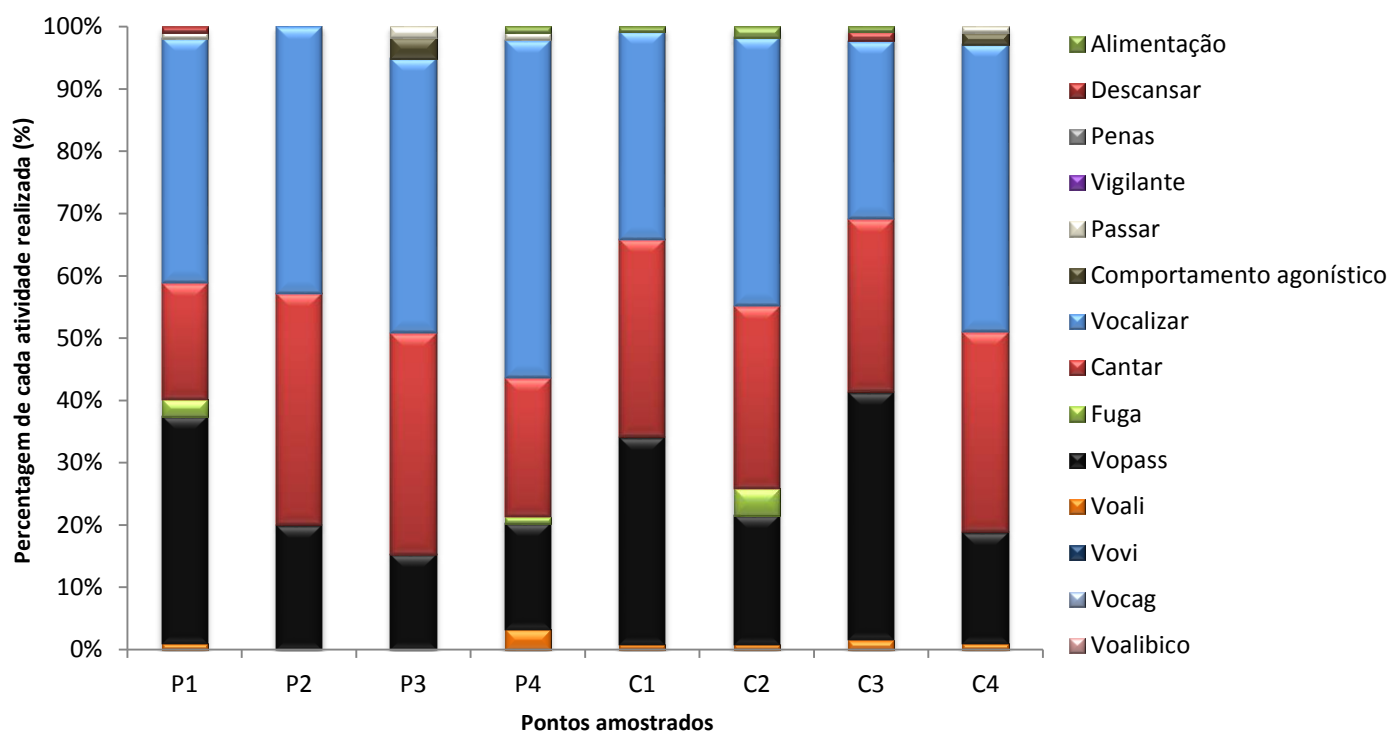
ESPÉCIES	P1	P2	P3	P4	EXPERIMENTAIS	C1	C2	C3	C4	CONTROLO	TOTAL
<i>Fringilla coelebs</i>	11,00	4,00	7,00	14,00	9,00	21,00	20,00	8,00	18,00	16,75	12,88
<i>Serinus serinus</i>	8,00	2,00	1,00	6,00	4,25	24,00	12,00	29,00	6,00	17,75	11,00
<i>Carduelis carduelis</i>	4,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	2,00	1,50
<i>Carduelis cannabina</i>	12,00	2,00	5,00	4,00	5,75	2,00	4,00	12,00	4,00	5,50	5,63
<i>Emberiza calandra</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,13

#### 4.1.2. ANÁLISE À ETOLOGIA DAS AVES NA ÁREA DO PARQUE EÓLICO

A Figura 9 e a Figura 10 representam a percentagem de indivíduos detetados a realizar as diferentes atividades comportamentais na área de estudo e respetivos locais controlo.



**Figura 9:** Percentagem de indivíduos detetados a realizar as diferentes atividades comportamentais.

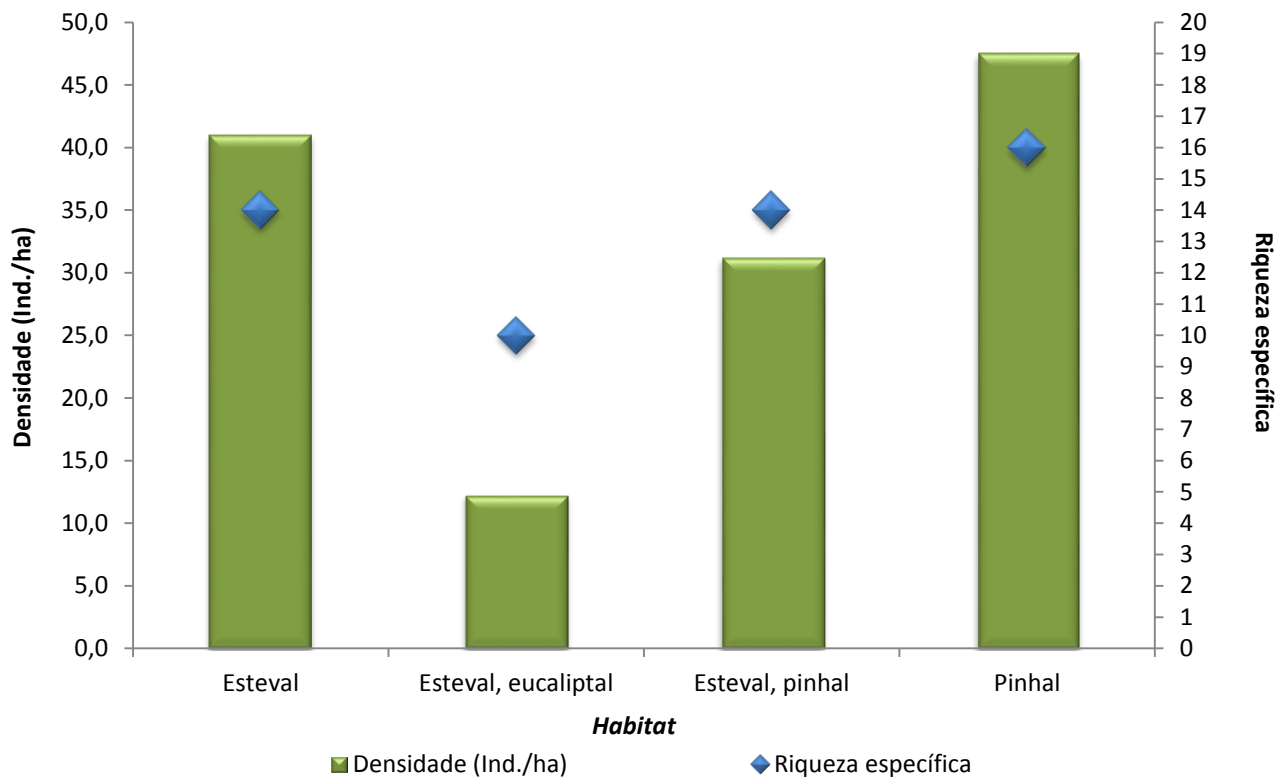


**Figura 10:** Percentagem de atividades realizadas pelos indivíduos detetados em cada ponto amostrado.

Na área de estudo, as atividades realizadas pelas espécies presentes que obtiveram maior expressão foram sem dúvida as atividades de vocalização, de canto e de vocalização associada a passagem, comportamentos estes já esperados para a época fenológica em questão.

A Figura 11 mostra a densidade média de aves (ind./ha) e a riqueza específica média em cada *habitat* prospectado.





**Figura 11:** Densidade média (Ind./ha) e riqueza específica média de aves diurnas em cada *habitat* prospectado.

De acordo com a ANOVA, o *habitat* esteval apresenta destaque, onde se verifica a maior riqueza específica, em oposição, ao *habitat* esteval/eucaliptal que apresenta a menor riqueza específica. A ANOVA revelou existência de diferenças significativas na riqueza específica, abundância e densidade de indivíduos entre os *habitats* prospectados na área de estudo ( $F=5,45$ ;  $p=0,007$ ;  $N=24$ / $F=5,820$ ;  $p=0,005$ ;  $N=24$  /  $F=7,185$ ;  $p=0,002$ ;  $N=24$ , respetivamente), para um intervalo de confiança de 95%.

#### 4.1.3. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES

Durante a saída de campo de prospeção de mortalidade de aves, decorrida nos dias 05 e 06 de maio de 2015, não foram encontrados cadáveres ou indícios de colisão de aves com os aerogeradores.

## 4.2. QUIRÓPTEROS

### 4.2.1. ATIVIDADES DE QUIRÓPTEROS

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 (maio de 2015) estão expressas na Tabela 7. Mesmo não tendo sido detetado 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 (*vide* Tabela 7).

**Tabela 7:** Registo da atividade de quirópteros e das condições meteorológicas nos pontos amostrados.

LOCAL	ESPÉCIES	N <sub>PASS</sub>	N <sub>SC</sub>	N <sub>ALIM</sub>	TEMP	HUM	VENTO
AIPE1	-	0	0	0	14,2	80,0	2,5
AIPE2	-	0	0	0	13,1	85,0	2,8
AIPE3	-	0	0	0	13,3	87,0	2,6
AIPE4	-	0	0	0	11,3	88,0	3,4
AIPE5	-	0	0	0	9,2	91,0	4,3
AC1	-	0	0	0	20,4	38,0	0,8
AC2	-	0	0	0	18,5	39,0	1,2
AC3	-	0	0	0	17,6	45,0	0,3
AC4	-	0	0	0	15,2	49,0	0,6
AC5	-	0	0	0	13,5	47,0	1,4

**N<sub>PASS</sub>** – Nº total de passagens registadas em 10 minutos de escuta || **N<sub>SC</sub>** – Nº de *social calls* registados || **N<sub>ALIM</sub>** – Nº de vocalizações de alimentação registadas || **TEMP** – Temperatura do ar (°C) || **HUM** – Humidade relativa (%) || **VENTO** – Velocidade do vento (m.s<sup>-1</sup>).

### 4.2.2. INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS

Devido à nula atividade de quirópteros registada durante as deteções efetuadas no mês de maio de 2015, os dados não permitiram avaliar a existência de potenciais correlações entre as 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. Embora as condições de temperatura fossem ideais para a atividade de quirópteros em todos os pontos de deteção, os valores da humidade relativa e da velocidade do vento, principalmente nos locais experimentais, poderão ter influenciado a atividade destes mamíferos voadores.

### 4.2.3. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS

Durante as prospeções de mortalidade de quirópteros, efetuadas no PE nos dias 05 e 06 de maio de 2015, não foram detetados cadáveres ou indícios de colisão de quirópteros com os aerogeradores.

#### 4.2.4. PROSPEÇÃO DE ABRIGOS DE QUIRÓPTEROS

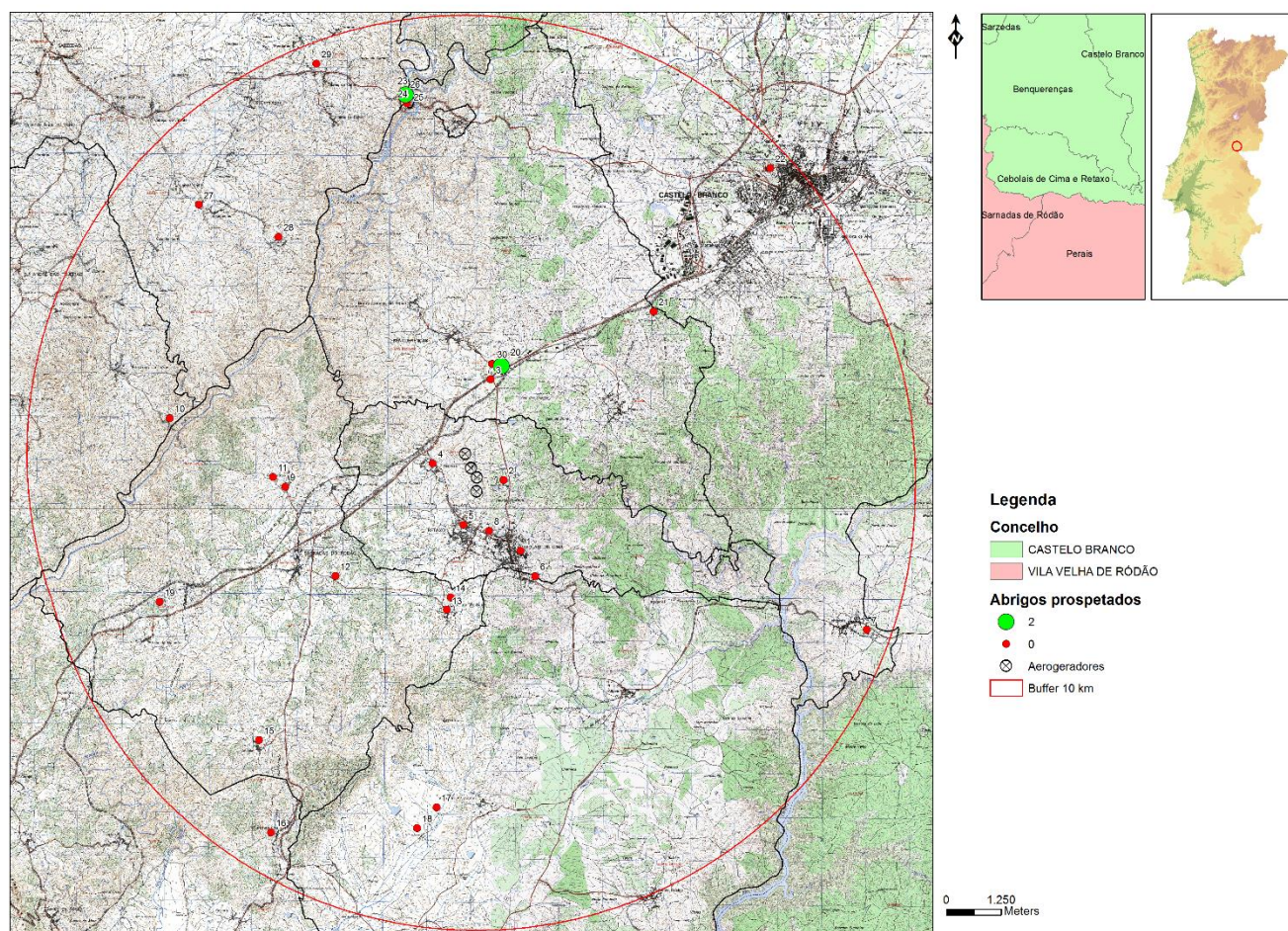
Nos dias 18, 19 e 20 de maio de 2015 foram prospetados 27 abrigos, designadamente vinte e três edifícios, duas pontes, uma fonte e uma passagem inferior. Adicionalmente foram efetuadas visitas a três locais prospetados nas campanhas de amostragem anteriores. No entanto, estes locais apresentam atualmente perturbação humana (ID2, ID8 e ID27): o local ID2 (Fábrica abandonada) encontra-se atualmente em restauro e a propriedade está vedada; o local ID8 mantém-se como estaleiro de uma obra local e o local ID27 mantém-se como estabelecimento de ensino restaurado, ambas constatações verificadas durante a prospeção realizada em janeiro de 2015. Na presente campanha de prospeção, foram identificados 2 indivíduos no interior de um abrigo onde ainda não tinha sido registada, até à data, a presença de quirópteros (*vide* ID23 – Tabela 8). Contudo, devido à dificuldade de acesso ao local, e dada a insegurança desta estrutura, não foi possível identificar as espécies a que pertencem. No abrigo ID20 foi reconfirmada a presença de quirópteros, através de novos vestígios de guano e presença de dois cadáveres pertencentes ao género *Eptesicus* sp. (*vide* Tabela 8 e Anexo 2). Salienta-se ainda que um dos indivíduos era um juvenil, o que poderá justificar a sua morte, possivelmente devido à queda do refúgio onde se encontrava (teto de tijolos). Outros locais visitados durante a presente campanha podem considerar-se como potenciais abrigos, uma vez que, apesar de não terem sido encontrados quirópteros no seu interior, foram encontrados vestígios da sua presença (guano), indiciando a utilização destes locais por este grupo de animais (*vide* ID5; ID10; ID19; ID20; ID25; ID29 na Tabela 8).

**Tabela 8:** Abrigos prospetados durante o mês de maio de 2015, 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 em restauro (vedada)	622630	4402242	-	0	-
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	Sim
6	Cebolais de Cima 3	Edifício	Palheiro a uso	623366	4400060	-	0	-
7	Lentiscais	Edifício	Depósito de água	630948	4398913	-	0	-
8	Cebolais de Cima 4	Edifício	Fábrica ocupada como estaleiro de obra	622310	4401085	-	0	-
9	Carapetosa 1	Edifício	Palheiro	617646	4402041	-	0	-
10	Carapetosa 2	Ponte	Ponte de tijolo e xisto	615000	4403580	-	0	Sim

ID	NOME	TIPO	DETALHE	COORDENADAS UTM		ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS	GUANO
				X	Y			
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	-
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	<i>Miniopterus schreibersii;</i> <i>Eptesicus</i> sp.	2	Sim
21	Castelo Branco 1	Edifício	Forno	626016	4406118	-	0	-
22	Castelo Branco 2	Edifício	Castelo e igreja	628646	4409410	-	0	-
23	Taberna Seca 1	Edifício	Casa abandonada	620309	4411009	Ind.	2	-
24	Taberna Seca 2	Edifício	Azenha abandonada	620337	4410811	-	0	-
25	Taberna Seca 3	Edifício	Casa abandonada	620385	4410983	-	0	Sim
26	Taberna Seca 4	Ponte	Ponte de pedra	620299	4411026	-	0	-
27	Texugueiras 1	Edifício	Estabelecimento de ensino, restaurado	615616	4408450	-	0	-
28	Calvos 1	Edifício	Palheiro	617440	4407736	-	0	-
29	Vilares de Cima 1	Edifício	Casa abandonada	618264	4411691	-	0	Sim
30	Benquerenças 1	Passagem	Passagem inferior	622345	4404887	-	0	-

ID – numeração de cada abrigo mapeado na Figura 12.



**Figura 12:** Abrigos prospetados durante o mês de maio de 2015.



## 5. DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS OBTIDOS

### 5.1. AVIFAUNA

#### 5.1.1. ATIVIDADE DE AVIFAUNA

Os trabalhos de campo realizados na sexta campanha do Ano II da fase de exploração do PE Enerfer I permitiram detetar 44 espécies de aves, pertencentes a 8 ordens e 23 famílias (*vide* Tabela 4). Os resultados revelaram uma comunidade avifaunística relacionada com os seus *habitats* e época fenológica, em que predominam as espécies mais comuns, correspondendo este elenco a 11,6% do total da biodiversidade ornitológica do nosso país. Os resultados obtidos continuam a evidenciar que a área de estudo aparenta ser um local de alguma importância para a avifauna devido à heterogeneidade de *habitat* existente na envolvente do PE, estando inserida numa área com predominância dos biótopos esteval, pinhal e eucaliptal. Na sua envolvente apresenta igualmente alguns pontos de água de serventia às áreas agrícolas existentes, que constituem pontos de atração para a avifauna. Estes elementos contribuem para uma maior atividade avifaunística (deslocações entre diferentes tipos de *habitat*). Por sua vez encontra-se a cerca de 6/7 km do Parque Natural do Tejo Internacional e à Zona de Proteção Especial (ZPE) “Tejo Internacional, Erges e Pônsul”.

Relativamente à sua fenologia, a maioria das espécies identificadas durante esta campanha são residentes (“Res”), com um total de 26 *taxons* (*vide* Anexo 1), 6 espécies pertencem à fenologia de residente/visitante, cujas espécies são: a Graça-real (*Ardea cinerea*), o Pato-real (*Anas platyrhynchos*), o Pombo-torcaz (*Columba palumbus*), a Cotovia-pequena (*Lullula arborea*), Alvéola-branca (*Motacilla alba*), e o Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*). Dada a estação do ano, as aves migradoras/reprodutoras naturalmente estão bem representadas nesta lista, com 10 espécies registadas (*vide* Anexo 1). Relativamente às migradoras, reprodutoras e residentes, este grupo constitui-se pela Cegonha-branca (*Ciconia ciconia*) e pela Poupa (*Upupa epops*) (*vide* Anexo 1).

Segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), e relativamente aos estatutos de conservação das espécies, quatro são consideradas “Quase ameaçadas” (NT), como são os casos do Grifo (*Gyps fulvus*), da Águia-cobreira (*Circus cyaneus*), da Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*) e do Picanço-barreteiro (*Lanius senator*). Dentro deste pequeno elenco com estatuto de ameaça, releva-se o facto do Grifo e da Águia-cobreira apresentarem tipos de voo com elevado risco de colisão com as pás dos aerogeradores. Embora este comportamento esteja bem caracterizado na etologia destas espécies, nenhuma das observações foi registada por este motivo. Estas espécies sempre foram observadas a mais de 1 quilómetro do parque eólico. As restantes 40 espécies, estão classificadas com estatuto “Pouco preocupante” (LC) (*vide* Anexo 1).

Os índices de riqueza específica e de abundância relativa atingiram os valores mais elevados nos períodos do amanhecer e do meio-dia, diminuindo no período do anoitecer. A mesma tendência de valores verificou-se sobre a densidade de indivíduos. Embora não haja uma relação direta com a perturbação registada dos aerogeradores em funcionamento, é um facto que ao final do dia os ventos são mais fortes, o que torna este fator mais relevante. Segundo a meteorologia verificada durante os dias de monitorização desta sexta campanha, as temperaturas não foram excessivamente altas, para que este fosse um fator determinante na redução abrupta dos valores dos parâmetros avaliados de abundância relativa, riqueza específica, e densidade, nas horas de maior calor (Temperatura média dos dois dias = 19,4°C). O conjunto dos fatores mencionados contribui para a flutuação dos valores dos índices faunísticos, pelo que não se verificou os típicos picos máximos, dos períodos do amanhecer e

anoitecer. Nas horas mais quentes do dia, ou em condições meteorológicas como as que se verificaram nas saídas de campo realizadas em maio de 2015, as aves de rapina e outras planadoras aproveitam as correntes térmicas para se deslocarem. Nesta campanha, e principalmente durante o período do meio-dia, foi novamente confirmada a presença de aves de rapina e outras planadoras.

Na sexta campanha de monitorização do Ano II da fase de exploração do PE Enerfer I, o Tentilhão (*Fringila coelebs*), o Rouxinol-bravo (*Cettia cetti*) e o Chamariz (*Serinus serinus*), e a Felosa-do-mato (*Sylvia undata*) foram as espécies mais abundantes na área de estudo. No entanto, é de salientar que os valores de abundância relativa mais elevados foram obtidos nos pontos controlo, fora da influência direta do PE. De referir ainda, o ponto experimental P1, que também apresenta valores elevados de abundância, é o que se encontra mais afastado dos aerogeradores, comparativamente aos restantes pontos (experimentais).

Tal como referido anteriormente, na presente campanha de monitorização, dentro da área de influência do PE Enerfer I foi registada atividade por parte de aves de rapinas e outras planadoras. As aves de rapina e outras planadoras de grandes dimensões são bastante vulneráveis a colisões, sobretudo os indivíduos imaturos, que sofrem proporcionalmente maior número de colisões por serem voadoras menos experientes e ágeis, e não familiarizadas com o seu ambiente (SPEA, 2005). Também tem sido objeto de estudo sobre este grupo de aves, os tipos de voo associados a algumas espécies que as deixam mais vulneráveis à colisão com as pás dos aerogeradores. O voo peneirado normalmente praticado pela Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*) para caçar, ou o voo de exibição nupcial e territorial da Cotovia-pequena (*Lullula arborea*), (espécies identificadas nesta campanha), manifestam este perigo. Ao imobilizar o voo, e concentradas na sua tarefa ou atividade, as aves estão menos atentas aos perigos que a rodeiam. Tal como mencionado anteriormente, este tipo de comportamento não foi observado durante a campanha de monitorização. As espécies deste grupo identificadas foram, a Garça-real (*Ardea cinerea*), a Cegonha-branca (*Ciconia ciconia*), o Milhafre-preto (*Milvus migrans*), o Grifo (*Gyps fulvus*), a Águia-cobreira (*Circaetus gallicus*), a Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), a Águia-calçada (*Hieraetus pennatus*) e a Gralha-preta (*Corvus corone*). Relativamente aos estatutos de conservação destas espécies, verificamos três espécies quase ameaçadas (NT), são caso do Grifo, da Águia-cobreira e da Águia-calçada. As restantes rapinas e planadoras supramencionadas são consideradas pouco preocupantes (LC) – Garça-real, Cegonha-branca, Milhafre-preto, Águia-d’asa-redonda e a Gralha-preta (Cabral *et al.*, 2005). Sobre a fenologia destas espécies, distinguem-se três grupos: os residentes e visitantes (Res/Vis) onde se inclui a Garça-real; migradores reprodutores e residentes (MigRep/Res), como é o caso da Cegonha-branca; os migradores reprodutores (MigRep), são o caso, o Milhafre-preto, a Águia-cobreira e a Águia-calçada; e os residentes (Res) representados aqui pelo Grifo e pela Águia-d’asa-redonda. Os indivíduos observados não efetuaram voos próximos dos aerogeradores pelo que, quando foram observados, encontravam-se em situações de reduzido risco de colisão. Neste âmbito, é de realçar como facto muito positivo que até à data a que reporta o presente estudo, nenhuma espécie de aves de rapina ou outras planadoras foi encontrada morta na área do PE.

Relativamente às atividades comportamentais que as aves realizam durante o seu período de atividade amostrado, a comunidade de aves da área de estudo, distingue-se por realizar maioritariamente as atividades de vocalização (40%), seguidas pelo canto (28%) e vocalização à passagem (27%), comportamentos associados ao período fenológico em questão. Outras atividades foram realizadas em menor percentagem, na ordem de 1%, nomeadamente o comportamento de vocalizar/alimentação, fuga, alimentação, descansar, passar e comportamento agonístico. As restantes não apresentam expressão significativa na totalidade dos dados. A vocalização foi a atividade que apresentou maior relevância, uma vez que poderá estar associada à realização de outras atividades diárias, como é o caso da alimentação, passagem, vigilância ou comportamentos agonísticos (Catchpole & Slater,

2008). As atividades de canto e vocalização à passagem assumem uma expressão significativa também dada a época fenológica (acasalamento/reprodução), estando intimamente relacionado com a marcação de territórios, a atração de parceiros reprodutores, a dissuasão de predadores e a construção e preparação de ninhos.

Assim, os comportamentos confirmados no terreno permitem verificar que esta área poderá ser uma zona importante para a realização de atividades diárias comuns, na área diretamente influenciada pelo PE, podendo aumentar a probabilidade de colisão com os aerogeradores. No entanto, os resultados desta prospeção de mortalidade efetuada nos quatro aerogeradores existentes no PE permitiram constatar que não foi encontrado qualquer cadáver de avifauna. Importa continuar a avaliar a evolução dos comportamentos e da mortalidade no PE com o avançar da fase de exploração do projeto, como indícios diretos e indiretos de um possível impacto do PE na comunidade avifaunística da área de estudo.

Relativamente aos *habitats* amostrados (esteval, esteval-eucaliptal, esteval-pinhal e pinhal) o índice faunístico de riqueza específica de indivíduos, revela uma diferença significativa entre o esteval-eucaliptal e os restantes *habitats*. Sendo o esteval, o *habitat* com maior número de espécies. Sobre a densidade de indivíduos, o esteval-eucaliptal revela novamente uma diferença significativa relativamente aos restantes tipos de *habitat*, em que o pinhal comporta o maior número de indivíduos por área. Novamente, sobre o índice de abundância relativa, verificou-se uma grande diferença de indivíduos registados entre o esteval-eucaliptal e as restantes tipologias de *habitat* estudadas.

#### **5.1.2. COMPARAÇÃO ENTRE PONTOS EXPERIMENTAIS E OS PONTOS CONTROLO**

Segundo os resultados obtidos, no presente relatório salienta-se que a riqueza específica, abundância relativa e a densidade, apresentaram de uma forma geral, valores superiores nos pontos controlo, comparativamente aos pontos experimentais. Não obstante, os valores mais elevados de riqueza específica obtidos, ocorreram nos pontos controlos P1 e C4, enquanto, que os valores mais baixos referem-se ao ponto experimental P2. A abundância relativa destaca-se principalmente no ponto controlo C3, seguida pelo ponto controlo C1. Aqui os valores mais baixos foram registados no ponto experimental P2. A densidade registou valores mais elevados no ponto controlo C3, seguido do ponto experimental P1, tendo sido registados os valores mais baixos no ponto experimental P2.

Os resultados obtidos sobre a riqueza específica e a densidade entre os pontos experimentais e os pontos controlo, não apresentam diferenças significativas. Apenas na abundância relativa se verificou uma diferença significativa entre os valores registados nos pontos experimentais e nos pontos de controlo. Este facto por si só, não confirma um efeito de exclusão potenciado pela presença dos aerogeradores e respetivos acessos.

#### **5.1.3. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES**

Relativamente à mortalidade de aves, vítimas de colisão com os aerogeradores do PE Enerfer I, não foi registada qualquer mortalidade destes vertebrados, durante a prospeção realizada no mês de maio de 2015.



#### 5.1.4. COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE DIFERENTES FASES DO PROJETO

A comparação dos resultados da presente campanha de monitorização (maio de 2015 - fase de exploração Ano II) com os resultados obtidos na campanha homóloga de maio de 2014 - fase de exploração Ano I, mostra algumas diferenças, nomeadamente à redução do número de espécies identificadas na área de estudo, passando este a 44 (menos uma que a campanha homóloga). No que diz respeito à abundância relativa, verificou-se um aumento de aproximadamente 60 indivíduos por hora e a densidade revelou um aumento de aproximadamente 30 indivíduos por hectare.

Nos períodos de amostragem (amanhecer, meio-dia e anoitecer) desta campanha, os índices faunísticos (riqueza específica, abundância relativa e densidade) revelam diferenças comparativamente a maio de 2014. Na presente campanha, os índices de riqueza específica, abundância relativa e densidade atingiram os valores mais elevados no período do amanhecer e meio-dia, diminuindo ao anoitecer. Na campanha homóloga de maio 2014, os valores de abundância relativa e riqueza específica foram também mais altos ao amanhecer e meio-dia, e mais baixos ao anoitecer. Não se verificando a mesma homologia com os valores de densidade, os quais foram mais altos, nos períodos de amanhecer e anoitecer, e mais baixos ao meio-dia. As diferenças dos valores dos índices faunísticos apresentados nas duas campanhas devem-se à flutuação normal das espécies presentes na área de estudo, bem como à influência dos fatores bióticos como a disponibilidade de recursos ou a competição inter e intraespecífica, ou abióticos. A aptidão e sensibilidade de cada técnico, também influenciam os resultados. Para além destes fatores é necessário ter em consideração que os “finais dos dias”, são períodos de maior probabilidade de ocorrência de ventos, propiciando maior perturbação nos pontos junto aos aerogeradores. As aves tendem a abrigar-se e reduzem a sua atividade evidentemente, quando os ventos são mais fortes, e isto coincide de uma forma geral com o período de final do dia.

Relativamente às espécies com maior representatividade na área de estudo (pontos experimentais), na presente campanha, destacam-se as espécies: Tentilhão (*Fringila coelebs*), Rouxinol-bravo (*Cettia cetti*), Chamariz (*Serinus serinus*) e Felosa-do-mato (*Sylvia undata*), enquanto, que na campanha realizada em maio de 2014, durante o Ano I, destacaram-se as espécies Toutinegra-do-mato (*Sylvia undata*), Melro (*Turdus merula*), Pintaroxo (*Carduelis cannabina*) e Rouxinol-comum (*Luscinia megarhynchos*), Trigueirão (*Emberiza calandra*) e Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*), por apresentarem os valores mais elevados de abundância.

Relativamente às aves de rapina e outras aves planadoras, na presente campanha, foram identificadas 8 espécies, a Garça-real (*Ardea cinerea*), a Cegonha-branca (*Ciconia ciconia*), o Milhafre-preto (*Milvus migrans*), o Grifo (*Gyps fulvus*), a Águia-cobreira (*Circus gallicus*), a Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), a Águia-calçada (*Hieraetus pennatus*) e a Gralha-preta (*Corvus corone*). Na campanha realizada durante maio de 2014, foi registada a presença de Abutre-do-Egipto (*Neophron percnopterus*), Águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*), Águia-calçada (*Hieraetus pennatus*), Milhafre (*Milvus migrans*) e Gralha-preta (*Corvus corone*). As diferenças encontradas podem dever-se às ausências absolutas de espécies ou indivíduos nos diferentes momentos do estudo e à estocacidade associada ao movimento e deteção das aves. Assim, a confirmação deverá ser efetuada ao longo das próximas campanhas de amostragem, avaliando o uso da área de estudo, por estas espécies de risco.

Comparativamente com resultados verificados na campanha anterior homóloga (maio de 2014), os índices faunísticos obtidos na presente campanha, indicam que a flutuação de valores para o mesmo local pode sofrer grandes variações, verificando-se um notável aumento destes parâmetros relativamente ao ano anterior. No entanto, estes resultados carecem de confirmação nas

próximas campanhas, uma vez que as diferenças identificadas poderão dever-se à estocacidade associada ao movimento e deteção das aves nos diferentes momentos do estudo. Importa destacar que da análise à etologia das aves na área do PE, verificou-se que a atividade de “vocalização” foi a atividade mais realizada neste período, tendo sido este comportamento o mais expressivo em ambas as campanhas homólogas (maio de 2014 e maio de 2015).

Relativamente à mortalidade, em nenhuma das campanhas realizadas, maio 2014 e maio 2015, foi registada qualquer carcaça ou indício de mortalidade de avifauna.

Todos os resultados apresentados carecem de confirmação ao longo das próximas campanhas de amostragem, onde se dará especial atenção aos períodos homólogos das diferentes fases de exploração do PE Enerfer I.

## **5.2. QUIRÓPTEROS**

### **5.2.1. ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS**

Em relação à comunidade de quirópteros, os resultados obtidos na presente campanha mostraram que a atividade destes mamíferos voadores no PE Enerfer I foi nula durante os períodos de escuta. Embora as condições de temperatura fossem ideais, tanto a humidade do ar como a velocidade do vento na área do parque eólico (pontos experimentais) nem sempre foram as mais favoráveis para a atividade destes mamíferos voadores. A título de exemplo, no ponto experimental AIPES a velocidade do vento foi superior a  $3,5 \text{ m.s}^{-1}$ , o que poderá ter sido uma fator preponderante para a ausência de registos de atividade.

### **5.2.2. COMPARAÇÃO ENTRE OS LOCAIS EXPERIMENTAIS E OS LOCAIS CONTROLO**

Os resultados obtidos durante as monitorizações realizadas em maio de 2015 mostraram que a atividade de quirópteros, tanto nos locais experimentais, como nos locais de controlo, foi nula. Deste modo, ficou inviabilizada a avaliação da significância das diferenças de atividade registada entre locais.

### **5.2.3. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS**

Não foram detetados cadáveres ou indícios de colisão de quirópteros com os aerogeradores durante as prospeções de mortalidade efetuadas em maio de 2015.

### **5.2.4. PROSPEÇÃO DE ABRIGOS DE QUIRÓPTEROS**

Num raio de dez quilómetros em torno da área de estudo, foram prospetados 27 locais com potencial para abrigo de quirópteros. Adicionalmente, foram efetuadas visitas a três locais indicados para prospeção (nas anteriores campanhas). No entanto, estes apresentam atualmente perturbação humana (ID2, ID8 e ID27): O ID2 (Fábrica abandonada) encontrava-se em restauro, e a propriedade estava vedada; o ID8 mantinha-se como estaleiro de uma obra local. Por último, o ID27 permanecia como estabelecimento de ensino restaurado. Foi reconfirmada a presença e uso do abrigo ID20, através da presença de novos vestígios de guano, assim como dois cadáveres pertencentes ao género *Eptesicus* sp. (vide Tabela 8 e Anexo 2). É de realçar que um dos cadáveres pertencia a um juvenil.

Na presente campanha de prospeção, foram igualmente observados 2 indivíduos em atividade, num abrigo onde ainda não tinha sido registada presença de quirópteros até à data (ID23 – Tabela 8). Devido à dificuldade de acesso ao local, e dada a insegurança desta estrutura, não foi possível identificar a(s) espécie(s) de tais indivíduos.

Para além dos locais anteriormente referidos, outros locais visitados durante esta campanha, 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* ID5; ID10; ID19; ID20; ID25; ID29 na Tabela 8).

### 5.2.5. COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE DIFERENTES FASES DO PROJETO

Quando comparados os resultados da presente prospeção de abrigos com os resultados obtidos na campanha homóloga anterior (maio de 2014), salienta-se o facto de terem sido efetuados novos registos da sua utilização, nomeadamente no abrigo ID23, onde foram observados dois indivíduos em atividade, cuja espécie não foi determinada, dadas as condições inseguras do local (*vide* Tabela 8). Na campanha anterior tinha sido confirmado o uso do abrigo, ID20, através da presença de guano, e foi detetada a presença de quirópteros alojados no interior de tijolos, não havendo acesso que permitisse a sua identificação. Na presente campanha, foi verificada novamente a presença de guano (recente) neste abrigo, assim como dois cadáveres, pertencentes ao género *Eptesicus* sp. (*vide* Anexo 2).

Durante o mês de maio de 2015, embora as condições de temperatura fossem ideais para a atividade de quirópteros, a humidade do ar e a velocidade do vento registadas poderão ter afetado a atividade de quirópteros na área do parque eólico. Mais concretamente no ponto experimental AIPE 5, a velocidade do vento prevalecente no momento da deteção acústica, apesar de relativamente reduzida em termos de produção eólica, foi elevada ( $4,3 \text{ m.s}^{-1}$ , *vide* Tabela 7) tendo em conta que o máximo ideal para o voo destes pequenos mamíferos ronda os  $3,5 \text{ m.s}^{-1}$ . Não obstante, e em comparação com a campanha homóloga de 2014 (maio), não foi detetada atividade de quirópteros em ambas as campanhas.

Em termos globais, analisando os resultados obtidos em maio de 2014 e em maio de 2015, o facto de não se ter detetado atividade de quirópteros, pode 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 atividade em função de variações nas condições meteorológicas prevalecentes nos momentos das deteções acústicas, tal como foi anteriormente referido.

## 6. CONCLUSÕES

Os trabalhos de campo na área afetada pela implantação do PE Enerfer I permitiram detetar 44 espécies de aves, uma comunidade amplamente relacionada com os seus *habitats*, sendo todavia mais abundantes as espécies mais comuns e cosmopolitas, correspondendo a 11,6% do total da biodiversidade ornitológica do nosso país. Do elenco avifaunístico apurado na presente campanha, 4 espécies apresentam estatuto de conservação desfavorável (NT). As restantes 40 espécies estão classificadas com estatuto de “Pouco preocupante” (LC), segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005).

Os resultados apurados dos trabalhos realizados durante a sexta campanha do Ano II, da fase de exploração, permitiram caracterizar e monitorizar a comunidade de aves e respetiva atividade, detetando-se potenciais efeitos que o funcionamento do PE possa causar no comportamento das aves e na utilização que estas fazem do espaço. Nos valores dos índices faunísticos apurados, 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 atividade diferem entre espécies, tendo sido obtido no período amanhecer e meio-dia, os maiores valores dos índices faunísticos.

Os resultados obtidos permitem verificar que os índices faunísticos apurados apresentam alguma variação relativamente aos obtidos na campanha anterior homóloga (maio de 2014), tendo a presente campanha apresentado valores superiores. As diferenças dos valores dos índices faunísticos apresentados nas duas campanhas devem-se à flutuação normal das espécies presentes na área de estudo, bem como à influência dos fatores bióticos como a disponibilidade de recursos ou a competição inter e intraespecífica, ou abióticos. Importa salientar que a área de estudo continua a ser um local favorável à realização de atividades diárias comuns, apresentando contudo uma maior probabilidade de colisão com os aerogeradores.

Relativamente à mortalidade de avifauna, é de realçar como aspeto positivo o facto de não ter sido encontrada mortalidade durante as prospeções que decorreram no mês maio de 2015. Não obstante, a confirmação deverá continuar a ser efetuada ao longo das próximas campanhas de amostragem, onde se dará especial atenção aos períodos homólogos dos Anos I, II e III da fase de exploração do PE Enerfer I.

No que diz respeito às populações de quirópteros, durante o mês de maio de 2015 não foi confirmada a presença de espécies durante os períodos de escuta. Esta situação poderá 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 atividade em função de variações nas condições meteorológicas prevalentes nos momentos das deteções acústicas.

Relativamente à mortalidade de quirópteros, vítimas de colisão com os aerogeradores do parque eólico Enerfer I, é igualmente de realçar como aspeto muito positivo o facto de não ter sido encontrada mortalidade destes vertebrados, durante as prospeções que decorreram no mês de maio de 2015.

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

- 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.
- Almeida, J. & R. Rufino (Eds.) (1994). *Métodos de censos e Atlas de Aves*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa. Pp. 7-33.
- 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.
- Bibby C. J., Burges N. D., Hill D. A. & S. Mustoe (2000). *Bird census techniques*. 2<sup>nd</sup> Edition. Ed. Academic Press. Pp. 65-90.
- 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.
- 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.
- Ibáñez, 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.
- Moss, C. & Sinha, C. (2003). *Neurobiology of echolocation in bats*. Current Opinion in Neurobiology. 13: 751-758pp.
- 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. & 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.
- 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.
- Schober, W. & Grimmberger, E. (1996). Los murciélagos de España y de Europa. Ed. Omega, Barcelona, 237 pp.
- 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.
- 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.
- Surlykke, A., Füttrup, 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.
- 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.

## 8. ANEXOS

**Anexo 1:** Espécies de aves inventariadas na área de implantação do PE ENERFER I, no decorrer da sexta campanha do Ano II da Fase de Exploração, com a indicação dos respetivos estatutos de conservação nacional e internacional (IUCN) e anexos dos instrumentos legais das Convenções de Berna, Bona, CITES e Diretiva Aves (DA), de acordo com Cabral *et al.* (2005).

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	ESTATUTO		FENOLOGIA	CBE	CBo	C	DA
		CONTINENTE	IUCN					
Garça-real	<i>Ardea cinerea</i>	LC	LC	Res/Vis	III			
Cegonha-branca	<i>Ciconia ciconia</i>	LC	LC	MigRep/Res	II	II		A-I
Pato-real	<i>Anas platyrhynchos</i>	LC	LC	Res/Vis	III	II		D
Milhafre-preto	<i>Milvus migrans</i>	LC	LC	MigRep	II	II	II-A	A-I
Grifo	<i>Gyps fulvus</i>	NT	LC	Res	II	II	II-A	A-I
Águia-cobreira	<i>Circaetus gallicus</i>	NT	LC	MigRep	II	II	II-A	A-I
Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	LC	LC	Res	II	II	II-A	
Águia-calçada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	NT	LC	MigRep	II	II	II-A	A-I
Pombo-torraz	<i>Columba palumbus</i>	LC	LC	Res/Vis				D
Andorinhão-preto	<i>Apus apus</i>	LC	LC	MigRep	III			
Abelharuco	<i>Merops apiaster</i>	LC	LC	MigRep	II	II		
Poupa	<i>Upupa epops</i>	LC	LC	MigRep/res	II			
Picapau-malhado-grande	<i>Dendrocopos major</i>	LC	LC	Res	II			
Cotovia-do-monte	<i>Galerida theklae</i>	LC	LC	Res	II			A-I
Cotovia-pequena	<i>Lullula arborea</i>	LC	LC	Res/Vis	III			A-I
Andorinha-das-chaminés	<i>Hirundo rustica</i>	LC	LC	MigRep	II			
Andorinha-aurica	<i>Hirundo daurica</i>	LC	LC	MigRep	II			
Andorinha-dos-beirais	<i>Delichon urbicum</i>	LC	LC	MigRep	II			
Alvéola-branca	<i>Motacilla alba</i>	LC	LC	Res/Vis	II			
Pisco-de-peito-ruivo	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	LC	Res/Vis	II	II		
Cartaxo-comum	<i>Saxicola torquata</i>	LC	LC	Res				
Melro-preto	<i>Turdus merula</i>	LC	LC	Res	III	II		D
Rouxinol-bravo	<i>Cettia cetti</i>	LC	LC	Res	II	II		
Felosa-poliglota	<i>Hippolais polyglotta</i>	LC	LC	MigRep	II	II		
Toutinegra-de-barrete-preto	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	LC	Res	II	II		
Felosa-do-mato	<i>Sylvia undata</i>	LC	LC	Res	II			A-I
Toutinegra-de-cabeça-preta	<i>Sylvia melanocephala</i>	LC	LC	Res	II	II		
Chapim-rabilongo	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC	LC	Res	III			
Chapim-de-poupa	<i>Parus cristatus</i>	LC	LC	Res	II			
Chapim-azul	<i>Parus caeruleus</i>	LC	LC	Res	II			
Chapim-real	<i>Parus major</i>	LC	LC	Res	II			
Trepadeira-azul	<i>Sitta europaea</i>	LC	LC	Res	II			



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

**Anexo 2:** Fotografias dos cadáveres encontrados, no ID20, durante a prospeção de abrigos (*Eptesicus* sp.).

