

CEFIRO ENERGÍA, S.L.

**RELATÓRIO INTERCALAR DE MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E
QUIRÓPTEROS (RIM.A.Q.PEEI.05 – ANO III - MARÇO DE 2016)**

PARQUE EÓLICO ENERFER I



ABRIL DE 2016

MAPA DE CONTROLO DE REVISÕES

REVISÃO	DATA	MOTIVO DA REVISÃO
---	14 abril 2016	Edição inicial

Página deixada propositadamente em branco

FICHA TÉCNICA DO RELATÓRIO

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	MARÇO 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 DE MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS NO PARQUE EÓLICO ENERFER I (FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO III – MARÇO 2016) NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE. VISEU. 39PP.

Viseu, 14 de abril 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 (FATORES AMBIENTAIS CONSIDERADOS E LIMITES ESPACIAIS E TEMPORAIS DA MONITORIZAÇÃO) .	7
1.4.	AUTORIA TÉCNICA.....	8
2.	ANTECEDENTES	9
3.	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	10
3.1.	AVIFAUNA.....	10
3.1.1.	PARÂMETROS MONITORIZADOS	10
3.1.2.	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	10
3.1.3.	MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES DIURNAS.....	11
3.1.4.	EQUIPAMENTOS DE RECOLHA	13
3.1.5.	MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS.....	14
3.2.	QUIRÓPTEROS	15
3.2.1.	PARÂMETROS MONITORIZADOS	15
3.2.2.	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	15
3.2.3.	MÉTODO DE CARATERIZAÇÃO DA COMUNIDADE QUIRÓPTEROS	17
3.2.3.1.	ESTIMATIVA DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS	17
3.2.4.	EQUIPAMENTOS DE RECOLHA.....	18
3.2.5.	MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS.....	18
9.	RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO.....	20
9.1.	AVIFAUNA.....	20
9.1.1.	ATIVIDADE DE AVIFAUNA	20
9.1.2.	ANÁLISE À ETOLOGIA DAS AVES NA ÁREA DO PARQUE EÓLICO	26
9.1.3.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES	28
9.2.	QUIRÓPTEROS	29
9.2.1.	ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS.....	29
9.2.2.	INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS.....	29
9.2.3.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS.....	29
10.	DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS OBTIDOS.....	30
10.1.	AVIFAUNA.....	30
10.1.1.	ATIVIDADE DE AVIFAUNA	30
10.1.2.	COMPARAÇÃO ENTRE PONTOS EXPERIMENTAIS E OS PONTOS CONTROLO.....	31
10.1.3.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES	32
10.1.4.	COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE DIFERENTES FASES DO PROJETO	32
10.2.	QUIRÓPTEROS	33
10.2.1.	ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS.....	33
10.2.2.	COMPARAÇÃO ENTRE OS LOCAIS EXPERIMENTAIS E OS LOCAIS CONTROLO.....	33
10.2.3.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS	33

10.2.4.	COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE DIFERENTES FASES DO PROJETO	34
11.	CONCLUSÕES	35
12.	BIBLIOGRAFIA	36
13.	ANEXOS.....	38

1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E RESPECTIVA FASE

O presente documento constitui o Relatório Intercalar de Monitorização (RIM) de avifauna e quirópteros, relativo à quinta campanha do Ano III, da fase de exploração, realizada em março 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.

1.2. IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O PM (PM_AQ_PE_ENERFER I_01) respeita as exigências da Decisão de Incidências Ambientais (DInCA) emitida para as fases de construção e exploração, e altera pressupostos metodológicos cuja execução cabal, de acordo com o Plano de Monitorização 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, 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 (FATORES AMBIENTAIS CONSIDERADOS E LIMITES ESPACIAIS E TEMPORAIS DA 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 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 08 e 09 de março 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 nos dias 08 e 10 de março de 2016. Por sua vez, as campanhas de

prospecção de mortalidade decorreram em torno de todos os aerogeradores do PE Enerfer I, nos mesmos dias em que se efetuaram os censos de avifauna.

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

Por sua vez a deteção de quirópteros ocorre de 2 em 2 meses, 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.

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
Pedro Silva-Santos	Eng.º Florestal	Coordenação geral do projeto
	Mestre em Tecnologia Ambiental	
Cátia de Sousa	Eng.ª do Ambiente Mestre em Tecnologias Ambientais	Gestora do projeto
		Tratamento de dados e análise estatística
		Elaboração do relatório
		Edição e processamento de texto
Miguel Sampaio	Eng.º Técnico do Ordenamento dos Recursos Naturais e Ambiente	Campanhas de monitorização de avifauna e quirópteros
		Campanha de prospecção da mortalidade de aves e quirópteros
		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 três primeiros relatórios do Ano III. O quarto relatório do Ano III da fase de exploração do PE Enerfer I encontra-se ainda na CCDR-Centro para aprovação.

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.

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, são realizadas de dois em dois meses durante os três primeiros anos da fase de exploração. Assim, o presente documento é relativo à quinta campanha de monitorização do Ano III – fase de exploração, realizada no mês de março de 2016.

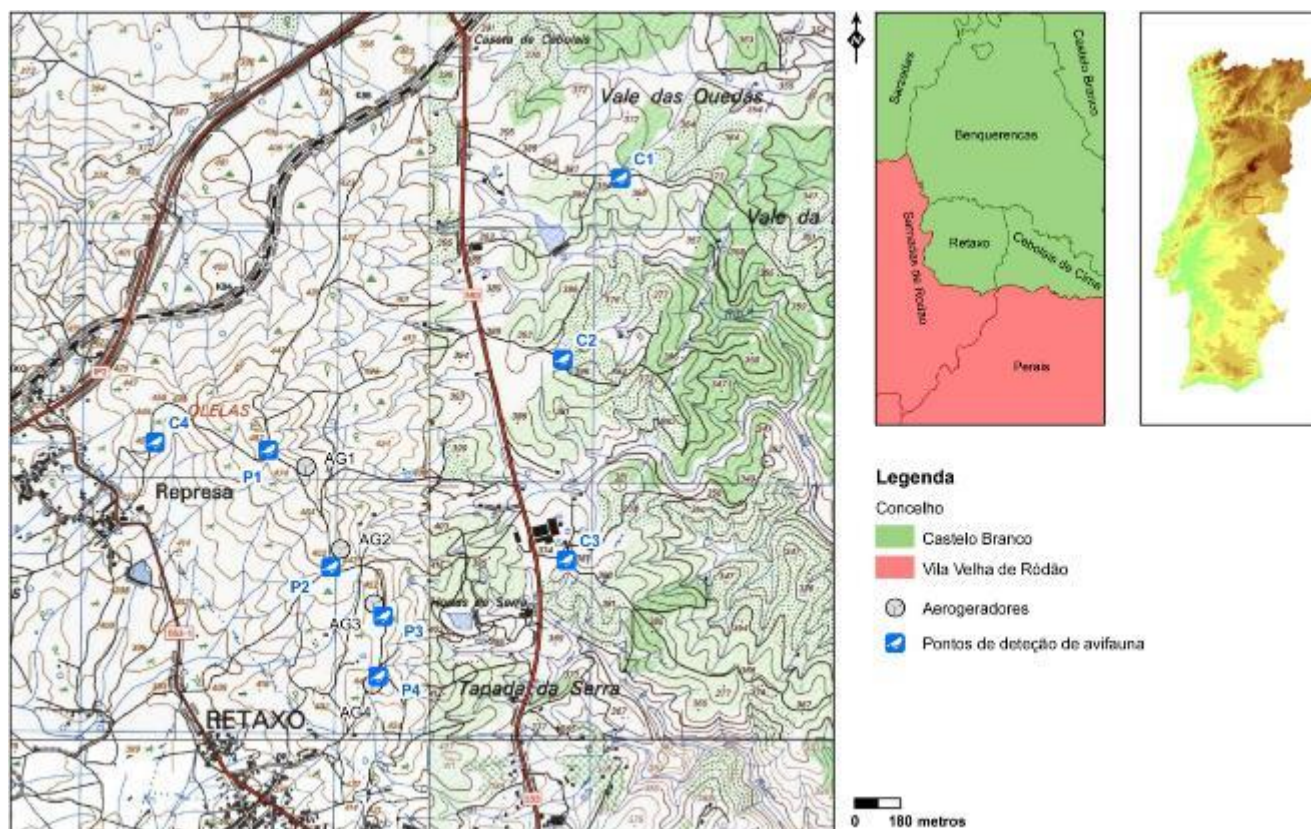


Figura 1: Localização da área de estudo e dos 8 pontos visitados durante as saídas realizadas no âmbito da monitorização de avifauna.

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 climáticas do dia.

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

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

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

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

- REGIONALMENTE EXTINTO (RE) – Um *taxon* está Regionalmente Extinto quando não restam dúvidas de que o último indivíduo potencialmente capaz de se reproduzir no interior da região morreu ou desapareceu da mesma ou, tratando-se de um *taxon* visitante, o último indivíduo morreu ou desapareceu da região;
- EXTINTO NA NATUREZA (EW) – Um *taxon* considera-se Extinto na Natureza quando é dado como apenas sobrevivendo em cultivo, cativeiro ou como uma população (ou populações) naturalizada fora da sua área de distribuição original. Um *taxon* está presumivelmente Extinto na Natureza quando falharam todas as tentativas exaustivas para encontrar um indivíduo em *habitats* conhecidos e potenciais, em períodos apropriados (do dia, estação e ano), realizadas em toda a sua área de distribuição histórica;
- CRITICAMENTE EM PERIGO (CR) – Um *taxon* considera-se Criticamente em Perigo quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios A a E para Criticamente em Perigo, pelo que se considera como enfrentando um risco de extinção na natureza extremamente elevado;
- EM PERIGO (EN) – Um *taxon* considera-se Em Perigo quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios A a E para Em Perigo, pelo que se considera como enfrentando um risco de extinção na natureza muito elevado;
- VULNERÁVEL (VU) – Um *taxon* considera-se Vulnerável quando as melhores evidências disponíveis indicam que se cumpre qualquer um dos critérios A a E para Vulnerável, pelo que se considera como enfrentando um risco de extinção na natureza elevado;
- QUASE AMEAÇADO (NT) – Um *taxon* considera-se Quase Ameaçado quando, tendo sido avaliado pelos critérios, não se qualifica atualmente como Criticamente em Perigo, Em Perigo ou Vulnerável, sendo, no entanto, provável que lhe venha a ser atribuída uma categoria de ameaça num futuro próximo;
- POUCO PREOCUPANTE (LC) – Um *taxon* considera-se como Pouco Preocupante quando foi avaliado pelos critérios e não se classifica como nenhuma das categorias Criticamente em Perigo, Em Perigo, Vulnerável ou Quase Ameaçado. Os *Taxa* de distribuição ampla e abundante são incluídos nesta categoria;
- INFORMAÇÃO INSUFICIENTE (DD) – Um *taxon* considera-se com Informação Insuficiente quando não há informação adequada (ainda que possa ter sido alvo de estudos e alguns aspetos da sua biologia serem bem conhecidos) para fazer uma avaliação direta ou indireta do seu risco de extinção, com base na sua distribuição e/ou estatuto da população. Não constitui, por isso, uma categoria de ameaça.
- NÃO APLICÁVEL (NA) – Categoria de um *taxon* que não reúne as condições julgadas necessárias para ser avaliado a nível regional;
- NÃO AVALIADO (NE) – Um *taxon* considera-se Não Avaliado quando não foi avaliado pelos presentes critérios.

3.1.4. EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

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

- 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) 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.

3.2.2. LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

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

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

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

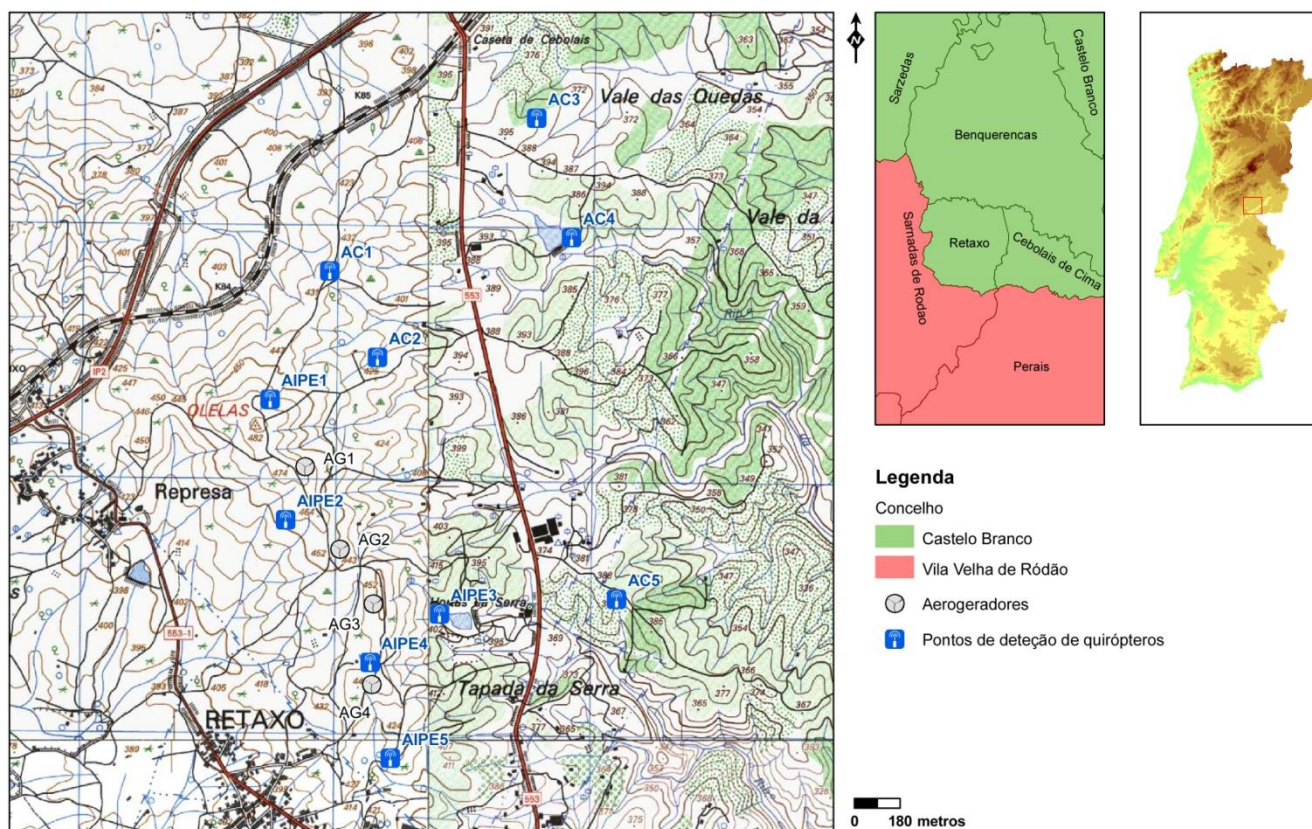


Figura 2: Localização dos pontos de escuta realizados no âmbito da monitorização da atividade de quirópteros na área do parque eólico Enerfer I e em áreas controlo.

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 impactes causados pela colisão com os aerogeradores, está prevista a realização de 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.

3.2.3. MÉTODO DE CARATERIZAÇÃO DA COMUNIDADE 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).

3.2.3.1. ESTIMATIVA DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS

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

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

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

3.2.4. EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

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

4. Câmara fotográfica digital *Nikon D3200*;
5. GPS *Tablet e-Star*;
6. Estação meteorológica portátil *Kestrel 4500*;
7. Caderno de campo;
8. *Pettersson Elektronik® D240X* e gravador digital *Edirol R-09Hr*.

2.3.5. 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.

9. RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

9.1. AVIFAUNA

9.1.1. ATIVIDADE DE AVIFAUNA

As saídas de campo relativas à quinta campanha de monitorização do Ano III da fase de exploração, ocorreram nos dias 08 e 09 do mês de março de 2016, as quais possibilitaram o registo de 32 espécies de aves (*vide* Tabela 4) na área de estudo e respetivos locais controlo.

Tabela 4: Lista das ordens, famílias 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
Falconiformes	Accipitridae	Gavião	<i>Accipiter nisus</i>	LC	X	
		Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	LC		X
Strigiformes	Strigidae	Mocho-galego	<i>Athene noctua</i>	LC		X
Piciformes	Picidae	Peto-verde	<i>Picus viridis</i>	LC	X	X
		Picapau-malhado-grande	<i>Dendrocopos major</i>	LC	X	
Passeriformes	Alaudidae	Cotovia-do-monte	<i>Galerida theklae</i>	LC		X
		Cotovia-pequena	<i>Lullula arborea</i>	LC	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	
	Motacillidae	Alvéola-branca	<i>Motacilla alba</i>	LC	X	X
	Prunellidae	Ferreirinha	<i>Prunella modularis</i>	LC	X	X
	Turdidae	Pisco-de-peito-ruivo	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	X	X
		Rabirruivo-preto	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC	X	
		Cartaxo-comum	<i>Saxicola torquata</i>	LC	X	
		Melro-preto	<i>Turdus merula</i>	LC	X	X
		Tordo-pinto	<i>Turdus philomelos</i>	NT/LC	X	
	Sylvidae	Felosa-do-mato	<i>Sylvia undata</i>	LC	X	X
		Toutinegra-de-cabeça-preta	<i>Sylvia melanocephala</i>	LC	X	X
		Felosa-comum	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC	X	X
	Paridae	Chapim-de-poupa	<i>Parus cristatus</i>	LC	X	
		Chapim-preto	<i>Parus ater</i>	LC	X	
		Chapim-azul	<i>Parus caeruleus</i>	LC	X	
		Chapim-real	<i>Parus major</i>	LC	X	X
	Corvidae	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
		Tentilhão-montês	<i>Fringilla montifringilla</i>	DD		X

ORDEM	FAMÍLIA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	EC	< 30M	> 30M
Passeriformes	Fringillidae	Chamariz	<i>Serinus serinus</i>	LC	X	X
		Verdilhão	<i>Carduelis chloris</i>	LC	X	X
		Pintarroxo	<i>Carduelis cannabina</i>	LC	X	

Legenda: NT - Quase Ameaçado; LC - Pouco preocupante; DD – Informação insuficiente.

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=30), apresentam estatuto “Pouco preocupante” (LC) (*vide* Tabela 4). As restantes, 2 espécies, não apresentam um estatuto de ameaça propriamente dito. No entanto, é de ressaltar a atenção sobre estas espécies, pela “Quase ameaça” da população reprodutora de Tordo-pinto (*Turdus philomelos*), assim como a falta de informação sobre o efetivo populacional de Tentilhão-montês (*Fringilla montifringilla*), a nível nacional. Das 6 espécies incluídas nos Anexos da Diretiva Aves (consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*), 3 constam no Anexo A-I, cuja conservação requer a designação de *Zonas de Proteção Especial* e as restantes 3 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, 3 espécies estão incluídas no Anexo da Convenção de CITES (*vide* Anexo 1). Classificadas ao abrigo do Anexo II da Convenção de Bona (Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro), que representam *as espécies migradoras com estatuto desfavorável e que exigem acordos internacionais para assegurar a sua conservação*, estão identificadas 8 espécies (*vide* Anexo 1). Ao abrigo da Convenção de Berna foram identificadas 29 espécies, sendo 24 espécies consideradas como estritamente protegidas (Anexo II) e 5 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.

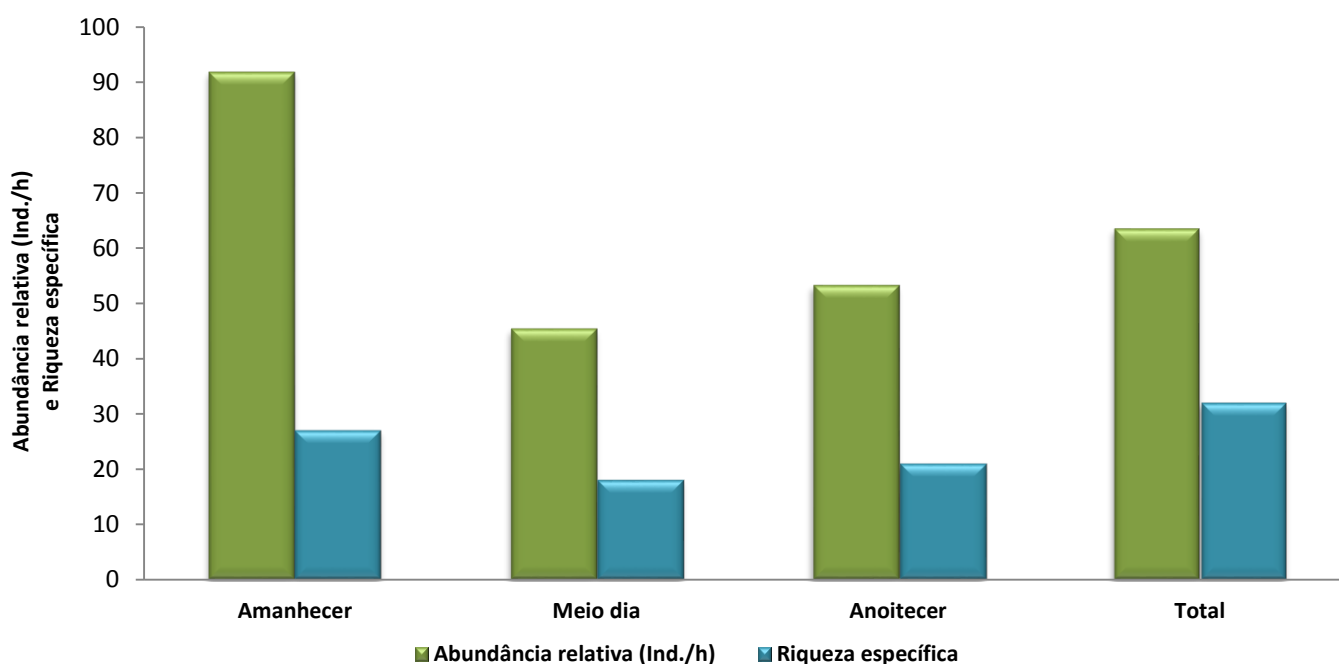


Figura 3: Abundância relativa (nº indivíduos observados/h) e riqueza específica de avifauna nos três períodos amostrados.

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

AMANHECER	MEIO-DIA	ANOITECER	TOTAL
2,762	2,387	2,614	2,775

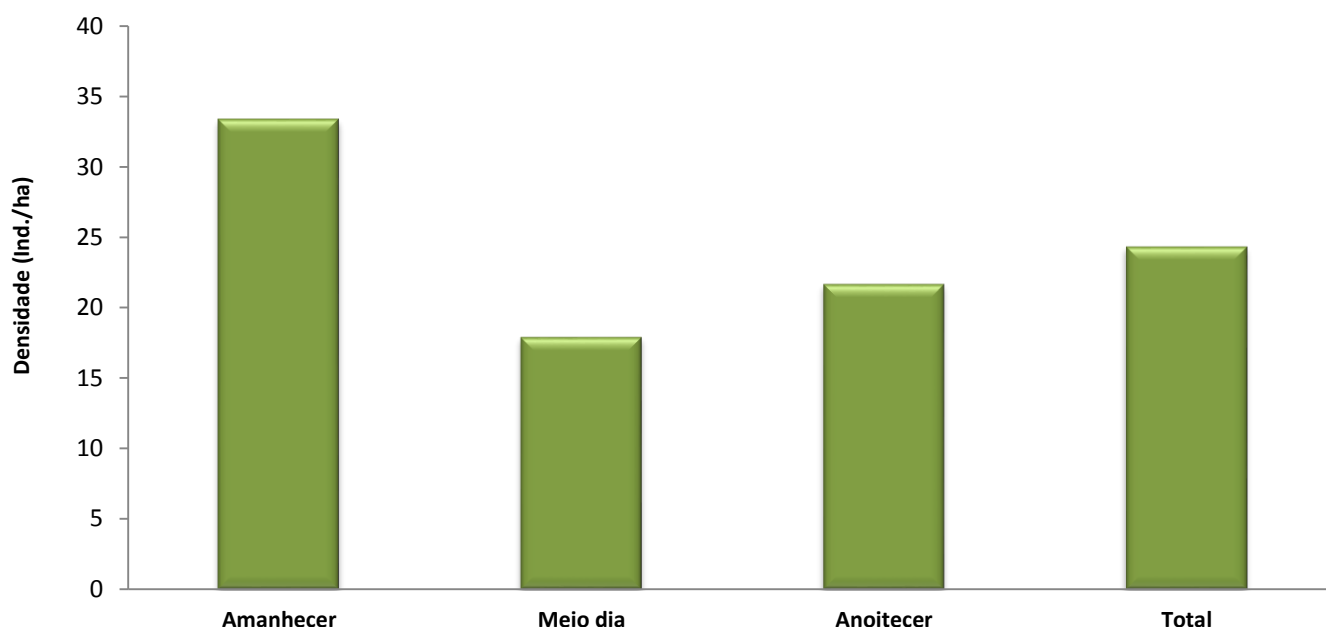


Figura 4: Densidade de aves (nº indivíduos/ha) nos três períodos amostrados.

De acordo com os dados apresentados, verificou-se que a riqueza específica durante o período de amanhecer foi de 27 espécies com uma abundância relativa de 91,88 ind./h, que se refletem numa diversidade de *Shannon-Weaver* de 2,762 e uma densidade de 33,40 ind./ha. No período do meio-dia, a riqueza específica foi de 18 espécies, com uma abundância relativa de 45,38 ind./h, que se refletem numa diversidade de 2,387 e uma densidade de 17,91 ind./ha. No período de anoitecer, a riqueza específica atinge as 21 espécies, com uma abundância relativa de 53,25 ind./h, com uma diversidade de 2,614 e uma densidade de 21,67 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 riqueza específica, de abundância relativa, de densidade e de diversidade 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).

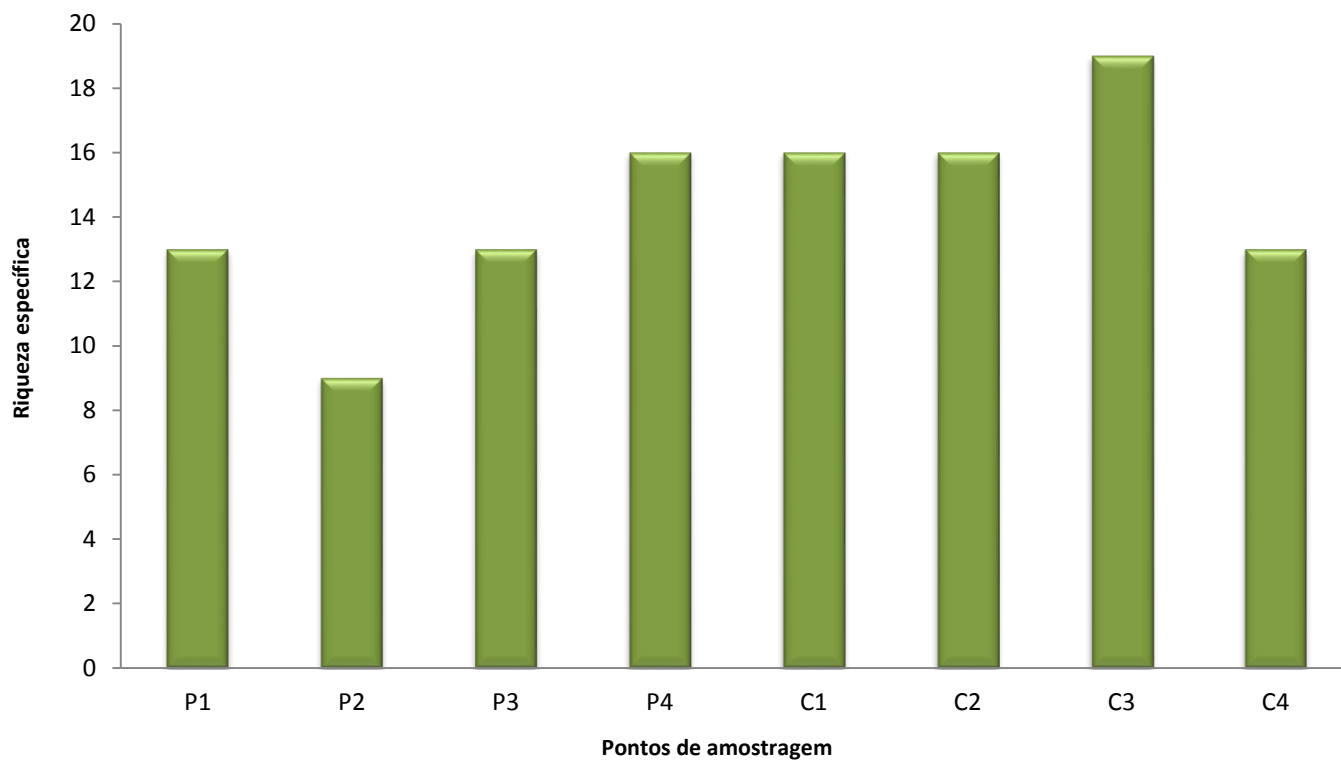


Figura 5: Riqueza específica (número de espécies) obtida em cada ponto amostrado.

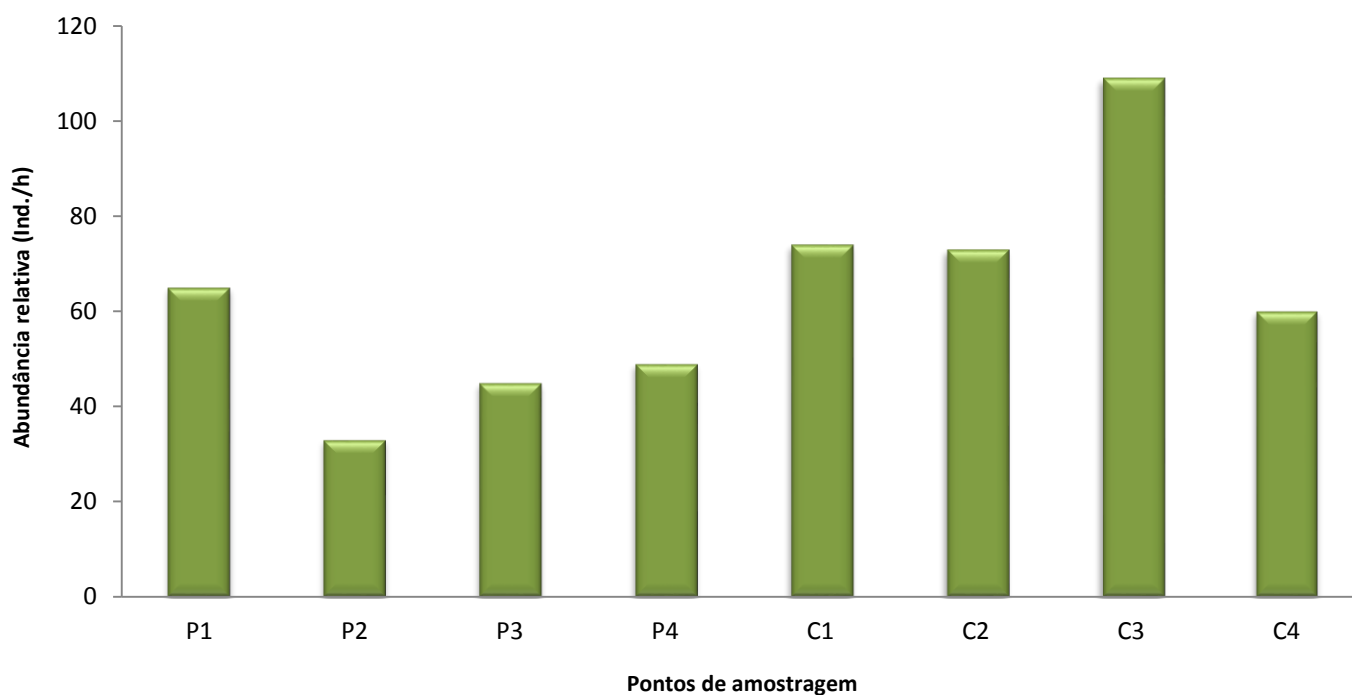


Figura 6: Abundância relativa (ind./h) obtida em cada ponto amostrado.

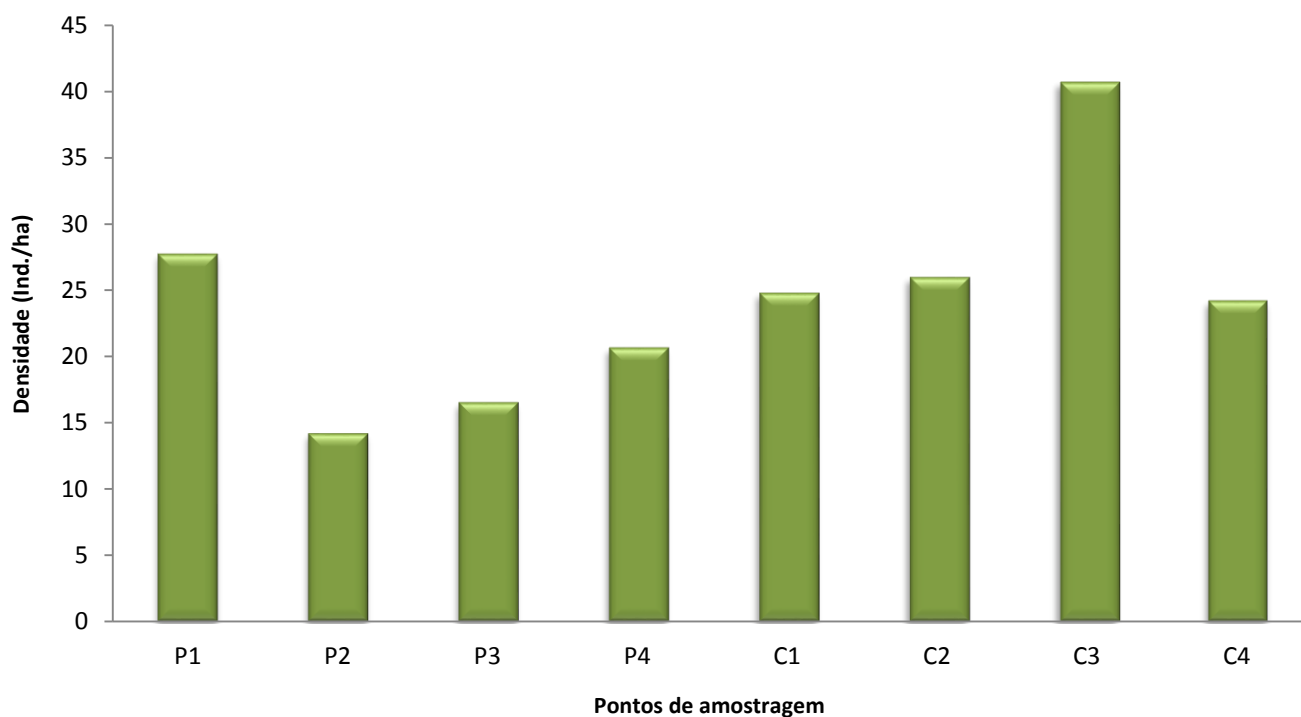


Figura 7: Densidade (ind./ha) obtida em cada ponto amostrado.

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=19), enquanto os valores mais baixos foram registados no ponto experimental P2 (N=9) (*vide* Figura 5). A abundância relativa atingiu o valor máximo no ponto controlo C3 (109 ind./h), enquanto que o valor mais baixo foi registado no ponto experimental P2 (33 ind./h) (*vide* Figura 6). A densidade registou valores mais elevados no ponto controlo C3 (41 ind./ha), tendo sido registados os valores mais baixos no ponto experimental P2 (14 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 março de 2016, do Ano III da fase de exploração do PE Enerfer I.

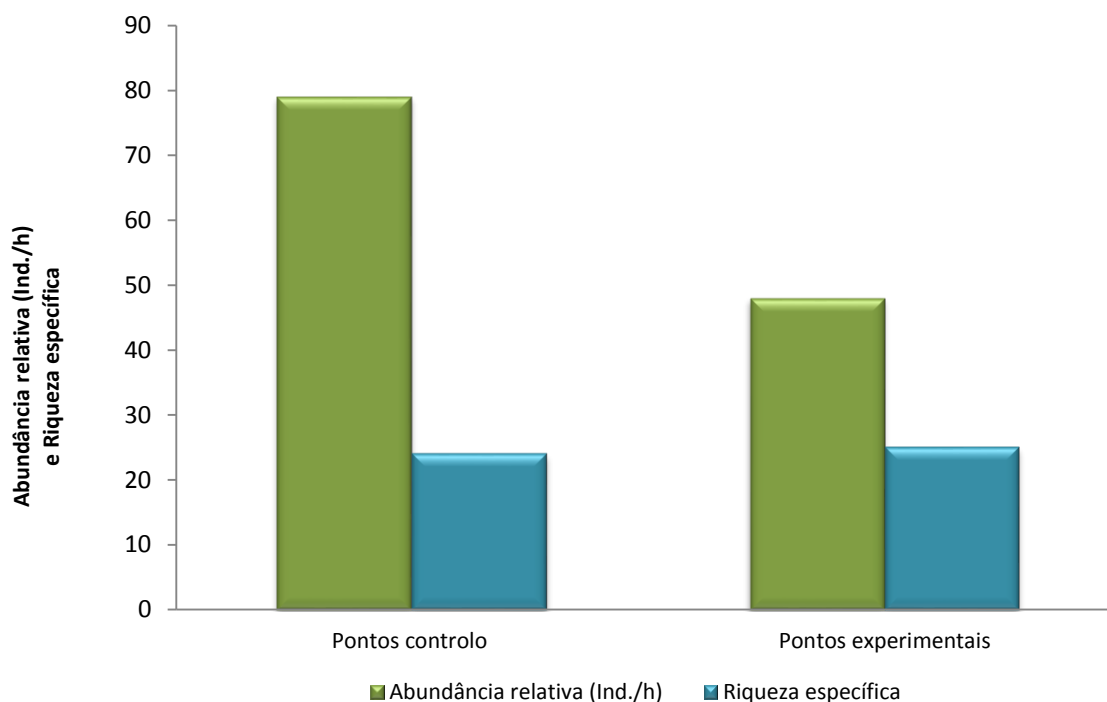


Figura 8: Abundância relativa e riqueza específica obtida nos pontos experimentais e controlo da área de estudo.

De acordo com os resultados estatísticos, é possível verificar que a riqueza específica de aves entre os pontos experimentais ($6,917 \pm 2,811$) e os pontos controlo ($9,833 \pm 3,010$), apresenta uma diferença significativa, para um intervalo de confiança de 95% ($T_{10}=2,453$; $N_1= N_2=12$; $p=0,023$). A abundância relativa entre os pontos experimentais ($16,000 \pm 8,560$) e os pontos controlo ($26,333 \pm 11,284$), também apresenta uma diferença significativa ($T_{10}= 2,527$; $N_1= N_2=12$; $p=0,019$), para um intervalo de confiança de 95%. No caso da densidade, verificou-se que os valores registados nos pontos experimentais ($19,757 \pm 10,850$) e nos pontos controlo ($28,898 \pm 11,984$) apresentam uma diferença não significativa ($T_{10}=1,959$; $N_1= N_2=12$; $p=0,063$), 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 quinta 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>Accipiter nisus</i>	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Buteo buteo</i>	0,00	0,00	1,00	0,00	0,25	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25
<i>Athene noctua</i>	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Picus viridis</i>	0,00	1,00	0,00	0,00	0,25	1,00	3,00	2,00	0,00	1,50	0,88
<i>Dendrocopos major</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,75	0,38
<i>Galerida theklae</i>	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Lullula arborea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	1,00	0,50
<i>Hirundo rustica</i>	0,00	0,00	1,00	2,00	0,75	3,00	3,00	5,00	4,00	3,75	2,25
<i>Hirundo daurica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	1,25	0,63
<i>Delichon urbicum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	2,00	1,75	0,88
<i>Motacilla alba</i>	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	4,00	0,00	1,25	1,13

NOME CIENTÍFICO	P1	P2	P3	P4	EXPERIMENTAIS	C1	C2	C3	C4	CONTROLO	TOTAL
<i>Prunella modularis</i>	3,00	0,00	6,00	3,00	3,00	2,00	9,00	9,00	5,00	6,25	4,63
<i>Erithacus rubecula</i>	2,00	0,00	4,00	4,00	2,50	4,00	4,00	7,00	5,00	5,00	3,75
<i>Phoenicurus ochruros</i>	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Saxicola torquata</i>	0,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Turdus merula</i>	1,00	1,00	1,00	3,00	1,50	2,00	5,00	5,00	2,00	3,50	2,50
<i>Turdus philomelos</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50
<i>Sylvia undata</i>	9,00	7,00	9,00	5,00	7,50	8,00	8,00	5,00	8,00	7,25	7,38
<i>Sylvia melanocephala</i>	9,00	7,00	5,00	4,00	6,25	2,00	2,00	5,00	1,00	2,50	4,38
<i>Phylloscopus collybita</i>	0,00	0,00	0,00	4,00	1,00	0,00	5,00	4,00	3,00	3,00	2,00
<i>Parus cristatus</i>	0,00	0,00	0,00	3,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Parus ater</i>	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Parus caeruleus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,50	0,25
<i>Parus major</i>	2,00	0,00	2,00	3,00	1,75	7,00	2,00	4,00	6,00	4,75	3,25
<i>Corvus corone</i>	0,00	0,00	5,00	0,00	1,25	1,00	1,00	0,00	4,00	1,50	1,38
<i>Sturnus unicolor</i>	5,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	4,00	0,00	1,00	1,13
<i>Passer domesticus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00	1,50	0,75
<i>Fringilla coelebs</i>	3,00	1,00	2,00	2,00	2,00	4,00	3,00	8,00	4,00	4,75	3,38
<i>Fringilla montifringilla</i>	0,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Serinus serinus</i>	15,00	9,00	3,00	8,00	8,75	23,00	19,00	16,00	11,00	17,25	13,00
<i>Carduelis chloris</i>	11,00	5,00	3,00	4,00	5,75	10,00	2,00	10,00	5,00	6,75	6,25
<i>Carduelis cannabina</i>	0,00	0,00	3,00	0,00	0,75	1,00	0,00	3,00	0,00	1,00	0,88

Nos pontos experimentais destacaram-se o Chamariz (*Serinus serinus*), a Felosa-do-mato (*Sylvia undata*), a Toutinegra-de-cabeça-preta (*Sylvia melanocephala*) 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 Verdilhão (*Carduelis chloris*) e a Ferreirinha (*Prunella modularis*).

9.1.2. 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.

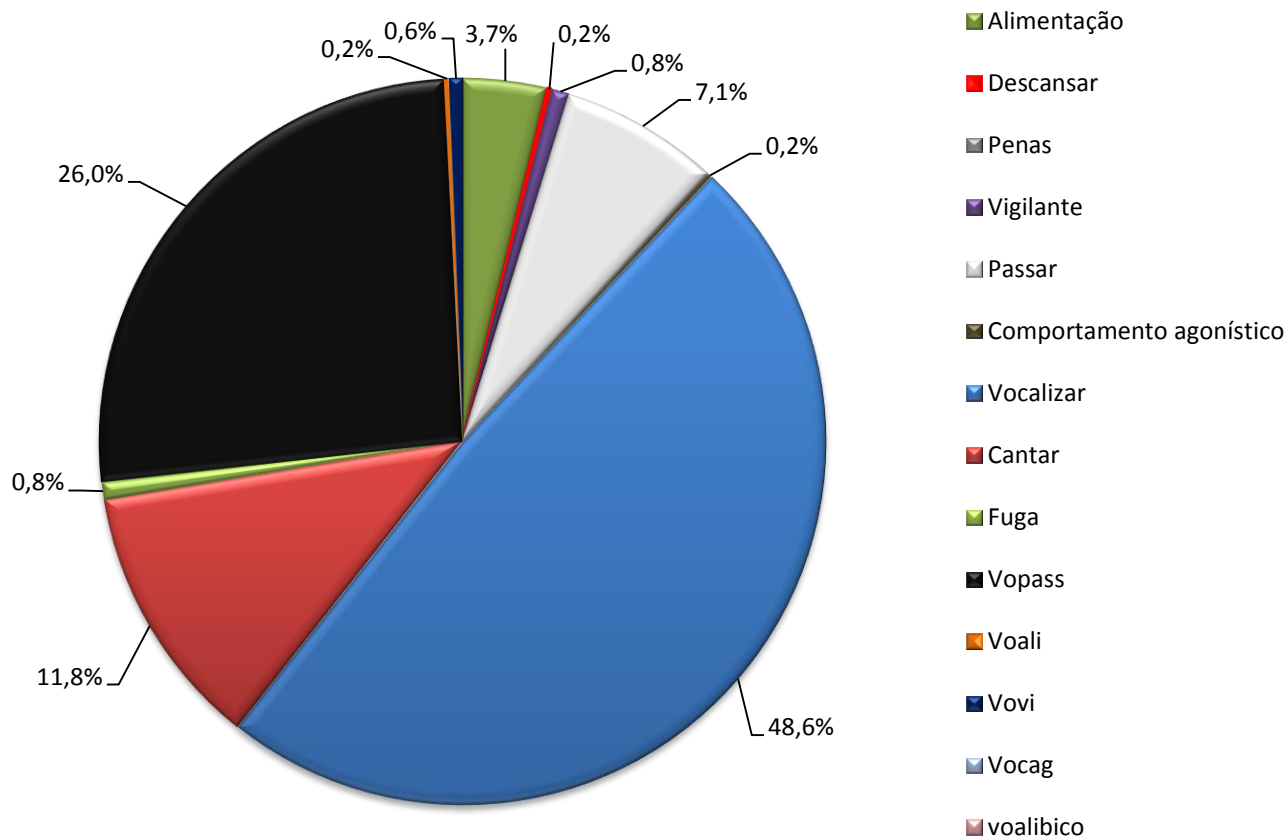


Figura 9: Percentagem de indivíduos detetados a realizar as diferentes atividades comportamentais.

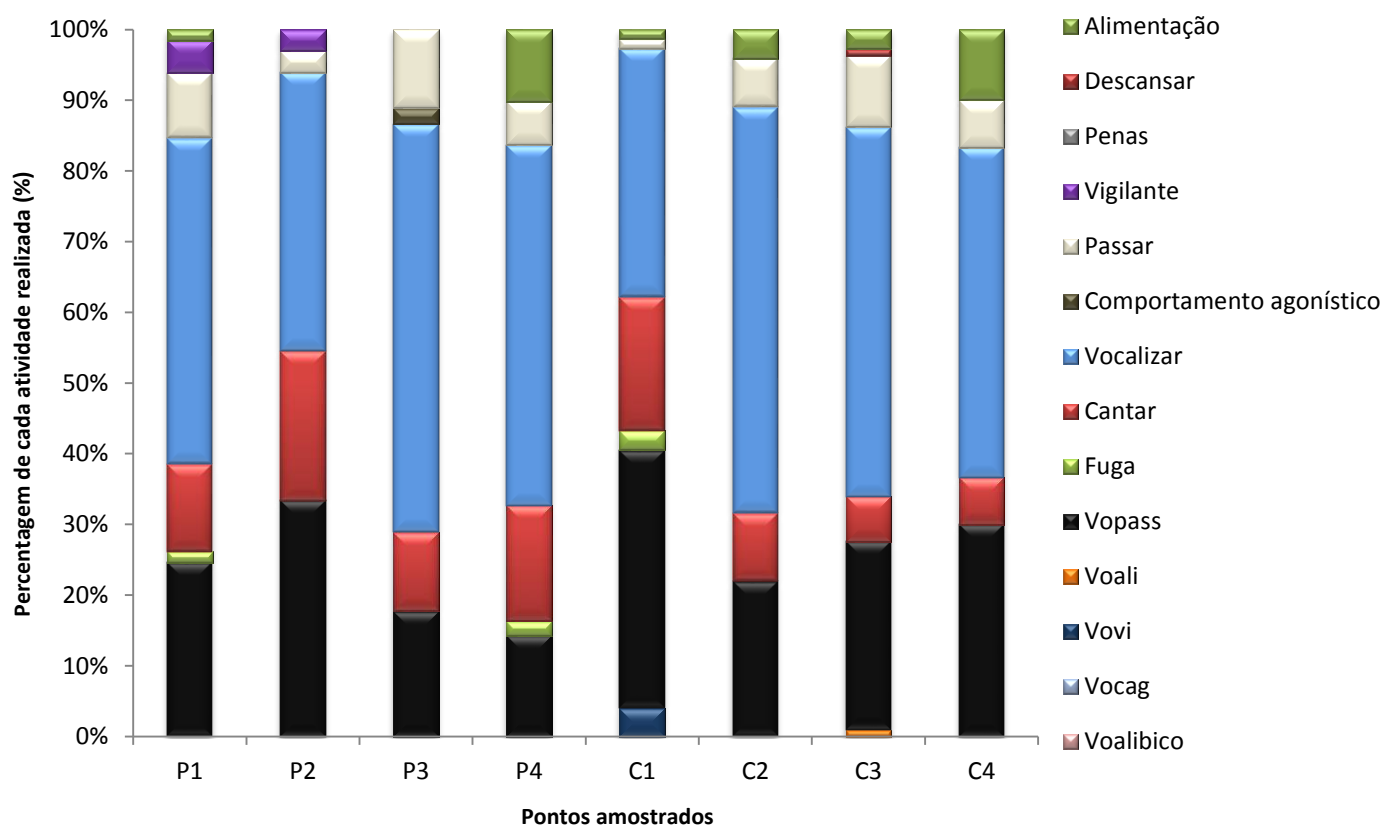


Figura 10: Percentagem de atividades realizadas pelos indivíduos detetados em cada ponto amostrado.

Na área de estudo, as atividades realizadas pelas espécies identificadas que obtiveram maior expressão foram as atividades de vocalização (48,6%), de vocalização associada a passagem (26,0%) e de canto (11,8%). Outras atividades tiveram uma expressão menos significativa, como passagem (7,1%), alimentação (3,7%), fuga e vigilância (ambas com 0,8%), vocalizar intercalada com atividade de vigilância (0,6%), comportamentos agonísticos (0,2%), descansar (0,2%) e vocalizar intercalada com comportamento de alimentação (2%) (*vide* Figura 9). 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.

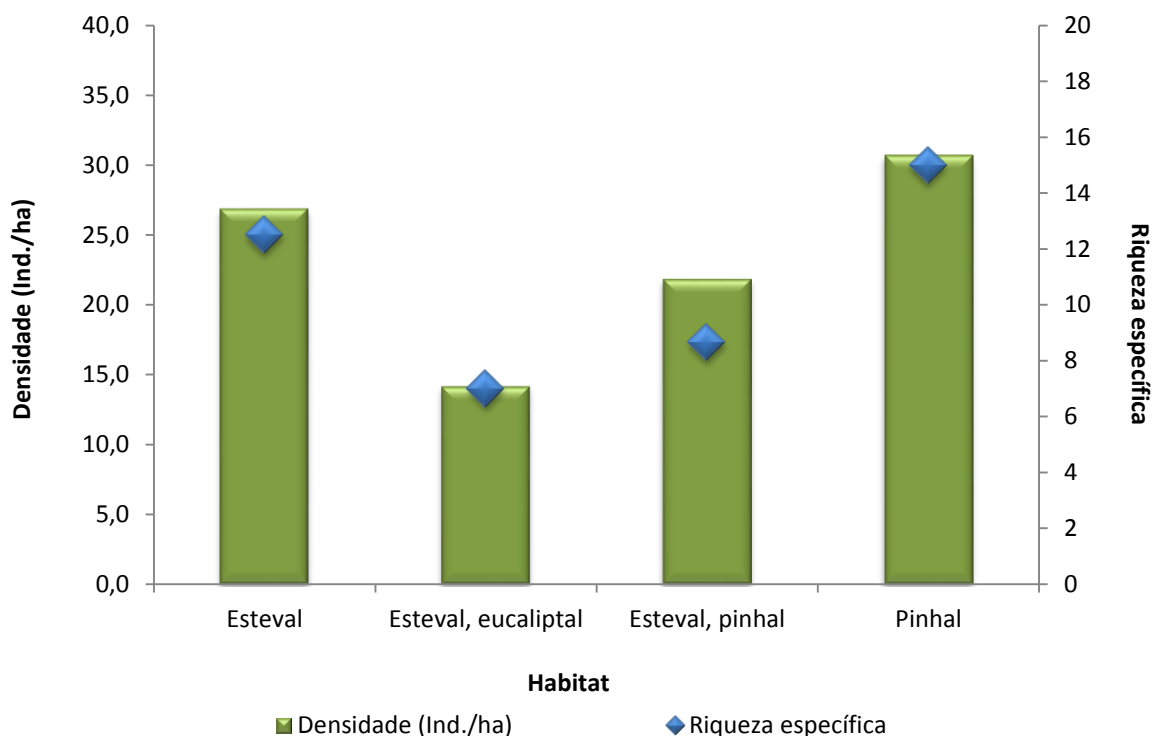


Figura 11: Densidade média (Ind./ha) e riqueza específica média de aves diurnas em cada *habitat* prospectado.

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, densidade e abundância de indivíduos não revelaram uma preferência significativa por qualquer *habitat*, de acordo com os dados da ANOVA ($F=2,704$; $p=0,073$; $N=24$ | $F=1,577$; $P=0,226$; $N=24$ | $F=1,438$; $p=0,261$; $N=24$, respetivamente) para um intervalo de confiança de 95%.

9.1.3. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES

Durante as saídas de campo de prospeção de mortalidade de aves, decorridas nos dias 08 e 09 de março 2016, não foram encontrados cadáveres ou indícios de colisão de aves com os aerogeradores do PE Enerfer I.

9.2. QUIRÓPTEROS

9.2.1. 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 (março de 2016) estão expressas na Tabela 7. Mesmo não tendo sido detetado atividade de quirópteros, procedeu-se ao registo das condições meteorológicas prevalentes de forma a possibilitar a análise posterior da influência de cada uma das variáveis meteorológicas medidas na atividade de quirópteros (*vide* Tabela 7).

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

LOCAL	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NALIM	TEMP	HUM	VENTO
AIPE1	-	0	0	0	10,6	80,0	0,0
AIPE2	-	0	0	0	9,7	75,5	2,4
AIPE3	-	0	0	0	9,8	84,0	1,3
AIPE4	-	0	0	0	8,8	78,8	1,3
AIPE5	-	0	0	0	8,9	80,6	1,2
AC1	-	0	0	0	8,2	84,2	1,7
AC2	-	0	0	0	8,4	80,2	2,8
AC3	-	0	0	0	8	82,3	1,4
AC4	-	0	0	0	7,9	94,2	1,8
AC5	-	0	0	0	7,6	82,0	3,0

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).

Durante as escutas realizadas na campanha de março de 2016, não foram registados contactos com indivíduos destes mamíferos voadores.

9.2.2. INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS

Devido à nula atividade de quirópteros registada durante as deteções efetuadas no mês de março de 2016, os dados não permitiram avaliar a existência de potenciais correlações entre as variáveis independentes selecionadas (temperatura do ar, humidade relativa e velocidade do vento) e a atividade de quirópteros, na área de estudo e respetivas áreas controlo.

9.2.3. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS

Durante as prospeções de mortalidade de quirópteros, efetuadas no PE Enerfer I nos dias 08 e 09 de março de 2016, não foram detetados cadáveres ou indícios de colisão destes mamíferos voadores com os aerogeradores.

10. DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS OBTIDOS

10.1. AVIFAUNA

10.1.1. ATIVIDADE DE AVIFAUNA

Os trabalhos de campo realizados na quinta campanha do Ano III da fase de exploração do PE Enerfer I permitiram detetar 32 espécies de aves, pertencentes a 4 ordens e 14 famílias. Os resultados revelaram uma comunidade avifaunística relacionada com os seus *habitats* e época fenológica, correspondendo este elenco a aproximadamente 12% 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. Estes elementos contribuem para uma maior atividade avifaunística (deslocações entre diferentes tipos de *habitat*). Por sua vez, a área do PE, 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”.

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 23 *taxons* identificados. Com 3 *taxons*, seguem as espécies que apresentam fenologia de residente/visitante (Res/Vis), nomeadamente a Cotovia-pequena (*Lullula arborea*), a Alvéola-branca (*Motacilla alba*), o Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*). Associadas à época fenológica atual, seguem as migradoras reprodutoras (MigRep), com 3 espécies identificadas, a Andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*), Andorinha-aurica (*Hirundo daurica*) e a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*). Dentro das reprodutoras e visitantes (Rep/Vis), apenas o Tordo-pinto (*Turdus philomelos*) foi identificado. Relativamente às espécies visitantes (Vis), contabilizam-se 2, a Felosa-comum (*Phylloscopus collybita*) e o Tentilhão-montês (*Fringilla montifringilla*) (vide Anexo 1).

Sobre os estatutos de conservação, apenas duas espécies não são consideradas como “Pouco preocupantes” (LC), segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005). A população reprodutora de Tordo-pinto (*Turdus philomelos*), cujo estatuto é considerado “Quase ameaçado” (NT), e a população do Tentilhão-montês (*Fringilla montifringilla*), à qual se reservam algumas preocupações pela falta de informação (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 são os dois períodos de maior atividade por parte da avifauna. Os resultados obtidos no índice de abundância relativa, densidade, e diversidade 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, e também por nesta época interagirem mais (reprodução). 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.

Nesta quinta campanha de monitorização do Ano III da fase de exploração do PE Enerfer I, o Chamariz (*Serinus serinus*), a Felosa-do-mato (*Sylvia undata*), a Toutinegra-de-cabeça-preta (*Sylvia melanocephala*) e o Verdilhão (*Carduelis chloris*) foram as espécies

mais abundantes na área de estudo (pontos experimentais). No entanto, é de salientar que os valores de abundância relativa mais elevados foram registados nos pontos controlo, com o Chamariz (*Serinus serinus*), a Felosa-do-mato (*Sylvia undata*), o Verdilhão (*Carduelis chloris*), e a Ferreirinha (*Prunella modularis*) a apresentarem os maiores valores de abundância relativa.

Na presente campanha de monitorização do PE Enerfer I foi registada atividade de rapinas e outras planadoras, nomeadamente do Gavião (*Accipiter nisus*), a Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*) e o Mocho-galego (*Athene noctua*). Tratam-se de espécies relativamente comuns e associadas aos *habitats* presentes na área de estudo. 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 (voo de passagem). Embora a deteção destes indivíduos tenha ocorrido maioritariamente na área experimental (dentro do PE), estes encontravam-se fora da envolvente dos aerogeradores. 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 de atividade amostrado, a comunidade de aves da área de estudo, distingue-se por apresentar uma maior porção de comportamentos associados à reprodução. Assim tiveram mais expressão as atividades de vocalização (48,6%), seguida de vocalização associada à passagem (26,0%), e canto (11,8%). Outras atividades tiveram uma expressão menos significativa, como passagem (7,1%), alimentação (3,7%), fuga e vigilância (ambas com 0,8%), vocalizar intercalada com atividade de vigilância (0,6%), comportamentos agonísticos (0,2%), descansar (0,2%) e vocalizar intercalada com comportamento de alimentação. Embora a vocalização tenha sido a atividade que apresentou maior relevância, é evidente uma maior expressão do canto, atividade associada à época reprodutora. Também a vocalização associada à passagem é mais notória que em outras épocas (Catchpole & Slater, 2008).

Os comportamentos confirmados no terreno permitem verificar que a área, diretamente influenciada pelo PE, poderá ser uma zona importante para as espécies em questão, aumentando a probabilidade de colisão com os aerogeradores. No entanto, durante a prospeção de mortalidade efetuada, nos quatro aerogeradores existentes no PE Enerfer I, não foi encontrado qualquer cadáver de avifauna. Importa continuar a avaliar a evolução dos comportamentos e da mortalidade no PE com o avançar da fase de exploração do projeto, como indícios diretos e indiretos de um possível impacto do PE na comunidade avifaunística da área de estudo.

Relativamente aos *habitats* amostrados (esteval, esteval-eucaliptal, esteval-pinhal e pinhal) os índices faunísticos de riqueza específica, densidade de indivíduos e abundância relativa, não revelam diferenças significativas entre estes.

10.1.2. COMPARAÇÃO ENTRE PONTOS EXPERIMENTAIS E OS PONTOS CONTROLO

Segundo os resultados obtidos, no presente estudo, constata-se que, a abundância relativa e a densidade, apresentaram de uma forma geral, valores superiores nos pontos controlo, comparativamente com os pontos experimentais. Os valores de riqueza específica são ligeiramente superiores nos pontos experimentais (N=25), com o registo de mais uma espécie face aos pontos de controlo (N=24).

Os valores mais elevados de riqueza específica ocorreram no ponto controlo C3 (N=19), e os valores mais baixos referem-se ao ponto experimental P2 (N=9). A abundância relativa destaca-se no ponto controlo C3 (ind./h=109), com o ponto experimental P2 a revelar os valores mais baixos (ind./h=33). A densidade registou valores mais elevados no ponto controlo C3 (ind./ha=41), tendo sido registados os valores mais baixos no ponto experimental P2 (ind./ha=14).

Os resultados obtidos para a riqueza específica e para a abundância relativa, e suportados estatisticamente, mostram diferenças significativas entre os pontos experimentais e os pontos controlo. 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 possíveis efetuar registos visuais e auditivos sem condicionalismos climatéricos.

10.1.3. 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 08 e 09 de março de 2016.

10.1.4. COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE DIFERENTES FASES DO PROJETO

Comparando o número de espécies registado na presente campanha de monitorização (março de 2016 – fase de exploração Ano III, N=32) com os resultados obtidos nas campanhas homólogas de março de 2014 – Ano I (N=45) e março de 2015 – Ano II (N=37), indica uma redução de 13 espécies, relativamente ao primeiro ano e 5 espécies, relativamente ao segundo ano.

No que diz respeito à abundância relativa nesta campanha (63,5 ind./h), verificou-se um aumento relativamente à campanha de março de 2014 (43,75 ind./h) e uma diminuição relativamente à campanha de março de 2015 (107,88 ind./h). A mesma tendência foi verificada no número de indivíduos por hectare (24,33 ind./ha), tendo-se registado um aumento relativamente a março de 2014 (9,95 ind./ha) e uma diminuição relativamente a março de 2015 (34,94 ind./ha).

As diferenças dos índices faunísticos apresentados nas três campanhas analisadas, 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.

Os índices faunísticos (riqueza específica, abundância relativa, densidade e diversidade) obtidos nos períodos de amostragem da campanha de março de 2016 revelam algumas semelhanças, comparativamente com a campanha homóloga de 2014. Tal como na presente campanha, a abundância relativa, obtida em março de 2014, atingiu os valores mais elevados nos períodos do amanhecer e anoitecer, e mais baixos ao meio-dia. No entanto, constataram-se algumas diferenças entre estas campanhas homólogas: na presente campanha, os períodos do amanhecer e anoitecer destacaram-se pelos valores mais elevados de riqueza específica, enquanto que, em março de 2014, apesar de semelhantes nos três períodos amostrados, estes foram mais elevados no período do anoitecer e mais baixos ao amanhecer e meio-dia. No que respeita aos índices faunísticos de densidade e diversidade, em março de 2016, estes foram mais elevados ao amanhecer e anoitecer, enquanto que, em março de 2014 obtiveram-se os valores mais elevados ao meio-dia e anoitecer. Por sua vez, em março de 2015, os índices faunísticos estudados

(riqueza específica, abundância relativa, densidade e diversidade) atingiram valores mais elevados ao amanhecer e ao meio-dia e mais baixos ao anoitecer.

Relativamente às espécies com maior representatividade na área de estudo (pontos experimentais e pontos controlo), na presente campanha, destacaram-se como espécies mais abundantes o Chamariz (*Serinus serinus*), a Felosa-do-mato (*Sylvia undata*) e o Verdelhão (*Carduelis chloris*). Enquanto na campanha de março de 2014, destacaram-se a Felosa-do-mato (*Sylvia undata*) e o Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*). Por sua vez, na campanha de março de 2015, a Toutinegra-de-cabeça-preta (*Sylvia melanocephala*) e o Chamariz (*Serinus serinus*) representam as espécies mais abundantes na área de estudo. As diferenças apresentadas, nas três campanhas da fase de exploração, devem-se à flutuação normal das espécies presentes na área de estudo. Não obstante, as espécies mais abundantes coincidem com as espécies que se encontram mais ativas e em pleno período reprodutor.

10.2. QUIRÓPTEROS

10.2.1. ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS

Em relação à comunidade de quirópteros, os resultados obtidos na presente campanha mostram que a atividade destes mamíferos voadores no PE Enerfer I foi nula durante os períodos de escuta, não tendo sido possível, com base nos resultados obtidos no mês de março de 2015, obter correlações entre as condições meteorológicas prevalecentes durante as deteções e as variações ao nível das variáveis meteorológicas.

Refere-se no entanto, que os quirópteros durante a hibernação podem reduzir as suas temperaturas corporais até uns 12°C (mínimo). Tomando este facto em conta, e dado que durante este mês de monitorização os valores térmicos auxiliaram entre 7°C e 11°C (aproximadamente), este poderá ter constituído um fator determinante. Fazendo uma correlação entre a temperatura corporal de hibernação e as temperaturas registadas durante a deteção acústica de quirópteros, e tendo em conta também que as restantes variáveis ambientais se encontram dentro de um intervalo ótimo (humidade e velocidade do vento), esta poderá justificar a ausência de registos (Palmeirim *et al.*, 1995).

10.2.2. COMPARAÇÃO ENTRE OS LOCAIS EXPERIMENTAIS E OS LOCAIS CONTROLO

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

10.2.3. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS

Não foram detetados cadáveres ou indícios de colisão de quirópteros com os aerogeradores durante as prospeções de mortalidade efetuadas em março de 2016.

10.2.4. COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE DIFERENTES FASES DO PROJETO

Não foi registada qualquer tipo de atividade de quirópteros, durante as três campanhas homólogas de março de 2014, 2015 e 2016 pelo que, não é possível efetuar uma comparação fundamentada em dados concretos. A época fenológica em questão caracteriza-se normalmente por uma fraca ou nula atividade destes mamíferos voadores.

11. CONCLUSÕES

Os trabalhos de campo na área afetada pela implantação do PE Enerfer I permitiram detetar 32 espécies de aves, uma comunidade relacionada com os seus *habitats*, sendo, todavia, mais abundantes as espécies mais comuns e cosmopolitas, correspondendo a 12% do total da biodiversidade ornitológica do nosso país. Do elenco avifaunístico apurado na presente campanha, 30 espécies estão classificadas com estatuto de “Pouco preocupante” (LC), segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005) e apenas duas espécies apresentam estatutos, menos favoráveis, o Tordo-pinto (LC/NT) e o Tentilhão-montês (DD).

Os resultados apurados dos trabalhos realizados durante a quinta 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 estes diferem entre espécies, tendo-se obtido nos períodos de 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 (março de 2014 e 2015). As diferenças obtidas entre as 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.

Relativamente à mortalidade de avifauna é de realçar, como aspeto positivo, o facto de não ter sido encontrada mortalidade durante as prospeções que decorreram no mês de março de 2016. Não obstante, a confirmação deverá continuar a ser efetuada ao longo das próximas campanhas de amostragem, da fase de exploração do PE Enerfer I.

No que diz respeito às populações de quirópteros, durante o mês de março de 2016 não foi confirmada a presença de espécies durante os períodos de escuta. Esta situação poderá dever-se a ausências absolutas de espécies ou indivíduos durante as campanhas de campo, à estocacidade associada ao movimento e deteção de quirópteros, ou ainda, às diferenças na sua atividade em função de variações nas condições meteorológicas prevaletentes nos momentos das deteções acústicas.

Relativamente à mortalidade de quirópteros, vítimas de colisão com os aerogeradores do parque eólico Enerfer I, é de realçar como aspeto muito positivo o facto de não ter sido encontrada mortalidade destes mamíferos voadores, durante as prospeções que decorreram no mês de março de 2016.

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

12. BIBLIOGRAFIA

- Ahlén, I. & Baagøe, 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.
- 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.
- Palmeirim J.M. & L. Rodrigues (1995). Dispersal and philopatry in colonial animals: the case of *Miniopterus schreibersii*. Pp. 219-231 in *Ecology, Evolution and Behaviour of Bats* (P.A. Racey e S.M. Swift, eds). Oxford University Press.

- 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.

13.ANEXOS

AVIFAUNA

Anexo 1: Espécies de aves inventariadas na área de implantação do PE Enerfer I, no decorrer da quinta 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					
Gavião	<i>Accipiter nisus</i>	LC	LC	Res	II	II	II-A	
Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	LC	LC	Res	II	II	II-A	
Mocho-galego	<i>Athene noctua</i>	LC	LC	Res	II		II-A	
Peto-verde	<i>Picus viridis</i>	LC	LC	Res	II			
Picapau-malhado-grande	<i>Dendrocopos major</i>	LC	LC	Res	II			
Cotovia-do-monte	<i>Galerida theklae</i>	LC	LC	Res	II			A-I
Cotovia-pequena	<i>Lullula arborea</i>	LC	LC	Res/Vis	III			A-I
Andorinha-das-chaminés	<i>Hirundo rustica</i>	LC	LC	MigRep	II			
Andorinha-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			
Pisco-de-peito-ruivo	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	LC	Res/Vis	II	II		
Rabirruivo-preto	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC	LC	Res	II	II		
Cartaxo-comum	<i>Saxicola torquata</i>	LC	LC	Res				
Melro-preto	<i>Turdus merula</i>	LC	LC	Res	III	II		D
Tordo-pinto	<i>Turdus philomelos</i>	NT/LC	LC	Rep/Vis	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		
Felosa-comum	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC	LC	Vis	II	II		
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			
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			

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	ESTATUTO		FENOLOGIA	CBe	CBo	C	DA
		CONTINENTE	IUCN					
Tentilhão-montês	<i>Fringilla montifringilla</i>	DD	LC	Vis	III			
Chamariz	<i>Serinus serinus</i>	LC	LC	Res	II			
Verdilhão	<i>Carduelis chloris</i>	LC	LC	Res	II			
Pintarroxo	<i>Carduelis cannabina</i>	LC	LC	Res	II			

Legenda: NT - Quase Ameaçado; LC - Pouco preocupante; DD - Informação insuficiente; Vis - Visitante; Res - Residente; MigRep - Migradora reprodutora; Res/Vis - Residente ou visitante; Rep/Vis – Reprodutora Visitante.