

RELATÓRIO INTERCALAR

FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO I

MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS

PARQUE EÓLICO ENERFER I

CAMPANHA DE MAIO DE 2014



JUNHO 2014

FICHA TÉCNICA

PROMOTOR	ENERFER – PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR E EÓLICA LDA. AVENIDA GENERAL HUMBERTO DELGADO, 80, 1ºA/B/C 6000 – 081 CASTELO BRANCO
EMPRESAS CONSULTORAS	GREENPLAN, LDA. RUA ALEGRE Nº 3, MONTE ESTORIL 2765-398 CASCAIS, PORTUGAL NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE, LDA. QUINTA DA ALAGOA LOTE 222, 1º FRENTE 3500-606 VISEU, PORTUGAL
ÂMBITO DA MONITORIZAÇÃO	MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA NO PARQUE EÓLICO ENERFER I – FASE DE EXPLORAÇÃO (ANO I)
LOCAL DA MONITORIZAÇÃO	PARQUE EÓLICO ENERFER I - FREGUESIA DE RETAXO (CASTELO BRANCO)
DATA DA MONITORIZAÇÃO	MAIO 2014
COORDENAÇÃO DO PROJETO	ENG.º PEDRO SILVA-SANTOS NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE
RESPONSÁVEL OPERACIONAL DO PROJETO	DR. JOÃO PEREIRA GAIOLA NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE

CITAÇÃO RECOMENDADA:

NOCTULA (2014) - RELATÓRIO INTERCALAR DE MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA NO PARQUE EÓLICO ENERFER I (FASE DE EXPLORAÇÃO - ANO I – MAIO 2014). NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE. VISEU. 41PP.

Viseu, 30 de Junho de 2014

João Gaiola (Gestor de projeto)
NOCTULA – Consultores em Ambiente, Lda.

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	5
1.1.	IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DE MONITORIZAÇÃO.....	5
1.2.	ENQUADRAMENTO LEGAL.....	5
1.3.	APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO.....	6
1.4.	AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO	6
2.	ANTECEDENTES.....	7
3.	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	7
3.1.	AVIFAUNA.....	7
3.1.1.	PARÂMETROS MONITORIZADOS	7
3.1.2.	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	7
3.1.3.	MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES DIURNAS.....	9
3.1.4.	EQUIPAMENTOS DE RECOLHA	11
3.1.5.	MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS.....	11
3.2.	QUIRÓPTEROS	12
3.2.1.	PARÂMETROS MONITORIZADOS	12
3.2.2.	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	12
3.2.3.	MÉTODO DE CARATERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS	14
3.2.3.1.	DETERMINAÇÃO DO GRAU DE ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS.....	14
3.2.3.2.	ESTIMATIVA DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS PROVOCADA PELO FUNCIONAMENTO DOS AEROGERADORES	14
3.2.3.3.	PROSPEÇÃO DE ABRIGOS	15
3.2.4.	EQUIPAMENTOS DE RECOLHA	16
3.2.5.	MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS.....	16
4.	RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	18
4.1.	AVIFAUNA.....	18
4.1.1.	ATIVIDADE DE AVIFAUNA.....	18
4.1.2.	ANÁLISE À ETOLOGIA DAS AVES NA ÁREA DO PE.....	24
4.1.4.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES	26
4.2.	QUIRÓPTEROS	26
4.2.1.	ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS	26
4.2.2.	INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS	27
4.2.3.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS	27
4.2.4.	PROSPEÇÃO DE ABRIGOS DE QUIRÓPTEROS.....	27
5.	DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS	30
5.1.	AVIFAUNA.....	30
5.1.1.	ATIVIDADE DE AVIFAUNA	30
5.1.2.	COMPARAÇÃO ENTRE PONTOS EXPERIMENTAIS E OS PONTOS CONTROLO	32
5.1.3.	COMPARAÇÃO DE RESULTADOS COM A CAMPANHA ANTERIOR	33

5.1.4.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES	34
5.2.	QUIRÓPTEROS	34
5.2.1.	ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS	34
5.2.2.	COMPARAÇÃO ENTRE OS LOCAIS EXPERIMENTAIS E OS LOCAIS CONTROLO	34
5.2.3.	COMPARAÇÃO DE RESULTADOS COM A CAMPANHA ANTERIOR	34
5.2.4.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS	35
5.2.5.	PROSPEÇÃO DE QUIRÓPTEROS	35
6.	CONCLUSÕES	36
7.	BIBLIOGRAFIA	37
8.	ANEXOS	38

1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DE MONITORIZAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório Intercalar de Monitorização (RIM) de avifauna na fase de exploração (Ano I), relativo à sexta e última campanha do Ano I da fase de exploração, maio de 2014, dando cumprimento ao Plano de Monitorização (PM) referente ao parque eólico (PE) Enerfer I, localizado no sítio de Olelas, na freguesia de Retaxo, concelho de Castelo Branco.

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

É 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 impactes que a fase de exploração do PE Enerfer I possa ter causado no comportamento dos indivíduos e na utilização que estes têm do espaço.

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

1.2. ENQUADRAMENTO LEGAL

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

Este projeto abrange parcialmente áreas de REN na unidade biofísica de "Cabeceiras de linhas de Água", que corresponde, no atual 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.

1.3. APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO

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

- Introdução
- Antecedentes
- Descrição dos programas de monitorização
- Resultados dos programas de monitorização
- Discussão e interpretação dos resultados obtidos
- Conclusões
- Bibliografia
- Anexos

1.4. AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

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

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

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Pedro Silva-Santos	Eng.º Florestal Mestre em Tecnologia Ambiental	Coordenação geral do projeto.
Cristiana Cardoso	Eng.ª do Ambiente Pós-Graduada em Sistemas Integrados de Segurança, Ambiente e Qualidade Técnico Superior de Higiene e Segurança no Trabalho	Compilação do relatório; Edição e processamento de texto.
João Gaiola	Ecólogo	Gestor do projeto; Elaboração do relatório – componente avifauna; Elaboração do relatório – componente quirópteros.
Filipe Martins	Técnico de ambiente	Campanhas de monitorização de avifauna e quirópteros; Campanha de prospeção de mortalidade de aves e quirópteros; Elaboração da cartografia associada ao relatório.

2. ANTECEDENTES

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

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

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

3. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

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

3.1. AVIFAUNA

3.1.1. PARÂMETROS 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 é 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 são efetuadas em três períodos do dia: amanhecer, meio do dia e anoitecer.

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

exploração, bem como as campanhas de prospeção de mortalidade. Assim, o presente documento é relativo à sexta e última campanha de monitorização do Ano I – fase de exploração, realizada no mês de maio de 2014.

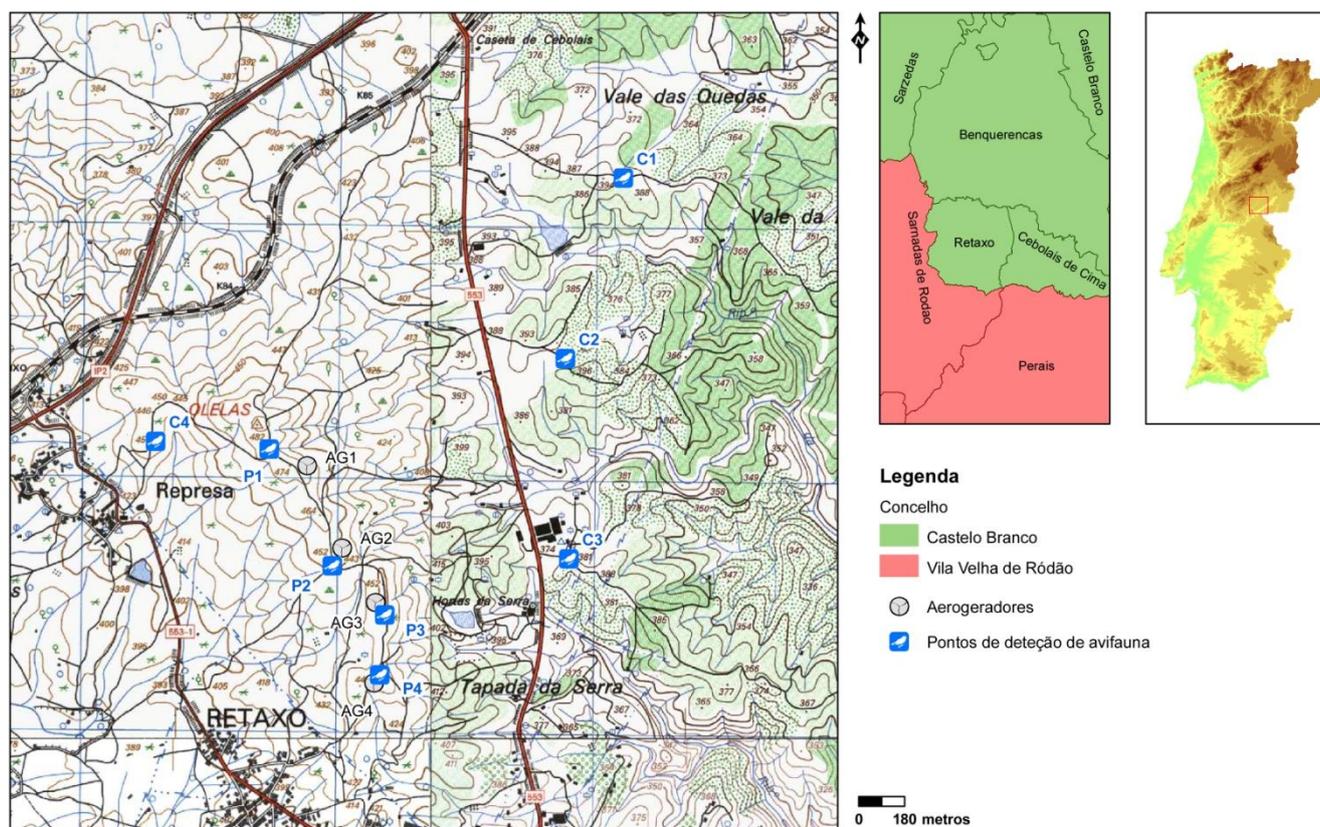


Figura 1: Localização da área de estudo e dos 8 pontos visitados durante as saídas realizadas no âmbito da monitorização de avifauna.

Tabela 2: Coordenadas (WGS 84 UTM) dos pontos de amostragem e respetivo habitat envolvente.

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

3.1.3. MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES DIURNAS

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

Cada ponto de observação/escuta tem 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 são identificadas todas as espécies observadas e/ou escutadas e registados o número de indivíduos e o comportamento. São monitorizadas, nas mesmas saídas de campo, os quatro pontos controlados 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 são efetuadas durante três períodos do dia: amanhecer, meio do dia e anoitecer.

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

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

- Espécie;
- Sexo;
- Distância ao aerogerador;
- Presença ou ausência de traumatismos;
- Presença ou ausência de indícios de predação;
- Data aproximada da morte;
- Fotografia digital do cadáver;
- Condições 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 e das espécies e os nomes comuns das mesmas, seguem os princípios adotados em Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005).

As espécies identificadas no âmbito das saídas de amostragem são 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 táxon para o qual não existe dúvida razoável de que o último indivíduo morreu. Um táxon 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 táxon 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 táxon visitante, o último indivíduo morreu ou desapareceu da região;
- EXTINTO NA NATUREZA (EW) – Um táxon 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 táxon 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 táxon 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 táxon 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 táxon 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 táxon 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 táxon 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 táxon 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 táxon que não reúne as condições julgadas necessárias para ser avaliado a nível regional;
- NÃO AVALIADO (NE) – Um táxon considera-se Não Avaliado quando não foi avaliado pelos presentes critérios.

3.1.4. EQUIPAMENTOS DE RECOLHA

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

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

3.1.5. MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS

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

- A lista de espécies de aves inventariadas na área do PE;
- A riqueza específica: Número de espécies de cada visita e para a totalidade do ano de monitorização;
- A abundância relativa: Número de indivíduos detetados por hora em cada visita e para a totalidade das visitas;
- A densidade de indivíduos: Número de indivíduos por unidade de área;
- Mortalidade de aves: Número total de aves mortas;
- A diversidade: Segundo o índice proposto por Shannon-Weaver, determinou-se a proporção total de indivíduos (P_i) com a qual cada espécie contribui para a comunidade (Zar, 1996):

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

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

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

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

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

3.2. QUIRÓPTEROS

3.2.1. PARÂMETROS 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 englobam:

- 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 são efetuados dois tipos de amostragem:

I. AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PARQUE EÓLICO 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, procura-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, ocorrem 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. São 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).

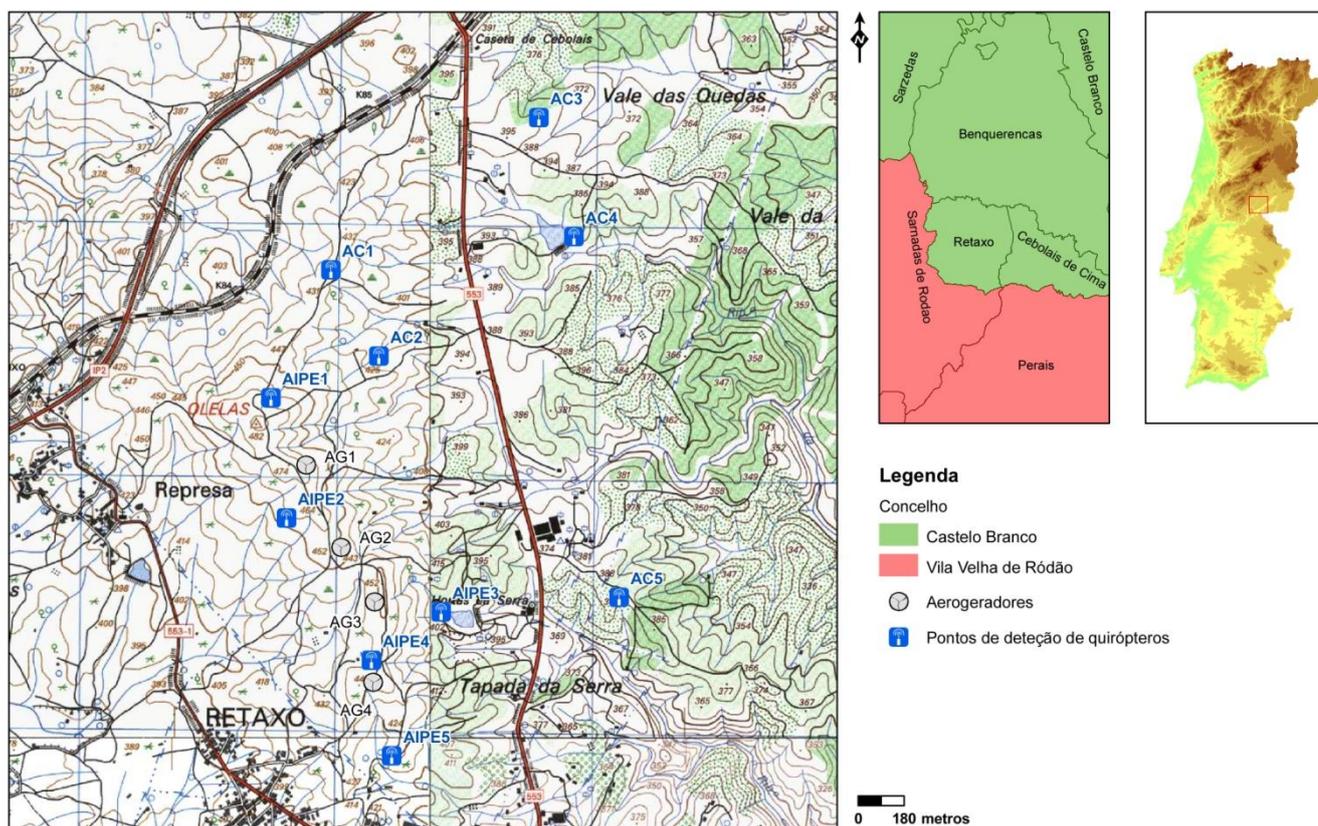


Figura 2: Localização dos pontos de escuta realizados no âmbito da monitorização da atividade de quirópteros na área do PE Enerfer I e em áreas controlo.

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

I. ESTIMATIVA DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS, PROVOCADA PELO FUNCIONAMENTO DOS AEROGERADORES

No que diz respeito aos impactes causados pela colisão com os aerogeradores, está prevista a realização de campanhas de prospeção 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.

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

No sentido de se averiguar se o funcionamento do PE poderá ter impacte na utilização dos abrigos de reprodução e hibernação pelos quirópteros, é realizada uma inventariação e monitorização de todos os abrigos conhecidos na sua área de influência (num raio de dez km em redor destes). O presente documento é relativo à campanha de monitorização realizada no mês de maio de 2014, nos dias 19, 20 e 21.

3.2.3. MÉTODO DE CARATERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS

3.2.3.1. DETERMINAÇÃO DO GRAU DE ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS

A metodologia de deteção da atividade de mamíferos voadores (quirópteros) baseia-se na capacidade que estes mamíferos voadores têm em emitir ultrassons em pulsos, que utilizam para orientação do voo e captura de alimento (Schober & Grimberger, 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 têm início cerca de trinta minutos após o pôr-do-sol e prolongam-se durante as três a quatro horas seguintes (ICNB, 2009). Neste período, em cada um dos locais de amostragem são efetuadas escutas com duração de dez minutos cada, utilizando um detetor de ultrassons (Pettersson Elektronik AB Mod. D 240X) e um gravador digital (Edirol R-09Hr), para detetar e registar os ultrassons, respetivamente. Adicionalmente é anotado o número de passagens de quirópteros detetadas durante cada período de escuta e registadas as condições meteorológicas prevalecentes em cada um dos pontos de amostragem recorrendo a uma estação meteorológica portátil Kestrel 4500®. As amostragens não são realizadas em condições meteorológicas adversas (*e.g.* chuva, nevoeiro, vento forte).

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

A metodologia de campo utilizada para avaliar os impactes derivados da colisão com os aerogeradores consiste na realização de percursos para deteção de quirópteros mortos. As prospeções são efetuadas por observadores que realizam círculos

concêntricos em torno de cada aerogerador, até um raio de cinquenta metros medidos a partir da base do aerogerador, que é percorrido através de transectos espaçados dez metros entre si, de forma a garantir uma eficiente procura de indivíduos acidentados e cadáveres.

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

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

3.2.3.3. PROSPEÇÃO DE ABRIGOS

A inventariação de abrigos de morcegos cavernícolas é efetuada através de consulta bibliográfica (e.g. relatórios já produzidos durante as fases anteriores do projeto, cedência de dados por parte do ICNB, etc...), de consulta de cartografia, de entrevistas às populações locais e de visitas aos potenciais abrigos. A avaliação da utilização de abrigos já identificados é efetuada por observação direta (e.g. edifícios abandonados, pontes, etc.), utilizando material de segurança pessoal (capacete, cordas, etc.), máquina fotográfica e guia de identificação de quirópteros. Sempre que se detetam potenciais locais de abrigo de espécies de morcegos 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 morcegos arborícolas ou fissurícolas, são avaliadas a partir do solo, com o auxílio de binóculos de forma a ser possível detetar potenciais locais de abrigo.

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

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

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

- **Elevado potencial:** Árvore, ponte ou edifício cujas características se imagina poder suportar um grande número de morcegos, tais como abrigos de reprodução no verão ou abrigos de hibernação de grande número de morcegos.

2ª FASE: PROSPEÇÕES AÉREAS

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

Todas as inspeções são realizadas por técnicos especializados em trabalhos de morcegos, 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 inclui a utilização do seguinte equipamento:

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

3.2.5. MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS

Com base nos dados obtidos, são calculados para cada área, o valor total do número de passagens de quirópteros. Dado que os detetores de ultrassons não permitem uma contagem do número real de indivíduos num dado local, são calculados os índices de abundância relativa e atividade (número de passagens por hora), que permitem comparar a atividade de quirópteros em diferentes locais ou *habitats*.

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

A análise de ultrassons é efetuada recorrendo ao *software* BatSound 4.0®, da Pettersson Elektronik, onde são medidas variáveis sonoras que possibilitam a identificação de algumas espécies detetadas (Ahlén & Baagoe, 1999; Russo & Jones, 2002):

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

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

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

A taxonomia, a nomenclatura de quirópteros e os respetivos nomes comuns seguem a lista de referência do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005). A sequência das famílias e das espécies segue 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 assenta 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 são tratados, de modo a serem avaliados espacialmente e temporalmente, sendo relacionados com as características dos locais de amostragem, como por exemplo os habitats e as condições atmosféricas.

Após a identificação das espécies de quirópteros são realizados testes para confirmar o cumprimento dos requisitos paramétricos de normalidade da distribuição (teste de Kolmogorov-Smirnov) das variáveis dependentes (Zar, 1996). Estes testes revelam a ausência de dados classificados segundo a distribuição normal o que 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 abrangido pelo presente estudo.

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

1996). A ausência de correlações substanciais entre variáveis independentes é 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, ocorreram nos dias 19 e 20 de maio de 2014, as quais possibilitaram o registo de quarenta e cinco espécies de aves (*vide* Tabela 4) na área de estudo e respetivos locais controlo.

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

ORDEM	FAMÍLIA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	EC	≤30M	>30M	
Falconiformes	Accipitridae	Abutre do Egípto	<i>Neophron percnopterus</i>	EN		x	
		Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	LC		x	
		Águia-calçada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	NT	x	x	
		Milhafre-preto	<i>Milvus migrans</i>	LC		x	
Columbiformes	Columbidae	Pombo-torcaz	<i>Columba palumbus</i>	LC	x	x	
Coraciiformes	Meropidae	Abelharuco	<i>Merops apiaster</i>	LC		x	
	Upupidae	Poupa	<i>Upupa epops</i>	LC		x	
Piciformes	Picidae	Peto-verde	<i>Picus viridis</i>	LC		x	
		Picapau-malhado-grande	<i>Dendrocopos major</i>	LC		x	
Passeriformes	Hirundinidae	Andorinha-das-chaminés	<i>Hirundo rustica</i>	LC	x		
		Andorinha-aurica	<i>Hirundo daurica</i>	LC	x	x	
		Andorinha-dos-beirais	<i>Delichon urbicum</i>	LC	x	x	
	Motacillidae	Petinha-dos-campos	<i>Anthus campestris</i>	LC	x	x	
		Alvéola-cinzenta	<i>Motacilla cinerea</i>	LC	x		
	Turdidae	Alvéola-branca	<i>Motacilla alba</i>	LC	x	x	
		Troglodytidae	Carriça	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC		x
		Prunelidae	Ferreirinha	<i>Prunella modularis</i>	LC	x	x
		Sylviidae	Pisco-de-peito-ruivo	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	x	x
			Rouxinol	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC	x	x
Rabirruivo-preto			<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC		x	
Chasco-cinzento			<i>Oenanthe oenanthe</i>	LC		x	
Sylviidae	Chasco-ruivo	<i>Oenanthe hispanica</i>	VU	x			
	Melro-preto	<i>Turdus merula</i>	LC	x	x		
	Tordeia	<i>Turdus viscivorus</i>	LC		x		
Sylviidae	Toutinegra-de-barrete-preto	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC		x		

ORDEM	FAMÍLIA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	EC	≤30M	>30M
		Felosa-do-mato	<i>Sylvia undata</i>	LC	x	x
		Toutinegra-de-cabeça-preta	<i>Sylvia melanocephala</i>	LC	x	
		Estrelinha-real	<i>Regulus ignicapilla</i>	LC		x
	Aegithalidae	Chapim-rabilongo	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC		x
		Chapim-de-poupa	<i>Parus cristatus</i>	LC	x	x
	Paridae	Chapim-preto	<i>Parus ater</i>	LC		x
		Chapim-real	<i>Parus major</i>	LC		x
	Certhidae	Trepadeira-comum	<i>Certhia brachydactyla</i>	LC		x
		Picanço-real	<i>Lanius meridionalis</i>	LC	x	x
	Lanidae	Picanço-barreteiro	<i>Lanius senator</i>	NT		x
		Gaio	<i>Garrulus glandarius</i>	LC		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
		Tentilhão	<i>Fringilla coelebs</i>	LC	x	x
		Chamariz	<i>Serinus serinus</i>	LC	x	x
	Fringillidae	Verdilhão	<i>Carduelis chloris</i>	LC	x	x
		Pintassilgo	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	x	x
		Pintarroxo	<i>Carduelis cannabina</i>	LC	x	x
	Emberizidae	Trigueirão	<i>Emberiza calandra</i>	LC		x

Das espécies registadas durante os trabalhos de campo, de acordo com o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), apenas 4 espécies estão incluídas em categoria de ameaça, sendo elas: o Abutre do Egipto (*Neophron percnopterus*) com estatuto “Em Perigo” (EN), o Chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*) com estatuto “Vulnerável (VU), a Águia-calçada (*Hieraetus pennatus*) e o Picanço-barreteiro (*Lanius senator*) com estatuto “Quase ameaçado” (NT). As restantes 41 espécies estão classificadas com estatuto de “Pouco Preocupante” (LC), (vide Tabela 4 e Anexo 1). Aproximadamente 44% das espécies detetadas (N=10 espécies) encontram-se incluídas nos Anexos da Diretiva Aves, consideradas como *Espécies de Interesse Comunitário*. Relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, verificou-se a ocorrência de 6 espécies que constam do Anexo A-I, o que indica que são *espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Zonas de Proteção Especial*. De acordo com as alterações introduzidas ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, 4 espécies estão classificadas como *aves cinegéticas* (Anexo-D) (vide Anexo 1).

Ao nível da proteção e conservação da natureza da União Europeia, 4 espécies estão incluídas no Anexo da Convenção de CITES (vide Anexo 1). Salientam-se as 14 espécies classificadas ao abrigo do Anexo II da Convenção de Bona (Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de outubro), que representam *as espécies migradoras com estatuto desfavorável e que exigem acordos internacionais para assegurar a sua conservação* (vide Anexo 1). A grande maioria das espécies referenciadas (91%) está classificada ao abrigo da Convenção de Berna (vide Anexo 1), sendo que 36 espécies consideradas como estritamente protegidas (Anexo II) e 5

espécies como protegidas (Anexo III). A nível mundial as espécies detetadas estão classificadas como “Pouco preocupantes” (LC) pela IUCN (*vide* Anexo 1).

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

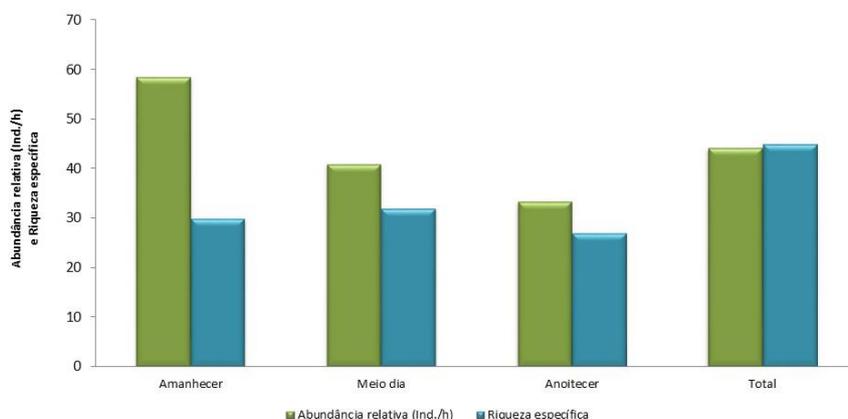


Figura 3: Abundância relativa (nº indivíduos observados/h) e riqueza específica de avifauna nos três períodos amostrados.

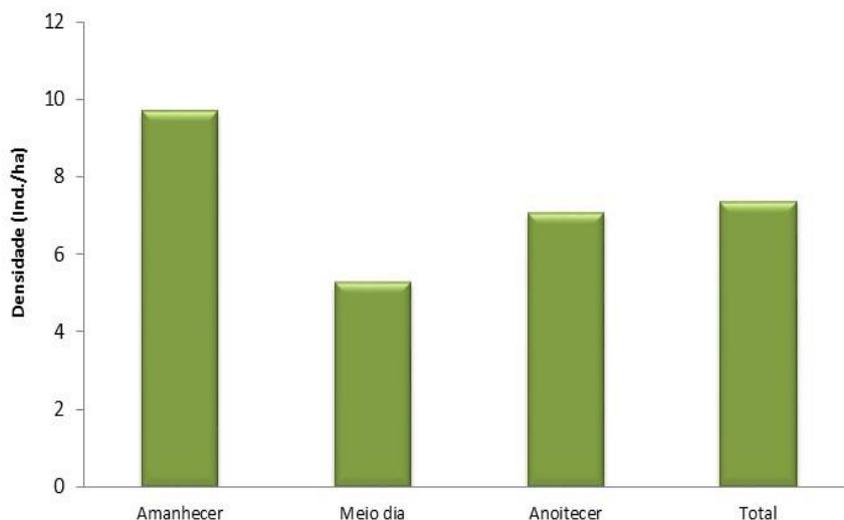


Figura 4: Densidade de avifauna nos três períodos amostrados.

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

AMANHECER	MEIO-DIA	ANOITECER	TOTAL
2,846	3,021	2,932	3,143

De acordo com os dados apresentados, verificamos que a riqueza específica durante o período de amanhecer foi de 30 espécies com uma abundância relativa de 58,5 indivíduos/h, que se refletem numa diversidade de *Shannon-Weaver* de 2,846 e uma densidade de 9,73 ind/ha. No período do meio-dia, a riqueza específica foi de 33 espécies, com uma abundância relativa de 40,8 indivíduos/h, que se refletem numa diversidade de 3,021 e uma densidade de 5,31 ind/ha. No período de anoitecer, a riqueza

específica atinge as 27 espécies, com uma abundância relativa de 33,38 indivíduos/h, com uma diversidade de 2,932 e uma densidade de 7,08 ind/ha.

Em suma, podemos salientar que os valores mais elevados de riqueza específica e diversidade foram obtidos no período meio-dia, a abundância relativa e densidade obteve o maior valor no período amanhecer. Por outro lado, os valores mais reduzidos de diversidade foram obtidos no período amanhecer, enquanto, que os menores valores de densidade foram obtidos no período meio-dia. Os menores valores de abundância relativa e riqueza específica foram obtidos no período anoitecer. No entanto, os valores dos índices faunísticos obtidos são bastante próximos entre os três períodos do dia amostrados.

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).

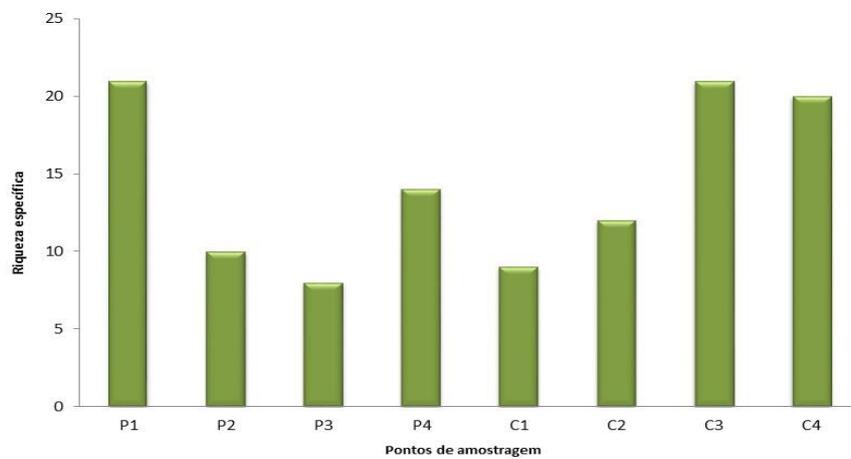


Figura 5: Riqueza específica por ponto amostrado.

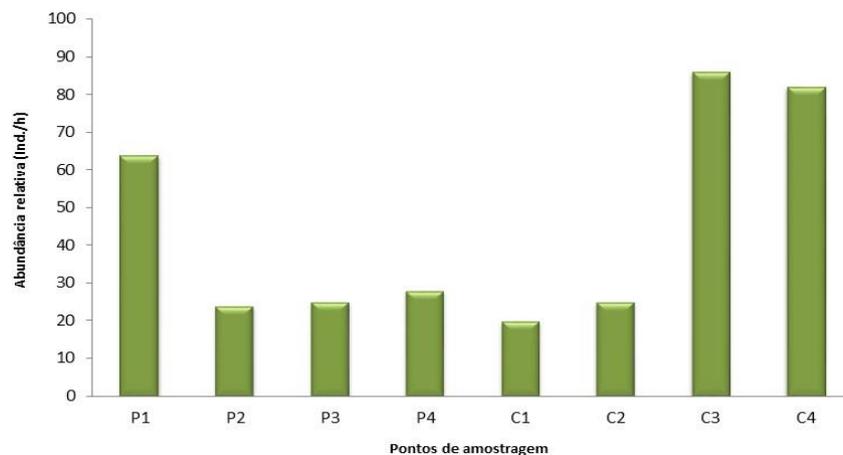


Figura 6: Abundância relativa por ponto amostrado.

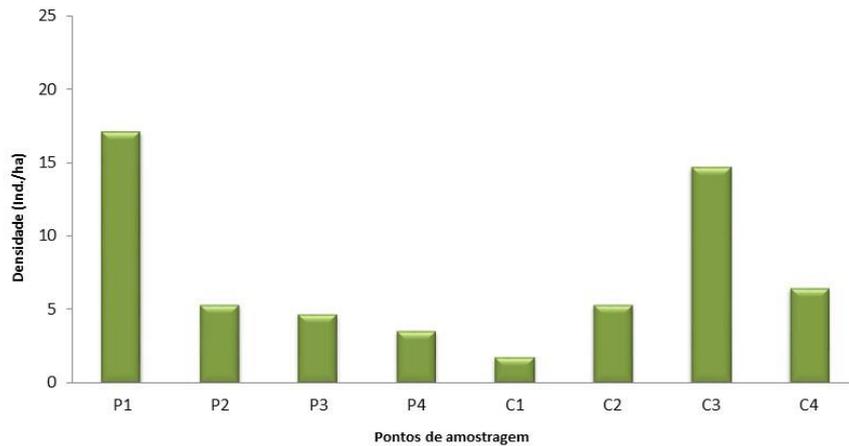


Figura 7: Densidade por ponto amostrado.

De acordo com os resultados apresentados para a totalidade dos pontos, verifica-se que a riqueza específica apresentou os valores mais elevados no ponto experimental P1 (N=21) e nos pontos controlo C3 (N=21) e C4 (N=20), enquanto, que os valores mais baixos foram registados no ponto experimental P3 (N=8) e no ponto controlo C1 (N=9). A abundância relativa destaca-se principalmente no ponto controlo C3 e C4 (86 e 82 ind/h, respetivamente), seguida pelo ponto experimental P1 (64 ind/h). Os valores mais baixos foram obtidos no ponto controlo C1 (20 ind/h) e no ponto experimental P3 (25 ind/h). A densidade registou valores mais elevados no ponto experimental P1 (17 ind/ha), seguido do ponto controlo C3 (15 ind/ha), tendo sido registados os valores mais baixos no ponto controlo C1 (2 ind/ha) e no ponto experimental P4 (4 ind/ha).

Na Figura 8 apresentam-se os valores de abundância relativa e riqueza específica apurados nos pontos experimentais e controlo na campanha de maio de 2014.

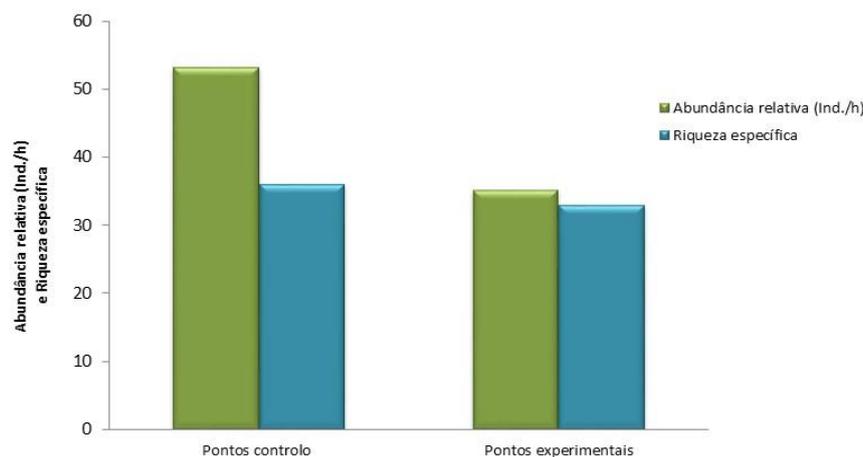


Figura 8: Abundância relativa e riqueza específica obtida nos pontos experimentais e controlo da área de estudo.

Assim, de acordo com os resultados apresentados, é possível verificar que a riqueza específica de aves entre os pontos experimentais ($6,583 \pm 3,397$) e os pontos controlo ($8,583 \pm 4,122$), apresenta uma diferença não significativa, para um intervalo de confiança de 95% ($T_{10}=0,208$; $N_1= N_2=12$; NS). A abundância relativa entre os pontos experimentais ($11,750 \pm 7,175$) e os pontos controlo ($17,750 \pm 12,337$), apresenta uma diferença não significativa ($T_{10}=0,159$; $N_1= N_2=12$; NS). Esta situação

verificou-se igualmente na densidade, em que os pontos experimentais ($6,333 \pm 5,619$) e os pontos controlo ($7,370 \pm 5,635$), apresentaram uma diferença não significativa ($T_{10}=0,656$; $N_1= N_2=12$; NS).

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 da fase de exploração do PE Enerfer I, sendo de destacar nos pontos experimentais as espécies: Toutinegra-do-mato (*Sylvia undata*), Melro (*Turdus merula*), Pintaroxo (*Carduelis cannabina*) e Rouxinol-comum (*Luscinia megarhynchos*). Nos pontos controlo destacam-se igualmente as espécies Rouxinol-comum (*Luscinia megarhynchos*), Toutinegra-do-mato (*Sylvia undata*) e ainda o Trigueirão (*Emberiza calandra*) e a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*).

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

ESPÉCIES	P1	P2	P3	P4	EXPERIMENTAL	C1	C2	C3	C4	CONTROLO	TOTAL
<i>Neophron percnopterus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Buteo buteo</i>	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,25
<i>Hieraaetus pennatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,75	0,38
<i>Milvus migrans</i>	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Columba palumbus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,50	0,25
<i>Merops apiaster</i>	4,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
<i>Upupa epops</i>	0,00	2,00	0,00	0,00	0,50	0,00	1,00	0,00	3,00	1,00	0,75
<i>Picus viridis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,13
<i>Dendrocopos major</i>	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,00	1,00	0,00	1,00	0,50	0,38
<i>Hirundo rustica</i>	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	2,00	0,00	0,50	0,38
<i>Hirundo daurica</i>	7,00	0,00	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88
<i>Delichon urbicum</i>	6,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	13,00	3,00	4,00	2,75
<i>Anthus campestris</i>	2,00	1,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Motacilla cinerea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,25	0,13
<i>Motacilla alba</i>	0,00	1,00	0,00	0,00	0,25	1,00	3,00	2,00	2,00	2,00	1,13
<i>Troglodytes troglodytes</i>	1,00	0,00	0,00	3,00	1,00	0,00	0,00	4,00	3,00	1,75	1,38
<i>Prunella modularis</i>	0,00	0,00	2,00	0,00	0,50	0,00	2,00	0,00	1,00	0,75	0,63
<i>Erithacus rubecula</i>	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,00	0,00	1,00	1,00	0,50	0,38
<i>Luscinia megarhynchos</i>	3,00	6,00	3,00	4,00	4,00	7,00	5,00	9,00	11,00	8,00	6,00
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,50	0,25
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ESPÉCIES	P1	P2	P3	P4	EXPERIMENTAL	C1	C2	C3	C4	CONTROLO	TOTAL
<i>Oenanthe hispanica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,13
<i>Turdus merula</i>	8,00	1,00	4,00	5,00	4,50	0,00	0,00	10,00	4,00	3,50	4,00
<i>Turdus viscivorus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,13
<i>Sylvia atricapilla</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,13
<i>Sylvia undata</i>	7,00	8,00	4,00	0,00	4,75	6,00	5,00	8,00	11,00	7,50	6,13
<i>Sylvia melanocephala</i>	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,00	0,00	4,00	0,00	1,00	0,63
<i>Regulus ignicapilla</i>	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Aegithalos caudatus</i>	0,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Parus cristatus</i>	4,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
<i>Parus ater</i>	0,00	0,00	0,00	2,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Parus major</i>	0,00	0,00	0,00	2,00	0,50	0,00	0,00	0,00	3,00	0,75	0,63
<i>Certhia brachydactyla</i>	0,00	0,00	1,00	3,00	1,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,50	0,75
<i>Lanius meridionalis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	1,25	0,63
<i>Lanius senator</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,13
<i>Garrulus glandarius</i>	1,00	0,00	1,00	1,00	0,75	1,00	2,00	0,00	0,00	0,75	0,75
<i>Corvus corone</i>	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Sturnus unicolor</i>	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	1,00	4,00	3,00	2,00	1,25
<i>Passer domesticus</i>	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	5,00	18,00	5,75	3,13
<i>Fringilla coelebs</i>	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	1,00	0,00	0,25	0,25
<i>Serinus serinus</i>	1,00	1,00	2,00	2,00	1,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,88
<i>Carduelis chloris</i>	0,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	7,00	1,00	2,00	1,13
<i>Carduelis carduelis</i>	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,25	0,38
<i>Carduelis cannabina</i>	7,00	0,00	8,00	1,00	4,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,50	2,25
<i>Emberiza calandra</i>	1,00	2,00	0,00	1,00	1,00	2,00	1,00	5,00	7,00	3,75	2,38

4.1.2. ANÁLISE À ETOLOGIA DAS AVES NA ÁREA DO PE

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.

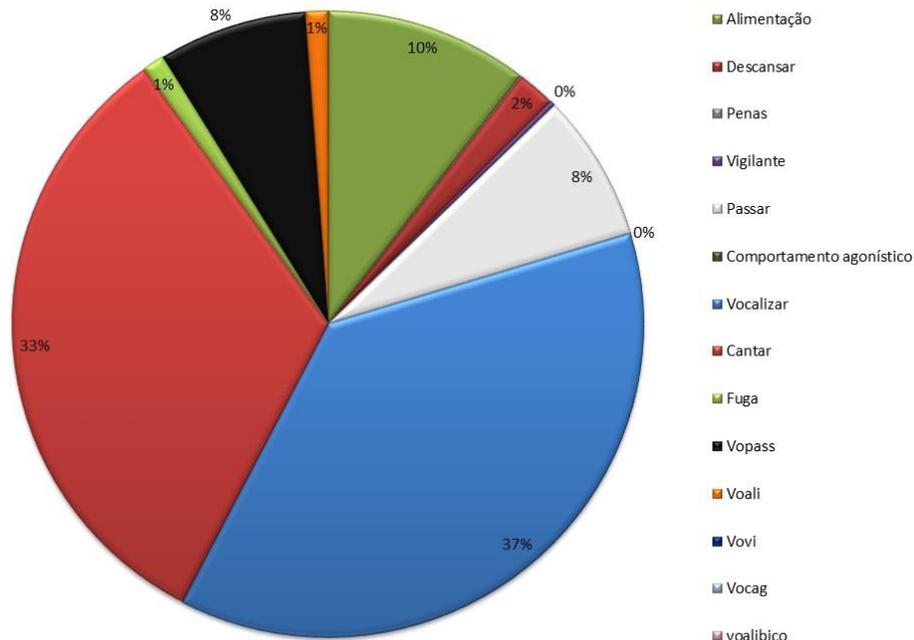


Figura 9: Percentagem de indivíduos detetados a realizar as diferentes atividades comportamentais.

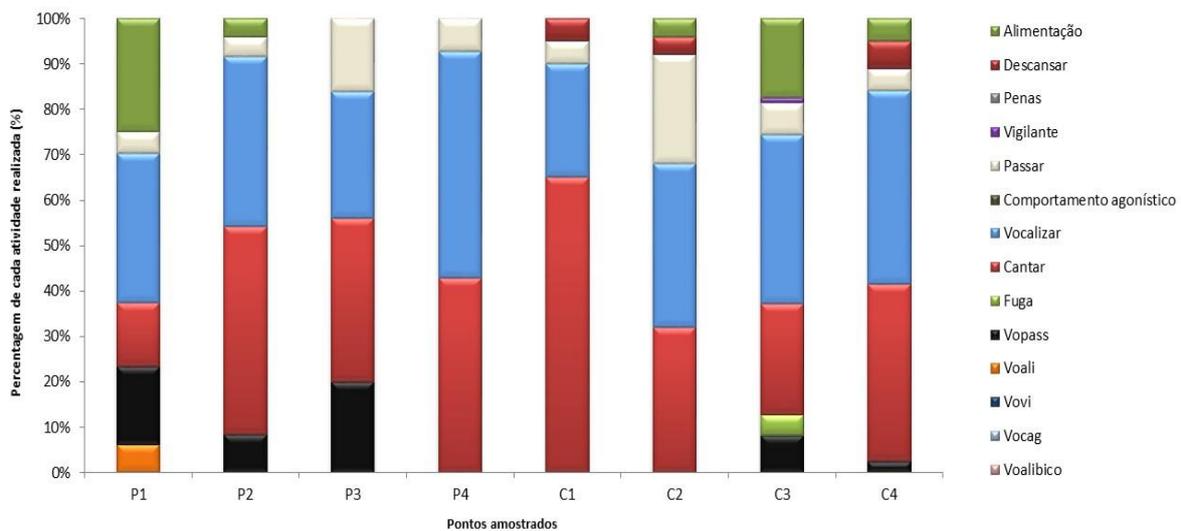


Figura 10: Percentagem de atividades realizadas pelos indivíduos detetados em cada ponto amostrado.

Na área de estudo, a atividade realizada pelas espécies presentes e que obteve maior expressão foi a atividade de vocalização, destacando-se seguidamente o comportamento de canto, indiciando a atividade de reprodução na área de estudo.

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

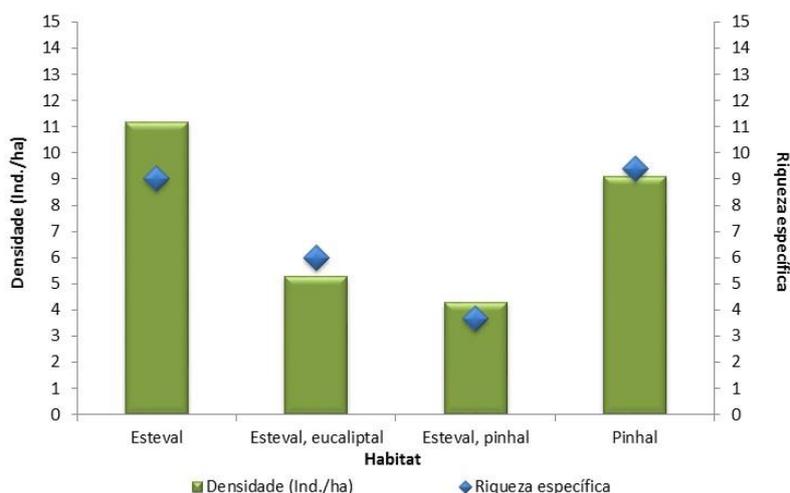


Figura 11: Densidade média (Ind./ha) e riqueza específica média de aves diurnas em cada habitat prospectado.

Os resultados da riqueza específica revelaram a inexistência de predominância de qualquer habitat de acordo com a ANOVA ($F=0,967$; $p=0,428$; $N=24$), para um intervalo de confiança de 95%. Contudo o habitat pinhal apresenta um ligeiro destaque, apresentando a maior riqueza específica, em oposição ao habitat esteval-eucaliptal que apresenta a menor riqueza específica. O mesmo aconteceu para a abundância e a densidade de indivíduos, cuja ANOVA revelou a inexistência de diferenças significativas no número de indivíduos entre habitats prospectados ($F=0,751$; $p=0,534$; $N=24$ / $F=0,746$; $p=0,538$; $N=24$, respetivamente), na área de estudo.

4.1.4. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES

Durante a saída de campo de prospeção de mortalidade de aves, decorrida a 19 de maio de 2014, não foram detetados cadáveres ou indícios de colisão de aves com os aerogeradores.

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 2014), estão expressas na Tabela 7. Mesmo não tendo sido detetada atividade de quirópteros, procedeu-se ao registo das condições meteorológicas prevalentes de forma a possibilitar a análise posterior da influência de cada uma das variáveis meteorológicas medidas (*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	12,5	100,0	1,8
AIPE2	-	0	0	0	14,4	94,5	1,8
AIPE3	-	0	0	0	13,7	100,0	1,4

LOCAL	ESPÉCIES	NPASS	Nsc	NALIM	TEMP	HUM	VENTO
AIPE4	-	0	0	0	14,2	96,8	1,6
AIPE5	-	0	0	0	13,9	100,0	2,0
AC1	-	0	0	0	12,3	96,4	2,0
AC2	-	0	0	0	13,4	100,0	2,2
AC3	-	0	0	0	12,2	100,0	1,7
AC4	-	0	0	0	12,8	98,7	1,5
AC5	-	0	0	0	13,8	100,0	1,8

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).

4.2.2. INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS

Devido à atividade de quirópteros registada ser nula durante as deteções efetuadas no mês de maio de 2014, 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.

4.2.3. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS

Durante as prospeções de mortalidade de quirópteros, efetuadas no PE no dia 19 de maio de 2014, não foram detetados cadáveres ou indícios de colisão de quirópteros com os aerogeradores.

4.2.4. PROSPEÇÃO DE ABRIGOS DE QUIRÓPTEROS

Nos dias 19, 20 e 21 de maio de 2014 foram prospetados trinta abrigos, designadamente vinte e seis edifícios, duas pontes, uma fonte e uma passagem inferior. Nesta estação do ano, e apesar do elevado esforço de amostragem, é de destacar o facto de apenas terem sido detetados indivíduos em um dos abrigos prospetados (*vide* ID20 na Tabela 9 e Figura 12), nomeadamente, um armazém de tijolo abandonado em Maxiais. Neste local foi detetada a presença de quirópteros alojados no interior de tijolos, não havendo acesso que permitisse uma identificação da(s) espécie(s) presente(s) ou uma contagem de indivíduos. Vários outros locais visitados durante esta estação do ano podem considerar-se como potenciais abrigos, uma vez que, apesar de não terem sido encontrados quirópteros no seu interior, foram encontrados vestígios de guano, indiciando a utilização destes locais por parte deste grupo de animais (*vide* ID2; ID4; ID10; ID17; ID19; ID20; ID22; ID25; ID27 e ID30 na Tabela 8 e na Figura 12).

Tabela 8: Abrigos prospectados durante o mês de maio de 2014, respetivas coordenadas (Sistema UTM, datum WGS84), espécies identificadas, número de indivíduos observados e presença de guano que índice de utilização dos abrigos.

ID	NOME	TIPO	DETALHE	COORDENADAS UTM		ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS	GUANO
				X	Y			
1	Cebolais de Cima 1	Edifício	Fábrica abandonada	623036	4400634	-	0	-
2	Cebolais de Cima 2	Edifício	Fábrica abandonada	622630	4402242	-	0	Sim
3	Caseta de Cebolais	Edifício	Casa junto à linha do comboio	622312	4404536	-	0	-
4	Motel de Represas	Edifício	Motel abandonado e capela	621008	4402605	-	0	Sim
5	Retaxo 1	Edifício	Fábrica abandonada fechada	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	Sim
11	Carapetosa 3	Edifício	Palheiro	617364	4402262	-	0	-
12	Sarnadas 1	Edifício	Arrecadação	618815	4400020	-	0	-
13	Cebolais de Baixo 1	Edifício	Vacaria abandonada	621364	4399279	-	0	-
14	Cebolais de Baixo 2	Fonte	Fonte de mergulho	621447	4399554	-	0	-
15	Atalaia 1	Edifício	Conjunto de 3 palheiros	617110	4396263	-	0	-
16	Sarrasqueira 1	Edifício	Palheiros abandonados	617401	4394162	-	0	-
17	Vale de Pousadas 1	Edifício	Palheiro abandonado	621170	4394769	-	0	Sim
18	Vale de Pousadas 2	Edifício	Vários Edifícios abandonados	620733	4394290	-	0	-
19	Rodeios 1	Edifício	Estrutura para mercado	614812	4399391	-	0	Sim
20	Maxiais 1	Edifício	Estrutura de tijolo	622552	4404842	não identificado	?	Sim
21	Castelo Branco 1	Edifício	Forno	626016	4406118	-	0	-
22	Castelo Branco 2	Edifício	Castelo e igreja	628646	4409410	-	0	Sim
23	Taverna Seca 1	Edifício	Casa abandonada	620309	4411009	-	0	-
24	Taverna Seca 2	Edifício	Azenha abandonada	620337	4410811	-	0	-
25	Taverna Seca 3	Edifício	Casa abandonada	620385	4410983	-	0	Sim
26	Taverna Seca 4	Ponte	Ponte de pedra	620299	4411026	-	0	-

ID	NOME	TIPO	DETALHE	COORDENADAS UTM		ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS	GUANO
				X	Y			
27	Texugueiras 1	Edifício	Escola abandonada	615616	4408450	-	0	Sim
28	Calvos 1	Edifício	Palheiro	617440	4407736	-	0	-
29	Vilares de Cima 1	Edifício	Casa abandonada	618264	4411691	-	0	-
30	Benquerenças 1	Passagem	Passagem inferior	622345	4404887	-	0	Sim

ID – numeração de cada abrigo mapeado na Figura 12.

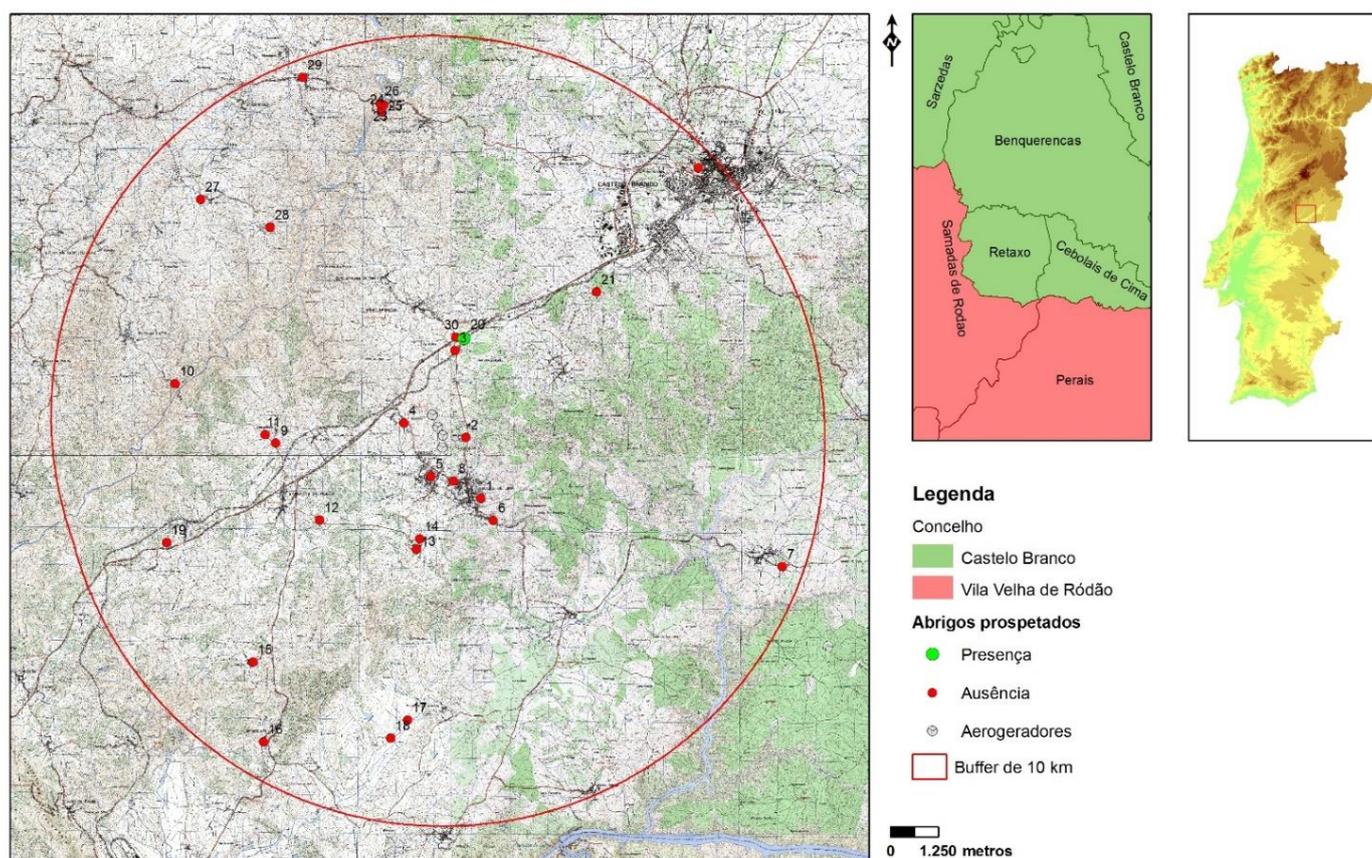


Figura 12: Abrigos prospetados durante o mês de maio de 2014.

5. DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

5.1. AVIFAUNA

5.1.1. ATIVIDADE DE AVIFAUNA

Os resultados obtidos na presente campanha continuam a evidenciar que a área de estudo aparenta ser um local de alguma importância para a avifauna devido à heterogeneidade do habitat existente na envolvente do PE, estando inserida numa área com predominância dos biótopos esteval, pinhal e eucaliptal, no entanto, na sua envolvência apresenta também alguns pontos de água de serventia às áreas agrícolas existentes.

Os trabalhos de campo na área afetada pela implantação do PE Enerfer I permitiram detetar 45 espécies de aves, pertencentes a 5 ordens e 20 famílias (*vide* Tabela 4). Os resultados revelaram uma comunidade avifaunística amplamente relacionada com os seus habitats e que apresenta uma riqueza específica não muito elevada, sendo todavia, mais abundantes as espécies mais comuns e cosmopolitas, correspondendo a pouco mais de 20,5% do total da biodiversidade ornitológica do nosso país.

Para a maioria das espécies (N=27) as suas populações apresentam uma fenologia residente durante todo o ano em Portugal continental, sendo que 5 espécies apresentam fenologia de residente/visitante nomeadamente, Pombo-torcaz (*Columba palumbus*), Alvéola-cinzenta (*Motacilla cinerea*), Alvéola-branca (*Motacilla alba*), Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*) e Estrelinha-real (*Regulus ignicapilla*), enquanto, que as populações de 13 espécies apresentam fenologia de migradora e reprodutora, nomeadamente, Milhafre-preto (*Milvus migrans*), Abutre do Egipto (*Neophron percnopterus*), Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*), Abelharuco (*Merops apiaster*), Poupá (*Upupa epops*), Andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*), Andorinha-daúrica (*Hirundo daurica*) Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*), Petinha-dos-campos (*Anthus campestris*), Rouxinol (*Luscinia megarhynchos*), Chasco-cinzento (*Oenanthe oenanthe*), Chasco-ruivo (*Oenanthe hispânica*) e Picanço-barreteiro (*Lanius senator*) (*vide* Anexo 1).

Das espécies registadas durante os trabalhos de campo, de acordo o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), apenas 4 espécies estão incluídas em categoria de ameaça, as restantes encontram-se classificadas com estatuto de “Pouco Preocupante” (LC) (N=41 espécies) (*vide* Anexo 1).

O Abutre do Egipto (*Neophron percnopterus*) apresenta estatuto “Em perigo” (EN), pelo facto de apresentar uma população muito reduzida, com 83 casais e em declínio continuado (Cabral *et al.*, 2005). O único registo desta espécie foi obtido no ponto C3 durante o período de meio-dia.

A Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*) apresenta estatuto “Quase ameaçado” (NT), pelo facto de apresentar uma reduzida população, que varia entre 500 a 1000 indivíduos maduros. Na adaptação à escala regional desceu uma categoria, por se admitir que a população nacional pode ser alvo de imigração significativa e não ser de esperar que a imigração das regiões vizinhas possa vir a diminuir. A espécie foi observada na área de estudo no ponto C3 durante o período do meio-dia.

O Chasco-ruivo (*Oenanthe hispânica*) com estatuto “Vulnerável (VU)”, apresenta uma população de tamanho reduzido, provavelmente inferior a 10000 indivíduos maduros, e encontra-se em declínio continuado, com todos os indivíduos concentrados numa única subpopulação. A espécie foi observada na área de estudo no ponto C2 durante o período do amanhecer.

O Picanço-barreteiro (*Lanius senator*) apresenta estatuto “Quase ameaçado” (NT). As causas da redução da população, (redução de 30% nos últimos 10 anos), pode não ter cessado e essa tendência pode-se manter no futuro próximo. Na adaptação à escala regional desceu uma categoria, por se admitir que a população nacional pode ser alvo de imigração significativa e que possivelmente esta não diminuirá. A espécie foi observada na área de estudo no ponto C1 durante o período do amanhecer.

Analisando os valores dos índices riqueza específica, abundância relativa, densidade e diversidade, constata-se que existem algumas diferenças entre os três períodos amostrados, amanhecer, meio-dia e anoitecer. Pelos resultados dos índices apurados é verificado que a maior abundância relativa e densidade de aves na área de estudo foi obtido no período de amanhecer, contudo, o referido período registou a menor diversidade. Os maiores valores de riqueza específica e diversidade na área de estudo foram obtidos no período de amostragem do meio-dia. Na presente campanha a menor riqueza específica foi apurada no período anoitecer. Não obstante, importa salientar que a variação de valores dos índices faunísticos apurados entre os períodos do dia foram reduzidos. Relativamente à riqueza específica verifica-se a variação de apenas 5 espécies; a abundância relativa revelou uma variação de aproximadamente 25 indivíduos por hora, entre o período de amanhecer e anoitecer; a densidade registou uma variação de 4,4 indivíduos por hectare entre o período de amanhecer e o meio-dia; e na diversidade verificou-se uma diferença de 0,175 do índice de *Shannon-Weaver*, entre o período de amanhecer e o meio-dia.

De acordo com a bibliografia, os períodos de maior atividade por parte da avifauna são as primeiras horas da manhã e as últimas da tarde, pois é nestes períodos que as aves procuram alimento. Nas horas mais quentes preferem ficar abrigadas na vegetação, exceto as aves de rapina e outras planadoras que aproveitam as correntes térmicas para se deslocarem. No entanto, esta situação não se verificou na presente campanha e poderá dever-se à conjugação de vários fatores nomeadamente, o facto de ter ocorrido uma variação mínima de temperatura ao longo dos três períodos do dia, coincidindo com um período de alguma nebulosidade e vento moderado. Assim, a reduzida variação dos índices faunísticos ao longo dos três períodos do dia amostrados, poderá estar relacionado com a estocacidade associada à deteção de aves, ou ainda, às diferenças na sua atividade em função de variações nas condições meteorológicas prevaletentes no momento da monitorização.

Na presente campanha de monitorização da fase de exploração do PE Enerfer I, a Toutinegra-do-mato (*Sylvia undata*), o Melro (*Turdus merula*), o Pintaroxo (*Carduelis cannabina*), o Rouxinol-comum (*Luscinia megarhynchos*), o Trigueirão (*Emberiza calandra*) e a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*), são as espécies mais abundantes na área de estudo por apresentarem os valores mais elevados no decorrer da campanha. No entanto, é de salientar que das referidas espécies os valores de abundância relativa mais elevados foram obtidos nos pontos controlo, à exceção do Melro (*Turdus merula*), que apresentou maior abundância na área de influência do PE.

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

Ao longo do presente período de monitorização foi possível registar 9 indivíduos pertencentes a 5 espécies de aves de rapina e outras planadoras, sendo elas, Abutre do Egipto (*Neophron percnopterus*) (ponto C3), Águia-d’asa-redonda (*Buteo buteo*) (ponto P1 e C4), Águia-calçada (*Hieraetus pennatus*) (ponto C3), Milhafre (*Milvus migrans*) (ponto P1) e Gralha (*Corvus corone*) (ponto P1).

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 experimentadas e ágeis, e não familiarizados com o seu ambiente (SPEA, 2005), no entanto, é de realçar como facto muito positivo, que até à data a que reporta o presente estudo, nenhuma espécie de aves de rapina e outras planadoras foi encontrada morta na área do PE.

Relativamente às atividades comportamentais que as aves realizam durante o seu período de atividade amostrado, a comunidade de aves da área de estudo distingue-se por realizar maioritariamente as atividades de vocalização (37%) e canto (33%). As restantes atividades foram realizadas em menor percentagem, destacando-se num segundo plano a atividade de alimentação (10%), vocalizar/passar (8%) e passar (8%). Com menor destaque encontram-se as atividades, descansar (2%), vigilante (5%), fuga (1%) e vocalizar/alimentar (1%). A vocalização foi a atividade que apresentou maior relevância, uma vez que poderá estar associada à realização de outras atividades diárias, como é o caso da alimentação, passagem, vigilância ou comportamentos agonísticos (Catchpole & Slater, 2008). A atividade de canto assume já uma grande expressão nesta campanha, uma vez que é um comportamento tipicamente da época reprodutora, estando intimamente relacionado com a marcação de territórios, a atração de parceiros reprodutores e a dissuasão de predadores.

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

Relativamente aos habitats amostrados (esteval, esteval-eucaliptal, esteval-pinhal e pinhal) os índices faunísticos não revelaram predominância de qualquer habitat, quer na área experimental, quer na área controlo, contudo, no habitat pinhal foram obtidos os valores mais elevados de riqueza específica e abundância. A densidade destacou-se ligeiramente no habitat esteval, enquanto o habitat esteval-eucaliptal registou sempre os menores valores dos índices faunísticos apurados.

5.1.2. COMPARAÇÃO ENTRE PONTOS EXPERIMENTAIS E PONTOS CONTROLO

No presente relatório pode-se salientar nos pontos amostrados que a riqueza específica apresentou os valores mais elevados no ponto experimental P1 e nos pontos controlo C3 e C4, enquanto, que os valores mais baixos foram registados no ponto experimental P3 e ponto controlo C1. A abundância relativa destaca-se principalmente no ponto controlo C3 e no ponto experimental P1, tendo sido registado os valores mais baixos no ponto controlo C1 e no ponto experimental P3. A densidade registou valores mais elevados no ponto experimental P1 e ponto controlo C3, tendo sido registados os valores mais baixos no ponto controlo C1 e no ponto controlo experimental P4.

Os resultados obtidos nos índices avifaunísticos e suportados estatisticamente, mostram a inexistência de diferença significativa entre os pontos experimentais e os pontos controlo. Este facto sugere que não existe um efeito de exclusão potenciado pela presença dos aerogeradores e respetivos acessos. Se por um lado, este facto é positivo, por outro, poderá aumentar a probabilidade de colisão com os aerogeradores, contudo, esta situação não foi verificada no Ano I da fase exploração do PE.

5.1.3. COMPARAÇÃO DE RESULTADOS COM A CAMPANHA ANTERIOR

A comparação dos resultados da presente campanha de monitorização (maio de 2014 - fase de exploração) com os resultados obtidos na campanha de março de 2014 - fase de exploração, mostra algumas alterações, nomeadamente o aumento da abundância relativa, apresentando um aumento de 0,5 indivíduos por hora. A densidade revelou uma ligeira descida de 2,5 indivíduos por hectare. Relativamente à riqueza específica, elencou-se o mesmo número de espécies (N=45) em ambas as campanhas.

Nos períodos de amostragem (amanhecer, meio-dia e anoitecer), verificou-se uma situação diferente à ocorrida na campanha anterior relativamente aos índices faunísticos (riqueza específica, abundância relativa e densidade). Assim, na presente campanha, o período que registou maior riqueza específica e diversidade foi o período do meio-dia, enquanto, que na campanha de março, foi neste período que se registaram os menores valores destes índices. Relativamente aos valores de densidade e abundância mais elevados, foram obtidos no período do amanhecer na presente campanha, enquanto na campanha de março, o maior valor foi registado no período do meio-dia. As diferenças dos valores dos índices faunísticos apresentados nas duas campanhas deve-se à flutuação normal dos períodos fenológicos 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, como é o caso da temperatura.

Relativamente às espécies com maior representatividade na área de estudo, na presente campanha, destacam-se as espécies: Toutinegra-do-mato (*Sylvia undata*), Melro (*Turdus merula*), Pintarroxo (*Carduelis cannabina*), Rouxinol-comum (*Luscinia megarhynchos*), Trigueirão (*Emberiza calandra*) e a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*). Enquanto, que na campanha de março de 2014, destacam-se as espécies: a Cotovia-pequena (*Lullula arborea*), o Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), a Toutinegra-do-mato (*Sylvia undata*), o Estorninho-preto (*Sturnus unicolor*), o Pardal (*Passer domesticus*) e Pintarroxo (*Carduelis cannabina*) por apresentarem os valores mais elevados por ponto amostrado. Deste modo, constata-se que na área de estudo são mais abundantes as espécies mais comuns e cosmopolitas.

Relativamente às rapinas e outras aves planadoras, na presente campanha foram identificados 9 indivíduos pertencentes às espécies, Abutre do Egípto (*Neophron percnopterus*), Águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*), Águia-calçada (*Hieraetus pennatus*), Milhafre (*Milvus migrans*) e Gralha (*Corvus corone*). Na campanha de março de 2014 foram registados 11 indivíduos pertencentes às espécies, Cegonha-branca (*Ciconia ciconia*), Milhafre (*Milvus migrans*), Águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*), Peneireiro (*Falco tinnunculus*) e Gralha (*Corvus corone*).

De um modo geral, a diferença do número de espécies de aves de rapina e outras planadoras entre as duas campanhas, não indicia a existência de um potencial efeito de exclusão sobre este grupo de aves. O número de indivíduos e espécies não variou muito ao longo deste primeiro ano da fase de exploração. As diferenças encontradas podem dever-se às ausências absolutas de espécies ou indivíduos nos diferentes momentos do estudo e à estocacidade associada ao movimento e deteção das aves. Assim, a confirmação deverá ser efetuada ao longo das próximas campanhas de amostragem.

De acordo com o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), na campanha de março todas as espécies registadas na área de estudo apresentam estatuto "Pouco preocupante" (LC). Na presente campanha foram identificadas 4 espécies que estão incluídas em categorias de ameaça, "Em perigo" (EN), "Vulnerável" (VU), e duas com

estatuto “Quase ameaçado” (NT). O restante elenco avifaunístico encontra-se classificado com estatuto de “Pouco Preocupante” (LC).

5.1.4. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES

Relativamente à mortalidade de avifauna, vítimas de colisão com os aerogeradores do PE Enerfer I, não foi registado qualquer indício de que esta possa ter ocorrido, durante a prospeção realizada no mês de maio de 2014.

5.2. QUIRÓPTEROS

5.2.1. 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 alcançados, obter correlações entre as condições meteorológicas prevaletentes durante as deteções e as variações ao nível das variáveis meteorológicas.

5.2.2. COMPARAÇÃO ENTRE OS LOCAIS EXPERIMENTAIS E OS LOCAIS CONTROLO

Os resultados obtidos durante as monitorizações realizadas em maio de 2014 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.

5.2.3. COMPARAÇÃO DE RESULTADOS COM A CAMPANHA ANTERIOR

Analisando os resultados da presente monitorização com os resultados obtidos nas campanhas de setembro de 2013 e março de 2014 (campanhas de monitorização – Ano I da fase de exploração do PE Enerfer I), salienta-se o facto de terem sido efetuados registos de atividade de quirópteros na área em estudo de apenas duas espécies de quirópteros: *Nyctalus leisleri* e *Pipistrellus kuhlii*, com estatuto de conservação atual de “Informação Insuficiente” e “Pouco Preocupante”, respetivamente (Cabral *et al.*, 2005), na campanha de setembro de 2013. Na campanha de março e na presente campanha não foram efetuados quaisquer registos.

Na campanha de setembro de 2013, os locais AIPE2, AC2 e AC5 foram os únicos onde foi detetada atividade de quirópteros. 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 apenas utilizou as áreas em estudo maioritariamente como zonas de passagem.

Em termos globais e analisando os resultados obtidos nas diferentes campanhas, as diferenciações 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.

5.2.4. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS

Não foram detetados cadáveres ou indícios de colisão de quirópteros com os aerogeradores durante as prospeções de mortalidade efetuadas em maio de 2014.

5.2.5. PROSPEÇÃO DE ABRIGOS DE QUIRÓPTEROS

Relativamente à presença de quirópteros no interior de abrigos num raio de 10 km em torno da área de estudo, os dados recolhidos sugerem que os locais visitados apresentam uma reduzida ocupação nesta altura do ano, tendo apenas sido possível confirmar a presença de indivíduos em um dos abrigos visitados ao longo da presente campanha. Contudo, devido a dificuldades de acesso, não foi possível identificar a(s) espécie(s) e o número de indivíduos presentes. Vários dos locais visitados parecem ser utilizados por quirópteros durante outras épocas do ano uma vez que, apesar de não terem sido encontrados quirópteros no seu interior foram encontrados vestígios de guano, indiciando a utilização destes locais por parte deste grupo de mamíferos voadores. Dos trinta abrigos prospetados (mais um do que na campanha de junho de 2013) apenas foram encontrados vestígios de guano no interior de 10 abrigos.

COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE AS DIFERENTES FASES DO PROJETO

Ao nível da ocupação dos abrigos, NEMUS (2012) confirmou a reprodução de *Rhinolophus hipposideros* no interior de uma antiga fábrica de têxteis em julho de 2012, fase de construção. Durante as inventariações realizadas em julho de 2013 e janeiro de 2014, não se confirmou a presença de indivíduos no interior deste abrigo. Adicionalmente, NEMUS (2012) refere a presença de oito indivíduos de pelo menos quatro espécies no interior de um abrigo em maio de 2012, salientando o facto de o mesmo abrigo já não se encontrar ocupado em julho de 2012. A ausência de indivíduos no interior deste abrigo foi igualmente confirmada durante as visitas realizadas em julho de 2013 e janeiro de 2014.

Os resultados obtidos, durante as monitorizações realizadas em maio de 2014, mostraram que para a globalidade dos locais visitados, não existem grandes diferenças. Os dados recolhidos na campanha de julho de 2013 sugerem que os locais visitados apresentam uma reduzida ocupação nesta altura do ano, tendo sido possível confirmar apenas a presença de um Morcego-de-ferradura (*Rhinolophus* sp.) em pleno voo no interior de uma casa abandonada. Contudo, apenas seis dos locais visitados parecem ser utilizados por quirópteros durante outras épocas do ano uma vez que, apesar de não terem sido encontrados quirópteros no seu interior foram encontrados vestígios de guano, indiciando a utilização destes locais por parte deste grupo de mamíferos voadores. Na campanha de janeiro de 2014 não foi observado qualquer indivíduo de quiróptero, tendo sido observado guano em apenas cinco abrigos visitados. Na campanha de maio de 2014 apesar de ter sido detetada a presença de quirópteros num dos abrigos visitados, não foi possível realizar a identificação dos mesmos. Regista-se ainda um aumento do número de estruturas (dez) em que foi confirmada a presença de guano.

Em termos globais, analisando os resultados obtidos nas campanhas realizadas na fase de construção (NEMUS, 2012) e nas campanhas realizadas na fase de exploração (julho de 2013, janeiro e maio de 2014), as pequenas diferenças encontradas podem dever-se a ausências absolutas de espécies ou indivíduos durante as campanhas de campo, à estocacidade associada ao movimento e deteção de quirópteros, ou ainda, às diferenças na sua conspicuidade nas várias épocas do ano.

6. CONCLUSÕES

Os trabalhos de monitorização relativos à avifauna e quirópteros do PE Enerfer I, da sexta e última campanha da fase de exploração Ano I, decorreram durante o mês de maio de 2014, nos dias 19, 20 e 21. Foram realizadas duas saídas de campo em dois dias consecutivos e em três períodos distintos do dia (amanhecer, meio-dia e anoitecer). Por cada campanha de amostragem realizaram-se oito pontos de escuta (quatro experimentais e quatro controlo).

Os trabalhos de campo na área afetada pela implantação do PE Enerfer I permitiram detetar 45 espécies de aves, uma comunidade amplamente relacionada com os seus habitats, sendo todavia mais abundantes as espécies mais comuns e cosmopolitas e correspondendo a pouco mais de 20% do total da biodiversidade ornitológica do nosso país. Do elenco avifaunístico apurado na presente campanha, 4 espécies apresentam estatuto de conservação desfavorável, as restantes espécies encontram-se classificadas com estatuto de “Pouco Preocupante” (LC).

Os trabalhos realizados durante a sexta campanha da fase de exploração permitiram caracterizar e monitorizar a comunidade de aves e respetiva atividade, detetando-se potenciais efeitos que o funcionamento do PE possa causar no comportamento das aves e na utilização que estas fazem do espaço. Nos valores dos índices faunísticos apurados, constata-se que existem algumas diferenças entre os três períodos amostrados (amanhecer, meio-dia e anoitecer), como seria de esperar, uma vez que os períodos de atividade diferem entre espécies, contudo, na presente campanha foram reduzidas.

Os resultados obtidos permitem confirmar a inexistência de um potencial efeito de exclusão de avifauna na área de estudo, mostrando ser um local favorável à realização de atividades diárias comuns, verificando-se que continua a ocorrer comportamentos de reprodução no interior da área de influência do PE, apresentando com isso o aumento da probabilidade de colisão com os aerogeradores.

No que diz respeito às populações de quirópteros, durante o mês de maio de 2014 não foi confirmada a presença de espécies durante os períodos de escuta. Esta situação poderá dever-se às ausências absolutas de espécies ou indivíduos durante as campanhas de campo, à estocacidade associada ao movimento e deteção de quirópteros, ou ainda, às diferenças na sua atividade em função de variações nas condições meteorológicas prevalentes nos momentos das deteções acústicas

Ao nível da ocupação dos abrigos continua a confirmar-se a reduzida utilização destes por parte dos quirópteros. Regista-se a presença de quirópteros num dos abrigos visitados, não sendo possível a identificação dos mesmos. Registou-se igualmente um aumento do número de estruturas (dez) em que foi confirmada a presença de guano.

Relativamente à mortalidade, tanto de avifauna como de quirópteros, vítimas de colisão com os aerogeradores do PE Enerfer I, é 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 2014.

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

7. BIBLIOGRAFIA

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

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

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

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

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

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

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

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

Horta, P., 2011. Adaptações da avifauna ao ecossistema de montanha. Universidade de Aveiro, Departamento de Biologia.

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.

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

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

8. ANEXOS

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

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	ESTATUTO		FENOLOGIA	CBE	CBo	C	DA
		CONTINENTE	IUCN					
Milhafre-preto	<i>Milvus migrans</i>	LC	LC	MigRep	II	II	II-A	A-I
Abutre do egipto	<i>Neophron percnopterus</i>	EN	LC	MigRep	II	II	II-A	A-I
Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	LC	LC	Res	II	II	II-A	
Águia-calçada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	NT	LC	MigRep	II	II	II-A	A-I
Pombo-torcaz	<i>Columba palumbus</i>	LC	LC	Res/Vis				A-I
Abelharuco	<i>Merops apiaster</i>	LC	LC	MigRep	II	II		
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			
Andorinha-das-chaminés	<i>Hirundo rustica</i>	LC	LC	MigRep	II			
Andorinha-daúrica	<i>Hirundo daurica</i>	LC	LC	MigRep	II			
Andorinha-dos-beirais	<i>Delichon urbicum</i>	LC	LC	MigRep	II			
Petinha-dos-campos	<i>Anthus campestris</i>	LC	LC	MigRep	II			A-I
Alvéola-cinzenta	<i>Motacilla cinerea</i>	LC	LC	Res/Vis	II			
Alvéola-branca	<i>Motacilla alba</i>	LC	LC	Res/Vis	II			
Carriça	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC	LC	Res	II			
Ferreirinha	<i>Prunella modularis</i>	LC	LC	Res	II			
Pisco-de-peito-ruivo	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	LC	Res/Vis	II	II		
Rouxinol	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC	LC	MigRep	II	II		
Rabirruivo-preto	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC	LC	Res	II	II		
Chasco-cinzento	<i>Oenanthe oenanthe</i>	LC	LC	MigRep	II	II		
Chasco-ruivo	<i>Oenanthe hispanica</i>	VU	LC	MigRep	II	II		
Melro-preto	<i>Turdus merula</i>	LC	LC	Res	III	II		D
Tordeia	<i>Turdus viscivorus</i>	LC	LC	Res	III			D
Toutinegra-de-barrete-preto	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	LC	Res	II	II		
Felosa-do-mato	<i>Sylvia undata</i>	LC	LC	Res	II			A-I
Toutinegra-de-cabeça-preta	<i>Sylvia melanocephala</i>	LC	LC	Res	II	II		
Estrelinha-real	<i>Regulus ignicapilla</i>	LC	LC	Res/Vis	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-real	<i>Parus major</i>	LC	LC	Res	II			
Trepadeira-comum	<i>Certhia brachydactyla</i>	LC	LC	Res	II			
Picanço-real	<i>Lanius meridionalis</i>	LC	LC	Res	II			

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	ESTATUTO		FENOLOGIA	CBE	CBo	C	DA
		CONTINENTE	IUCN					
Picanço-barreteiro	<i>Lanius senator</i>	NT	LC	MigRep	II			
Gaio	<i>Garrulus glandarius</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			
Pintaroxo	<i>Carduelis cannabina</i>	LC	LC	Res	II			
Trigueirão	<i>Emberiza calandra</i>	LC	LC	Res	III			