

CEFIRO ENERGÍA, S.L.

**RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS
(RFM.A.Q.PEEI.06 – ANO III - MAIO DE 2016)**

PARQUE EÓLICO ENERFER I



AGOSTO DE 2016

MAPA DE CONTROLO DE REVISÕES

REVISÃO	DATA	MOTIVO DA REVISÃO
00	08 agosto 2016	Edição inicial

Página deixada propositadamente em branco

FICHA TÉCNICA

PROMOTOR	ENERFER – PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR E EÓLICA LTDA AVENIDA GENERAL HUMBERTO DELGADO, 80, 1ªA/B/C 6000-081 CASTELO BRANCO
EMPRESAS CONSULTORAS	GREENPLAN, LDA. RUA ALEGRE Nº 3, MONTE ESTORIL 2765-398 CASCAIS, PORTUGAL NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE QUINTA DA ALAGOA LOTE 222, 1ª FRENTE 3500-606 VISEU, PORTUGAL
ÂMBITO DO RELATÓRIO	MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS NO PARQUE EÓLICO ENERFER I – FASE DE EXPLORAÇÃO (ANO III)
LOCAL DA MONITORIZAÇÃO	PARQUE EÓLICO ENERFER I – FREGUESIA DE RETAXO (CASTELO BRANCO)
DATA DA MONITORIZAÇÃO	MAIO DE 2016
COORDENAÇÃO OPERACIONAL E GESTÃO DO PROJETO	ENG.ª CÁTIA DE SOUSA NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE
RESPONSÁVEL OPERACIONAL DO PROJETO	ENG.º MIGUEL SAMPAIO NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE
CITAÇÃO RECOMENDADA	NOCTULA (2016) – RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS NO PARQUE EÓLICO ENERFER I (FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO III – MAIO 2016) NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE. VISEU. 69PP.

Viseu, 8 de agosto de 2016



Cátia de Sousa (Gestora de projeto)

NOCTULA – Consultores em Ambiente, Lda.

Página deixada propositadamente em branco

ÍNDICE GERAL

1.	INTRODUÇÃO	7
1.1.	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E RESPECTIVA FASE	7
1.2.	IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO	7
1.3.	ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO.....	7
1.4.	AUTORIA TÉCNICA.....	8
2.	ANTECEDENTES	10
3.	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	11
3.1.	AVIFAUNA.....	11
3.1.1.	PARÂMETROS MONITORIZADOS	11
3.1.2.	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	11
3.1.3.	MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES DIURNAS.....	12
3.1.4.	EQUIPAMENTOS DE RECOLHA	14
3.1.5.	MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS.....	15
3.2.	QUIRÓPTEROS	16
3.2.1.	PARÂMETROS MONITORIZADOS	16
3.2.2.	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	16
3.2.3.	MÉTODO DE CARATERIZAÇÃO DA COMUNIDADE QUIRÓPTEROS	18
3.2.3.1.	DETERMINAÇÃO DO GRAU DA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS.....	18
3.2.3.2.	ESTIMATIVA DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS	18
3.2.3.3.	PROSPEÇÃO DE ABRIGOS	19
3.2.4.	EQUIPAMENTOS DE RECOLHA	20
3.2.5.	MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS.....	20
4.	RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	23
4.1.	AVIFAUNA.....	23
4.1.1.	ATIVIDADE DE AVIFAUNA	23
4.1.2.	ANÁLISE À ETOLOGIA DAS AVES NA ÁREA DO PARQUE EÓLICO	30
4.1.3.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES	32
4.1.4.	COMPARAÇÃO ENTRE AS DIVERSAS FASES DO PROJETO	32
4.2.	QUIRÓPTEROS	38
4.2.1.	ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS.....	38
4.2.2.	INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS.....	40
4.2.3.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS.....	40
4.2.4.	PROSPEÇÃO DE ABRIGOS DE QUIRÓPTEROS.....	40
4.2.5.	COMPARAÇÃO ENTRE AS DIVERSAS FASES DO PROJETO	45
6.	DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS OBTIDOS.....	52
6.1.	AVIFAUNA.....	52
6.1.1.	ATIVIDADE DE AVIFAUNA	52
6.1.2.	COMPARAÇÃO ENTRE PONTOS EXPERIMENTAIS E PONTOS CONTROLO	53
6.1.3.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES	54

6.1.4.	COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE DIFERENTES FASES DO PROJETO	54
6.2.	QUIRÓPTEROS	56
6.2.1.	ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS.....	56
6.2.2.	COMPARAÇÃO ENTRE OS LOCAIS EXPERIMENTAIS E OS LOCAIS CONTROLO.....	57
6.2.3.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS	57
6.2.4.	PROSPEÇÃO DE ABRIGOS DE QUIRÓPTEROS.....	57
6.2.5.	COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE DIFERENTES FASES DO PROJETO	57
6.2.6.	COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS COM OS IMPACTES PREVISTOS.....	59
6.2.7.	AValiação DOS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO E DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	61
7.	CONCLUSÕES	62
8.	BIBLIOGRAFIA	64
9.	ANEXOS.....	67

1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E RESPECTIVA FASE

O presente documento constitui o Relatório de Monitorização de avifauna e quirópteros, relativo à sexta campanha do Ano III, da fase de exploração, realizada em maio de 2016, dando cumprimento ao Plano de Monitorização (PM) do Parque Eólico (PE) Enerfer I, localizado no sítio Olelas, na freguesia de Retaxo, concelho de Castelo Branco. Findo o período de monitorização da fase de exploração, no presente relatório é efetuada a discussão e conclusão geral dos resultados decorrentes do trabalho de campo efetuado nos três anos da fase de exploração do PE Enerfer I.

1.2. IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O PM (PM_AQ_PE_ENERFER I_01) respeita as exigências da Decisão de Incidências Ambientais (DIIncA) emitida para as fases de construção e exploração, e altera pressupostos metodológicos cuja execução cabal, de acordo com o PM anteriormente em vigor, comprometiam a qualidade dos dados recolhidos, dificultando a correta avaliação dos impactos previstos sobre as comunidades de aves e quirópteros. 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.

1.3. ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

O presente relatório é apresentado no âmbito da implementação do PM de Avifauna e Quirópteros no PE Enerfer I (PM_AQ_PE_ENERFERI_01). Para cumprir os objetivos definidos no PM supracitado, os parâmetros estudados na presente campanha incluem censos de avifauna, deteção acústica de quirópteros, monitorização de abrigos de quirópteros e prospeção de cadáveres e/ou animais acidentados em redor dos aerogeradores.

O PE Enerfer I encontra-se instalado no sítio de Olelas, na freguesia de Retaxo, concelho de Castelo Branco e é composto por quatro aerogeradores com uma potência total de 8 MW.

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 m².



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

Os censos de avifauna decorreram nos dias 16 e 17 de maio de 2016 e foram realizados em oito pontos de amostragem (quatro pontos experimentais e quatro pontos controlo). As sessões de amostragem foram efetuadas em três períodos do dia: amanhecer, meio do dia e anoitecer. A deteção de quirópteros teve lugar também, nos dias 16 e 17 de maio de 2016. A monitorização dos abrigos conhecidos na área de influência do PE Enerfer I (num raio de dez km em torno do parque eólico) foi efetuada nos dias 18, 19 e 20 de maio de 2016. Por sua vez, as campanhas de prospeção de mortalidade decorreram em torno de todos os aerogeradores do PE Enerfer I, nos mesmos dias em que se efetuaram os censos de avifauna, e a deteção acústica de quirópteros.

De acordo com o PM, as campanhas de monitorização da atividade de avifauna (com dois dias de duração cada) e as campanhas de prospeção de mortalidade em torno de todos os aerogeradores, foram realizadas de dois em dois meses durante os três primeiros anos da fase de exploração.

Por sua vez a deteção de quirópteros ocorreu de 2 em 2 meses durante os três primeiros anos da fase de exploração, com exceção do período compreendido entre os meses de novembro e fevereiro, período durante o qual este grupo de mamíferos voadores se encontra em hibernação em Portugal continental.

Os abrigos localizados na área de influência do PE Enerfer I, foram visitados ao longo dos três anos da fase de exploração, em três períodos distintos do ano:

-  Maio e junho – para abrigos de criação
-  Janeiro – para abrigos de hibernação

1.4. AUTORIA TÉCNICA

As monitorizações de avifauna e quirópteros, na área de estudo, envolveram uma equipa especializada e altamente qualificada, dotada dos conhecimentos técnicos necessários para a análise das diversas matérias. 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
Cristiana Pacheco Cardoso	Eng. ^a do Ambiente	Coordenação geral do projeto
	Pós-Graduada em Sistemas Integrados de Segurança, Ambiente e Qualidade	Identificação das faixas acústicas
Cátia de Sousa	Eng. ^a do Ambiente	Gestora do projeto
	Mestre em Tecnologias Ambientais	Tratamento de dados e análise estatística
		Elaboração do relatório
		Edição e processamento de texto

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Miguel Sampaio	Eng.º Técnico do Ordenamento dos Recursos Naturais e Ambiente	Campanhas de monitorização da atividade de avifauna e quirópteros
		Campanha de prospeção da mortalidade de aves e quirópteros
		Campanha de prospeção de abrigos de quirópteros
		Elaboração do relatório técnico
		Elaboração da cartografia

2. ANTECEDENTES

O PE Enerfer I foi sujeito a Avaliação de Incidências Ambientais (AInCA), por abranger parcialmente áreas pertencentes à Reserva Ecológica Nacional (REN). De acordo com o 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 AInCA, compreende a emissão de autorização.

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

Em função dos resultados obtidos, durante a fase de construção, foi efetuada uma revisão ao PM, proposto antes do início da monitorização do primeiro ano da fase de exploração do PE Enerfer I.

Até à presente data foram aprovados todos os relatórios dos Anos I e II da fase de exploração, num total de 12 relatórios. Encontram-se igualmente aprovados os cinco primeiros relatórios do Ano III.

O empreendimento de produção eólica teve inicialmente como proponente a empresa Enerfer – Produção de Energia Solar e Eólica Lda. e pertence atualmente à empresa Cefiro Energía, S.L., que assume a gestão e controlo do projeto desde março de 2015.

IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA PREVENIR E PREVISTAS PARA EVITAR, REDUZIR OU COMPENSAR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO

Em função dos resultados obtidos ao longo dos três anos monitorizados, na fase de exploração do PE Enerfer I, não se afigurou como necessário o desenvolvimento e proposta de medidas de minimização ou compensação.

RECLAMAÇÕES RELATIVAS AOS FATORES AMBIENTAIS ALVO DE MONITORIZAÇÃO

Não existem quaisquer reclamações no âmbito dos fatores ambientais alvo da presente monitorização.







3. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

As metodologias utilizadas no presente trabalho têm por base as indicações dadas pela DIncA do projeto, as recomendações do Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF) 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 MONITORIZADOS

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

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

3.1.2. 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 de mortalidade em torno de todos os aerogeradores, foram realizadas de dois em dois meses durante os três primeiros anos da fase de exploração. Assim, o presente documento é relativo à sexta e última campanha de monitorização do Ano III – fase de exploração, realizada no mês de maio de 2016.

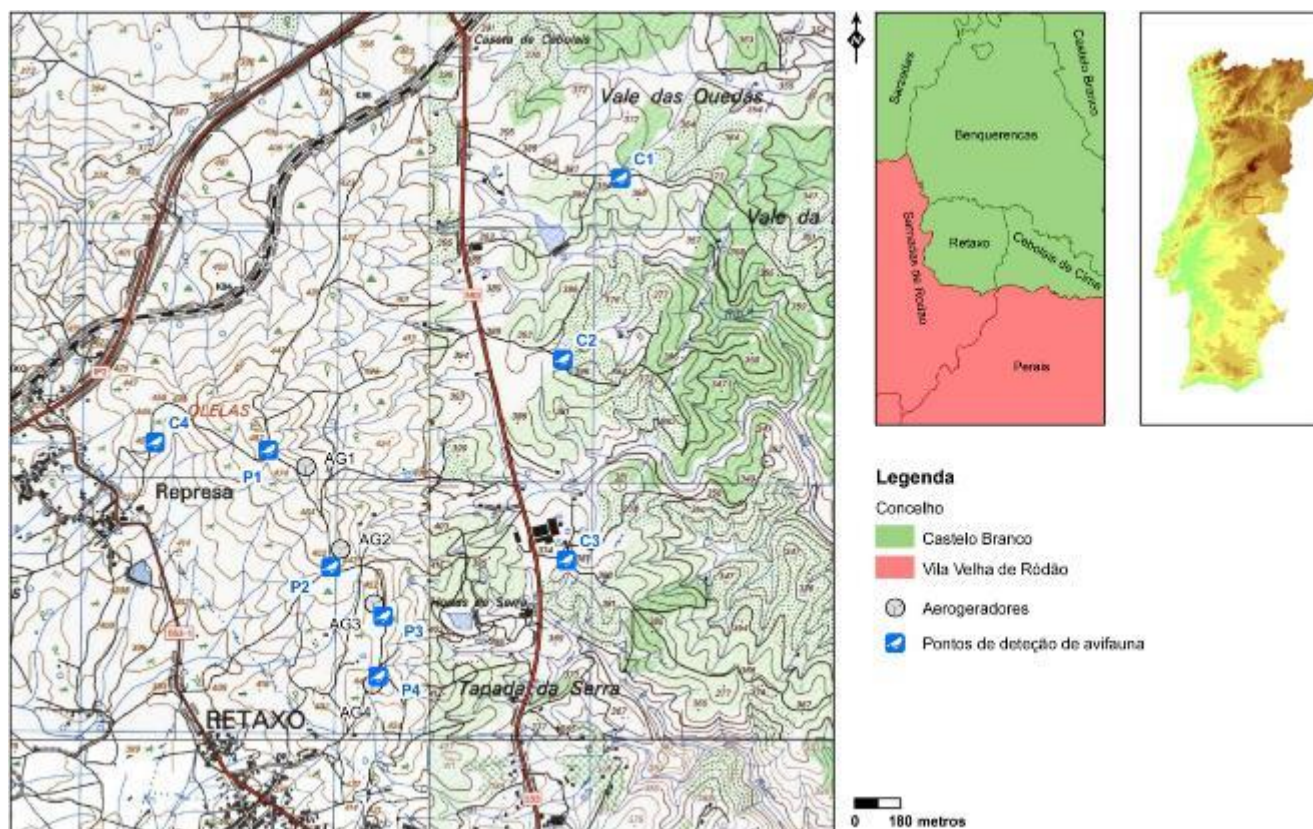


Figura 1: Localização da área de estudo e dos 8 pontos visitados durante as saídas realizadas no âmbito da monitorização de avifauna.

Tabela 2: Coordenadas (UTM – WGS 84) 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 registado o número de indivíduos e o seu comportamento. Foram monitorizados, 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 do PE, consistiu na realização de percursos para deteção de aves mortas. As prospeções foram efetuadas por observadores que realizaram círculos concêntricos em torno de cada aerogerador, até um raio de cinquenta metros medidos a partir da base do aerogerador, que foi percorrido através de 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 climatéricas 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:

- Binóculos Olympus 7*35 DPS;
- Telescópio 70 mm Celestron;
- Câmara fotográfica digital Nikon D3200;
- GPS Tablet e-Star;

- Estação meteorológica portátil La Crosse WS9500;
- Caderno de campo 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 período de monitorização;
- A abundância relativa: Número de indivíduos detetados por hora em cada visita e para a totalidade das visitas;
- A densidade de indivíduos: Número de indivíduos por unidade de área;
- Mortalidade de aves: Número total de aves mortas;
- A diversidade: Segundo o índice proposto por *Shannon-Weaver*, determinou-se a proporção total de indivíduos (P_i) com a qual cada espécie contribui para a comunidade (Zar, 1996):

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

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

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

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








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

3.2. QUIRÓPTEROS

3.2.1. PARÂMETROS MONITORIZADOS

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 para a realização das deteções da atividade de quirópteros foi 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 controlo, 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).

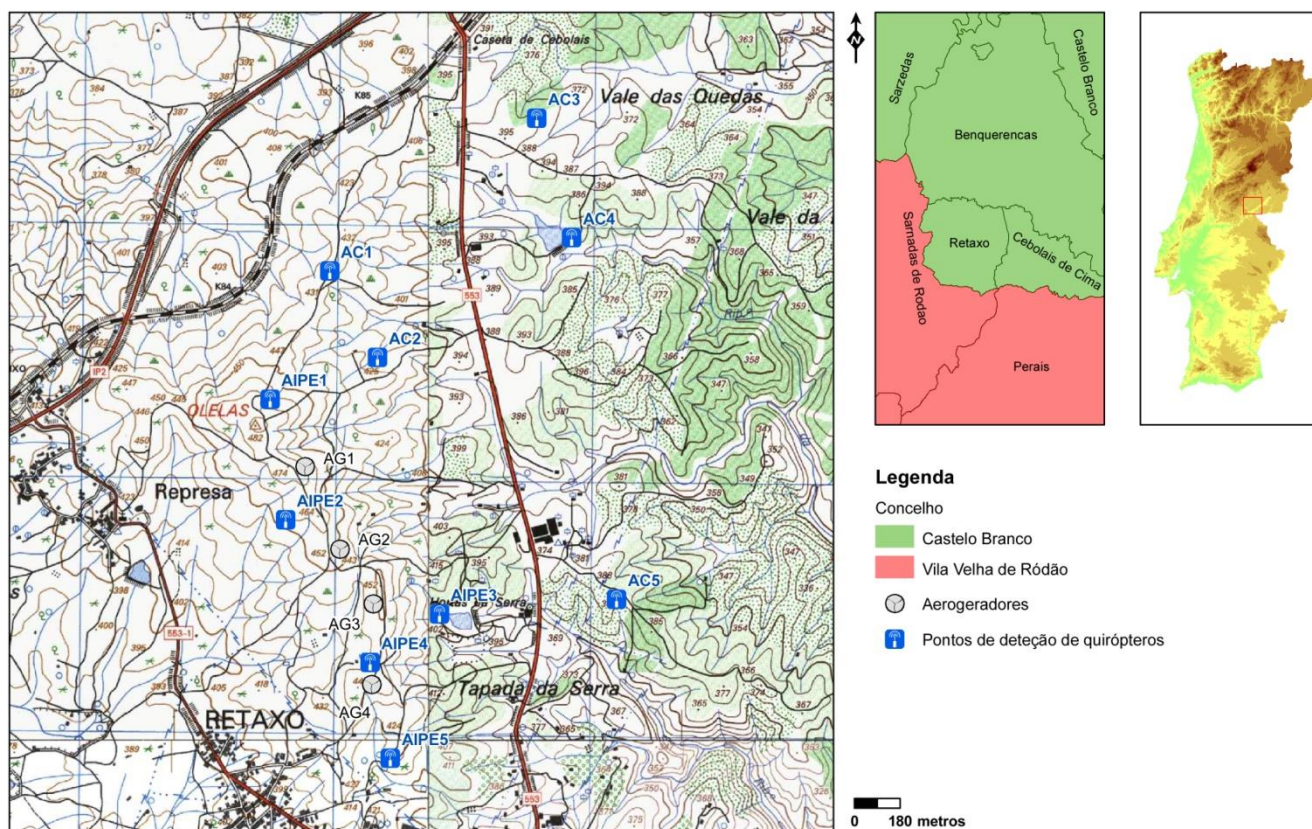


Figura 2: Localização dos pontos de escuta realizados no âmbito da monitorização da atividade de quirópteros na área do parque eólico Enerfer I e em áreas controlo.

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, foram realizadas campanhas de prospeção 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 pode 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). Os abrigos localizados na área de influência do PE Enerfer I, foram visitados ao longo dos três anos da fase de exploração, em três períodos distintos do ano: Maio e junho – para abrigos de criação e Janeiro – para abrigos de hibernação.

3.2.3. MÉTODO DE CARATERIZAÇÃO DA COMUNIDADE 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 ultrassons 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 ultrassons 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 (Roland R-05), 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 Kestrel 4500. 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 foi encontrado durante a prospeção, foram 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. PROSPECÇÃO DE ABRIGOS





A inventariação de abrigos de quirópteros cavernícolas foi efetuada através de consulta bibliográfica (*e.g.* relatórios já produzidos durante as fases anteriores do projeto, cedência de dados por parte do ICNB, etc...), de consulta de cartografia, de entrevistas às populações locais e de visitas aos potenciais abrigos. A avaliação da utilização de abrigos já identificados foi efetuada por observação direta (*e.g.* edifícios abandonados, pontes, etc.), utilizando material de segurança pessoal (*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, foram 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 foram 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 foi 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”, foram posteriormente alvo de uma inspeção aérea pormenorizada com o auxílio de um endoscópio, recorrendo a plataformas, cordas e escadas, sempre que as estruturas forem classificadas como pouco estáveis ou perigosas.

Todas as inspeções foram realizadas por técnicos especializados em trabalhos de 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 *Nikon D3200*;
-  GPS *Tablet e-Star*;
-  Estação meteorológica portátil *Kestrel 4500*;
-  Caderno de campo;
-  *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 foi 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 foi 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 foram associadas em grupos de duas ou mais espécies. Estas dificuldades prendem-se com a semelhança existente entre vocalizações de algumas espécies, com valores das variáveis sonoras quantitativas medidas muito próximos uns dos outros.

Em cada análise e para cada uma das espécies detetadas foram comparadas todas as variáveis anteriormente descritas, de acordo com os critérios descritos por vários autores (e.g. 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, foram realizados testes para confirmar o cumprimento dos requisitos paramétricos de normalidade da distribuição (teste de *Kolmogorov-Smirnov*) das variáveis dependentes (Zar, 1996). Estes testes revelaram 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, recorreu-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 foi 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, procedeu-se à transformação logarítmica ($X' = \log_{10} [X + 1]$) em ambos os lados da equação, isto é, na variável dependente e nas variáveis independentes, que através da análise de resíduos, se 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 III da fase de exploração, ocorreram nos dias 16 e 17 de maio de 2016, as quais possibilitaram o registo de 44 espécies de aves (*vide* Tabela 4) na área de estudo e respetivos locais controlo.

Tabela 4: Lista da ordem, família e espécies de aves observadas/escutadas na área de estudo e respetivos locais controlo, estatuto de conservação (EC) segundo o Livro Vermelhos dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005) e respetiva distância ao local de amostragem.

ORDEM	FAMÍLIA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	EC	< 30M	> 30M
Ciconiformes	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
		Grifo	<i>Gyps fulvus</i>	NT		x
		Águia-de-asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	LC		x
		Águia-calçada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	NT		x
Columbiformes	Columbidae	Pombo-torcaz	<i>Columba palumbus</i>	LC	x	x
Apodiformes	Apodidae	Andorinhão-preto	<i>Apus apus</i>	LC		x
Coraciiformes	Upupidae	Poupa	<i>Upupa epops</i>	LC	x	x
Piciformes	Picidae	Peto-verde	<i>Picus viridis</i>	LC	x	x
		Picapau-malhado-grande	<i>Dendrocopos major</i>	LC	x	x
Passeriformes	Alaudidae	Cotovia-de-poupa	<i>Galerida cristata</i>	LC		x
		Cotovia-pequena	<i>Lullula arborea</i>	LC	x	x
	Hirundinidae	Andorinha-das-chaminés	<i>Hirundo rustica</i>	LC	x	x
		Andorinha-da-urica	<i>Hirundo daurica</i>	LC	x	x
		Andorinha-dos-beirais	<i>Delichon urbicum</i>	LC	x	x
	Motacillidae	Alvéola-branca	<i>Motacilla alba</i>	LC	x	x
	Prunellidae	Ferreirinha	<i>Prunella modularis</i>	LC	x	
	Turdidae	Rouxinol	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC	x	x
		Cartaxo-comum	<i>Saxicola torquata</i>	LC	x	x
		Chasco-ruivo	<i>Oenanthe hispanica</i>	VU		x
		Melro-preto	<i>Turdus merula</i>	LC	x	x
	Sylviidae	Felosa-do-mato	<i>Sylvia undata</i>	LC	x	x
		Toutinegra-de-cabeça-preta	<i>Sylvia melanocephala</i>	LC	x	x
	Aegithalidae	Chapim-rabilongo	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC	x	x
	Paridae	Chapim-de-poupa	<i>Parus cristatus</i>	LC	x	x
		Chapim-preto	<i>Parus ater</i>	LC	x	x
		Chapim-azul	<i>Parus caeruleus</i>	LC	x	
Passeriformes	Paridae	Chapim-real	<i>Parus major</i>	LC	x	x

ORDEM	FAMÍLIA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	EC	< 30M	> 30M
	Oriolidae	Papa-figos	<i>Oriolus oriolus</i>	LC	x	x
	Lanidae	Picanço-real	<i>Lanius meridionalis</i>	LC		x
	Corvidae	Gaio	<i>Garrulus glandarius</i>	LC	x	x
		Pega-azul	<i>Cyanopica cyanus</i>	LC		x
		Pega	<i>Pica pica</i>	LC		x
		Gralha-preta	<i>Corvus corone</i>	LC		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
		Chamariz	<i>Serinus serinus</i>	LC	x	x
		Verdilhão	<i>Carduelis chloris</i>	LC	x	x
		Pintassilgo	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	x	
		Pintarroxo	<i>Carduelis cannabina</i>	LC	x	x
		Bico-grossudo	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	LC	x	
	Emberizidae	Trigueirão	<i>Emberiza calandra</i>	LC	x	x

Legenda: NT - Quase Ameaçado; LC - Pouco preocupante; VU – Vulnerável.

De acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), a maioria das espécies registadas durante os trabalhos de campo (N=41), apresentam estatuto “Pouco preocupante” (LC) (*vide* Tabela 4). Das 3 espécies restantes, 2 apresentam estatuto “Quase ameaçada” (NT), nomeadamente o Grifo (*Gyps fulvus*) e a Águia-calçada (*Hieraetus pennatus*) e uma espécie apresenta o estatuto mais preocupante de todas, o Chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*), estando classificada como “Vulnerável” (VU), segundo o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal. Das 11 espécies incluídas nos Anexos da Diretiva Aves, 6 constam no Anexo A-I, cuja conservação requer a designação de *Zonas de Proteção Especial* e 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, 4 espécies estão incluídas no Anexo da Convenção de CITES, Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Selvagem Ameaçadas (*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 10 espécies (*vide* Anexo 1). Ao abrigo da Convenção de Berna foram identificadas 38 espécies, sendo 30 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, a Tabela 5 e a Figura 4 mostram a evolução dos índices avifaunísticos, abundância relativa, riqueza específica, diversidade e densidade, ao longo dos três períodos amostrados: amanhecer, meio-dia e anoitecer.

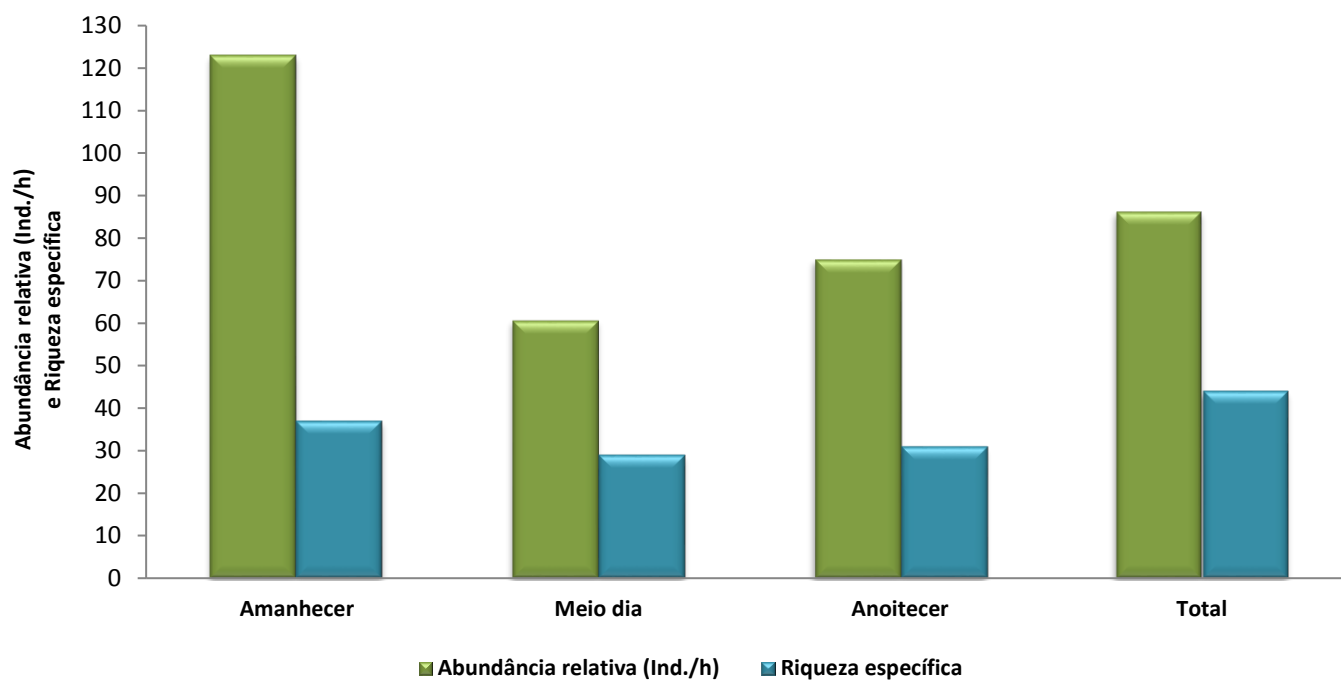


Figura 3: Abundância relativa (nº indivíduos observados/h) e riqueza específica de avifauna nos três períodos amostrados.

Tabela 5: Índice de diversidade de *Shannon-Weaver* nos três períodos amostrados.

AMANHECER	MEIO-DIA	ANOITECER	TOTAL
3,070	2,924	2,902	3,106

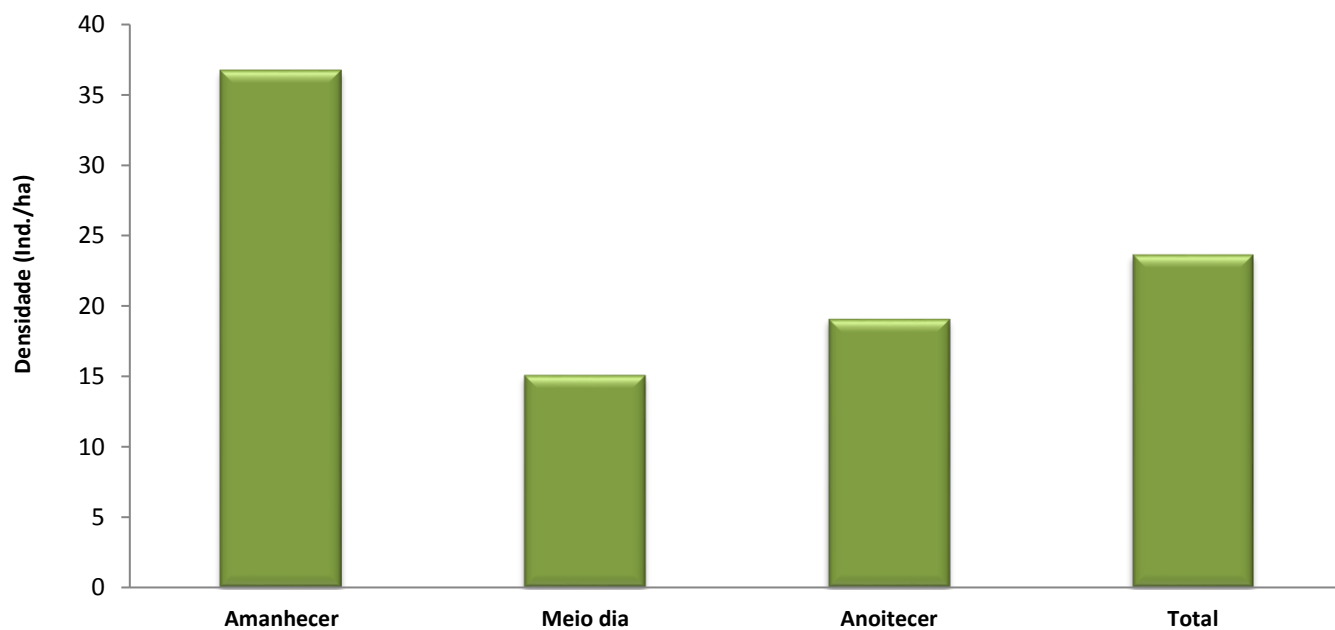


Figura 4: Densidade de aves (nº indivíduos/ha) nos três períodos amostrados.

De acordo com os dados apresentados, verificou-se que a riqueza específica durante o período de amanhecer foi de 37 espécies, com uma abundância relativa de 123 ind./h, que se refletem numa diversidade de *Shannon-Weaver* de 3,070 e uma densidade de

36,71 ind./ha. No período do meio-dia, a riqueza específica foi de 29 espécies, com uma abundância relativa de 60,75 ind./h, que se refletem numa diversidade de 2,924 e uma densidade de 15,04 ind./ha. No período de anoitecer, a riqueza específica atinge as 31 espécies, com uma abundância relativa de 75 ind./h, com uma diversidade de 2,902 e uma densidade de 19,02 ind./ha.

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

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

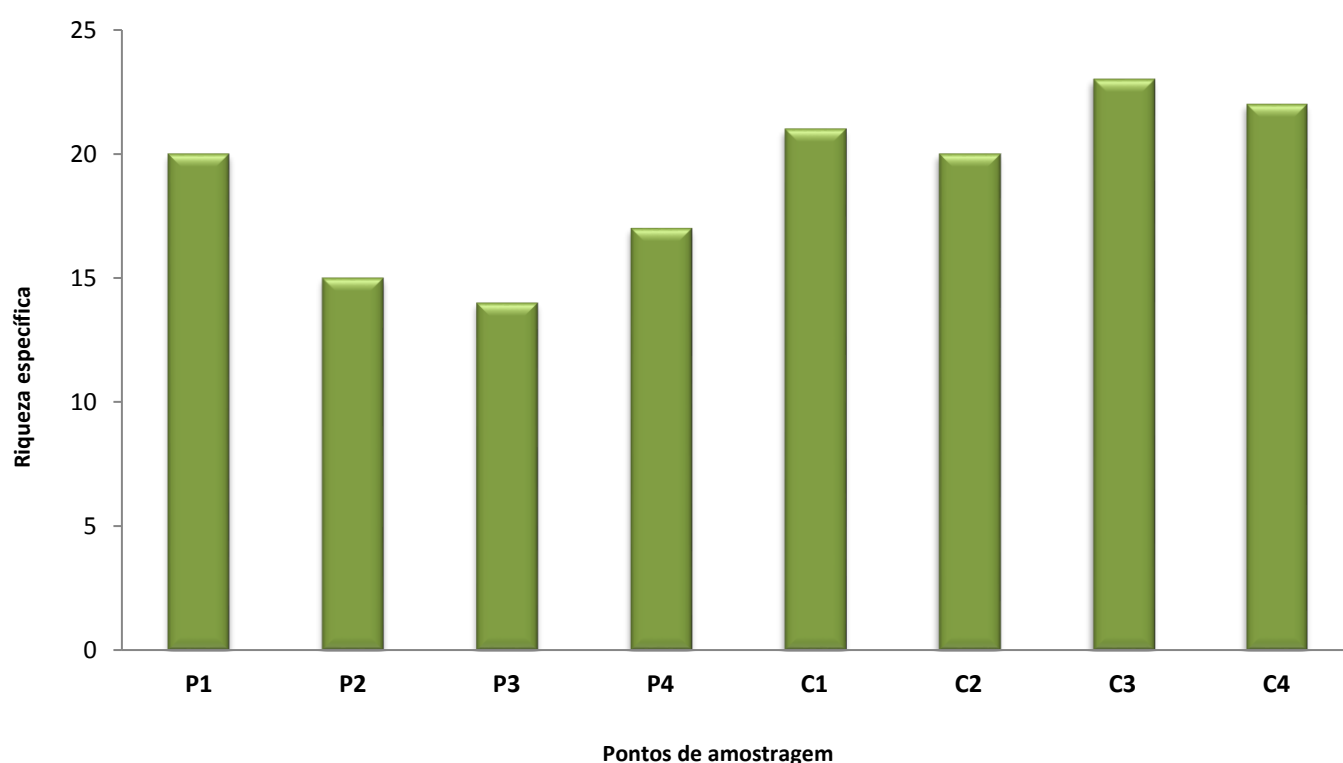


Figura 5: Riqueza específica (número de espécies) obtida em cada ponto amostrado.

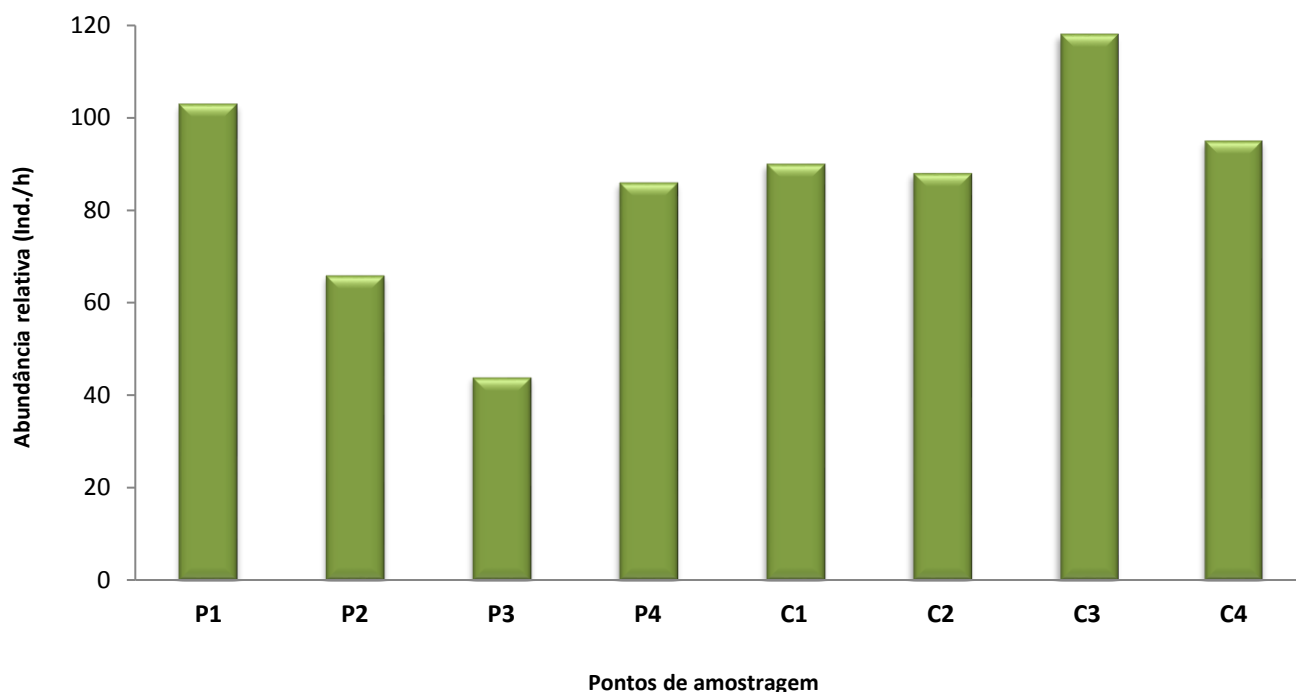


Figura 6: Abundância relativa (ind./h) obtida em cada ponto amostrado.

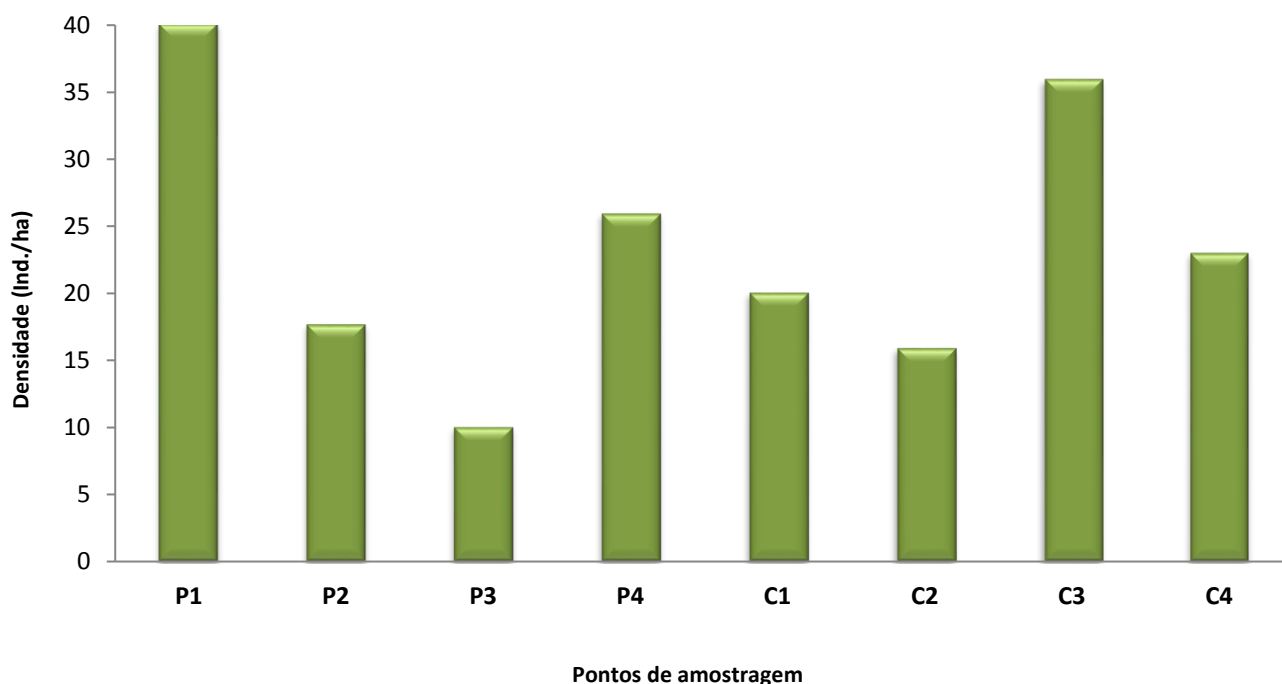


Figura 7: Densidade (ind./ha) obtida em cada ponto amostrado.

De acordo com os resultados apresentados para a totalidade dos pontos, verificou-se que a riqueza específica apresentou o valor mais elevado no ponto controlo C3 (N=23), enquanto os valores mais baixos foram registados no ponto experimental P3 (N=14) (*vide* Figura 5). A abundância relativa atingiu o valor máximo no ponto controlo C3 (118 ind./h), enquanto que o valor mais baixo foi registado no ponto experimental P3 (44 ind./h) (*vide* Figura 6). A densidade registou valores mais elevados no ponto controlo P1 (40 ind./ha), tendo sido registados os valores mais baixos no ponto experimental P3 (10 ind./ha) (*vide* Figura 7).

Na Figura 8 apresentam-se os valores de abundância relativa e riqueza específica apurados nos pontos experimentais e controlo na campanha de maio de 2016, do Ano III da fase de exploração do PE Enerfer I.

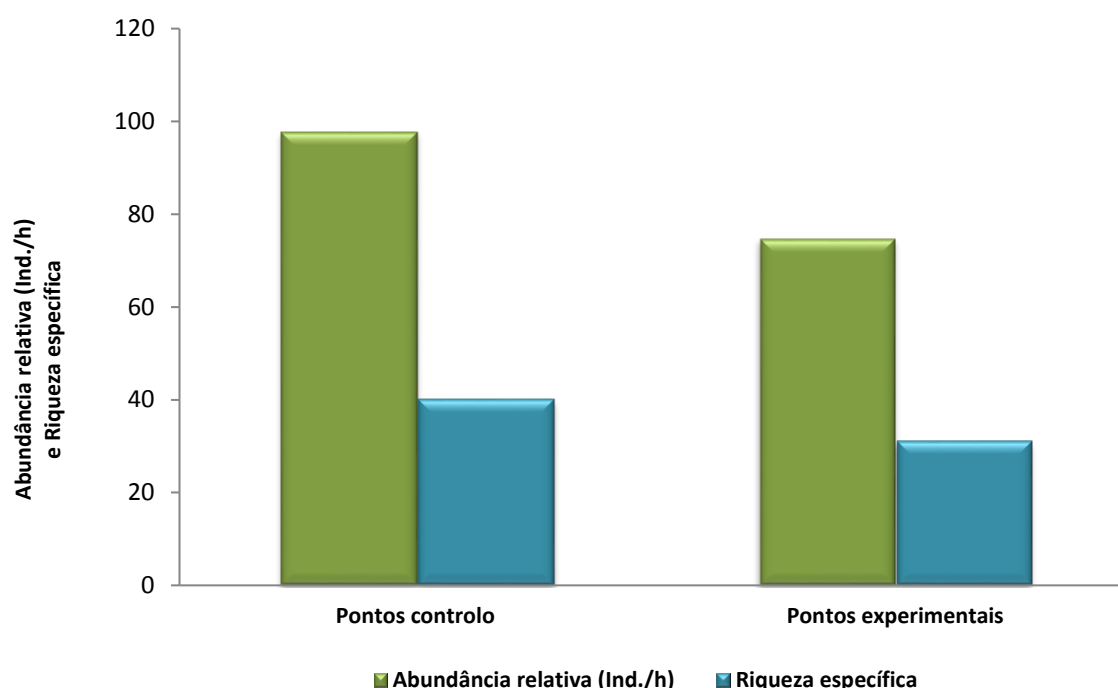


Figura 8: Abundância relativa e riqueza específica obtida nos pontos experimentais e controlo da área de estudo.

De acordo com os resultados estatísticos é possível verificar que a riqueza específica de aves, entre os pontos experimentais ($10,083 \pm 2,968$) e os pontos controlo ($12,583 \pm 2,275$), apresenta uma diferença significativa, para um intervalo de confiança de 95% ($T_{10}=2,316$; $N1= N2=12$; $p=0,030$). A abundância relativa entre os pontos experimentais ($24,917 \pm 13,447$) e os pontos controlo ($32,583 \pm 10,766$), apresenta uma diferença não significativa ($T_{10}= 1,542$; $N1= N2=12$; $p=0,137$), para um intervalo de confiança de 95%. No caso da densidade, verificou-se que os valores registados nos pontos experimentais ($23,443 \pm 17,272$) e nos pontos controlo ($23,738 \pm 15,135$) apresentam igualmente, uma diferença não significativa ($T_{10}=0,0447$; $N1= N2=12$; $p=0,965$), 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 III da fase de exploração do PE Enerfer I.

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

NOME CIENTÍFICO	P1	P2	P3	P4	EXPERIMENTAIS	C1	C2	C3	C4	CONTROLO	TOTAL
<i>Ciconia ciconia</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,25	0,13
<i>Anas platyrhynchos</i>	0,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Milvus migrans</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,38
<i>Gyps fulvus</i>	3,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	2,00	0,00	0,50	0,63
<i>Buteo buteo</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,13
<i>Hieraaetus pennatus</i>	1,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	2,00	0,50	0,50
<i>Columba palumbus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	1,00	1,00	4,00	2,50	1,25
<i>Apus apus</i>	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	3,00	3,00	1,50	1,00
<i>Upupa epops</i>	0,00	0,00	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	3,00	4,00	2,25	1,63
<i>Picus viridis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,50	0,25
<i>Dendrocopos major</i>	0,00	0,00	1,00	2,00	0,75	1,00	4,00	1,00	0,00	1,50	1,13

NOME CIENTÍFICO	P1	P2	P3	P4	EXPERIMENTAIS	C1	C2	C3	C4	CONTROLO	TOTAL
<i>Galerida cristata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,13
<i>Lullula arborea</i>	2,00	4,00	0,00	6,00	3,00	6,00	7,00	2,00	1,00	4,00	3,50
<i>Hirundo rustica</i>	6,00	0,00	0,00	0,00	1,50	4,00	0,00	6,00	2,00	3,00	2,25
<i>Hirundo daurica</i>	5,00	0,00	0,00	0,00	1,25	3,00	0,00	6,00	0,00	2,25	1,75
<i>Delichon urbicum</i>	3,00	3,00	2,00	7,00	3,75	0,00	0,00	0,00	3,00	0,75	2,25
<i>Motacilla alba</i>	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00	0,00	1,00	1,00	0,75	0,63
<i>Prunella modularis</i>	0,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	2,00	0,50	0,38
<i>Luscinia megarhynchos</i>	7,00	6,00	12,00	10,00	8,75	8,00	12,00	12,00	11,00	10,75	9,75
<i>Saxicola torquata</i>	1,00	3,00	0,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
<i>Oenanthe hispanica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,13
<i>Turdus merula</i>	3,00	3,00	2,00	3,00	2,75	6,00	6,00	6,00	4,00	5,50	4,13
<i>Sylvia undata</i>	5,00	9,00	10,00	12,00	9,00	3,00	7,00	10,00	25,00	11,25	10,13
<i>Sylvia melanocephala</i>	2,00	6,00	2,00	3,00	3,25	0,00	0,00	0,00	3,00	0,75	2,00
<i>Aegithalos caudatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	3,00	2,50	1,25
<i>Parus cristatus</i>	2,00	0,00	4,00	2,00	2,00	3,00	2,00	0,00	0,00	1,25	1,63
<i>Parus ater</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	6,00	0,00	1,75	0,88
<i>Parus caeruleus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,50	0,25
<i>Parus major</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	4,00	1,00	0,00	3,25	1,63
<i>Oriolus oriolus</i>	2,00	0,00	0,00	1,00	0,75	0,00	0,00	4,00	0,00	1,00	0,88
<i>Lanius meridionalis</i>	0,00	0,00	1,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,25
<i>Garrulus glandarius</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,50	0,25
<i>Cyanopica cyanus</i>	0,00	0,00	2,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Pica pica</i>	0,00	0,00	1,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Corvus corone</i>	0,00	0,00	0,00	4,00	1,00	4,00	2,00	0,00	0,00	1,50	1,25
<i>Sturnus unicolor</i>	7,00	0,00	1,00	0,00	2,00	3,00	4,00	0,00	10,00	4,25	3,13
<i>Passer domesticus</i>	6,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	7,00	1,75	1,63
<i>Fringilla coelebs</i>	5,00	4,00	3,00	3,00	3,75	7,00	10,00	5,00	1,00	5,75	4,75
<i>Serinus serinus</i>	25,00	12,00	2,00	13,00	13,00	18,00	16,00	27,00	2,00	15,75	14,38
<i>Carduelis chloris</i>	14,00	3,00	0,00	10,00	6,75	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	3,63
<i>Carduelis carduelis</i>	0,00	5,00	0,00	0,00	1,25	2,00	0,00	10,00	0,00	3,00	2,13
<i>Carduelis cannabina</i>	0,00	3,00	0,00	2,00	1,25	0,00	5,00	1,00	0,00	1,50	1,38
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,75	0,38
<i>Emberiza calandra</i>	0,00	3,00	0,00	0,00	0,75	2,00	1,00	1,00	2,00	1,50	1,13

Nos pontos experimentais destacaram-se o Chamariz (*Serinus serinus*), a Felosa-do-mato (*Sylvia undata*), o Rouxinol (*Luscinia megarhynchos*) e o Verdilhão (*Carduelis chloris*). Nos pontos de controlo as espécies mais abundantes foram o Chamariz (*Serinus serinus*), a Felosa-do-mato (*Sylvia undata*), o Rouxinol (*Luscinia megarhynchos*) e o Tentilhão (*Fringilla coelebs*).

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.

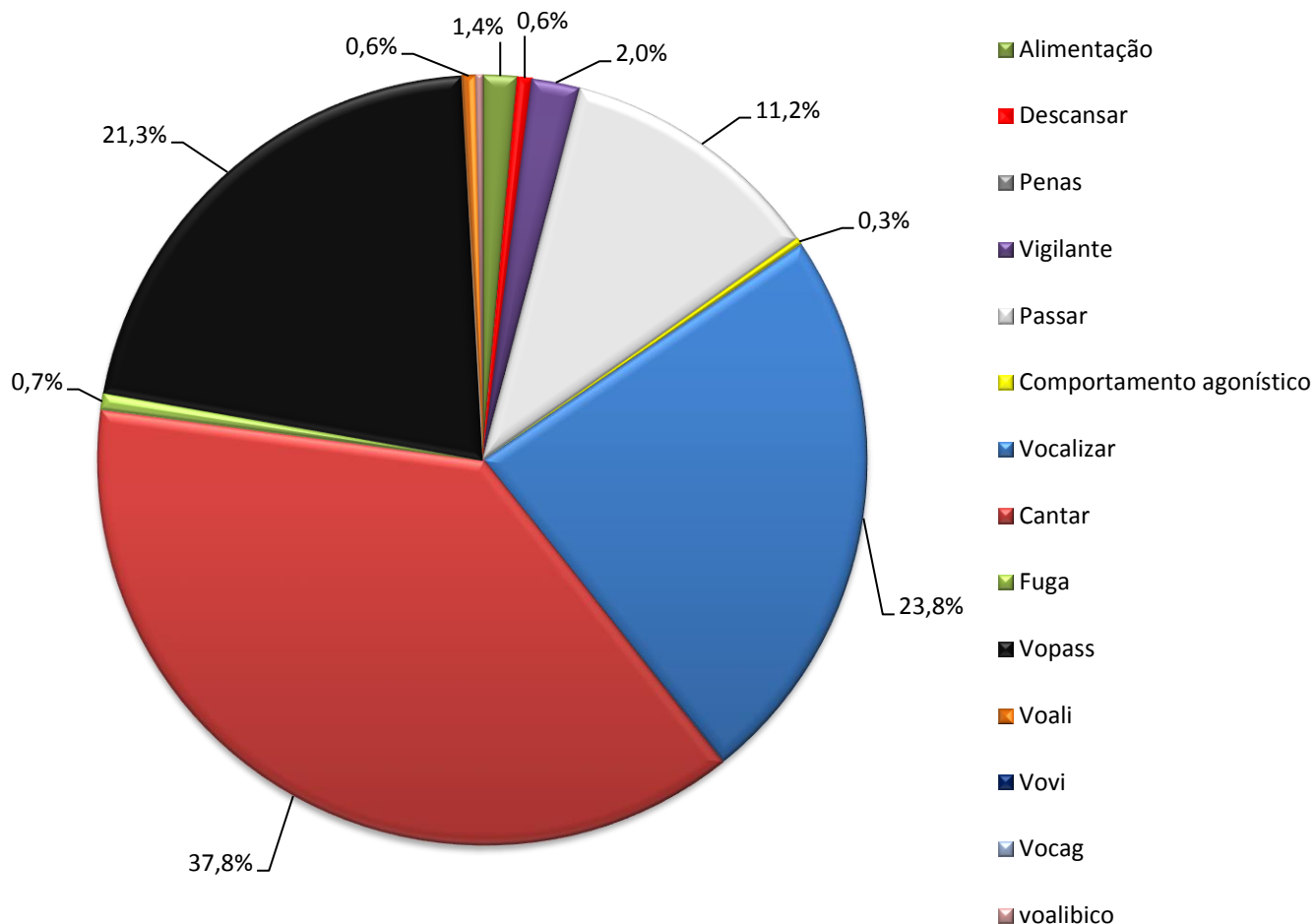


Figura 9: Percentagem de indivíduos detetados a realizar as diferentes atividades comportamentais.

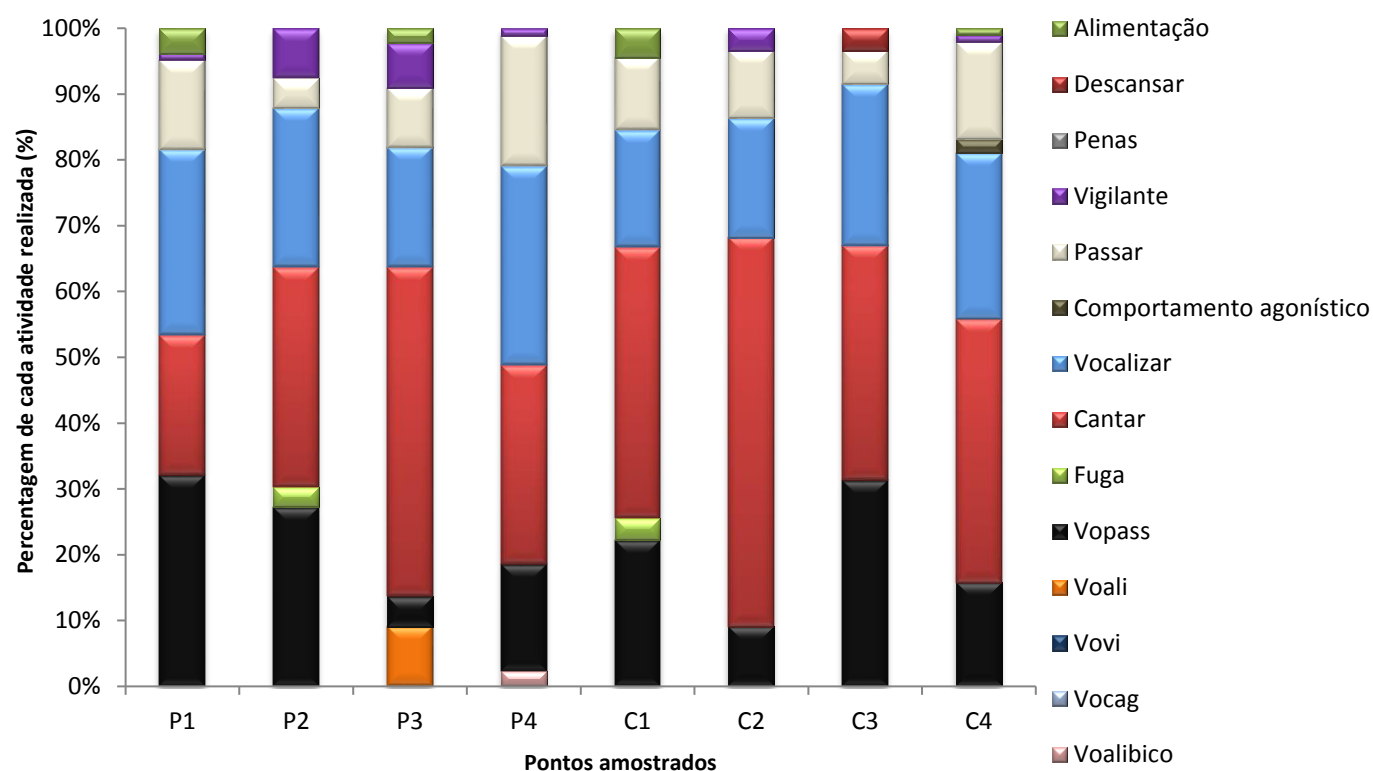


Figura 10: Percentagem de atividades realizadas pelos indivíduos detetados em cada ponto amostrado.

Na área de estudo as atividades realizadas pelas espécies identificadas que obtiveram maior expressão foram as atividades de canto (37,8%), de vocalização (23,8%) e de passagem intercalada com vocalização (21,3%). Outras atividades tiveram uma expressão menos significativa, como passagem (11,2%), vigilância (2,0%), alimentação (1,4%), fuga (0,7%) e vocalização intercalada com alimentação e descanso, ambas com 0,6% (*vide* Figura 9 e Figura 10). Estes comportamentos estão certamente relacionados com 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.

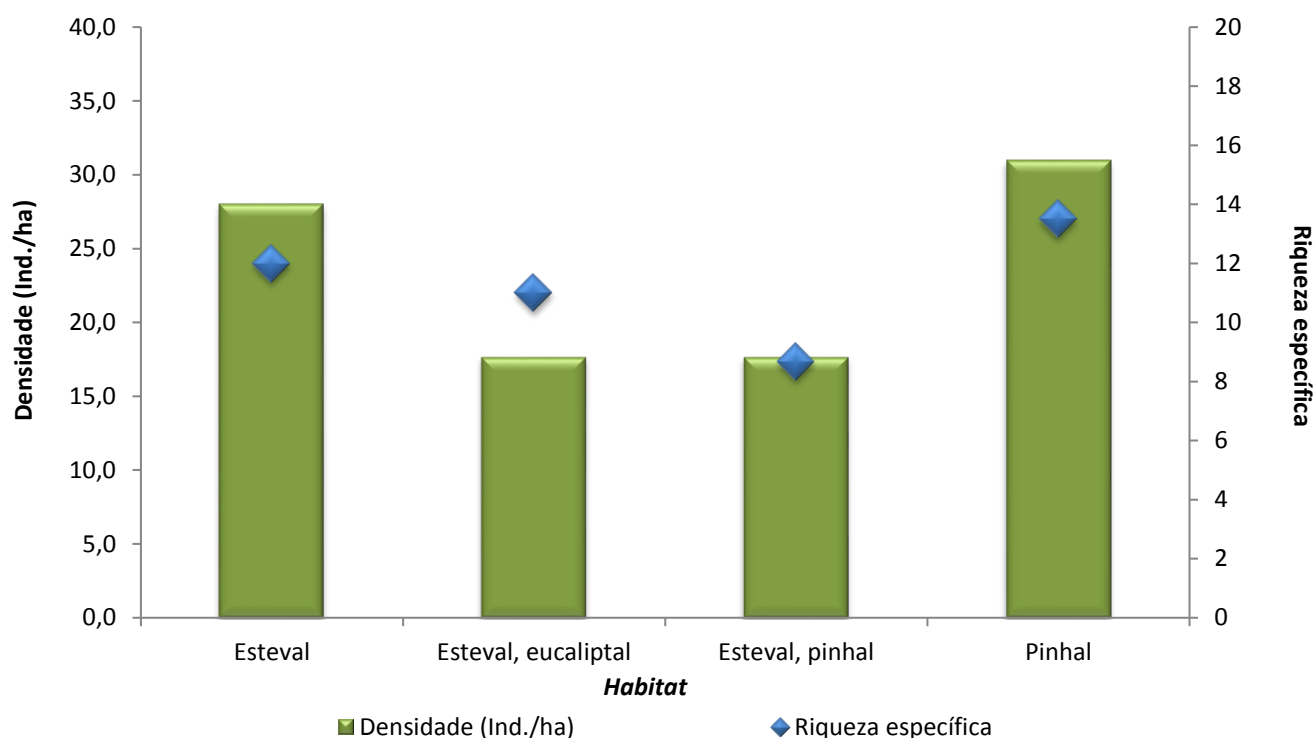


Figura 11: Densidade média (Ind./ha) e riqueza específica média de aves diurnas em cada *habitat* prospectado.

Apesar de o *habitat* Pinhal se destacar pela ocorrência de maior número de indivíduos observados por hectare (*vide* Figura 11), os resultados da riqueza específica, abundância e densidade de indivíduos não revelaram uma preferência significativa por qualquer *habitat*, de acordo com os dados da ANOVA ($F=1,221$; $p=0,328$; $N=24$ | $F=0,965$; $P=0,428$; $N=24$ | $F=1,162$; $p=0,349$; $N=24$, respetivamente) para um intervalo de confiança de 95%.

4.1.3. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES

Durante as saídas de campo de prospeção de mortalidade, decorridas nos dias 16 e 17 de maio de 2016, não foram encontrados cadáveres ou indícios de colisão de aves com os aerogeradores do PE Enerfer I.

4.1.4. COMPARAÇÃO ENTRE AS DIVERSAS FASES DO PROJETO

Após a descrição dos resultados obtidos na sexta campanha do Ano III da fase de exploração do PE Enerfer I, torna-se indispensável a comparação com os resultados obtidos nas campanhas anteriores. A Tabela 7 resume os resultados obtidos nas monitorizações de avifauna no PE Enerfer I, até ao momento.

Salienta-se que a calendarização imprimida ao projeto inviabilizou a realização de uma campanha de caracterização de avifauna previamente à fase de construção.

Tabela 7: Resumo dos resultados obtidos nas monitorizações de avifauna no PE Enerfer I, ao longo dos diferentes anos de monitorização.

FASE DE CONSTRUÇÃO*						
PARÂMETRO	MAIO DE 2012			JULHO DE 2012		
Abundância relativa nos pontos experimentais (nº indivíduos observados/h)	8			10		
Riqueza específica nos pontos experimentais	24			17		
Famílias com maior representação	Hirundidae (Andorinhas) e Apodidae (andorinhões)			Columbidae		
Pontos de maior atividade de avifauna (Indivíduos observados/h)	P1			P1		
FASE E EXPLORAÇÃO - ANO I						
PARÂMETRO	JULHO DE 2013	SETEMBRO DE 2013	NOVEMBRO DE 2013	JANEIRO DE 2014	MARÇO DE 2014	MAIO DE 2014
Abundância relativa total (nº indivíduos observados/h)	115	34	57	28	44	44
Abundância relativa nos pontos controlo (nº indivíduos observados/h)	116	29	60	26	46	53
Abundância relativa nos pontos experimentais (nº indivíduos observados/h)	115	39	53	31	42	35
Riqueza específica total	42	40	46	39	45	45
Riqueza específica nos pontos controlo	34	28	39	31	38	36
Riqueza específica nos pontos experimentais	30	34	30	33	36	33
Densidade (Ind./ha)	15,19	10,69	13,05	8,85	9,95	7,37
Diversidade de <i>Shannon-Weaver</i>	11,762	9,036	3,387	3,327	3,440	3,143

FASE E EXPLORAÇÃO - ANO I

PARÂMETRO	JULHO DE 2013	SETEMBRO DE 2013	NOVEMBRO DE 2013	JANEIRO DE 2014	MARÇO DE 2014	MAIO DE 2014
Espécies mais abundantes	<i>M. apiaster</i> <i>A. apus</i> <i>H. daurica</i> <i>H. rustica</i> <i>D. urbicum</i>	<i>S. torquata</i> <i>P. major</i> <i>P. cristatus</i> <i>G. theklae</i> <i>S. melanocephala</i> <i>F. coelebs</i>	<i>A. pratensis</i> <i>E. rubecula</i> <i>C. cannabina</i> <i>S. undata</i> <i>S. unicolor</i>	<i>S. undata</i> <i>C. cannabina</i> <i>E. rubecula</i> <i>A. pratensis</i> <i>T. merula</i> <i>P. ater</i>	<i>E. rubecula</i> <i>S. undata</i> <i>S. unicolor</i> <i>P. domesticus</i> <i>C. cannabina</i>	<i>D. urbicum</i> <i>L. megarhynchos</i> <i>T. merula</i> <i>S. undata</i> <i>P. domesticus</i> <i>C. cannabina</i> <i>E. calandra</i>
Pontos de maior atividade de avifauna (Indivíduos observados/h)	C4 (285 ind./h) e P1 (200 ind./h)	P4 (56 ind./h) e C3 (46 ind./h)	C4 (91 ind./h) e P1 (69 ind./h)	C4 (44 ind./h) e P4 (37 ind./h)	C4 (79 ind./h) e P4 (71 ind./h)	C3 (86 ind./h) e C4 (82 ind./h)
Mortalidade	1 <i>Galerida</i> sp. (AG 1)	0	0	0	0	0

FASE E EXPLORAÇÃO - ANO II

PARÂMETRO	JULHO DE 2014	SETEMBRO DE 2014	NOVEMBRO DE 2014	JANEIRO DE 2015	MARÇO DE 2015	MAIO DE 2015
Abundância relativa total (nº indivíduos observados/h)	45	54	51	84	108	97
Abundância relativa nos pontos controlo (nº indivíduos observados/h)	52	60	54	92	127	120
Abundância relativa nos pontos experimentais (nº indivíduos observados/h)	37	47	49	77	89	74
Riqueza específica total	46	54	37	43	37	44
Riqueza específica nos pontos controlo	37	43	31	37	32	36
Riqueza específica nos pontos experimentais	33	40	25	35	29	36
Densidade (Ind./ha)	7,00	11,43	11,57	29,56	34,94	35,39

FASE E EXPLORAÇÃO - ANO II

PARÂMETRO	JULHO DE 2014	SETEMBRO DE 2014	NOVEMBRO DE 2014	JANEIRO DE 2015	MARÇO DE 2015	MAIO DE 2015
Diversidade de <i>Shannon-Weaver</i>	3,384	3,460	3,460	3,035	2,970	2,982
Espécies mais abundantes	<i>A. apus</i> <i>M. apiaster</i> <i>D. urbicum</i> <i>T. merula</i> <i>S. undata</i> <i>F. coelebs</i>	<i>D. urbicum</i> <i>T. troglodytes</i> <i>T. merula</i> <i>S. undata</i> <i>C. cannabina</i>	<i>T. troglodytes</i> <i>P. modularis</i> <i>E. rubecula</i> <i>T. merula</i> <i>S. undata</i> <i>P. ater</i> <i>F. coelebs</i> <i>C. cannabina</i> <i>E. cia</i>	<i>P. modularis</i> <i>E. rubecula</i> <i>S. melanocéfala</i> <i>S. undata</i> <i>P. collibya</i> <i>P. major</i> <i>P. caeruleus</i> <i>S. vulagris</i> <i>F. coelebs</i>	<i>D. major</i> <i>M. alba</i> <i>P. modularis</i> <i>T. merula</i> <i>S. undata</i> <i>S. melanocéfala</i> <i>P. major</i> <i>S. unicolor</i> <i>F. coelebs</i> <i>S. serinus</i> <i>C. chloris</i>	<i>L. arbórea</i> <i>T. merula</i> <i>L. megarhynchos</i> <i>S. undata</i> <i>S. melanocéfala</i> <i>F. coelebs</i> <i>S. serinus</i> <i>C. cannabina</i>
Pontos de maior atividade de avifauna (Indivíduos observados/h)	C1 (66 ind./h) e C4 (93 ind./h)	P1 (73 ind./h) e C3 (95 ind./h)	P4 (81 ind./h) e C1 (88 ind./h)	P1 e C1 (95 ind./h) e C3 (94 ind./h)	C4 (147 ind./h) e C1 (126 ind./h)	C3 (133 ind./h) e C1 (126 ind./h)
Mortalidade	0	0	0	0	0	0

FASE E EXPLORAÇÃO - ANO III

PARÂMETRO	JULHO DE 2015	SETEMBRO DE 2015	NOVEMBRO DE 2015	JANEIRO DE 2016	MARÇO DE 2016	MAIO DE 2016
Abundância relativa total (nº indivíduos observados/h)	76	56	78	58	64	86
Abundância relativa nos pontos controlo (nº indivíduos observados/h)	77	73	107	71	79	98
Abundância relativa nos pontos experimentais (nº indivíduos observados/h)	75	39	48	45	48	75
Riqueza específica total	42	33	38	27	32	44

FASE E EXPLORAÇÃO - ANO III						
PARÂMETRO	JULHO DE 2015	SETEMBRO DE 2015	NOVEMBRO DE 2015	JANEIRO DE 2016	MARÇO DE 2016	MAIO DE 2016
Riqueza específica nos pontos controlo	37	29	33	25	24	40
Riqueza específica nos pontos experimentais	32	20	28	23	25	31
Densidade (Ind./ha)	23,37	21,08	28,53	16,14	24,33	23,59
Diversidade de Shannon-Weaver	2,982	2,820	2,812	2,575	2,775	3,106
Espécies mais abundantes	<i>A. apus</i> <i>H. rustica</i> <i>D. urbicum</i> <i>S. undata</i> <i>S. melanocéfala</i> <i>P. major</i>	<i>S. undata</i> <i>S. melanocéfala</i> <i>F. hypoleuca</i> <i>P. caeruleus</i> <i>P. major</i> <i>C. cyanus</i> <i>S. unicolor</i>	<i>M. alba</i> <i>P. modularis</i> <i>E. rubecula</i> <i>S. melanocéfala</i> <i>F. coelebs</i> <i>C. carduelis</i> <i>C. cannabina</i>	<i>P. modularis</i> <i>E. rubecula</i> <i>S. melanocephala</i> <i>P. collybita</i> <i>P. caeruleus</i> <i>C. corone</i> <i>S. unicolor</i> <i>F. coelebs</i>	<i>P. modularis</i> <i>E. rubecula</i> <i>S. undata</i> <i>S. melanocephala</i> <i>P. major</i> <i>F. coelebs</i> <i>S. serinus</i> <i>C. chloris</i>	<i>S. serinus</i> <i>S. undata</i> <i>L. megarhynchos</i> <i>F. coelebs</i> <i>T. merula</i> <i>C. chloris</i> <i>L. arborea</i>
Pontos de maior atividade de avifauna (Indivíduos observados/h)	C3 (105 ind./h) e P4 (87 ind./h)	C1 (87 ind./h) e C3 (83 ind./h)	C3 (126 ind./h) e C2 (34 ind./h)	C3 (84 ind./h) e C2 (73 ind./h)	C3 (109 ind./h) e C1 (25 ind./h)	C3 (118 ind./h) e P1 (103 ind./h)
Mortalidade	0	0	0	0	0	0

* Foram monitorizados apenas os pontos experimentais (P1 a P4)

A abundância relativa ao longo das monitorizações realizadas na fase de construção, variou entre um mínimo de 8 ind./h e um máximo de 10 ind./h. Durante o primeiro ano de monitorização da fase de exploração do PE Enerfer I, este parâmetro variou entre 28 ind./h e 115 ind./h. Por sua vez, no segundo ano de monitorização da fase de exploração, a abundância relativa variou entre um mínimo de 45 ind./h e um máximo de 108 ind./h. No último ano (Ano III) variou entre 56 ind./h e 86 ind./h. Avaliando todas as campanhas efetuadas, este parâmetro apresentou um mínimo de 8 ind./h na fase de construção e um máximo de 115 ind./h, no primeiro ano de monitorização da fase exploração do PE Enerfer I.

Relativamente aos valores de riqueza específica obtidos durante a fase de construção, estes variaram entre um mínimo de 17 e 24 espécies. Ao longo do primeiro ano de exploração, este parâmetro variou entre 39 e 46 espécies e no segundo ano, entre 37 e 54 espécies. Durante o terceiro ano de monitorização da fase de exploração, a riqueza específica variou entre um mínimo de 27 espécies e um máximo de 44 espécies. Em síntese, a riqueza específica, ao longo de todas as monitorizações efetuadas, variou entre um mínimo de 17 espécies (julho de 2012 - fase de construção) e um máximo de 54 espécies (setembro de 2014 - fase de exploração).

Os valores de diversidade (*Shannon-Weaver*) obtidos na fase de exploração variaram entre um mínimo de 2,575 (janeiro de 2016) e um máximo de 11,762 (julho de 2013).

No que respeita às espécies mais abundantes, verificaram-se variações diretamente relacionadas entre a época fenológica e a fenologia de cada espécie. De uma forma geral, na fase de construção, as famílias de espécies mais abundantes foram a *Hirundinidae*, *Apodidae* e *Columbidae*. Na fase de exploração, as espécies mais abundantes foram o Andorinhão-preto (*Apus apus*), a Felosa-do-mato (*Sylvia undata*), o Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), o Tentilhão (*Fringilla coelebs*), o Chamariz (*Serinus serinus*) e o Verdilhão (*Carduelis chloris*).

Relativamente aos pontos com maior atividade registada de avifauna, destaca-se ao longo da fase de construção, o ponto P1. No primeiro ano de monitorização da fase de exploração do PE Enerfer I, os pontos com maior atividade registada foram os pontos experimentais P1 e P4, assim, como os pontos de controlo C3 e C4. No segundo ano de monitorização, relevam-se os pontos P1, P4, C1, C3 e C4. No terceiro ano de monitorização destacaram-se os pontos P1, P4, C1, C2 e C3. De uma forma geral, distinguem-se os pontos experimentais P1 e P4 e os pontos de controlo C3 e C4, por apresentarem uma maior consistência de resultados ao longo das monitorizações efetuadas.

Segundo os resultados obtidos, ao longo dos vários anos de monitorização da fase de exploração constata-se que, a abundância relativa e a riqueza específica, apresentaram, de uma forma geral, valores superiores nos pontos controlo, comparativamente com os pontos experimentais. Os valores destes parâmetros foram superiores aos obtidos na fase de construção.

Das prospeções levadas a cabo durante a monitorização do parque eólico, apenas foi detetado um cadáver do género *Galerida* sp., a aproximadamente 27 metros do AG1, em julho de 2013.

4.2. QUIRÓPTEROS

4.2.1. ATIVIDADE 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 2016) estão expressas na Tabela 8.

Tabela 8: Registo da atividade de quirópteros e das condições meteorológicas nos pontos amostrados.

LOCAL	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NALIM	TEMP	HUM	VENTO
AIPE1	-	0	0	0	17,2	90,2	1,8
AIPE2	-	0	0	0	16,4	86,6	2,5
AIPE3	-	0	0	0	18,1	89,8	3,0
AIPE4	-	0	0	0	16,8	98,1	2,7
AIPE5	-	0	0	0	17,6	90,6	1,9
AC1	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1	0	0	16,3	88,5	2,0
AC2	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i>	2	0	0	16,4	88,3	1,3
AC3	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	1	0	0	17,6	98,6	0
AC4	<i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	2	0	0	16,5	91,4	2,5
AC5	-	0	0	0	17,1	94,5	0

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

A deteção acústica de quirópteros permitiu confirmar a utilização da área de estudo por duas espécies de quirópteros: *Pipistrellus kuhlii* e *Pipistrellus pipistrellus*. A semelhança de características entre vocalizações de algumas espécies (e. g. sobreposição dos valores da frequência de máxima energia), nem sempre permite a sua identificação específica, estabelecendo-se agrupamentos de espécies cujas vocalizações possuem características semelhantes. Assim, foi detetada a probabilidade de ocorrência de outra espécie cuja identificação segura não foi possível efetuar, devido à semelhança entre as características dos parâmetros dos sinais analisados: *Nyctalus leisleri*/*Eptesicus serotinus*/*E.isabellinus* (vide Tabela 8). O *Pipistrellus kuhlii* e o *Pipistrellus pipistrellus* apresentam estatuto “Pouco Preocupante” (LC) segundo Cabral *et al.*, 2005 (vide Anexo 2).

Entre os locais onde foi detetada atividade de quirópteros (AC1, AC2, AC3 e AC4), destacam-se os pontos de amostragem AC2 e AC4 pelo maior número de contactos registados e número de espécies (vide Tabela 8 e Figura 12).

É igualmente de destacar a ausência de registos de vocalizações sociais (*social calls*) e de vocalizações de alimentação (*feeding buzz*) nos pontos de amostragem durante o período de estudo, indiciando que este grupo de mamíferos voadores utiliza a área em estudo maioritariamente como zona de passagem (vide Tabela 8).

A Figura 12 mostra a variação do número de passagens (NPASS extrapoladas por hora) registadas, por local de amostragem e por *habitat* dominante.

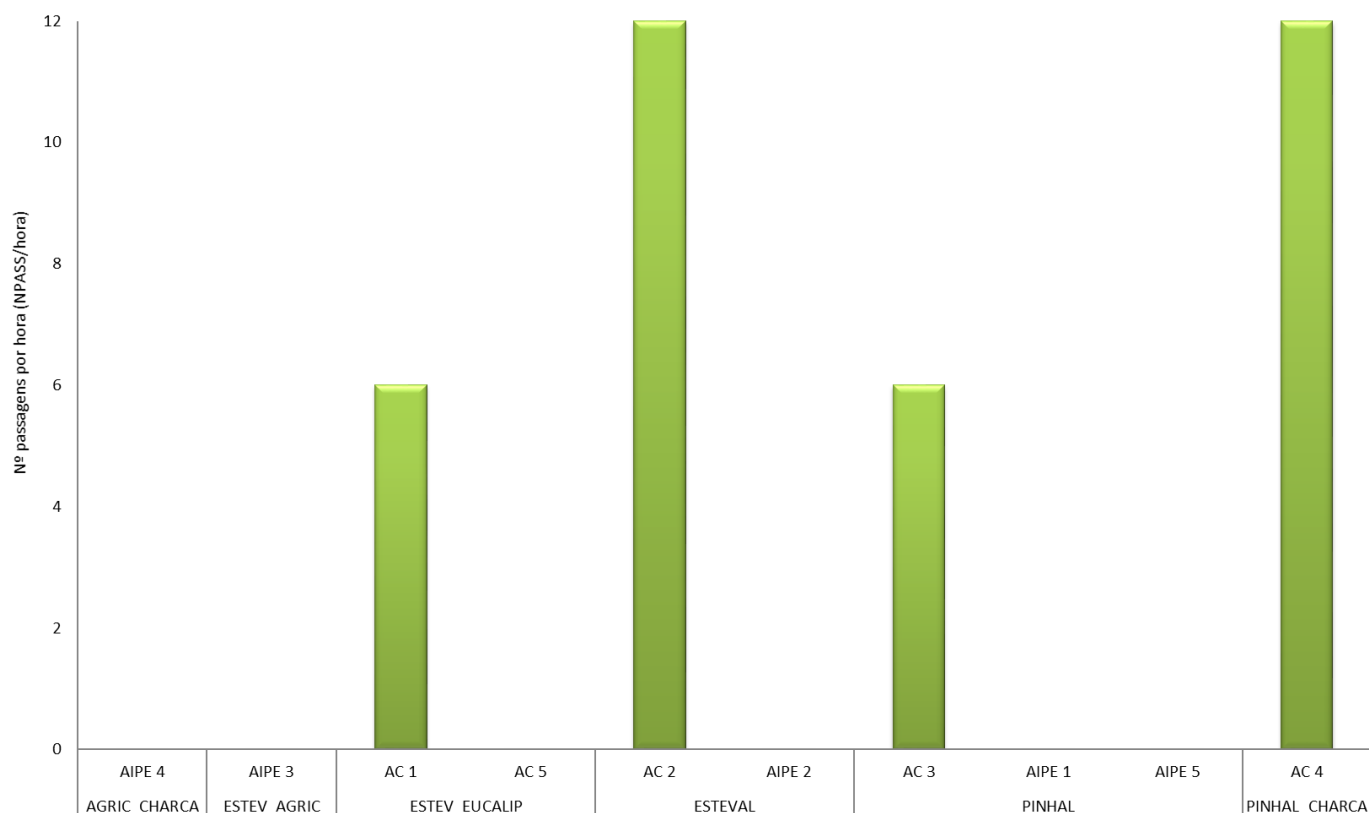


Figura 12: Número de passagens de quirópteros (NPASS extrapolada por hora) registadas por local de amostragem e por *habitat*.

Na Tabela 9 apresenta-se a lista de espécies detetadas em cada um dos *habitats* dominantes.

Tabela 9: Lista de espécies detetadas e respetivos *habitats* de deteção.

ESPÉCIE	HABITATS DE DETEÇÃO
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	ESTEV_EUCALIP
<i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	ESTEVAL
<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	PINHAL
<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i>	PINHAL_CHARCA

Quanto à influência da estrutura dos *habitats* dominantes sobre a atividade de quirópteros, os resultados obtidos indicam que as espécies que utilizam a área estudada, mostraram preferência por áreas de esteval e pinhal com charca. Estes resultados podem observar-se na Figura 12 e na Tabela 9. Esta tabela resume o elenco de espécies de quirópteros por *habitat* e apresenta a lista de espécies/grupo de espécies detetada.

Na Tabela 10 é apresentado o número de contactos (passagens cuja espécie foi identificada) de cada uma das espécies (ou grupo de espécies) registadas na área de estudo.

Tabela 10: Número contactos das espécies (ou grupo de espécies) identificadas na área de estudo.

ESPÉCIES	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5	AIPE1	AIPE2	AIPE3	AIPE4	AIPE5	TOTAL POR ESPÉCIE	% POR ESPÉCIE
<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	33,33%
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	50,00%
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16,67%
Total											6	

A análise dos registos acústicos destacou a espécie *Pipistrellus kuhlii* com um maior número de contactos registado (N=3) (vide Tabela 10).

4.2.2. INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS

A partir de uma análise de regressão múltipla passo-a-passo descendente, foram avaliadas potenciais correlações significativas entre as variáveis independentes selecionadas (temperatura do ar, humidade relativa e velocidade do vento) e a atividade de quirópteros na área de estudo. Das três variáveis independentes consideradas, nenhuma foi selecionada pela regressão passo-a-passo descendente como tendo influência significativa na atividade de quirópteros registada.

4.2.3. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS

Durante as prospeções de mortalidade de quirópteros efetuadas no PE Enerfer I, nos dias 16 e 17 de maio de 2016, não foram detetados cadáveres ou indícios de colisão destes mamíferos voadores com os aerogeradores do PE Enerfer I.

4.2.4. PROSPECÇÃO DE ABRIGOS DE QUIRÓPTEROS

Nos dias 18, 19 e 20 de maio de 2016 foram visitados trinta abrigos, designadamente vinte e seis edifícios, duas pontes, uma fonte e uma passagem inferior de uma autoestrada (vide Tabela 11 e Figura 13).

Tabela 11: Abrigos prospectados durante o mês de maio de 2016, 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 ATUAL	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	-

ID	NOME	TIPO	DETALHE ATUAL	COORDENADAS UTM		ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS	GUANO
				X	Y			
5	Retaxo 1	Edifício	Fábrica abandonada	621720	4401210	-	0	-
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 abandonada	622310	4401085	-	0	-
9	Carapetosa 1	Edifício	Palheiro	617646	4402041	-	0	-
10	Carapetosa 2	Ponte	Ponte de tijolo e xisto	615000	4403580	-	0	-
11	Carapetosa 3	Edifício	Palheiro	617364	4402262	-	0	-
12	Sarnadas 1	Edifício	Arrecadação	618815	4400020	-	0	-
13	Cebolais de Baixo 1	Edifício	Lagar em desuso	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	<i>Rhinolophus hipposideros</i> e <i>R. ferrumequinum</i>	1 e 2	Sim
19	Rodeios 1	Edifício	Estrutura para mercado	614812	4399391	-	0	-
20	Maxiais 1	Edifício	Estrutura de tijolo	622552	4404842	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1	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	<i>Rhinolophus hipposideros</i> e <i>R. ferrumequinum</i>	1 e 1	Sim
24	Taberna Seca 2	Edifício	Azenha abandonada	620337	4410811	-	0	-
25	Taberna Seca 3	Edifício	Casa abandonada	620385	4410983	-	0	-
26	Taberna Seca 4	Ponte	Ponte de pedra	620299	4411026	-	0	-
27	Texugueiras 1	Edifício	Estabelecimento de ensino	615616	4408450	-	0	-
28	Calvos 1	Edifício	Palheiro	617440	4407736	-	0	-

ID	NOME	TIPO	DETALHE ATUAL	COORDENADAS UTM		ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS	GUANO
				X	Y			
29	Vilares de Cima 1	Edifício	Casa abandonada	618264	4411691	-	0	-
30	Benquerenças 1	Passagem	Passagem inferior	622345	4404887	-	0	-

ID – numeração de cada abrigo mapeado na Figura 13.

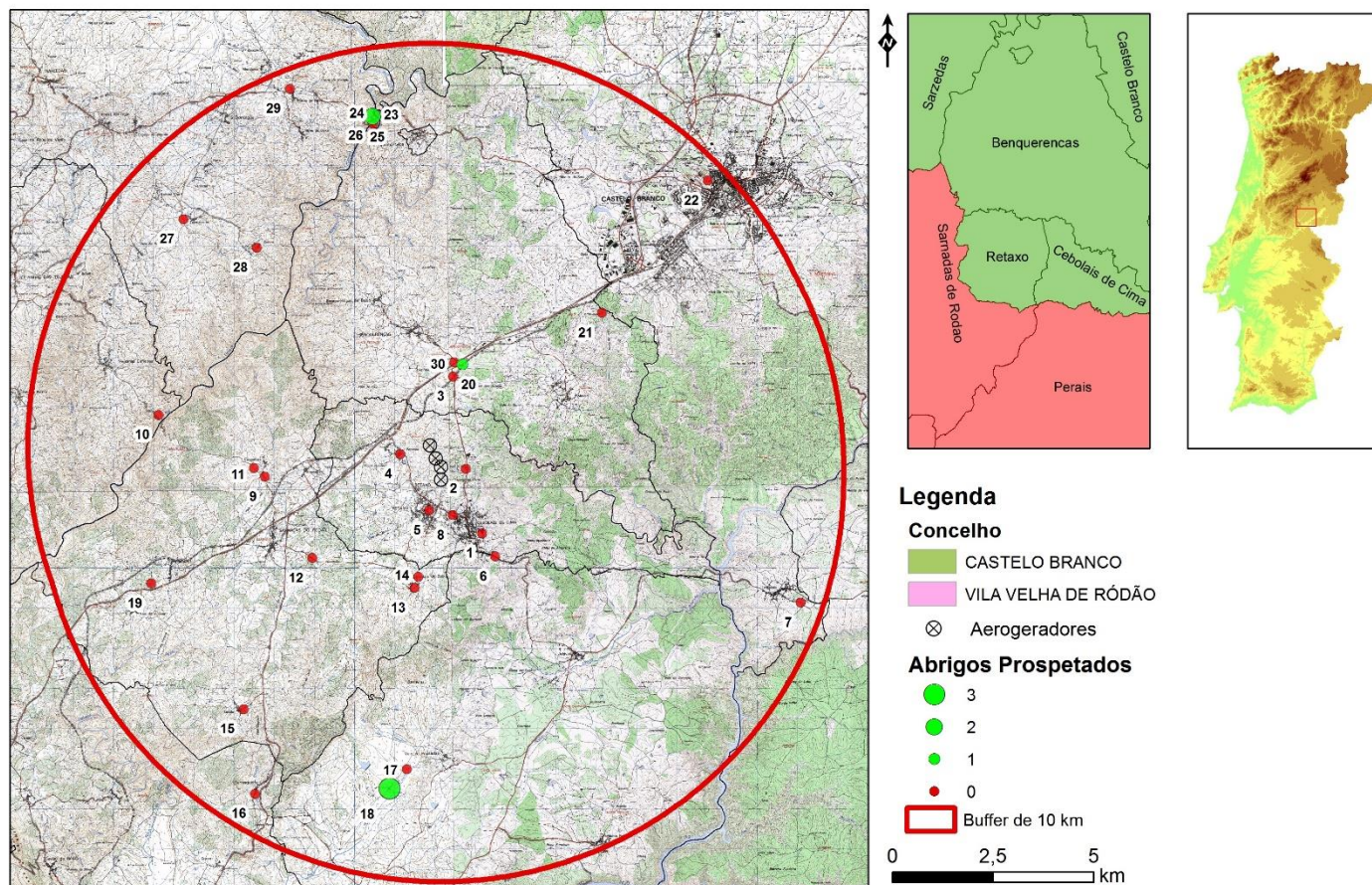


Figura 13: Abrigos prospectados durante o mês de maio de 2016.

Alguns dos locais visitados apresentam, atualmente, algumas alterações relativamente ao seu estado inicial, designadamente o ID2, ID6, ID7, ID9, ID11, ID13 e ID27, mencionados na Tabela 11. O local ID2 (fábrica abandonada) encontra-se atualmente em restauro (perturbação humana) e a propriedade está vedada, sem acesso ao interior (*vide* Figura 14). O abrigo com ID6, um palheiro em desuso, encontra-se destelhado (*vide* Figura 15). O local ID7, trata-se de um depósito de água, fechado e controlado pelos serviços municipalizados de Castelo Branco, pelo que não é possível prospectar o interior do edifício (*vide* Figura 16). O ID9 é atualmente um palheiro restaurado, e está fechado, não sendo possível prospectar o seu interior (*vide* Figura 17). Próximo deste local encontra-se o ID11, outro palheiro que apresenta parte do telhado caído (*vide* Figura 18). O ID13, é efetivamente um lagar em desuso e apresenta uma parte ainda com telhado, mas pelo facto de apresentar portões trancados é inacessível (*vide* Figura 19). A restante área do lagar, embora seja acessível por uma das janelas, tem o telhado completamente caído o que impossibilita prospectar o seu interior em condições de segurança. O ID27, ex-estabelecimento de ensino abandonado, encontra-se restaurado e continua em funcionamento (*vide* Figura 20). Pelos motivos anteriormente referidos estes locais não foram corretamente

prospetados. Não obstante, durante a prospeção da presente campanha, verificou-se que alguns dos outros locais visitados albergavam quirópteros. No abrigo ID18, para além de guano (*vide* Tabela 11 e Figura 21), foi possível observar 2 indivíduos da espécie *Rhinolophus hipposideros* (*vide* Tabela 11 e Figura 22) e 1 indivíduo da espécie *Rhinolophus ferrumequinum* (*vide* Tabela 11 e Figura 23). Foi também reconfirmada a presença e uso do abrigo ID20, através da observação de novos vestígios de guano (*vide* Tabela 11 e Figura 24), assim como 1 indivíduo da espécie *Rhinolophus hipposideros* (*vide* Tabela 11 e Figura 25). No interior do ID23 foram observados 2 quirópteros, nomeadamente 1 indivíduo *Rhinolophus hipposideros* e 1 indivíduo *Rhinolophus ferrumequinum*. Os restantes abrigos foram igualmente prospetados, mas não apresentavam vestígios da sua presença, nomeadamente indivíduos, guano, cadáveres, corrimentos de urina ou manchas de poiso.



Figura 14: Fotografia do ID2.



Figura 15: Fotografia do ID6.



Figura 16: Fotografia do ID7.



Figura 17: Fotografia do ID9.



Figura 18: Fotografia do ID11.



Figura 19: Fotografia do ID13.



Figura 20: Fotografia do ID27.



Figura 21: Latrina de guano, ID18.



Figura 22: *Rhinolophus hipposideros*, ID18.

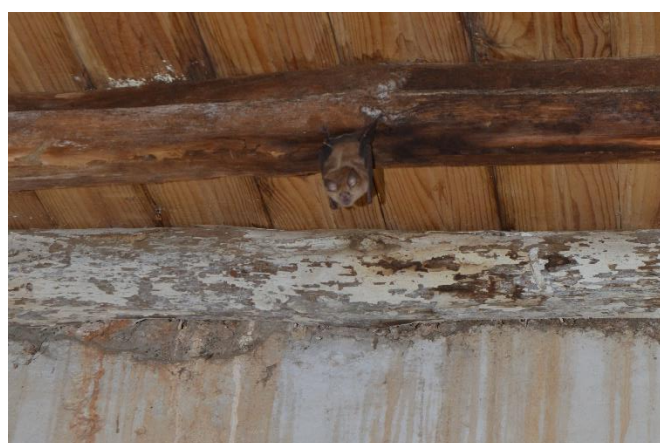


Figura 23: *Rhinolophus ferrumequinum*, ID18.



Figura 24: Latrina de guano, ID20.



Figura 25: *Rhinolophus hipposideros*, ID20.

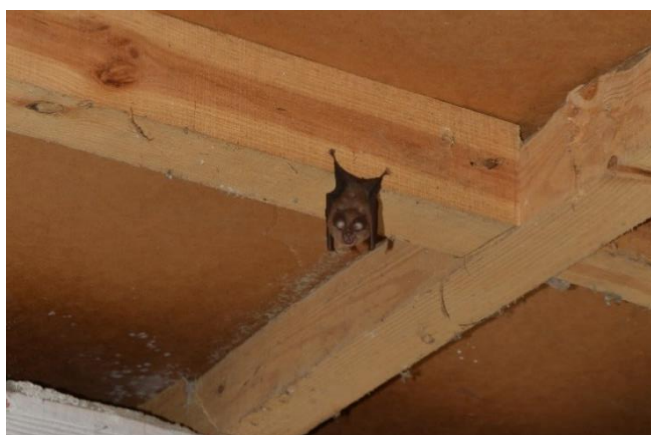


Figura 26: *Rhinolophus ferrumequinum*, ID23.

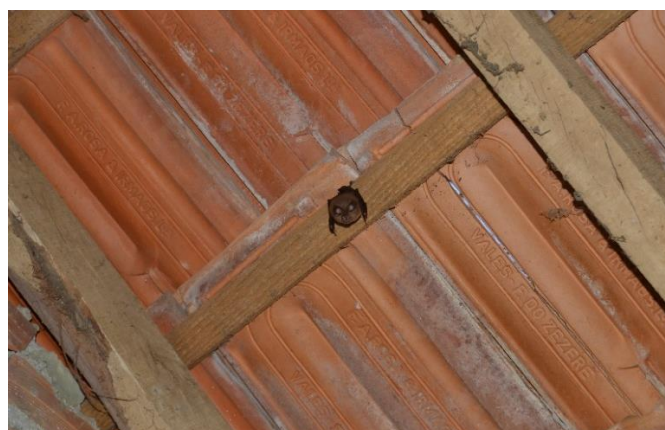


Figura 27: *Rhinolophus hipposideros*, ID23.

4.2.5. COMPARAÇÃO ENTRE AS DIVERSAS FASES DO PROJETO

Após a descrição dos resultados obtidos na sexta campanha do Ano III da fase de exploração do PE Enerfer I, torna-se indispensável a comparação com os resultados obtidos nas campanhas anteriores. A Tabela 12 resume os resultados obtidos nas monitorizações de quirópteros no PE Enerfer I, até ao momento.

Salienta-se que a calendarização imprimida ao projeto inviabilizou a realização de uma campanha de caracterização de quirópteros previamente à fase de construção.

Tabela 12: Resumo dos resultados obtidos nas monitorizações de quirópteros no PE Enerfer I, ao longo das diferentes fases do projeto.

		FASE DE CONSTRUÇÃO	
PARÂMETRO		MAIO DE 2012	JULHO DE 2012
Atividade de quirópteros	Nº de passagens		56
	NCS		0
	NALIM		3
	Espécies/agrupamento de espécies		Não identificado, <i>Pipistrellus kuhlii/pipistrellus</i> , <i>Nyctalus lasiopterus/noctula</i> , <i>Nyctalus leisleri</i> , <i>Nyctalus sp.</i> , <i>Pipistrellus pipistrellus</i> , <i>Pipistrellus pygmaeus</i> , <i>Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus</i> , <i>Pipistrellus sp.</i>
	Pontos com registo de atividade		AIPE5, AC3 e AC4
Abrigos	Nº de abrigos ocupados (indivíduos guano)	2 1	2 0
	Espécies/agrupamento de espécies	<i>Rhinolophus hipposideros</i> , <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> , <i>Rhinolophus euryale/mehelyi</i> , <i>Rhinolophus mehelyi/hipposideros</i> , <i>Rhinolophus euryale/mehelyi/hipposideros</i> , <i>Plecotus sp.</i>	<i>Rhinolophus Hipposideros</i> , <i>Pipistrellus sp.</i>
	Total de indivíduos	9	16 (no mínimo)

FASE DE EXPLORAÇÃO - ANO I

PARÂMETRO		JULHO DE 2013	SETEMBRO DE 2013	NOVEMBRO DE 2013	JANEIRO DE 2014	MARÇO DE 2014	MAIO DE 2014
Atividade de quirópteros	Nº de passagens	35	3	ND	ND	0	0
	NCS	4	0	ND	ND	0	0
	NALIM	0	0	ND	ND	0	0
	Espécies/agrupamento de espécies	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> , <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>)	<i>Nyctalus leisleri</i> , <i>Pipistrellus kuhlii</i> ,	ND	ND	-	-
	Pontos com registo de atividade	AIPE4 AIPE5 AC3 AC4	AIPE2 AC2 AC5	ND	ND	-	-
Abrigos	Nº de abrigos prospetados	29	ND	ND	30	ND	30
	Nº de abrigos ocupados (indivíduos guano)	1 6	ND	ND	0 5	ND	1 10
	Abrigos ocupados (indivíduos guano)	ID25 ID2, ID10, ID17, ID19, ID20 e ID22	ND	ND	- ID2, ID4, ID19, ID20 e ID22	ND	ID20 ID2, ID4, ID10, ID17, ID19, ID20, ID22, ID25, ID27 e ID30
	Espécies/agrupamento de espécies	<i>Rhinolophus</i> sp.	ND	ND	-	ND	Não identificado
	Total de indivíduos	1	ND	ND	0	ND	Não contabilizado
Mortalidade		1 <i>Pipistrellus</i> sp. (AG3)	0	0	0	0	0

FASE DE EXPLORAÇÃO - ANO II							
	PARÂMETRO	JULHO DE 2014	SETEMBRO DE 2014	NOVEMBRO DE 2014	JANEIRO DE 2015	MARÇO DE 2015	MAIO DE 2015
Atividade de quirópteros	Nº de passagens	5	13	ND	ND	0	0
	NCS	0	0	ND	ND	0	0
	NALIM	0	0	ND	ND	0	0
	Espécies/agrupamento de espécies	<i>Pipistrellus kuhlii</i> , <i>Nyctalus</i> sp.	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	ND	ND	-	-
	Pontos com registo de atividade	AIPE5 AC5	AIPE3 AC4 AC5	ND	ND	-	-
Abrigos	Nº de abrigos prospetados	30	ND	ND	30	ND	30
	Nº de abrigos ocupados (indivíduos guano)	1 8	ND	ND	1 5	ND	2 6
	Abrigos ocupados (indivíduos guano)	ID20 ID	ND	ND	ID5 ID2, ID4, ID5, ID19 e ID20	ND	ID20 e ID23 ID5, ID10, ID19, ID20, ID25 e ID29
	Espécies/agrupamento de espécies	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	ND	ND	<i>Rinolophus ferrumequium</i>	ND	<i>Miniopterus schreibersii</i> , <i>Eptesicus</i> sp., Não identificado
	Total de indivíduos	1	ND	ND	1	ND	4
Mortalidade		0	0	0	0	0	0

FASE DE EXPLORAÇÃO - ANO III							
	PARÂMETRO	JULHO DE 2015	SETEMBRO DE 2015	NOVEMBRO DE 2015	JANEIRO DE 2016	MARÇO DE 2016	MAIO DE 2016
Atividade de quirópteros	Nº de passagens	12	37	ND	ND	0	6
	NCS	2	3	ND	ND	0	0
	NALIM	0	0	ND	ND	0	0
	Espécies/agrupamento de espécies	<i>Pipistrellus kuhlii</i> , <i>Pipistrellus pipistrellus</i> , <i>Pipistrellus pygmaeus</i> / <i>Miniopterus schreibersii</i> , <i>Pipistrellus sp.</i> (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	<i>Pipistrellus kuhlii</i> , <i>Pipistrellus pipistrellus</i> , <i>Pipistrellus sp.</i> (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	ND	ND	-	<i>Pipistrellus kuhlii</i> , <i>Pipistrellus pipistrellus</i> , <i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>
	Pontos com registo de atividade	AIPE3, AC4, AC5	AC4	ND	ND	-	AC1, AC2, AC3, AC4
Abrigos	Nº de abrigos prospetados	30	ND	ND	30	ND	30
	Nº de abrigos ocupados (indivíduos/guano)	5 6	ND	ND	2 1	ND	3 3
	Abrigos ocupados (indivíduos guano)	ID5, ID17, ID24, ID25 e ID30 ID5, ID17, ID20, ID25, ID29 e ID30	ND	ND	ID20 e ID24 ID20	ND	ID18, ID20 e ID23 ID18, ID20 e ID23
	Espécies/agrupamento de espécies	<i>Rhinolophus sp.</i> , Não identificado	ND	ND	<i>Eptesicus sp.</i> (cadáver) <i>Rhinolophus sp.</i>	ND	<i>Rhinolophus hipposideros</i> , <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
	Total de indivíduos	>18	ND	ND	2	ND	6
Mortalidade		0	0	0	0	0	0

NSC – Nº de *social calls* registados || **NALIM** – Nº de vocalizações de alimentação registadas || ND – Não Determinado

Os registos de atividade de quirópteros durante a fase de construção do PE Enerfer I sugerem 56 passagens, 3 chamamentos de alimentação e nenhum chamamento social. Durante a fase de construção foi possível confirmar a utilização da área de estudo por 3 espécies de quirópteros: *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus pygmaeus* e foi detetada a probabilidade de ocorrência de outras espécies cuja identificação segura não foi possível efetuar, devido à semelhança entre as características dos parâmetros dos sinais analisados: *Pipistrellus kuhlii/pipistrellus*, *Nyctalus lasiopterus/noctula*, *Nyctalus* sp., *Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus* e *Pipistrellus* sp. A atividade de quirópteros foi registada nos pontos AIPE5, AC3 e AC4.

Em cada uma das duas campanhas monitorizadas na fase de construção (maio e julho de 2012) foi possível confirmar a presença de quirópteros no interior de dois abrigos. As espécies e agrupamento de espécies visualizadas em maio de 2012 (fase de construção), foram *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus euryale/mehelyi*, *Rhinolophus mehelyi/hipposideros*, *Rhinolophus euryale/mehelyi/hipposideros* e *Plecotus* sp. Na segunda campanha (julho de 2012) foram identificadas as seguintes espécies: *Rhinolophus hipposideros* e *Pipistrellus* sp. Durante a fase de construção foram encontrados 9 indivíduos na primeira campanha e 16 (mínimo) na segunda campanha.

Ao longo do primeiro ano da fase de exploração foram registadas, no total, 38 passagens de quirópteros (35 em julho de 2013 e 3 em setembro de 2013). No que se refere a chamamentos sociais (NCS), apenas julho de 2013 contou com 4 registos. Por sua vez, verificou-se a ausência de vocalizações de alimentação. Durante este ano foi possível confirmar a utilização da área de estudo por 3 espécies de quirópteros: *Pipistrellus pipistrellus*, *Nyctalus leisleri* e *Pipistrellus kuhlii* e foi detetada a probabilidade de ocorrência de outra espécie cuja identificação segura não foi possível efetuar, devido à semelhança entre as características dos parâmetros dos sinais analisados: *Pipistrellus* sp. (*P. pipistrellus*/ *P. pygmaeus*). Os registos acústicos foram capturados nos pontos AIPE4, AIPE5, AC3, AC4 (julho de 2013) e AIPE2, AC2 e AC5 (setembro de 2013).

Em julho de 2013 foram prospetados 29 abrigos e nas restantes campanhas da fase de exploração foi adicionado um novo local, totalizando 30 abrigos prospetados, por campanha. Da totalidade dos abrigos prospetados, ao longo do primeiro ano da fase de exploração, foi confirmada a presença de quirópteros no interior de dois deles, nomeadamente *Rhinolophus* sp. no abrigo ID25 (julho de 2013) e uma espécie não identificada no abrigo ID20 (maio de 2014). Adicionalmente, foram encontrados vestígios de guano, em vários abrigos prospetados, indiciando a utilização destes locais por parte deste grupo de animais (ID2, ID4, ID10, ID17, ID19, ID20, ID22, ID25, ID27 e ID30).

No que respeita à mortalidade associada ao funcionamento do parque eólico, no primeiro ano de monitorização da fase de exploração, foi encontrado um cadáver junto ao AG3, do género *Pipistrellus*.

No segundo ano de monitorização da fase de exploração foram registadas, no total, 18 passagens de quirópteros (5 em julho de 2014 e 13 em setembro de 2014), tendo sido confirmada a utilização da área de estudo por uma espécie de quirópteros: *Pipistrellus kuhlii* (em julho de 2014 e em setembro de 2014). Em julho de 2015 foi ainda detetada a probabilidade de ocorrência de outra espécie cuja identificação segura não foi possível efetuar, devido à semelhança entre as características dos parâmetros dos sinais analisados: *Nyctalus* sp. Os registos acústicos foram obtidos nos pontos AIPE5 e AC5, em julho de 2014 e nos pontos AIPE3, AC4 e AC5, em setembro de 2014. Durante este ano é de destacar a ausência de registos de vocalizações sociais (*social calls*) e de vocalizações de alimentação (*feeding buzz*) nos pontos de amostragem, indiciando que este grupo de mamíferos voadores utiliza a área em estudo maioritariamente como zona de passagem.

Em cada campanha levada a cabo, ao longo do segundo ano da fase de exploração, foram prospetados 30 abrigos, designadamente 26 edifícios, 2 pontes, 1 fonte e 1 passagem inferior. Na campanha de julho de 2014, da prospeção de abrigos resultou a identificação de um indivíduo *Rhinolophus hipposideros* no abrigo ID20. Por sua vez, em janeiro de 2015 foi identificado um indivíduo *Rhinolophus ferrumequinum* no abrigo ID5. Em maio de 2015 foram encontrados dois cadáveres no abrigo ID20, um dos quais seria um *Miniopterus schreibersii*. O segundo cadáver, dado o seu avançado estado de decomposição, não foi possível determinar a sua espécie, tendo sido apurado o seu género, *Eptesicus*. Nesta campanha foram igualmente observados dois indivíduos no abrigo ID23, cuja espécie não foi determinada. Adicionalmente, foram encontrados vestígios de guano, em vários abrigos prospetados, indiciando a utilização destes locais por parte deste grupo de animais (ID2, ID4, ID5, ID10, ID19, ID20, ID22, ID25, ID28 e ID29).

Durante as prospeções de mortalidade efetuadas ao longo do segundo ano de monitorização, não foram detetados cadáveres ou indícios de colisão de quirópteros junto aos aerogeradores do PE Enerfer I.

No terceiro e último ano de monitorização foram registadas no total 55 passagens de quirópteros (12 em julho de 2015, 37 em setembro de 2015 e 6 em maio de 2016). Os pulsos detetados nas gravações dizem respeito maioritariamente a passagens de navegação, tendo sido identificado um reduzido número de pulsos correspondentes a chamamentos sociais (N=5) e a ausência de vocalizações de alimentação. Durante este ano foi possível confirmar a utilização da área de estudo por duas espécies de quirópteros: *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii* e foi detetada a probabilidade de ocorrência de outras espécies cuja identificação segura não foi possível efetuar, devido à semelhança entre as características dos parâmetros dos sinais analisados: *Pipistrellus pigmaeus/Miniopterus schreibersii*, *Pipistrellus* sp. (*P.pipistrellus/P.pygmaeus*) e *Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus*. Os registos acústicos foram obtidos nos pontos AIPE3, AC1, AC2, AC3, AC4 e AC5.

Relativamente à prospeção dos 30 abrigos identificados na área de estudo refere-se que, em julho de 2015, foi confirmado o uso de 5 abrigos (ID5, ID17, ID24, ID25 e ID30). Os abrigos ID5, ID17, ID24 e ID25, albergavam quirópteros do género *Rhinolophus* sp. Por sua vez, o abrigo ID30 albergava uma colónia com mais de 10 indivíduos, para a qual não foi possível identificar o seu *taxon*. Em janeiro de 2016, foi registado um cadáver do género *Eptesicus* no abrigo ID20 e um indivíduo *Rhinolophus* sp. no abrigo ID24. Por sua vez, em maio de 2016 foi confirmada a presença de *Rhinolophus hipposideros* no abrigo ID20 e de *Rhinolophus hipposideros* e *R. ferrumequinum* nos abrigos ID18 e ID23. Adicionalmente, foram encontrados vestígios de guano, em vários abrigos prospetados durante o terceiro ano de monitorização da fase de exploração, indiciando a utilização destes locais por parte deste grupo de animais (abrigos ID5, ID17, ID18, ID20, ID23, ID25, ID29 e ID30).

Durante as prospeções de mortalidade efetuadas ao longo do terceiro ano de monitorização, não foram detetados cadáveres ou indícios de colisão de quirópteros junto aos aerogeradores do PE Enerfer I.

6. DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS OBTIDOS

6.1. AVIFAUNA

6.1.1. ATIVIDADE DE AVIFAUNA

Os trabalhos de campo realizados na sexta e última campanha do Ano III da fase de exploração do PE Enerfer I permitiram detetar 44 espécies de aves, pertencentes a 8 ordens e 23 famílias. Os resultados revelaram uma comunidade avifaunística relacionada com os seus *habitats* e época fenológica, correspondendo este elenco a aproximadamente 17% 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. A sua envolvente apresenta igualmente alguns pontos de água de serventia às áreas agrícolas existentes, que constituem pontos de atração para a avifauna. Os pinhais e eucaliptais localizados na envolvente do PE, constituem locais preferenciais de nidificação para as aves de rapina. A aproximadamente 16 quilómetros (Sul) do parque eólico, encontra-se a maior colónia de Grifos (*Gyps fulvus*) do país, com um efetivo mínimo reprodutor de 16 casais, podendo este chegar a 40 casais (Costa, 2009). Por outro lado, a área do parque eólico, encontra-se a cerca de 6 - 7 km do Parque Natural do Tejo Internacional e da Zona de Proteção Especial (ZPE) “Tejo Internacional, Erges e Pônsul”. Estes elementos contribuem para uma maior atividade avifaunística (deslocações entre diferentes tipos de *habitat*).

Relativamente à fenologia, a maioria das espécies identificadas durante esta campanha são residentes (Res) durante todo o ano em Portugal continental, com um total de 29 *taxons* identificados. Associadas à época fenológica atual, seguem as migradoras reprodutoras (MigRep), com 9 espécies identificadas: o Milhafre-preto (*Milvus migrans*), a Águia-calçada (*Hieraetus pennatus*), o Andorinhão-preto (*Apus apus*), a Andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*), a Andorinha-aurica (*Hirundo aurica*), a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*), o Rouxinol (*Luscinia megarhynchos*), o Chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*) e o Papagaios (*Oriolus oriolus*). Com 4 *taxons*, seguem as espécies que apresentam fenologia de residente/visitante (Res/Vis), nomeadamente o Pato-real (*Anas platyrhynchos*), o Pombo-toraz (*Columba palumbus*), a Cotovia-pequena (*Lullula arborea*) e a Alvéola-branca (*Motacilla alba*). Relativamente às espécies migradoras reprodutoras e residentes (MigRep/Res), contabilizam-se duas: a Cegonha-branca (*Ciconia ciconia*) e a Poupa (*Upupa epops*) (vide Anexo 1).

Sobre os estatutos de conservação, 41 espécies do elenco identificado estão classificadas como “Pouco preocupantes” (LC) (Cabral *et al.*, 2005). Das 3 espécies restantes, 2 apresentam estatuto “Quase ameaçada” (NT), nomeadamente o Grifo (*Gyps fulvus*) e a Águia-calçada (*Hieraetus pennatus*) e 1 espécie apresenta o estatuto de Vulnerável” (VU): o Chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*) (vide Anexo 1).

O índice de riqueza específica atinge os valores mais elevados nos períodos do amanhecer e anoitecer, diminuindo no período do meio-dia, conforme seria de esperar, uma vez que os dois primeiros períodos são de maior atividade por parte da avifauna. Os resultados obtidos no índice de abundância relativa e densidade também seguem a mesma tendência, apresentando valores mais elevados no período do amanhecer e anoitecer verificando-se, ao meio-dia, uma menor afluência de aves à área de estudo. As primeiras horas da manhã e as últimas da tarde são os períodos de maior atividade por parte da avifauna, uma vez que é nestes períodos que as aves procuram mais alimento. Nas horas mais quentes as aves abrigam-se na vegetação, exceto as aves de rapina e outras planadoras que aproveitam as correntes térmicas para se deslocarem.

Na última campanha de monitorização do Ano III da fase de exploração do PE Enerfer I, tiveram maior destaque entre as espécies observadas nos pontos experimentais, o Chamariz (*Serinus serinus*), a Felosa-do-mato (*Sylvia undata*), o Rouxinol (*Luscinia megarhynchos*) e o Verdilhão (*Carduelis chloris*). Nos pontos de controlo as espécies mais abundantes foram o Chamariz (*Serinus serinus*), a Felosa-do-mato (*Sylvia undata*), o Rouxinol (*Luscinia megarhynchos*) e o Tentilhão (*Fringilla coelebs*).

Na presente campanha de monitorização do PE Enerfer I foi registada atividade de rapinas e outras planadoras, nomeadamente o Milhafre-preto (*Milvus migrans*), o Grifo (*Gyps fulvus*), a Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*) e a Águia-calçada (*Hieraetus pennatus*). Tratam-se de espécies relativamente comuns e associadas aos *habitats* presentes na área de estudo, embora o Grifo e a Águia-calçada sejam espécies consideradas quase ameaçadas (NT). 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). Assim, o risco de colisão com os aerogeradores constitui uma ameaça para estas espécies. No entanto, não foi observado qualquer comportamento de risco por parte dos indivíduos observados, junto aos pontos experimentais. 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 Enerfer I.

Relativamente às atividades comportamentais que as aves realizam durante o período amostrado, a comunidade de aves da área de estudo, distingue-se por apresentar uma maior porção de comportamentos associados à reprodução. Assim, tiveram maior expressão as atividades de canto (37,8%), de vocalização (23,8%) e de passagem intercalada com vocalização (21,3%). Outras atividades tiveram uma expressão menos significativa, como passagem (11,2%), vigilância (2,0%), alimentação (1,4%), fuga (0,7%) e vocalização intercalada com alimentação e descanso, ambas com 0,6%.

Relativamente aos *habitats* amostrados (esteval, esteval-eucaliptal, esteval-pinhal e pinhal), os índices faunísticos de riqueza específica, densidade de indivíduos e abundância relativa, não revelam diferenças significativas entre si, pelo que não se verifica uma preferência específica por um determinado *habitat*.

6.1.2. COMPARAÇÃO ENTRE PONTOS EXPERIMENTAIS E PONTOS CONTROLO

Segundo os resultados obtidos, no presente estudo, constata-se que a abundância relativa, a riqueza específica e a densidade apresentaram de um modo geral, valores superiores nos pontos controlo, comparativamente com os pontos experimentais.

Os valores mais elevados de riqueza específica ocorreram no ponto controlo C3 (N=23) e os valores mais baixos referem-se ao ponto experimental P3 (N=14). A abundância relativa destaca-se novamente no ponto controlo C3 (118 ind./h), com o ponto experimental P3 a revelar os valores mais baixos (44 ind./h). A densidade registou valores mais elevados no ponto controlo P1 (40 ind./ha), tendo sido registados os valores mais baixos no ponto experimental P3 (10 ind./ha).

Os resultados obtidos para a abundância relativa e densidade, suportados estatisticamente, mostram diferenças não significativas entre os pontos experimentais e os pontos controlo. Por sua vez, é possível verificar que, a riqueza específica de aves entre os pontos experimentais e os pontos controlo, apresenta uma diferença significativa, para um intervalo de confiança de 95%. Este facto, por si só, não confirma um efeito de exclusão potenciado pela presença dos aerogeradores e respetivos acessos. As diferenças poderão ter origem nos parâmetros meteorológicos, como a presença de nevoeiros matinais densos, que apenas se

verificaram na área do parque eólico, ou seja, onde se encontram os pontos experimentais. Ao contrário, nos pontos de controlo, foi possível efetuar registos visuais e auditivos sem condicionalismos climatéricos.

6.1.3. 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 as prospeções realizadas nos dias 16 e 17 de maio de 2016.

6.1.4. COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE DIFERENTES FASES DO PROJETO

Com base nos resultados obtidos, nas diferentes campanhas efetuadas ao longo da fase de construção e dos três anos de monitorizações da fase de exploração, segue-se uma comparação entre campanhas homólogas.

No que diz respeito à fase de exploração, relativamente à abundância relativa, verificou-se que ao longo das campanhas de julho (2013, 2014 e 2015), os seus valores sofreram um decréscimo acentuado entre o primeiro (115 ind./h) e os restantes anos (45 ind./h no ano II e 75 ind./h no ano III). No que diz respeito à riqueza específica, os seus valores são regulares ao longo das campanhas, com um acréscimo de quatro espécies no segundo ano (46 espécies), face aos restantes dois anos (ambos com 42 espécies). O número de indivíduos por hectare, atinge o seu valor máximo de 23,37 em julho de 2015 e seu mínimo de 7,00 em julho de 2014. Os valores de diversidade (*Shannon-Weaver*) apontam julho de 2013 como a campanha com maior diversidade de espécies (11,762) e julho de 2015 como a menor (2,982). Tendo por base os resultados dos pontos experimentais (P1 a P4), obtidos na campanha de julho de 2012 (fase de construção - 10 ind./h) e quando comparados com os resultados obtidos nas campanhas de julho de 2013, julho de 2014 e julho de 2015 (115, 37 e 75 ind./h, respetivamente), pode-se verificar um acréscimo acentuado na abundância relativa. Relativamente à riqueza específica obtida nos pontos experimentais, verifica-se a mesma tendência, tendo-se registado 17 espécies na fase de construção, 30 no ano I, 33 no ano II e 32 no ano III da fase da exploração.

Relativamente às campanhas de setembro de 2013, 2014 e 2015, no que se refere à abundância relativa, esta atinge um mínimo de 34 ind./h em setembro de 2013 e um máximo de 56 ind./h em setembro de 2015. O número de espécies varia entre um mínimo de 33 espécies em setembro de 2015 e um máximo de 54 espécies em setembro de 2014. Os valores de densidade variam entre 10,69 ind./ha (setembro de 2013) e 21,08 ind./ha (setembro de 2015). O índice de *Shannon-Weaver* revela-se maior em setembro de 2013, com um valor de 9,036 e menor em setembro de 2015, onde se registou a diversidade de espécies de 2,820. Na fase de construção não foi efetuada monitorização no mês de setembro, não sendo, por isso, possível efetuar comparações.

No que se refere às campanhas de novembro da fase de exploração (2013, 2014 e 2015), a abundância relativa apresenta um mínimo de 51 ind./h em novembro de 2014, atingindo o seu máximo de 78 ind./h em novembro de 2015. O maior número de espécies foi registado em novembro de 2013 (N=46) e o menor em novembro de 2014 (N=37). A densidade atinge o valor mínimo de 11,57 ind./ha em novembro de 2014 e o valor máximo de 28,53 ind./ha em novembro de 2015. O índice de *Shannon-Weaver* revela-se maior em novembro de 2014, com um valor de 3,460 e menor em novembro de 2015, onde se registou a diversidade de espécies de 2,812. Na fase de construção não foi efetuada monitorização no mês de novembro, não sendo, por isso, possível efetuar comparações.

Relativamente às campanhas de janeiro de 2014, 2015 e 2016, verifica-se que a abundância relativa variou entre o mínimo de 28 ind./h em janeiro de 2014 e o máximo de 84 ind./h em janeiro de 2015. Os valores de riqueza específica atingem um máximo de 43 espécies em janeiro de 2015, descendo para o mínimo de 27 espécies em janeiro de 2016. A densidade de indivíduos é mínima em janeiro de 2014, com 8,85 ind./ha e máxima em janeiro de 2015, com 29,56 ind./ha. A diversidade de espécies (*Shannon-Weaver*) é maior em janeiro de 2014, com um índice de 3,327 e mínima em janeiro de 2016, com o índice a descer para 2,575. Na fase de construção não foi efetuada monitorização no mês de janeiro, não sendo, por isso, possível efetuar comparações.

A abundância relativa nas campanhas de março (2014, 2015, 2016) atinge um mínimo de 44 ind./h em 2014 e um máximo de 108 ind./h em 2015. Já o número de espécies foi máximo em março de 2014 (N=45) e mínimo em março de 2016 (N=32). Os valores de densidade foram mínimos em março de 2014, com 9,95 ind./ha e máximos em março de 2015, com 34,94 ind./ha. O índice de *Shannon-Weaver* reflete uma maior diversidade na campanha de março de 2014, com o valor de 3,440, descendo a um mínimo de 2,775 em março de 2016. Na fase de construção não foi efetuada monitorização no mês março, não sendo, por isso, possível efetuar comparações.

Finalmente, as campanhas de maio (2014, 2015 e 2016), no que se refere à abundância relativa, revelaram um mínimo de 44 ind./h em 2014 e um máximo de 97 ind./h em 2015. A sua riqueza específica foi máxima em maio de 2014, com 45 espécies e mínima em maio de 2015 e maio de 2016, com 44 espécies identificadas. O número de indivíduos por hectare foi mínimo em maio de 2014, com 7,37 ind./ha e máximo em maio de 2015, com 35,39 ind./ha. Segundo o índice de *Shannon Weaver* a campanha de maio de 2014 apresenta maior diversidade, com 3,143, face ao mínimo obtido em maio de 2015, com 2,982. Tendo por base os resultados dos pontos experimentais (P1 a P4), obtidos na campanha de maio de 2012 (fase de construção - 8 ind./h) e quando comparados com os resultados obtidos nas campanhas de maio de 2014, maio de 2015 e maio de 2016 (35, 74 e 75 ind./h, respetivamente), verifica-se um acréscimo acentuado na abundância relativa. Relativamente à riqueza específica, obtida nos pontos experimentais, verifica-se a mesma tendência, tendo-se registado 24 espécies na fase de construção, 33 no ano I, 36 no ano II e 31 no ano III da fase de exploração.

De um modo geral, as variações de valores apresentadas poderão estar associadas à natural afluência e dispersão dos indivíduos à área de estudo, influenciada pelas diversas condições climatéricas, competição inter e intraespecífica, disponibilidade de alimento e outros recursos necessários às diferentes épocas fenológicas, que constituem estas campanhas (reprodução, migração, dispersão e invernada).

Comparando os resultados obtidos nas fases de construção e exploração verifica-se, tal como referido anteriormente, um aumento dos valores de abundância relativa e riqueza específica, o que poderá indicar uma adaptação das espécies às novas condições existentes na área de estudo.

Das prospeções levadas a cabo durante a monitorização do parque eólico, foi apenas detetado um cadáver do género *Galerida* sp. a aproximadamente 27 metros do AG1, em julho de 2013 (Ano I da Fase de exploração). Embora as espécies deste género, representadas em Portugal, possuam um estatuto de conservação pouco preocupante (LC), a taxa de mortalidade estimada aproxima-se a 35 aves por ano. A ausência de registos de cadáveres, nos últimos dois anos de monitorização, poderá indicar que as aves já se encontram familiarizadas com os aerogeradores e estruturas associadas. No entanto, a mortalidade real pode estar

subestimada, dado que a detetabilidade de cadáveres nem sempre é elevada, sendo que o sucesso do respetivo registo depende ainda de remoção pelos predadores e necrófagos que utilizam esta área.

Conforme referido anteriormente, salienta-se que a calendarização imprimida ao projeto inviabilizou a realização de uma campanha de caracterização, previamente à fase de construção, o que constitui uma condicionante à avaliação das alterações que o parque eólico em estudo produziu sobre as comunidades de aves ocorrentes na área. De modo a colmatar esta lacuna, efetuaram-se testes estatísticos como forma de avaliar o grau de significância entre os resultados obtidos nos pontos controlo e pontos experimentais. Os resultados da abundância, riqueza específica e densidade obtidos, ao longo da fase de exploração, revelaram diferenças significativas entre os pontos experimentais e os pontos controlo, de acordo com o teste de *Mann-Whitney* ($U = 29.807,500$; $N = 432$; $P < 0,001$ || $U = 28.968,000$; $N = 432$; $P < 0,001$ || $U = 25.751,000$; $N = 432$; $P < 0,001$, respetivamente), para um intervalo de confiança de 95%. Estes resultados poderão indiciar a existência de um efeito de exclusão potenciado pela presença dos aerogeradores do PE sobre a comunidade avifaunística, indo assim de encontro ao previsto no EIncA. Apesar de, por um lado, resultar numa perda de *habitat* efetiva para a avifauna, por outro, poderá diminuir a probabilidade da sua colisão com os aerogeradores, corroborado pelo reduzido número de aves encontradas mortas por colisão com as estruturas, durante as prospeções de mortalidade.

Salienta-se ainda que, as diferenças poderão ainda ter origem nos parâmetros meteorológicos, como a presença de nevoeiros matinais densos, que apenas se verificaram na área do parque eólico, ou seja, onde se encontram os pontos experimentais. Ao contrário, nos pontos de controlo, foi possível efetuar registos visuais e auditivos sem condicionalismos climatéricos.

6.2. QUIRÓPTEROS

6.2.1. ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS

Ao longo do período de estudo (maio de 2016) foi detetada atividade de quirópteros em quatro dos dez locais de amostragem (AC1, AC2, AC3 e AC4), destacando-se o AC2 e AC4, pelo maior número de passagens registadas.

Os pulsos detetados nas gravações dizem respeito a passagens de navegação, sem registos de pulsos correspondentes a chamamentos sociais (*social calls*) e vocalizações de alimentação (*feeding-buzz*). Estas constatações indiciam que a maioria dos indivíduos detetados se encontrava em passagem na área de estudo.

Das escutas efetuadas para a avaliação da utilização do espaço foi confirmada a presença de duas espécies, nomeadamente *Pipistrellus kuhlii* e *Pipistrellus pipistrellus* e de um grupo fonético de espécies *Nyctalus leisleri*/*Eptesicus serotinus*/*E.isabellinus*. Da análise dos registos acústicos verifica-se que, a espécie *Pipistrellus kuhlii* foi registada o maior número de vezes, com três passagens (AC1, AC2 e AC4), a espécie *Pipistrellus pipistrellus* foi registada numa passagem no ponto AC2 e finalmente o grupo fónico de espécies *Nyctalus leisleri*/*Eptesicus serotinus*/*E.isabellinus* foi detetado nos pontos AC3 e AC4, correspondendo a duas passagens. As espécies detetadas e confirmadas, *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii*, apresentam estatuto “Pouco Preocupante” (LC).

6.2.2. COMPARAÇÃO ENTRE OS LOCAIS EXPERIMENTAIS E OS LOCAIS CONTROLO

Os resultados obtidos, durante as monitorizações realizadas em maio de 2016, mostraram que os locais de controlo detêm o maior número de passagens por hora, comparativamente aos pontos experimentais, onde não foi registada nenhuma passagem.

Quanto à influência da estrutura dos *habitats* dominantes sobre a atividade de quirópteros, os resultados obtidos indicam que as espécies que utilizam as áreas estudadas mostraram preferência por áreas de esteval e pinhal com charca.

6.2.3. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS

Durante as prospeções de mortalidade efetuadas em maio de 2016, não foram detetados cadáveres ou indícios de colisão de quirópteros junto aos aerogeradores do PE Enerfer I.

6.2.4. PROSPEÇÃO DE ABRIGOS DE QUIRÓPTEROS

Num raio de dez quilómetros em torno da área de estudo foram visitados 30 abrigos, designadamente 26 edifícios, 2 pontes, 1 fonte e 1 passagem inferior de uma autoestrada. No entanto, conforme referido anteriormente, existem várias estruturas que se deterioraram, foi alterado o seu uso, ou ainda alteradas situações de acesso iniciais, que dificultaram ou impediram a prospeção do abrigo na sua totalidade. No entanto, na presente e última campanha, foi confirmada a utilização do abrigo ID18 por três indivíduos (dois indivíduos da espécie *Rhinolophus hipposideros* e um indivíduo da espécie *Rhinolophus ferrumequinum*). O ID20, para além de uma latrina com cerca de 4 m², que continua a ser abastecida de guano, albergava um indivíduo da espécie *Rhinolophus hipposideros* (afastado do compartimento da latrina). Finalmente, o último registo desta campanha ocorre no ID23, onde foram observados, um indivíduo *Rhinolophus hipposideros* e um *R. ferrumequinum*.

6.2.5. COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE DIFERENTES FASES DO PROJETO

De seguida é efetuada uma análise entre campanhas homólogas das fases de construção e exploração do PE Enerfer I.

Relativamente à atividade de quirópteros nas campanhas de julho (2013, 2014 e 2015) foram registadas 35 passagens em 2013, 5 passagens em 2014 e 12 passagens em 2015. No que se refere a chamamentos sociais (NCS) foram contabilizados, no total, 6 registos (4 em julho de 2013 e 2 em julho de 2015). Por sua vez, verificou-se a ausência de vocalizações de alimentação, durante os meses de julho do ano I, II e III da fase de exploração do PE Enerfer I.

Ainda sobre a atividade de quirópteros, foram identificadas as seguintes espécies e agrupamentos de espécies ao longo das campanhas de julho dos três anos da fase de exploração: *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii*, *Pipistrellus* sp. e *Nyctalus* sp. Os registos acústicos foram capturados nos pontos AIPE3, AIPE4, AIPE5, AC3, AC4 e AC5. Relativamente às prospeções de abrigos, foram visitados no total 29 em 2013 e 30 abrigos nas restantes campanhas. Em julho de 2013, o abrigo ID25 continha um indivíduo *Rhinolophus* sp. e os abrigos ID2, ID10, ID17, ID19, ID20 e ID22 continham vestígios da presença de quirópteros (guano). Em julho de 2014 foi observado 1 *Rhinolophus hipposideros* no abrigo ID20 e vestígios da presença de quirópteros nos abrigos ID2, ID4, ID10, ID19, ID20, ID22, ID25 e ID28. Em julho de 2015, cinco abrigos encontravam-se a uso por quirópteros (ID5, ID17, ID24, ID25 e ID30) e seis continham vestígios da sua presença (ID5, ID17,

ID20, ID25, ID29 e ID30). Foi identificado o género presente nos abrigos ID5, ID17, ID24 e ID25 - *Rhinolophus*. O abrigo ID30 albergava uma colónia com mais de 10 indivíduos, para a qual não foi possível identificar o seu *taxon*.

Nas três campanhas de setembro da fase de exploração foram registadas, no total, 53 passagens de quirópteros (3 em setembro de 2013, 13 em setembro de 2014 e 37 em setembro de 2015). No que se refere a chamamentos sociais (NCS) foram contabilizados, no total, 3 registos, todos eles em setembro de 2015. Por sua vez, verificou-se a ausência de vocalizações de alimentação durante os meses de setembro do ano I, II e III da fase de exploração do PE Enerfer I. Das deteções acústicas de quirópteros realizadas nas três campanhas de setembro, foram identificadas as seguintes espécies e agrupamentos de espécies: *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus* sp. Os registos acústicos foram capturados nos pontos AIPE2, AIPE3, AC2, AC4 e AC5.

Nos meses de janeiro apenas foram efetuadas prospeções de abrigos, dada a época fenológica (hibernação). Das prospeções efetuadas em janeiro de 2014, não foram observados quirópteros nos 30 abrigos visitados. No entanto, os abrigos ID2, ID4, ID19, ID20 e ID22 apresentavam vestígios da sua presença. Em janeiro de 2015, o abrigo ID5 albergava um indivíduo da espécie *Rhinolophus ferrumequinum*, assim, como alguns dejetos deixados, possivelmente, pelo mesmo. De igual modo, os abrigos ID2, ID4, ID19 e ID20 apresentavam vestígios de quirópteros (guano).

Das deteções acústicas realizadas nas campanhas de março de 2014, 2015 e 2016, não surtiram dados sobre a atividade de quirópteros.

Relativamente à atividade de quirópteros em maio de 2014, também não se obtiveram resultados na deteção acústica. No entanto, as prospeções de abrigos revelaram a utilização do abrigo ID20, mas sem conclusões sobre a espécie ou número de indivíduos, dadas as dificuldades de acesso ao local onde se encontravam. Para além deste abrigo, os ID2, ID4, ID10, ID17, ID19, ID22, ID25, ID27 e ID30, também apresentavam vestígios da presença de quirópteros (guano). Tal como no ano anterior, também em maio de 2015 não foi registada atividade nos pontos de deteção acústica de quirópteros. Contudo foram encontrados dois cadáveres (*Miniopterus schreibersii* e *Eptesicus* sp.), sobre a latrina do abrigo ID20, assim como, um indivíduo não identificado, no abrigo ID23. Os abrigos ID5, ID10, ID19, ID25 e ID29 apresentavam vestígios de quirópteros no seu interior, indiciando a utilização destes locais por parte deste grupo de animais. Finalmente, na campanha de maio de 2016, a partir da deteção acústica de atividade de quirópteros, foram registadas seis passagens distribuídas pelos pontos AC1, AC2, AC3 e AC4, das quais se identificaram duas espécies (*Pipistrellus kuhlii* e *P. pipistrellus*) e um agrupamento de espécies (*Nyctalus leisleri*/ *Eptesicus serotinus*/ *Eptesicus isabellinus*). Por sua vez, através da prospeção de abrigos, foram identificados quatro *Rhinolophus hipposideros* (dois no ID18, um no ID20 e um no ID23) e dois *Rhinolophus ferrumequinum* (um no ID18 e um no ID23). Os abrigos anteriormente referidos, apresentavam também vestígios de quirópteros (guano).

Em termos globais e analisando os resultados obtidos nas diferentes campanhas da fase de exploração, as diferenças encontradas podem dever-se à ausência absoluta 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 prevaletentes nos momentos das deteções acústicas. As variações de valores nos resultados das deteções acústicas e monitorização de quirópteros podem ainda estar associadas ao processo natural de migração de espécies/indivíduos, em busca de novos nichos de alimentação e/ou reprodução, provocando um fluxo irregular de indivíduos dentro da área de estudo.

Das prospeções efetuadas ao longo da fase de exploração do PE Enerfer I, apenas foi registada mortalidade de um indivíduo, do género *Pipistrellus* sp. durante a campanha de julho de 2013 (Fase de exploração – Ano I), junto ao AG3. Embora seja um género pouco preocupante no que concerne ao estatuto de conservação das espécies, a taxa de mortalidade estimada aproxima-se aos 25 indivíduos por ano (Plecotus, 2010). A ausência de registos de cadáveres nos últimos dois anos de monitorização, poderá indicar que as aves já se encontram familiarizadas com os aerogeradores e estruturas associadas. No entanto, a mortalidade real pode estar subestimada, dado que a detetabilidade de cadáveres nem sempre é elevada, sendo que o sucesso do respetivo registo depende ainda de remoção pelos predadores e necrófagos que utilizam esta área.

Relativamente à atividade de quirópteros registada durante as campanhas de maio e julho de 2012 (fase de construção), foram detetadas 56 passagens e três chamamentos de alimentação. Através dos registos acústicos foram identificadas as seguintes espécies e agrupamentos de espécies: *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Nyctalus* sp., *Pipistrellus* sp., *Pipistrellus kuhlii/pipistrellus*, *Nyctalus lasiopterus/noctula*, *Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus*. Comparando estes resultados com os obtidos em igual período monitorizado da fase de exploração (maio e julho do ano I, maio e julho do ano II, maio e julho do ano III), constata-se que o número de passagens foi superior na fase de construção (N=56), comparativamente com o ano I, ano II e ano III (35, 5 e 18 passagens, respetivamente). Ao nível da ocupação dos abrigos continua a confirmar-se a utilização destes por parte dos quirópteros.

Mais uma vez, as diferenças encontradas podem dever-se à ausência absoluta 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 prevaletentes nos momentos das deteções acústicas. As variações de valores nos resultados das deteções acústicas podem ainda estar associadas ao processo natural de migração de espécies/indivíduos, em busca de novos nichos de alimentação e/ou reprodução, provocando um fluxo irregular de indivíduos dentro da área de estudo.

Conforme referido anteriormente, salienta-se que a calendarização imprimida ao projeto inviabilizou a realização de uma campanha de caracterização previamente à fase de construção, o que constitui uma condicionante à avaliação das alterações que o parque eólico em estudo produziu sobre as comunidades de quirópteros ocorrentes na área. De modo a colmatar esta lacuna, efetuaram-se testes estatísticos como forma de avaliar o grau de significância dos resultados obtidos entre pontos controlo e pontos experimentais. O número de passagens de quirópteros obtido ao longo da fase de exploração revelaram diferenças não significativas entre os pontos experimentais e os pontos controlo, de acordo com o teste de Mann-Whitney ($U= 211,000$; $N=40$; $P= 0,653$), para um intervalo de confiança de 95%. Estes resultados poderão indiciar a inexistência de um efeito de exclusão potenciado pela presença dos aerogeradores do PE sobre a comunidade de quirópteros.










6.2.6. COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS COM OS IMPACTES PREVISTOS

De acordo com a previsão e avaliação de impactes da fase de exploração, apresentada no ElncA, previa-se que os impactes de maior significância se relacionassem com a mortalidade de aves e quirópteros por colisão com os aerogeradores. Apesar disso, verificou-se apenas a mortalidade de um indivíduo do género *Galerida* sp. a aproximadamente 27 metros do AG1 e um *Pipistrellus* sp. junto ao AG3, em julho de 2013 (Fase de exploração – Ano I).

O ElncA destacava a relativa proximidade da ZPE “Tejo Internacional, Erges e Pônsul” à área de estudo (6,3 Km), o que faria aumentar a possibilidade de afetação (mortalidade) de espécies com interesse conservacionista. No entanto, refere-se que, não

foi encontrado qualquer cadáver de aves ou quirópteros com estatuto desfavorável. Apesar de não ter sido referenciado no EInCA do PE Enerfer I, salienta-se que a 16 quilómetros (Sul) do parque eólico, encontra-se a maior colónia de Grifos (*Gyps fulvus*) do país, o que pode aumentar a possibilidade de ocorrência de aves imaturas na área do parque eólico. Esta questão foi comprovada durante as monitorizações realizadas na fase de exploração, verificando-se o uso da área de estudo por esta espécie. O Grifo, apresenta um estatuto de conservação não crítico (LC), mas devido às suas características de voo e porte, tornam-se mais vulneráveis a colisões com os aerogeradores. 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). No entanto, é de realçar, como facto muito positivo, e tal como referido anteriormente, que até à data a que reporta o presente relatório, nenhuma espécie de aves de rapina ou outras planadoras foi encontrada morta na área do PE Enerfer I.

No EInCA foi ainda referido que, da análise cruzada de distribuição das diferentes espécies de quirópteros, com as suas preferências ecológicas e com o enquadramento ecológico da área de estudo, em termo de biótopos predominantes, era prevista a ocorrência das seguintes espécies de quirópteros:

-  Morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*) (VU);
-  Morcego-de-água (*Myotis daubentonii*) (LC);
-  Morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*) (CR);
-  Morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*) (LC);
-  Morcego-de-Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) (LC);
-  Morcego-arborícula-pequeno (*Nyctalus leisleri*) (DD);
-  Morcego-hortelão (*Eptesicus serotinus*) (LC);
-  Morcego-orelhudo-cinzento (*Plecotus austriacus*) (LC);
-  Morcego-de-peluque (*Miniopterus schreibersii*) (VU).

Das espécies referenciadas, durante as monitorizações levadas a cabo na fase de construção e exploração, foi confirmada a presença da maioria das espécies de quirópteros previstas pelo EInCA, exceto o Morcego-de-água (*Myotis daubentonii*) e o Morcego-rato-pequeno (*Myotis blythii*).

Segundo EInCA, o aumento dos níveis de ruído do funcionamento dos aerogeradores teria incidências sobre os vários grupos faunísticos ocorrentes na área de estudo, causando o seu afastamento. Este efeito, tal como previsto, foi negativo, embora de reduzida magnitude e significância, face à existência de *habitats* semelhantes na envolvente próxima, para os quais os indivíduos poderão ter-se deslocado (os valores dos índices faunísticos foram de uma forma geral superiores nos pontos controlo, comparativamente com os obtidos nos pontos experimentais).

O EInCA faz ainda referência à ausência de abrigos com importância nacional na área do parque eólico e áreas adjacentes, indicando que a área mais próxima detetada como importante para este grupo é o Parque Natural da Serra de S. Mamede. Apesar dos baixos registos de quirópteros no interior dos abrigos prospetados, refere-se que as prospeções de abrigos confirmaram o uso contínuo do abrigo ID20, ao longo das campanhas efetuadas, no qual foram identificadas espécies com estatuto considerado vulnerável (VU), como *Rhinolophus hipposideros* e *Miniopterus schreibersii*. As características dos vestígios encontrados revelam

uma assídua utilização deste abrigo, o que poderá aumentar a possibilidade de ocorrência destas espécies na área do parque eólico.

6.2.7. AVALIAÇÃO DOS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO E DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

De acordo com os resultados obtidos, considera-se que os impactes objeto de monitorização apresentam uma significância baixa. Assim, não se afigurou como necessária a aplicação de medidas tendentes a prevenir ou reduzir os impactes objeto de monitorização.

7. 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 17% do total da biodiversidade ornitológica do nosso país. Do elenco avifaunístico apurado na presente campanha, 2 espécies apresentam estatuto de conservação desfavorável (NT), 1 apresenta um estatuto de ameaça (VU) e as restantes 41 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 e última campanha do Ano III, 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), uma vez que os períodos de atividade diferem entre espécies, tendo sido obtido no período amanhecer e anoitecer, os maiores valores dos índices faunísticos.

Os resultados obtidos permitem verificar que os índices faunísticos apurados apresentam alguma variação relativamente aos obtidos nas campanhas anteriores homólogas (maio de 2014 e 2015). Verificou-se uma diminuição do número de espécies face a 2014 e o mesmo número em relação a maio de 2015. As diferenças dos valores deste e de outros índices faunísticos, apresentados nas três 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.

No que diz respeito às populações de quirópteros, durante o mês de maio de 2016 foi confirmada a presença de duas espécies destes mamíferos voadores: *Pipistrellus kuhlii* e *Pipistrellus pipistrellus*, ambas com estatuto de conservação atual de “Pouco Preocupante” (Cabral *et al.*, 2005). Ocorreram igualmente contactos em que apenas foi possível agrupar espécies (*Nyctalus leisleri*/*Eptesicus serotinus*/*E. isabellinus*), cujas emissões sonoras eram idênticas. A atividade de quirópteros na área de estudo mostrou-se independente das condições meteorológicas (temperatura do ar, humidade relativa e velocidade do vento), analisadas por regressão passo-a-passo descendente.

Ao nível da ocupação dos abrigos continua a confirmar-se a utilização destes por parte dos quirópteros. Na campanha de maio de 2016 foi detetada a presença de um total de 6 indivíduos (quatro *Rhinolophus hipposideros* e dois *Rhinolophus ferrumequinum*). Nesta campanha detetou-se a presença de guano em três abrigos.

Relativamente à mortalidade de quirópteros, vítimas de colisão com os aerogeradores do PE 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 2016.

Relativamente à globalidade do período monitorizado na fase de exploração e no que concerne à avifauna, os trabalhos realizados permitiram caracterizar e monitorizar a comunidade de aves e respetiva atividade durante os três anos da fase de exploração do

PE Enerfer I, detetando-se potenciais efeitos que o funcionamento do mesmo possa causar no comportamento das aves e na utilização que estas fazem do espaço. Os resultados ajudaram a confirmar a localização das zonas e os *habitats* mais utilizados pela avifauna em geral e as aves planadoras em maior risco de colisão.

Destaca-se, como principal resultado, a existência de um potencial efeito de exclusão de avifauna na área do PE, o que por um lado resulta numa perda de *habitat* efetiva para a avifauna, mas por outro, poderá diminuir a probabilidade da sua colisão com os aerogeradores, corroborado pelo reduzido número de aves encontradas mortas por colisão com as estruturas, durante as prospeções de mortalidade.

No que diz respeito às populações de quirópteros, no decorrer deste estudo, foi possível verificar uma variação no número de contactos estabelecidos com estes mamíferos voadores. Apesar de se ter registado maior atividade de quirópteros nos pontos controlo, comparativamente com os pontos experimentais, não se verificaram diferenças significativas no nº de passagens.

Relativamente à presença de quirópteros no interior de abrigos localizados em torno dos projetos em análise, os dados recolhidos sugerem que os locais visitados apresentam, em geral, baixa ocupação durante os períodos de hibernação e maternidade. Contudo, destaca-se o abrigo ID20, por apresentar um uso contínuo, ao longo das campanhas efetuadas, no qual foram identificadas espécies com estatuto considerado vulnerável (VU), como *Rhinolophus hipposideros* e *Miniopterus schreibersii*.

Relativamente à mortalidade de avifauna e quirópteros, é de realçar como aspeto positivo o facto de não ter sido encontrada mortalidade de espécies ameaçadas durante as prospeções que decorreram ao longo das monitorizações da fase de exploração do PE Enerfer I.

De acordo com os impactes previstos no EInCA do PE Enerfer I, os resultados obtidos no presente estudo encontram-se dentro do esperado, apresentando uma significância baixa.

Em termos gerais e como conclusão do presente estudo, considera-se que o plano de monitorização, tal como está delineado, permitiu monitorizar os descritores em questão, analisando os impactes resultantes da instalação do PE Enerfer I. Pelo exposto, e uma vez que a metodologia aprovada previa a monitorização nos primeiros 3 anos da fase de exploração do projeto, agora cumpridos, propõe-se o *terminus* do Plano de Monitorização de Avifauna e Quirópteros no PE Enerfer I.

8. 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*. 2nd 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.
- Costa, H. (2009), Considerações breves sobre a situação passada e a actual de algumas espécies de aves na região de Vila Velha de Ródão. AÇAFA nº 2
- 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.
- Nemus (2012). *Monitorização de Quirópteros e Avifauna do Parque Eólico ENERFER I. Relatório final da fase de construção*. 90 pp.

- Pfalzer, G. & Kusch, J. (2003). Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. *Journal of Zoology* 261:21-33.
- Russ, J. M., Jones, G., Mackie, I. J. & Racey, P. A. (2004). Interspecific responses to distress calls in bats (Chiroptera: Vespertilionidae): a function for convergence in call design? *Anim. Behav.* 67: 1005-1014.
- Russo, D. & Jones, G. (1999). The social calls of Kuhl's pipistrelles *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819): structure and variation (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Zoology* 249: 476-481.
- Russo, D. & 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.
- SPEA, 2005. Travassos, P., Costa, H.M., Saraiva, T., Tomé, R., Armelin, M., Ramírez, F.I., Neves, J. 2005. A energia eólica e a conservação da avifauna em Portugal. SPEA, Lisboa.
- 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.

9. ANEXOS

AVIFAUNA

Anexo 1: Espécies de aves inventariadas na área de implantação do PE Enerfer I, no decorrer da sexta campanha do Ano III 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					
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-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-torcaz	<i>Columba palumbus</i>	LC	LC	Res/Vis				
Andorinhão-preto	<i>Apus apus</i>	LC	LC	MigRep	III			
Poupa	<i>Upupa epops</i>	LC	LC	MigRep/res	II			
Peto-verde	<i>Picus viridis</i>	LC	LC	Res	II			
Picapau-malhado-grande	<i>Dendrocopos major</i>	LC	LC	Res	II			
Cotovia-de-poupa	<i>Galerida cristata</i>	LC	LC	Res	III			
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-da-urica	<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			
Ferreirinha	<i>Prunella modularis</i>	LC	LC	Res	II			
Rouxinol	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC	LC	MigRep	II	II		
Cartaxo-comum	<i>Saxicola torquata</i>	LC	LC	Res				
Chasco-ruivo	<i>Oenanthe hispanica</i>	VU	LC	MigRep	II	II		
Melro-preto	<i>Turdus merula</i>	LC	LC	Res	III	II		D
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-preto	<i>Parus ater</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			
Papa-figos	<i>Oriolus oriolus</i>	LC	LC	MigRep	II			
Picanço-real	<i>Lanius meridionalis</i>	LC	LC	Res	II			
Gaio	<i>Garrulus glandarius</i>	LC	LC	Res				D

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	ESTATUTO		FENOLOGIA	CBe	CBo	C	DA
		CONTINENTE	IUCN					
Pega-azul	<i>Cyanopica cyanus</i>	LC	LC	Res	II			
Pega	<i>Pica pica</i>	LC	LC	Res				D
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			
Verdilhão	<i>Carduelis chloris</i>	LC	LC	Res	II			
Pintassilgo	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	LC	Res	II			
Pintarroxo	<i>Carduelis cannabina</i>	LC	LC	Res	II			
Bico-grossudo	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	LC	LC	Res	II			
Trigueirão	<i>Emberiza calandra</i>	LC	LC	Res	III			

Legenda: NT - Quase Ameaçado; LC - Pouco preocupante; VU – Vulnerável; Res - Residente; MigRep - Migradora reprodutora; Res/Vis - Residente ou visitante; MigRep/res - Migradora reprodutora ou residente

QUIRÓPTEROS

Anexo 2 - Espécies de quirópteros detetadas e identificadas na área do PE Enerfer I, respetivo estatuto de conservação nacional e internacional, segundo Cabral *et al.* (2005) e indicação dos anexos dos instrumentos legais da Directiva Habitats (DH), da Convenção de Berna (CB) e da Convenção de Bona (CBo) em que se incluem as respetivas espécies (Cabral *et al.*, 2005).

TIPO DE REGISTO		NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	EC	IUCN	DH	CB	CBo
ULTRASSONS	ABRIGOS							
x		Morcego-arborícola-pequeno/ Morcego-hortelão-escuro/ Morcego-hortelão-claro	<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	DD/LC/*	LR/nt ¹ / LR/lc ¹ / *	B-IV / B-IV/*	II / II/*	II# / II# / *
x		Morcego-de-Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC ²	B-IV	II	II#
x		Morcego-anão	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LC ²	B-IV	III	II#
	x	Morcego-de-ferradura-pequeno	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	VU	LC ²	B-II/B-IV	II	II#
	x	Morcego-de-ferradura-grande	<i>Rhinolophus ferromedus</i>	VU	LR/nt ¹	B-II/B-IV	II	II#

Legenda: LC - Pouco Preocupante; VU – Vulnerável; LR/lc - categoria de risco mais baixo. Os taxa de distribuição ampla e abundante são incluídos nesta categoria; LR/nt: perto de ser classificada ou provavelmente qualificável para ser incluída numa das categorias de ameaça num futuro próximo; * Refere-se a alteração da categoria no 2º passo da avaliação (subida ou descida) nas avaliações feitas para Portugal; ¹ - Estatuto IUCN versão 2.3 (1994). 2004 IUCN Red List of Threatened Species. In <http://www.iucnredlist.org>; ² - Estatuto IUCN versão 3.1 (2001). 2004 IUCN Red List of Threatened Species. In <http://www.iucnredlist.org>.