



RELATÓRIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS
RMO.AV.Q.PEG – FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO III

PARQUE EÓLICO DO GUARDÃO

OUTUBRO DE 2019

MAPA DE CONTROLO DE REVISÕES

REVISÃO	DATA	MOTIVO DA REVISÃO
---	28 de outubro de 2019	Edição inicial

Página deixada propositadamente em branco

FICHA TÉCNICA DO RELATÓRIO

PROMOTOR	ENERCARAMULO, PRODUÇÃO DE ENERGIA, UNIPessoal, LDA. Rua Castilho 1, 6º andar 1250-066 Lisboa
EMPRESA CONSULTORA	NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE Quinta da Alagoa, Lote 222, 1º Frente 3500-606 Viseu
ÂMBITO DO RELATÓRIO	Monitorização de Avifauna e Quirópteros – Fase de exploração – Ano III
LOCAL DA MONITORIZAÇÃO	Parque Eólico do Guardão
PERÍODO DA MONITORIZAÇÃO	Maior de 2018 a abril de 2019
COORDENAÇÃO E GESTÃO DO PROJETO	Eng.º Pedro Silva-Santos Eng.ª Cristina Santiago NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE
RESPONSÁVEL OPERACIONAL DO PROJETO	Dr. José Miguel Oliveira NOCTULA – CONSULTORES EM AMBIENTE
CITAÇÃO RECOMENDADA:	NOCTULA (2019) – Relatório Final de Monitorização de Avifauna e Quirópteros no Parque Eólico do Guardão (Fase de Exploração – Ano III). NOCTULA – Consultores em Ambiente. Viseu. 150 pp.

Viseu, 28 de outubro de 2019



Cristina Santiago (Gestora de projeto)
NOCTULA – Consultores em Ambiente, Lda.

Página deixada propositadamente em branco

Índice geral

1.	INTRODUÇÃO	7
1.1.	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DA FASE DO PROJETO	7
1.2.	IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO	7
1.3.	ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO	7
1.4.	AUTORIA TÉCNICA	9
2.	ANTECEDENTES.....	11
3.	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	17
3.1.	AVIFAUNA	17
3.1.1.	PARÂMETROS A MONITORIZAR	17
3.1.2.	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	17
3.1.3.	MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES DIURNAS.....	21
3.1.4.	EQUIPAMENTOS UTILIZADOS.....	23
3.1.5.	MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS.....	23
3.1.6.	RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO OU DO SEU AMBIENTE EXÓGENO	25
3.1.7.	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS.....	25
3.2.	QUIRÓPTEROS	26
3.2.1.	PARÂMETROS A MONITORIZAR	26
3.2.2.	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	26
3.2.3.	MÉTODO DE CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS	31
3.2.4.	EQUIPAMENTOS UTILIZADOS.....	34
3.2.5.	MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS.....	35
3.2.6.	RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO OU DO SEU AMBIENTE EXÓGENO	37
3.2.7.	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS.....	37
4.	RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	39
4.1.	AVIFAUNA	39
4.1.1.	ATIVIDADE DE AVIFAUNA	39
4.1.2.	MORTALIDADE DE AVES.....	55
4.1.3.	COMPARAÇÃO COM AS FASES ANTERIORES DO PROJETO	57
4.2.	QUIRÓPTEROS	60

4.2.1.	ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS.....	60
4.2.1.1.	VARIAÇÃO SAZONAL DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS E DA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS	70
4.2.1.2.	INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS	79
4.2.2.	PROSPEÇÃO DE ABRIGOS.....	79
4.2.3.	MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS	88
4.2.3.1.	MORTALIDADE OBSERVADA	88
4.2.4.	COMPARAÇÃO COM AS FASES ANTERIORES DO PROJETO	93
5.	DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS OBTIDOS.....	98
5.1.	AVIFAUNA	99
5.2.	QUIRÓPTEROS	110
5.2.1.	ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS.....	110
5.2.2.	PROSPEÇÃO DE ABRIGOS.....	113
5.2.3.	MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS	114
6.	CONCLUSÕES FINAIS.....	119
7.	BIBLIOGRAFIA.....	123
8.	ANEXOS.....	127
8.1.	AVIFAUNA	127
8.2.	QUIRÓPTEROS	136

1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DA FASE DO PROJETO

O presente documento constitui o Relatório Final de Monitorização de Avifauna e Quirópteros (RMO.Av.Q), relativo às campanhas realizadas no terceiro ano da fase de exploração do Parque Eólico do Guardão (PEG), dando cumprimento ao Plano de Monitorização (PM) do mesmo projeto (PEG.DCAPE.MT.Rv01).

O PEG tem como proponente a empresa Enercaramulo - Produção de Energia, Unipessoal, Lda., sediada na Rua Castilho 1, 6º andar, 1250-066 Lisboa. Este Parque Eólico, composto por 14 aerogeradores, tem como objetivo a produção de energia elétrica a partir do vento, ou seja, destina-se ao aproveitamento da energia eólica. Prevê-se que o presente projeto produza, em média, cerca de 70 GWh por ano (NOCTULA, 2014).

1.2. IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O presente relatório foi elaborado de forma a permitir analisar e avaliar os potenciais impactes ambientais significativos decorrentes da exploração do PEG.

Foi objetivo deste trabalho, monitorizar e caracterizar a comunidade de aves e de quirópteros, respetivas atividades e suas variações, bem como determinar a taxa de mortalidade de aves e quirópteros resultante do funcionamento do Parque Eólico e avaliar a eficácia das medidas de minimização implementadas relativamente aos efeitos esperados. Este relatório teve ainda como objetivo a monitorização de abrigos de quirópteros com a finalidade de detetar eventuais impactes que a fase de exploração do PEG possa causar no comportamento dos indivíduos e na utilização que estes têm do espaço.

1.3. ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

O presente relatório é apresentado no âmbito da implementação do Plano de Monitorização (PM) de Avifauna e Quirópteros no PEG (PEG.DCAPE.MT.Rv01), elaborado segundo as indicações do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), assim como da Decisão sobre a Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (DCAPE). De forma a cumprir os objetivos definidos para o PM supracitado, os parâmetros estudados na presente campanha incluem censos e mortalidade de avifauna, deteção e mortalidade de quirópteros e ainda a monitorização de abrigos de quirópteros.

A elaboração do presente Relatório de Monitorização dá cumprimento ao Decreto-Lei nº 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 152-B/2017, de 11 de dezembro, nomeadamente ao previsto no n.º 3 do artigo 26.º onde é referido que a monitorização, da responsabilidade do proponente, realiza-se nos termos fixados na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) ou na DCAPE, ou, na falta destes, de acordo com os elementos referidos no n.º 1 do artigo 16.º ou no n.º 1 do artigo 21.º. Refere ainda que o proponente deve submeter, à apreciação da autoridade de AIA, o relatório da monitorização ou outros documentos que retratem a evolução do projeto ou eventuais alterações do mesmo.

A estrutura do presente relatório de monitorização dá cumprimento ao Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

O PEG desenvolve-se na região Centro de Portugal e está inserido na unidade geográfica NUTS III – Dão Lafões, mais concretamente no distrito de Viseu, concelho de Tondela, nas freguesias do Guardão e União das Freguesias de São João do Monte e Mosteirinho, entre as povoações de Malhapão de Cima, Almofala e Cadraço (*vide* Figura 1).

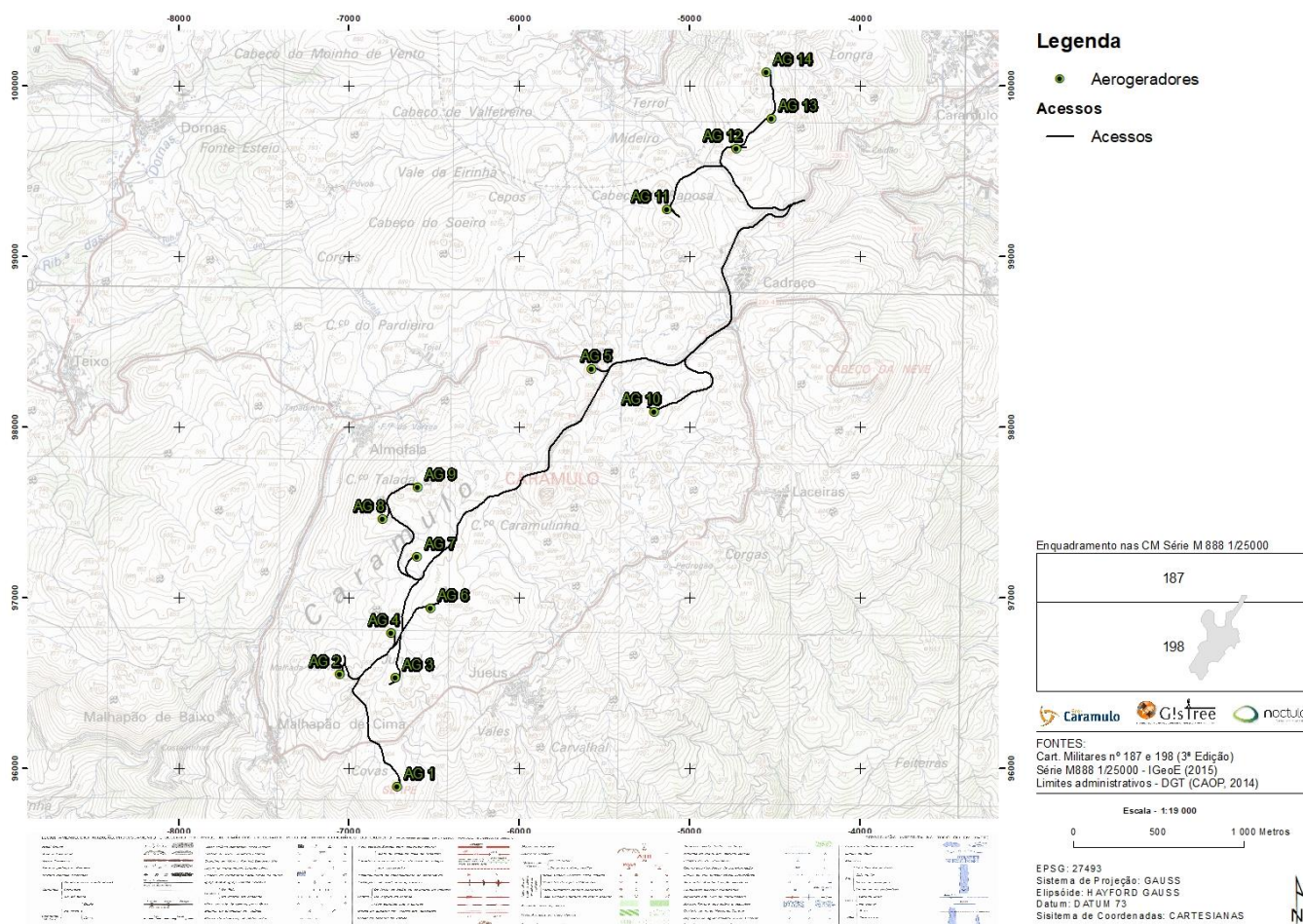


Figura 1: Localização do Parque Eólico do Guardão.

O PEG localiza-se no alto da Serra do Caramulo, num maciço granítico, situando-se próximo do bordo oriental de um grande bloco que se encontra separado da plataforma do Mondego pela importante falha de Verim-Penacova, de expressão regional (Profico Ambiente, 2010).

O maciço granítico da área do PEG apresenta-se com alteração variável, observando-se áreas mais ou menos aplanadas resultantes da alteração do granito, rebaixadas em relação a áreas com afloramentos rochosos de rocha quase sã. Estes afloramentos rochosos definem numerosas elevações, de que é mais expressiva a elevação do Caramulinho, que se eleva a 1 075 metros de altitude e constitui o ponto mais alto da Serra do Caramulo, no setor central do PEG (Profico Ambiente, 2010).

No setor sudeste do PEG, entre o Caramulinho e Jueus, a altitude ronda 1 020 metros no cabeço sobranceiro a Jueus. O setor nordeste do PEG atinge a altitude de 1 010 metros nos cabeços entre Paredes e Bezerreira. A menor altitude observa-se em redor do Cabeço do Soeiro, no setor norte, rondando 890 metros em Cepos. A poente do Cabeço do Caramulinho, a altitude ronda os 970 metros a 1 000 metros. No setor sul, praticamente no limite do PEG, os cabeços de Serpe, a nascente de Malhapão de Cima, elevam-se a 927 metros de altitude. No setor a nordeste do Caramulinho a altitude ronda os 980 metros.

A rede hidrográfica é incipiente devido à posição geográfica no alto da Serra do Caramulo, correspondendo às cabeceiras das linhas de água.

As áreas de maior altitude da Serra do Caramulo destacam-se por um ombroclima hiper-húmido, com invernos frios e verões moderados (NOCTULA, 2014).

Os trabalhos de monitorização da atividade de avifauna na área do PEG decorreram nos seguintes períodos:

- 07 e 08 de maio de 2018 - 1ª campanha da época fenológica de reprodução;
- 12 e 14 de junho de 2018 - 2ª campanha da época fenológica de reprodução.
- 22 e 23 de agosto de 2018 – 1ª campanha da época fenológica de dispersão de juvenis;
- 14 e 15 de setembro de 2018 – 2ª campanha da época fenológica de dispersão de juvenis;
- 25 e 26 de setembro de 2018 – 1ª campanha da época fenológica de migração outonal;
- 03 e 04 de outubro de 2018 – 2ª campanha da época fenológica de migração outonal;
- 19 e 23 de dezembro de 2018 - 1ª campanha da época fenológica de hibernação;
- 21 e 22 de fevereiro de 2019 - 2ª campanha da época fenológica de hibernação;

Os trabalhos de monitorização da mortalidade de avifauna na área do PEG tiveram uma frequência semanal no período entre junho e outubro de 2018 e entre março e abril de 2019 (conciliando o esforço com as prospeções realizadas no âmbito da monitorização da mortalidade de quirópteros), e com frequência quinzenal entre novembro de 2018 e fevereiro de 2019.

Relativamente à monitorização dos abrigos de quirópteros, esta decorreu nos seguintes períodos:

- 02, 04 e 06 de maio de 2018 – época de maternidade da espécie *Myotis myotis*;
- 14 e 15 de julho de 2018 – época de maternidade, das restantes espécies;
- 09, 15 e 18 de fevereiro de 2019 - época de hibernação.

A duração total do programa de monitorização de avifauna e quirópteros contempla a fase de caracterização da situação de referência (período anterior à obra), a fase de construção e três anos na fase de exploração (fase a que reporta o presente relatório), com eventual prolongamento caso os resultados obtidos assim o justifiquem.

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. Apresenta-se na Tabela 1 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 Mestre em Tecnologias Ambientais	Coordenação geral do projeto

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO
Cristina Santiago	Eng. ^a do Ambiente Mestre em Engenharia do Ambiente	Gestão do projeto
		Tratamento de dados e análise estatística
		Elaboração do relatório
		Edição e processamento de texto
José Miguel Oliveira	Biólogo	Campanhas de monitorização de avifauna
		Campanhas de deteção acústica de quirópteros
		Campanhas de prospeção de mortalidade
		Identificação das faixas acústicas de quirópteros
		Campanhas de prospeção e monitorização de abrigos de quirópteros
		Elaboração do relatório
Sofia Sousa	Eng. ^a do Ambiente	Campanhas de prospeção de mortalidade
Nuno Pereira	Eng. ^o do Ambiente	Campanhas de prospeção de mortalidade
Marco Magalhães (GISTREE, Lda.)	Eng. ^o Florestal	Elaboração da cartografia
	Pós-Graduado em Sistemas de Informação	
	Geográfica	

2. ANTECEDENTES

O projeto do PEG foi sujeito a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), conforme estipulado no Anexo I do Decreto-Lei nº 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei nº 47/2014, de 24 de março, pelo Decreto-Lei nº 179/2015, de 27 de agosto, pelo Decreto-Lei nº 37/2017, de 2 de junho e pelo Decreto-Lei nº 152-B/2017, de 11 de dezembro.

O EIA foi elaborado entre os meses de maio e dezembro de 2009, tendo a Energiekontor Portugal – Energia Eólica, proponente do projeto à data, submetido o mesmo a procedimento de AIA em fase de estudo prévio (processo de AIA n.º 2227). A entidade licenciadora foi a Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG).

O procedimento de AIA incluiu a avaliação técnica por uma Comissão de Avaliação (CA) nomeada pela APA, enquanto Autoridade de AIA, e uma Consulta Pública que decorreu entre os dias 5 de maio e 2 de junho de 2010.

Na sequência do procedimento de AIA do PEG foi emitida, a 13 de agosto de 2010, uma DIA favorável condicionada, válida por um período de dois anos nos termos legalmente estabelecidos.

A 24 de janeiro de 2012, a Energiekontor Portugal – Energia Eólica, Lda., apresentou um pedido de prorrogação do prazo de caducidade da DIA. Após análise do referido pedido, pela Autoridade de AIA, considerou-se que se encontrava justificada a necessidade de ultrapassar os prazos previstos para a fase de desenvolvimento do projeto de execução, pelo que a 2 de julho de 2012, o Senhor Secretário de Estado do Ambiente e do Ordenamento do Território prorrogou a validade da DIA por mais um ano, com efeitos a 13 de agosto de 2013.

A 18 de abril de 2013, ainda dentro do prazo de validade, a Energiekontor Portugal – Energia Eólica, Lda. solicitou nova prorrogação da DIA, na sequência da não implementação do projeto em resultado da dificuldade acrescida face à conjuntura macroeconómica, designadamente a crise financeira do setor bancário na Europa e da dificuldade em conseguir financiamento viável para a construção do PEG. Em sequência deste pedido, foi concedida a prorrogação da validade da DIA por um período de mais um ano (13 de agosto de 2014).

A 24 de março de 2014 a Energiekontor Portugal – Energia Eólica, Lda. solicitou enquadramento legal do projeto em apreço à APA, que se manifestou a 29 de maio do mesmo ano, referindo que:

“A DIA em causa, emitida a 13 de agosto de 2010, tendo tido duas prorrogações válidas por um ano, encontra-se válida, dispondo V/Exa. de um período de quatro anos, a contar da data de emissão da última prorrogação, apresentação do respetivo Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE), ou seja, até 13 de agosto de 2017”.

Em julho de 2014 a Eneercaramulo - Produção de Energia, Unipessoal Lda. adquiriu o projeto, submetendo o RECAPE em novembro de 2014, sendo que a consulta pública decorreu de 26 de dezembro de 2014 a 16 de janeiro de 2015.

A 11 de março de 2015 foi emitida a DCAPE, conforme condicionada à apresentação e aprovação pela autoridade de AIA dos elementos mencionados, bem como a implementação das medidas de minimização e dos planos de monitorização constantes na referida DCAPE.

De forma a dar cumprimento às exigências da DCAPE, foi efetuada uma revisão ao Plano Geral de Monitorização que integrou o RECAPE (PEG.DCAPE.MT.Rv01), incluindo a linha elétrica nos programas de monitorização de avifauna e quirópteros.

Em abril de 2015, a Eneercaramulo - Produção de Energia, Unipessoal Lda. apresentou, à autoridade de AIA, os elementos solicitados na DCAPE, onde integrava toda a informação relevante para que se apreciasse a conformidade do Projeto de Execução

com a referida Decisão. Foi solicitado pelo proponente a autorização de construção do PEG e respetiva LTE Caramulo - Tábua, exceto nas áreas coincidentes com povoamentos florestais percorridos por incêndios há menos de 10 anos, ficando as intervenções, nestas áreas, condicionadas à prévia apresentação da Declaração de Interesse Público (DIP) do projeto, uma vez que à data aguardava-se publicação em Diário da República.

Após análise da referida documentação, em junho de 2015, a APA considerou que foi dada resposta, na generalidade, exceto no que se refere à apresentação do comprovativo/cópia da DIP do projeto, solicitando ainda a apresentação de alguns esclarecimentos adicionais, não impedindo o licenciamento do projeto. No mesmo ofício, a autoridade de AIA, referiu ainda que *“não existe impedimento legal à construção do projeto nas áreas não coincidentes com povoamentos florestais percorridos por incêndios há menos de 10 anos, sendo da responsabilidade do promotor garantir as condições de operacionalidade da infraestrutura que constrói. A construção das estruturas do projeto coincidentes com povoamentos florestais percorridos por incêndios deverá ficar condicionada à prévia apresentação de Declaração de Interesse Público do Projeto.”*

No seguimento do referido parecer da APA, o Proponente apresentou os devidos esclarecimentos, sendo que a 10 de novembro de 2015 a APA pronunciou-se informando que *“os elementos apresentados dão cumprimento às condições e requisitos determinados na Decisão de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (DCAPE), bem como às solicitações anteriormente comunicadas a essa empresa, pelo que os mesmos merecem aprovação.”* Foi ainda solicitado, no mesmo parecer, a apresentação de esclarecimentos sobre a aplicação da medida específica relativa à execução de sondagens de diagnóstico no acesso ao Aerogerador n.º 08 e o cronograma das principais atividades inerentes à fase de construção do projeto, sendo que o Proponente prestou os devidos esclarecimentos a 01 de dezembro do mesmo ano. A 29 de janeiro de 2016, o Despacho n.º 1427/2016 em Diário da República reconhece como ação de interesse público a construção do PEG e determina o levantamento das proibições estabelecidas no n.º 1 do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 327/90, de 22 de outubro, na sua redação atual, nas áreas percorridas por incêndios há menos de 10 anos.

A 25 de fevereiro de 2016, a APA enviou à Enercaramulo - Produção de Energia, Unipessoal Lda. um ofício no âmbito da análise dos Relatórios de Acompanhamento Ambiental da Obra, de julho a novembro de 2015. Este ofício para além de algumas sugestões, solicita a apresentação de elementos/esclarecimentos.

A Enercaramulo - Produção de Energia, Unipessoal Lda. apresentou, a 09 de março de 2016, à autoridade de AIA, os elementos solicitados.

A APA convocou uma reunião com o dono de obra, empreiteiro e consultores ambientais, que se realizou no dia 07 de abril de 2016, no sentido de esclarecer algumas questões relacionadas com o fator ambiental “Sistemas Ecológicos”, atendendo aos Relatórios de Acompanhamento Ambiental da Obra apresentados, bem como ao Relatório de Monitorização do ano zero da Avifauna, da LTE Caramulo - Tábua.

A 20 de abril de 2016 a Enercaramulo - Produção de Energia, Unipessoal Lda. rececionou um ofício da APA, na sequência da reunião realizada e da análise do relatório de acompanhamento ambiental da obra n.º 6 - dezembro de 2015, no que respeita ao fator ambiental Sistemas Ecológicos. A autoridade de AIA salienta que *“a Mm79 estabelecida na DCAPE é tecnicamente incorreta, pelo que não terá de ser cumprida. De referir que, em matéria de minimização do risco de electrocução, se aceitam as soluções de isolamento, entretanto já adotadas pela empresa Enercaramulo - Produção de Energia, Unipessoal, Lda., sem prejuízo das mesmas carecerem da necessária aprovação pela entidade licenciadora competente.”* No mesmo ofício é ainda referido que *“A Mm78 estabelecida na DCAPE carece de alteração, tendo em vista a eliminação da questão do isolamento, pelo que a mesma passa a ter*

a seguinte redação: 78. Devem ser instalados na LTE Caramulo/Tábua sistemas de sinalização para a avifauna (BFD) nas zonas de maior importância para a avifauna.”.

REFERÊNCIA A ANTERIORES MONITORIZAÇÕES

Em fase de EIA foram efetuados trabalhos de monitorização de avifauna, de inventariação de abrigos e avaliação do uso da área de estudo por espécies de quirópteros, através de deteção acústica. No âmbito do processo de AIA nº 2227 (Parque Eólico do Guardão), a CA nomeada para o efeito considerou necessário, ao abrigo do nº 5, do Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de novembro, solicitar o envio de elementos adicionais, nomeadamente a apresentação de um estudo com os resultados da monitorização de quirópteros e avifauna durante a fase de pré-construção, eventual reanálise de impactes (incluindo cumulativos), identificação de áreas sensíveis e proposta de medidas de minimização. De forma a dar cumprimento às exigências estabelecidas pela CA, e complementar os resultados obtidos durante os trabalhos de campo realizados no âmbito do EIA do PEG, procedeu-se:

- À monitorização de censos de aves diurnas na área a ser afetada pela construção do PEG;
- À monitorização de censos de aves noturnas na área a ser afetada pela construção do PEG;
- À determinação das principais áreas de distribuição e *habitats* usados pelas aves durante a sua atividade na área a afetar pela construção do Parque Eólico;
- À aferição do elenco de espécies de aves ocorrente na área de estudo;
- À prospeção de potenciais abrigos ao longo da área a ser afetada pela construção do PEG;
- À prospeção de abrigos na área da envolvente próxima do PEG (num raio de 10 km em torno da área prevista para a instalação do Parque Eólico), visando o mapeamento de todos os potenciais abrigos para espécies cavernícolas, ubíquas e/ou fissurícolas ocorrentes (e.g. incluídas as potencialmente associadas a áreas mineiras desativadas);
- À determinação dos principais *habitats* utilizados pelos quirópteros durante a sua atividade noturna na área envolvente e a afetar pela construção do Parque Eólico;
- À aferição do elenco de espécies de quirópteros ocorrente na área de estudo.

Os resultados obtidos foram integrados no RECAPE do PEG (Volume I - PEG.E.I.AT - Anexo G_Avifauna_Quirópteros).

A 31 de março de 2016, a APA enviou à Enercaramulo - Produção de Energia, Unipessoal Lda. os ofícios no âmbito da análise do Relatório de Monitorização de Quirópteros e do Relatório de Monitorização de Avifauna da LTE Caramulo - Tábua – Ano 0. Nestes ofícios, para além de algumas sugestões, são solicitados alguns esclarecimentos. Mais se refere, que foi dada conformidade ao Relatório de Monitorização de Avifauna e desconformidade ao Relatório de Monitorização de Quirópteros.

Conforme referido anteriormente, a APA convocou uma reunião com o proponente, empreiteiro e consultores ambientais, que se realizou no dia 07 de abril de 2016.

No seguimento dos referidos pareceres da APA e da reunião supracitada, a 18 de abril de 2016, o proponente apresentou por escrito os devidos esclarecimentos e a primeira revisão ao Relatório de Monitorização de Quirópteros da LTE Caramulo-Tábua – Ano 0.

Durante a fase de construção, os trabalhos de campo realizados na área do PEG, entre maio de 2015 e abril de 2016, permitiram observar 51 espécies de aves, pertencentes a 23 famílias. No primeiro ano da fase de exploração, entre maio de 2016 e abril de

2017, foram registadas 58 espécies de aves e no segundo ano foram registadas 61 espécies de aves, pertencentes a 24 famílias. Os resultados revelaram uma comunidade ornitológica claramente relacionada com os *habitats* amostrados e que apresenta uma riqueza específica com valores assinaláveis, ainda que com um predomínio das espécies mais comuns e cosmopolitas. Por outro lado, pelo seu relevo e altitude considerável (cerca de 1 000 metros), a área de estudo constitui um ponto de passagem potencial para várias espécies durante as suas passagens migratórias, o que contribui para um aumento do número de espécies potencialmente presentes.

Das espécies registadas durante os trabalhos de campo realizados em fase de construção e de acordo com o estatuto apresentado no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005), 1 encontra-se incluída em categoria de ameaça de “Vulnerável” (VU), o Falcão-abelheiro (*Pernis apivorus*). Foram também detetadas 2 espécies com o estatuto de “Quase ameaçado” (NT): o Papa-moscas-cinzento (*Muscicapa striata*) e o Corvo (*Corvus corax*). A grande maioria das espécies encontra-se classificada com o estatuto de “Pouco Preocupante” (LC). No primeiro ano da fase de exploração, 1 espécie apresenta estatuto de “Vulnerável” (VU), o Açor (*Accipiter gentilis*), 2 espécies apresentam estatuto “Quase Ameaçado”, o Papa-moscas-cinzento (*Muscicapa striata*) e o Corvo (*Corvus corax*) e 1 espécie apresenta estatuto “Em Perigo” (EN), a Gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). No segundo ano da fase de exploração, das espécies registadas durante os trabalhos de campo, 2 espécies são consideradas como “Quase Ameaçada”, o Papa-moscas-cinzento (*Muscicapa striata*) e o Corvo (*Corvus corax*), enquanto 1 espécie é “Quase Ameaçada/ Pouco Preocupante” Tordo-pinto (*Turdus philomelos*).

No que respeita às rotas de aves de rapina e outras planadoras, na fase de construção, os três pontos de amostragem permitiram efetuar o registo de 70 indivíduos, pertencentes a 6 espécies: Milhafre-preto (*Milvus migrans*), Gavião (*Accipiter nisus*), Águia-d’asa-redonda (*Buteo buteo*), Peneireiro (*Falco tinnunculus*), Gralha-preta (*Corvus corone*) e Corvo (*Corvus corax*). No primeiro ano da fase de exploração, foram registados 61 indivíduos, pertencentes a 4 espécies: Águia-d’asa-redonda (*Buteo buteo*), Peneireiro (*Falco tinnunculus*), Gralha-preta (*Corvus corone*) e Corvo (*Corvus corax*). No segundo ano de exploração foram observados 59 indivíduos, pertencentes a 5 espécies: Peneireiro (*Falco tinnunculus*), Gralha-preta (*Corvus corone*), Águia-d’asa-redonda (*Buteo buteo*), Gavião (*Accipiter nisus*) e Corvo (*Corvus corax*).

No âmbito da monitorização de quirópteros durante a fase de construção, a prospeção de abrigos em torno do PEG permitiu identificar 48 locais com potencialidade para serem utilizados por quirópteros, nas várias fases do seu ciclo anual, tal como as épocas de maternidade e a hibernação. Durante os trabalhos de campo realizados na fase de construção, confirmou-se a presença em abrigos de indivíduos das espécies Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) e Morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*). Foram ainda observados vestígios de quirópteros, nomeadamente guano, em 4 abrigos durante a época de maternidade e em 2 abrigos durante a época de hibernação. No primeiro ano da fase de exploração foram monitorizados 47 abrigos onde foi confirmada a presença das espécies Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), Morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*) e um indivíduo pertencente a uma das espécies Morcego-de-ferradura-mourisco/Morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus mehelyi* / *Rhinolophus euryale*). No segundo ano da fase de exploração confirmou-se a presença de indivíduos da espécie Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) em dois abrigos, durante a época de maternidade de maio (PEG20 e PEG35), num abrigo, durante a época de maternidade de julho (PEG38) e em três abrigos durante a época de hibernação (PEG20, PEG 34 e PEG 38), totalizando 5 indivíduos observados. Foram ainda observados vestígios da presença de quirópteros em 5 abrigos.

Durante os trabalhos desenvolvidos para a monitorização da atividade de quirópteros, realizados no primeiro ano de exploração, entre maio de 2016 e abril de 2017, foi possível confirmar a utilização da área do PEG, por, pelo menos, 6 espécies de quirópteros: *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii*, com estatuto de conservação de “Pouco Preocupante” (LC), *Rhinolophus*

ferrumequinum, com estatuto de conservação “Vulnerável” (VU) e *Tadarida teniotis*, *Barbastella barbastellus* e *Nyctalus leisleri*, com estatuto de conservação “Informação Insuficiente” (DD). Foi ainda detetada a ocorrência de 9 grupos fónicos para os quais não foi possível efetuar uma identificação segura. No segundo ano da fase de exploração, os resultados da monitorização da atividade permitiram confirmar a utilização da área do PE do Guardão por, pelo menos, 8 espécies de quirópteros: *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii* com estatuto de conservação de “Pouco Preocupante” (LC), *Rhinolophus ferrumequinum* e *Myotis escalerae* com estatuto de conservação “Vulnerável” (VU) e *Tadarida teniotis*, *Barbastella barbastellus*, *Hypsugo savii* e *Nyctalus leisleri*, cujo estatuto de conservação atual é de “Informação Insuficiente” (DD). Para além destas espécies, foi também registada a ocorrência de 11 grupos fónicos: *E. serotinus*/*E. isabellinus*, *M. myotis*/*M. blythii* (*Myotis* grandes), *Myotis* spp. (*Myotis* pequenos), *Nyctalus lasiopterus*/*N. noctula*, *N. leisleri*/*E. serotinus*/*E. isabellinus*, *Nyctalus* sp., *Pipistrellus pygmaeus*/*Miniopterus schreibersii*, *Pipistrellus* sp. (*P. pipistrellus*/*P. pygmaeus*), *Pipistrellus* sp. (*P. kuhlii*/*P. pipistrellus*), *Plecotus austriacus*/*Plecotus auritus* e *Rhinolophus euryale/mehelyi*.

Nos dois primeiros anos de exploração foram realizadas prospeções de mortalidade de aves e quirópteros em torno dos aerogeradores do Parque Eólico do Guardão. Durante as prospeções de mortalidade do primeiro ano de monitorização foram detetados 2 cadáveres de aves das espécies *Saxicola torquatus* e *Apus apus* (AGs n.ºs 4 e 6), e 6 cadáveres de quirópteros: 2 indivíduos da espécie *Nyctalus leisleri*, observados no aerogerador n.º 4, 2 indivíduos da espécie *Nyctalus lasiopterus*, nos aerogeradores n.ºs 10 e 14, 1 indivíduo do género *Pipistrellus* sp., observado no aerogerador n.º 12 e um indivíduo de uma espécie indeterminada (possivelmente *Pipistrellus* sp.) no aerogerador n.º 14. No segundo ano de monitorização foram detetados 2 cadáveres de aves das espécies *Falco tinnunculus* (AG n.º 4), *Buteo buteo* (AG n.º 7) e 1 cadáver de morcego (*Eptesicus serotinus*/*E. isabellinus*) no aerogerador n.º 6.

MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO

Durante a fase de exploração do PEG, de forma a prevenir ou reduzir os impactes na comunidade de aves e de quirópteros, encontra-se previsto que a iluminação do Parque Eólico e das suas estruturas de apoio seja reduzida ao mínimo recomendado para a segurança aeronáutica, de modo a não constituir motivo de atração para as aves noturnas e insetos e, consequentemente, para os quirópteros.

Em função dos resultados obtidos, e caso se afigure como necessário, serão desenvolvidas e propostas medidas nos relatórios anuais que permitam minimizar ou compensar os impactes identificados. A diversidade de medidas possíveis é enorme e depende das espécies que sejam afetadas. Como tal, é necessário, caso a caso, estudar as medidas que têm maior potencial de sucesso. Podem, por exemplo, ser implementadas medidas de intervenção direta, como é o caso da melhoria ou proteção dos locais de nidificação e locais de abrigo, ou de intervenção indireta, através da gestão/melhoria de *habitats* de alimentação.

RECLAMAÇÕES RELATIVAS AOS FATORES AMBIENTAIS ALVO DE MONITORIZAÇÃO

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

Página deixada propositadamente em branco

3. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

3.1. AVIFAUNA

3.1.1. PARÂMETROS A MONITORIZAR

As campanhas de monitorização da avifauna, para a área do Parque Eólico do Guardão, contemplaram a caracterização da comunidade de aves, tendo em vista os seguintes aspetos:

- Alteração da utilização da área de implantação do projeto e eventual efeito de exclusão, atendendo às espécies com ocorrência na área e ao tipo de utilização que as espécies fazem da área afetada, sendo monitorizados, consoante os objetivos, os seguintes parâmetros:
 - Abundância relativa;
 - Riqueza específica;
 - Utilização da área do parque eólico por espécies de aves em geral e por aves planadoras em particular;
 - Diversidade (índice de *Shannon-Wiener*);
 - Densidade (quando possível).
- Determinação da taxa de mortalidade pelo funcionamento dos aerogeradores do parque eólico do Guardão, para os quais são recolhidos os seguintes parâmetros:
 - Determinação do elenco de espécies mortas;
 - Contabilização do número de indivíduos mortos através da realização de campanhas de prospeção em torno de todos os aerogeradores do parque eólico;
 - Determinação das taxas de eficiência das prospeções de cadáveres e da sua decomposição/remoção por predadores.

3.1.2. LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

I. Censos de aves

Relativamente às campanhas de censos de aves, o programa de campo contemplou a realização de 22 pontos fixos, dos quais 11 são pontos controlo e 11 são pontos experimentais (*vide* Figura 2, Tabela 2 e Anexo 2). Os locais monitorizados foram os mesmos que haviam sido visitados na fase de pré-construção, com exceção do ponto P1 (alterado na fase de construção). O acesso a este ponto faz-se por intermédio de um acesso privado a uma pedreira. O proprietário passou a não autorizar a passagem através deste acesso, tendo então sido necessário relocalizar o ponto para (1) uma área igualmente afastada da influência dos aerogeradores e (2) com *habitat* idêntico ao existente no ponto anteriormente monitorizado.

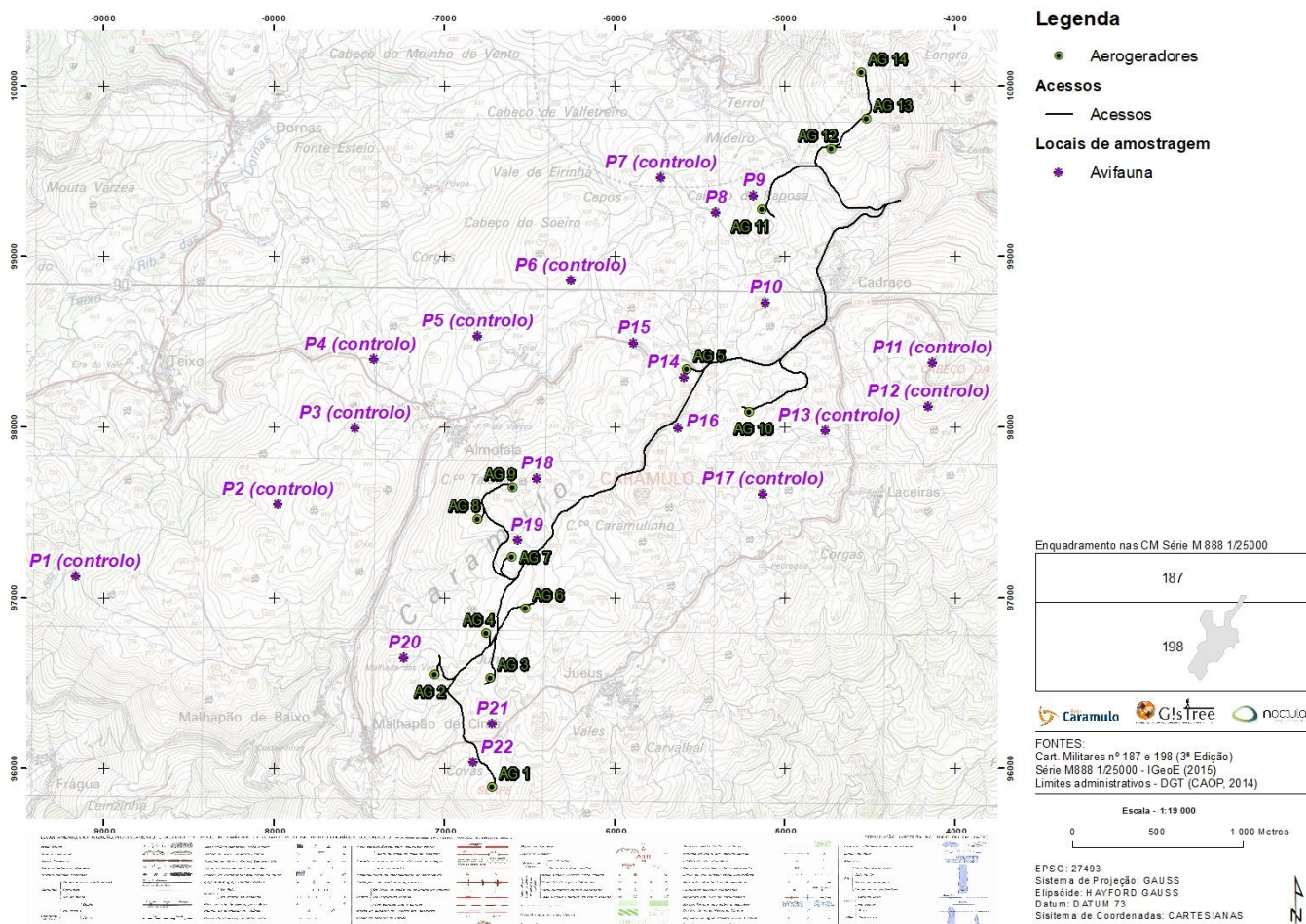


Figura 2: Localização dos pontos fixos visitados durante as saídas de campo, no âmbito da monitorização de avifauna no PEG.

Tabela 2: Pontos fixos visitados durante as saídas de campo, no âmbito da monitorização de avifauna no PEG, respetivas coordenadas (UTM), altitude e *habitats*.

PONTOS	COORDENADAS UTM		ALTITUDE (M)	HABITAT DOMINANTE
	X	Y		
P1 (controlo)	564251	4488294	872	Pinhal
P2 (controlo)	565433	4488725	876	Matos e pinhal
P3 (controlo)	565882	4489178	888	Matos
P4 (controlo)	565987	4489583	837	Campos agrícolas de montanha e pinhal
P5 (controlo)	566595	4489725	861	Matos e bosque misto
P6 (controlo)	567138	4490054	907	Pinhal e matos
P7 (controlo)	567659	4490662	893	Campos agrícolas de montanha e matos
P8	567986	4490462	920	Campos agrícolas de montanha e pinhal
P9	568203	4490563	965	Afloramentos rochosos
P10	568282	4489934	948	Pinhal e matos

PONTOS	COORDENADAS UTM		ALTITUDE (M)	HABITAT DOMINANTE
	X	Y		
P11 (controlo)	569263	4489592	954	Bosque misto
P12 (controlo)	569242	4489337	972	Afloramentos rochosos e matos
P13 (controlo)	568641	4489193	918	Prado de gramíneas e matos
P14	567809	4489496	958	Matos e campos agrícolas de montanha
P15	567512	4489691	937	Matos
P16	567777	4489198	985	Matos e pinhal
P17 (controlo)	568276	4488816	912	Hortas, salgueiral e carvalhal
P18	566949	4488892	1009	Afloramentos rochosos e matos
P19	566840	4488530	973	Campos agrícolas de montanha
P20	566183	4487832	905	Bosque misto
P21	566702	4487454	941	Matos
P22	566593	4487223	899	Campo agrícolas de montanha

Os locais de amostragem encontram-se afastados o suficiente para que não se verifique a pseudorreplicação dos dados, e estão estratificados em função do *habitat*.

Os resultados obtidos nos pontos controlo e experimentais são avaliados estatisticamente, de forma a aferir a existência de diferenças significativas entre os mesmos.

Adicionalmente foram efetuados censos para deteção de aves planadoras em três pontos de observação elevados (*vide* Figura 3 e Tabela 3).

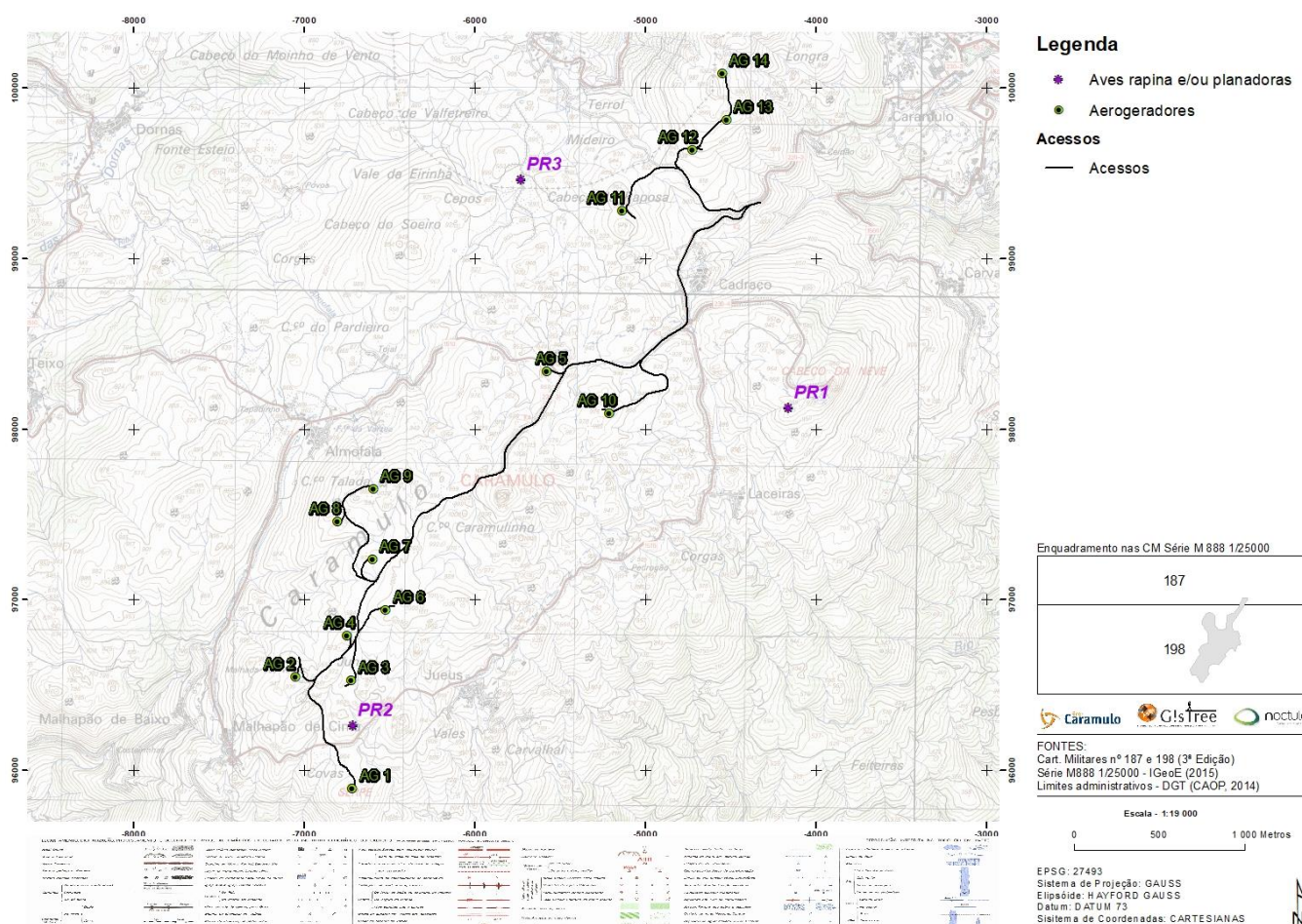


Figura 3: Localização dos pontos de observação de aves planadoras no PEG.

Tabela 3: Pontos de observação de aves planadoras no PEG, respetivas coordenadas (UTM), altitude e *habitats*.

PONTOS	COORDENADAS UTM		ALTITUDE (M)	HABITAT DOMINANTE
	X	Y		
PR1	569242	4489337	972	Afloramentos rochosos e matos
PR2	566702	4487454	941	Matos
PR3	567659	4490662	893	Campos agrícolas de montanha e matos

Relativamente à periodicidade, refira-se que foram realizadas duas campanhas de amostragem por época fenológica das aves, de modo a existirem réplicas temporais de cada local de amostragem. As campanhas de censos de avifauna decorreram nos seguintes períodos do ano:

- 07 e 08 de maio de 2018 - 1ª campanha da época fenológica de reprodução;
- 12 e 14 de junho de 2018 - 2ª campanha da época fenológica de reprodução.
- 22 e 23 de agosto de 2018 – 1ª campanha da época fenológica de dispersão de juvenis;
- 14 e 15 de setembro de 2018 – 2ª campanha da época fenológica de dispersão de juvenis;

- 25 e 26 de setembro de 2018 – 1ª campanha da época fenológica de migração outonal;
- 03 e 04 de outubro de 2018 – 2ª campanha da época fenológica de migração outonal;
- 19 e 23 de dezembro de 2018 - 1ª campanha da época fenológica de hibernação;
- 21 e 22 de fevereiro de 2019 - 2ª campanha da época fenológica de hibernação;

II. Mortalidade de avifauna

As prospeções de mortalidade de avifauna no parque eólico do Guardão foram realizadas em torno de todos os aerogeradores, com uma frequência semanal entre maio e outubro de 2018 e entre março e abril de 2019 (conciliando o esforço com as prospeções no âmbito do Plano de Monitorização de Quirópteros) e quinzenal no período entre novembro 2018 e fevereiro 2019.

Os valores de mortalidade observada foram ajustados com base nas taxas de remoção e detecção de carcaças, calculadas através da execução de testes de detetabilidade e de remoção, que decorreram no primeiro ano da fase de exploração.

3.1.3. MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE AVES DIURNAS

Com o intuito de determinar índices avifaunísticos, a grandeza escolhida como controlável foi o tempo, utilizando-se o “Método dos Pontos” a partir de observação direta. A vantagem deste método é ser aplicável a todas as famílias de indivíduos em estudo e em qualquer época do ano (Almeida & Rufino, 1994).

Foram efetuadas duas variantes complementares do “Método dos Pontos”:

- 1) Com limite de 30 metros de distância com centro no observador, para a determinação das densidades de aves, permitindo relacioná-las com os *habitats*, amplamente fragmentados;
- 2) Acima de 30 metros de distância, de forma a possibilitar a determinação de abundâncias relativas e a detecção do maior número de espécies (Bibby *et al.*, 1992).

Cada ponto de escuta teve a duração de 10 minutos, que corresponde ao período de contagem mais comum em diversos programas de monitorização europeus (Robbins, 1981), adequado a regiões temperadas (Verner, 1988). Durante este período foram identificadas todas as espécies observadas e/ou escutadas, foi registado o número de indivíduos, a hora do início e fim de cada censo e as condições meteorológicas prevalentes.

Adicionalmente foram efetuados censos para detecção de aves planadoras em pontos de observação elevados. Os censos de aves planadoras decorreram durante sessenta minutos, nas horas de maior atividade, período durante o qual foram identificadas todas as espécies observadas e registado o número de indivíduos, o seu comportamento e a altura e a respetiva direção de voo.

É implícito que os censos sejam efetuados sob condições meteorológicas favoráveis, nomeadamente ausência de vento forte e chuva constante (Bibby *et al.*, 2000 & Verner, 1985), pelo que a seleção dos dias em que se realizaram as monitorizações teve em consideração estas condicionantes.

A taxonomia e a nomenclatura seguem os princípios adotados em Cabral *et al.* (2005). A sequência das famílias e das espécies (incluindo os seus nomes comuns) segue igualmente o critério utilizado por Cabral *et al.* (2005).

As espécies identificadas nas saídas de amostragem foram listadas tendo como referência a família a que pertencem e a categoria fenológica e ocorrência em território nacional, isto é, a condição de residente (Res) ou visitante (Vis) e de reprodutora (Rep) ou

migradora reprodutora (MigRep). Os estatutos de conservação adotados, a nível nacional (Continente) e internacional (UICN), 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 UTILIZADOS

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

- Viatura todo o terreno;
- Câmara fotográfica digital;
- Binóculos;
- GPS Garmin Dakota 20®;
- Cartas militares (escala 1:25000);
- Bibliografia específica.

3.1.5. MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS

I. Censos de avifauna

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

- A lista de espécies de aves inventariadas na área do PEG;
- A riqueza específica: número de espécies de cada visita e para a totalidade das visitas;
- 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 tendo em consideração as aves contabilizadas dentro da circunferência de 30 metros de raio com centro no observador;
- Número de aves planadoras por hora;
- A diversidade: segundo o índice proposto por *Shannon-Wiener*, 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 espacialmente e temporalmente e foram relacionados com as características dos locais de amostragem, como por exemplo os *habitats*.

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

A normalidade das variáveis avifaunísticas foi estudada através de um teste de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov*. Foi realizada uma análise de variâncias de classificação dupla (ANOVA) e a sua alternativa não paramétrica (teste de *Kruskal-Wallis*), quando necessário, de forma a avaliar os efeitos do *habitat* na abundância relativa e na 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, teve-se em consideração a distribuição interna dos recursos, a tipologia e distribuição espacial dos *habitats*, a valorização da disponibilidade de alternativas (uma vez que se preveem processos de perda de *habitat*) e a ponderação da rigidez ou plasticidade dos territórios.

II. Mortalidade de avifauna

No caso de serem encontradas espécies mortas durante as prospeções, os valores de mortalidade observada foram ajustados com base nas taxas de remoção e deteção de carcaças efetuadas nesta fase do projeto.

As fórmulas utilizadas para a estimativa do total de mortalidade são adaptadas de Orloff & Flannery (1992) e de Johnson *et al.* (2003).

De Orloff & Flannery (1992) adaptou-se o Fator de correção (FC):

$$FC = \frac{\text{Periodicidade das visitas}}{\text{Número de dias até à remoção}}$$

De Johnson *et al.* (2003) adaptaram-se as seguintes fórmulas:

 O número médio de carcaças estimado ($C_{ajustado}$) por aerogerador e por época de estudo:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{k}$$

$$C_{ajustado} = FC \times C$$

 Estimativa do total de mortalidades no parque eólico:

Para a estimativa de mortalidade no PE, dividiu-se o número de carcaças encontradas, pela probabilidade de uma carcaça estar disponível para ser encontrada durante uma pesquisa e ser efetivamente encontrada.

$$ME = \frac{N * C_{ajustado}}{\pi_a}$$

As estimativas da mortalidade por aerogerador e por época de estudo obtêm-se dividindo a mortalidade estimada do PE (ME) pelo número de aerogeradores desse PE (N).

As variáveis e os símbolos associados às equações são:

C – O número médio de carcaças observadas por aerogerador por época do ano;

c_i – O número de carcaças detetadas em cada prospeção (i) por época do ano;

n – O número de áreas prospetadas;

k – O número de aerogeradores pesquisados;

N – O número total de aerogeradores no local;

ME – Estimativa da mortalidade anual, ajustada pelas taxas de remoção e de detetabilidade;

π_a – Probabilidade estimada de uma carcaça estar disponível para ser detetada durante uma pesquisa e ser efetivamente detetada (taxa de detetabilidade do operador).

3.1.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO OU DO SEU AMBIENTE EXÓGENO

A relação dos dados com as características do projeto e o efeito de situações exógenas, como a intensidade de atividades humanas ou a própria estrutura e evolução da paisagem, é devidamente apresentada na discussão dos resultados.

3.1.7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os dados obtidos ao longo do terceiro ano da fase de exploração do PEG foram analisados estatisticamente e comparados com os resultados obtidos nas fases anteriores do projeto (pré-construção, construção e dois primeiros anos de exploração). Foram também analisadas e discutidas as diferenças significativas obtidas entre os pontos experimentais e os pontos controlo. Foi ainda efetuada uma análise comparativa global dos resultados.

Durante a fase de exploração do projeto, no caso de se detetarem fatalidades de aves e quirópteros resultantes da colisão com as estruturas que compõem o PEG, é analisada a relevância das mesmas, em função do número de indivíduos encontrados e do estatuto de conservação de cada um, de forma a conduzir à elaboração de medidas de minimização dos impactes causados.

Os resultados obtidos, relativos a eventuais impactes sobre este grupo (*e.g.* mortalidade, efeito de exclusão), são confrontados com dados relativos ao projeto (*e.g.* ações de manutenção, etc.).

Em função dos resultados obtidos, e caso se afigure como necessário, serão desenvolvidas medidas que permitam minimizar ou compensar os impactes identificados. A implementação das medidas de minimização, quando aplicável, será monitorizada para que se possa testar a eficácia das mesmas.

3.2. QUIRÓPTEROS

3.2.1. PARÂMETROS A MONITORIZAR

As campanhas de monitorização das espécies de quirópteros existentes na área do Parque Eólico do Guardão contemplaram a caracterização da comunidade mediante os seguintes aspetos:

-  Diversidade específica – identificação das espécies que ocorrem na área de influência do projeto e no interior de abrigos na sua envolvente;
-  Atividade – contagem do número de passagens de quirópteros;
-  Mortalidade – contagem do número de cadáveres de quirópteros em torno dos aerogeradores;
-  Causas de morte – determinação, se possível, da causa de morte provável dos cadáveres detetados.

3.2.2. LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

I. Avaliação da atividade de quirópteros

A avaliação da atividade de quirópteros permite determinar as espécies que ocorrem na área de estudo e na sua envolvente (áreas controlo), avaliar o grau de utilização da área do parque eólico (a frequência com que a utilizam) e o tipo de uso que fazem dos vários locais (e.g. zona de alimentação, zona de passagem entre abrigos ou áreas de alimentação).

Os locais de amostragem experimentais e controlo foram os mesmos que já foram visitados nas fases anteriores do projeto (*vide* Tabela 4 e Figura 4), de forma a estarem representados os principais *habitats* dominantes existentes e a estarem o mais próximo possível das áreas de implantação dos aerogeradores, tendo havido o cuidado de garantir que as áreas controlo do presente projeto são verdadeiras áreas controlo, fora da influência (a mais de 1 km) de projetos similares que atualmente se encontram em funcionamento na região.

Foram realizadas amostragens mensais com detetores de ultrassons, entre os meses de março e outubro, nos locais de amostragem apresentados na Tabela 4 e Anexo 4. Esta monitorização realizou-se durante os primeiros três anos de exploração.

Tabela 4: : Pontos de escuta a monitorizar no âmbito da atividade de quirópteros, na área do parque eólico do Guardão e em áreas controlo, respetivas coordenadas (UTM) e *habitat* dominante.

PONTO DE AMOSTRAGEM	COORDENADAS (UTM WGS 84)		HABITAT DOMINANTE
	X	Y	
P01 (controlo)	565546	4488963	Matos/Floresta
P02 (controlo)	565570	4489594	Matos/Floresta
P03 (controlo)	566529	4489417	Agrícola
P04	567030	4489451	Matos
P05 (controlo)	567212	4490125	Lameiros
P06 (controlo)	567711	4490682	Matos/Agrícola
P07 (controlo)	567585	4490472	Matos/Agrícola

PONTO DE AMOSTRAGEM	COORDENADAS (UTM WGS 84)		HABITAT DOMINANTE
	X	Y	
P08	568569	4490348	Urbano
P09	568614	4489845	Urbano
P10 (controlo)	569278	4489639	Floresta
P11 (controlo)	569368	4489452	Floresta
P12 (controlo)	568758	4489231	Lameiros
P13	568229	4489903	Incultos
P14	568278	4489560	Lameiros
P15	567619	4489600	Matos
P16	567492	4489034	Lameiros
P17	566822	4488522	Lameiros
P18	566715	4488120	Matos
P19	566287	4487885	Lameiros
P20	565999	4487241	Urbano
P21	567012	4487667	Matos
P22 (controlo)	568151	4488439	Matos
P23 (controlo)	568521	4488686	Matos
P24 (controlo)	568763	4488840	Urbano

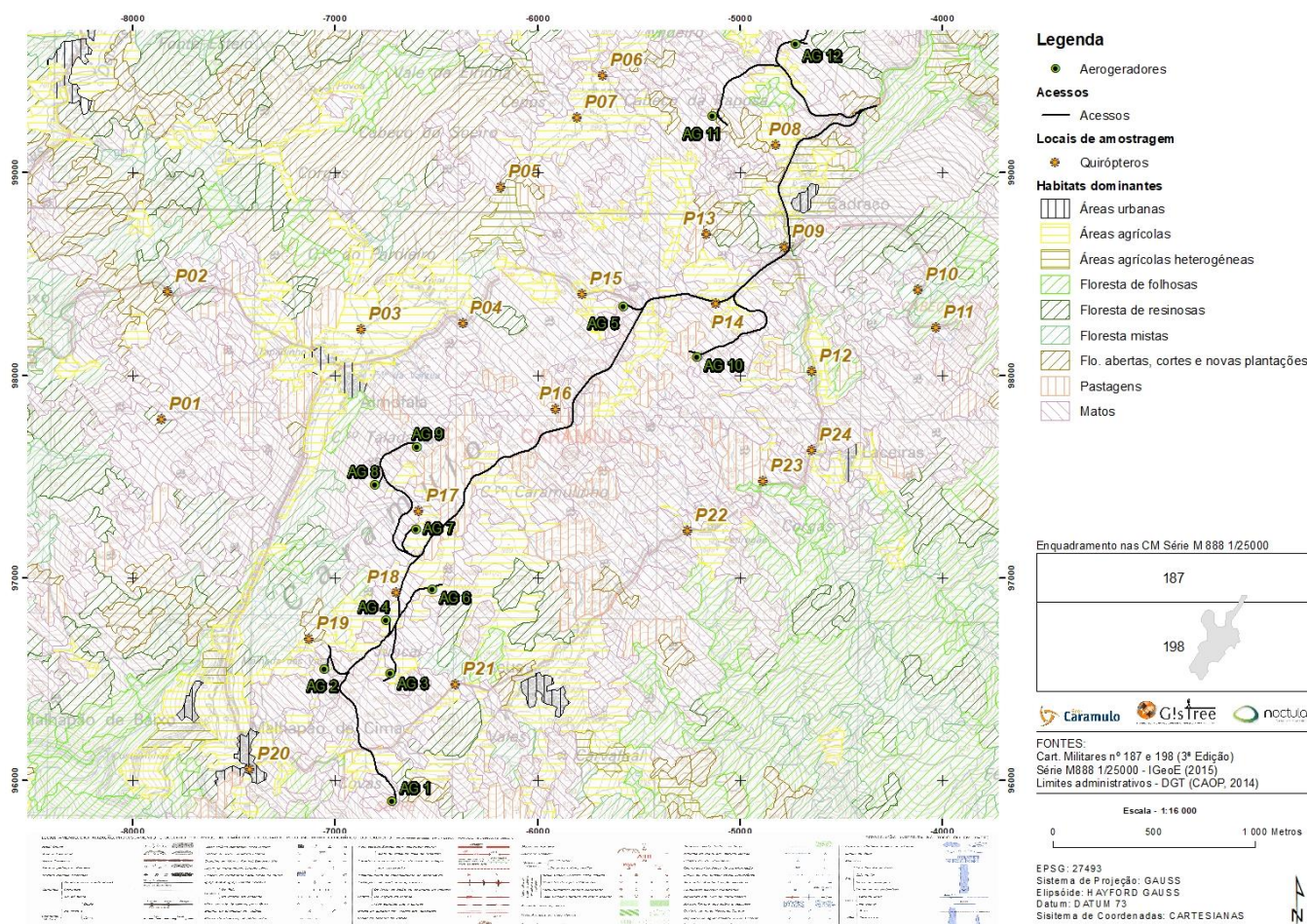


Figura 4: Distribuição espacial dos pontos de escuta a monitorizar no âmbito da atividade de quirópteros, na área do parque eólico do Guardão e em áreas de controlo.

II. Mortalidade de quirópteros

Foi determinado o número de quirópteros mortos por colisão com os aerogeradores. As prospeções de mortalidade foram efetuadas durante os três primeiros anos da fase de exploração, com periodicidade semanal entre maio e outubro e entre março e abril de cada ano de monitorização. Em cada campanha semanal foi prospectada a área envolvente de todos os aerogeradores, num raio superior em cerca de 5 metros à projeção no solo da área de varrimento das pás.

Os valores de mortalidade observada foram ajustados com base nas taxas de remoção e deteção de carcaças, calculadas para o PEG no primeiro ano desta fase do projeto.

III. Monitorização de abrigos

No sentido de averiguar se a exploração do PEG tem impacto na utilização dos abrigos de maternidade e hibernação pelos quirópteros, foi realizada uma inventariação e monitorização de todos os abrigos conhecidos na sua área de influência (num raio de 10 km em redor deste) (*vide* Tabela 5, Figura 5 e Anexo 5). Dois abrigos prospectados (PEG20 e PEG21) encontram-se a mais de 10 km do PE. No entanto, procedeu-se à sua monitorização, pelo seu elevado potencial para albergar quirópteros.

Foram identificados 49 abrigos de quirópteros: 34 referenciados na fase de pré-construção/situação de referência (localizações PEG1 a PEG22) aos quais foram adicionados 15 abrigos durante a fase de construção (localizações PEG23 a PEG37). O abrigo PEG4, referenciado na fase de pré-construção/situação de referência como sendo um abrigo potencial para os quirópteros, não

apresenta atualmente condições para albergar estes mamíferos voadores, uma vez que a cobertura do tanque (que era o abrigo potencial) foi removida. Por esta razão, a partir da monitorização realizada em julho de 2015 (fase de construção), este local deixou de ser alvo de prospeção.

No primeiro ano da fase de exploração, foram igualmente retirados da lista de abrigos a prospectar dois abrigos (espigueiros) pertencentes ao conjunto de 4 espigueiros do abrigo PEG5, devido ao facto destes terem sido alvo de alterações (foram cimentados) e já não apresentarem condições para albergar quirópteros (deixaram de ter aberturas que permitam a entrada dos quirópteros). Por outro lado, foi adicionado, no primeiro ano de exploração, um novo abrigo (PEG38), uma mina de água descoberta na campanha de monitorização de abrigos em fase de hibernação.

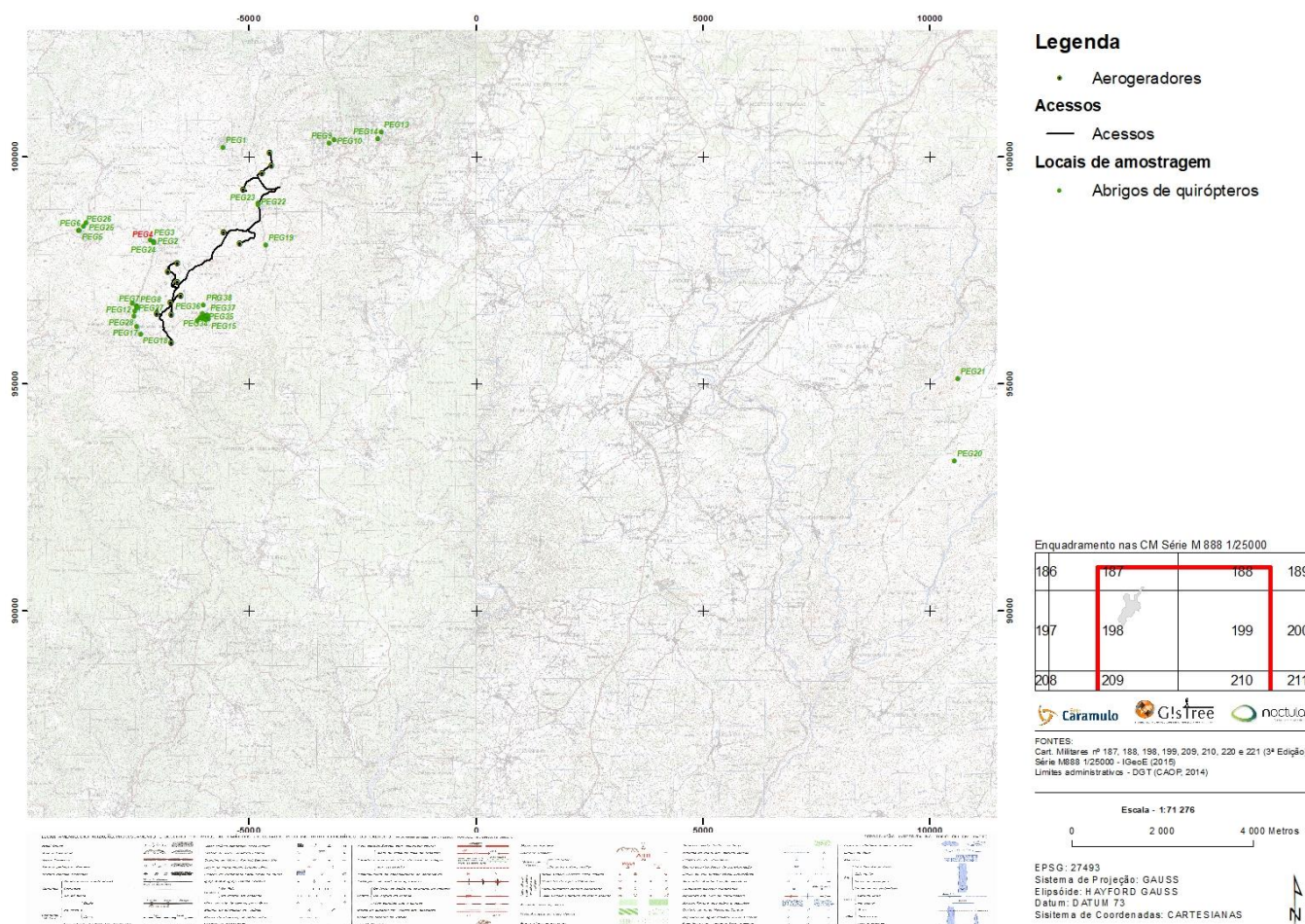


Figura 5: Localização dos abrigos prospectados durante as saídas de campo.

Tabela 5: Lista dos abrigos prospectados durante as saídas de campo.

ID	ABRIGOS	COORDENADAS UTM	
		X	Y
PEG1*	Espigueiros 1 a 4	567803	4491411
PEG2	Espigueiro 5 (Almofala)	566308	4489290
PEG3	Edifício 1 (capelinha)	566231	4489351
PEG4**	Estrutura associada a um tanque público	566300	4489311

ID	ABRIGOS	COORDENADAS UTM	
		X	Y
PEG5*	Espigueiros 6 (Teixo)	564640	4489544
PEG6	Edifício 2 (Teixo)	564653	4489545
PEG7	Mina de água 1 (Malhapão de baixo)	565932	4487895
PEG8	Mina de água 2	565942	4487882
PEG9	Edifício em ruínas 1 (Caramulo)	570149	4491530
PEG10	Edifício em ruínas 2 (Antigo sanatório)	570260	4491593
PEG11	Mina de água 3	565947	4487857
PEG12	Mina de água 4 (mina antiga degradada)	565846	4487959
PEG13	Ponte de pedra	571288	4491786
PEG14	Edifício em ruínas 3 (vários edifícios)	571223	4491624
PEG15*	Espigueiros 7 e 8 (Jueus)	567520	4487622
PEG16	Mina de água 4	567464	4487613
PEG17	Mina de água 5 (Malhapão de cima)	565946	4487448
PEG18*	Espigueiros 9 a 17 (Malhapão de cima)	566045	4487278
PEG19	Mina de água 6 (Laceiras)	568762	4489261
PEG20	Anta da Arquinha da Moura	584000	4484661
PEG21	Lapa do Capitão (afloramento granítico)	584060	4486464
PEG22	Mina de água 7	568597	4490179
PEG23	Passagem hidráulica N1	568583	4490140
PEG24	Espigueiro N2	566308	4489290
PEG25	Espigueiro N3	564801	4489714
PEG26	Mina de água N4	564747	4489643
PEG27	Mina de água N5	565908	4487790
PEG28	Mina de água N6	565878	4487676
PEG29	Mina de água N7	567277	4487587
PEG30	Espigueiro N8	567485	4487700
PEG31	Edifício N9 (moinho de pedra)	567341	4487639
PEG32	Mina de água N10	567387	4487643
PEG33	Edifício N11 (edifício em ruínas)	567442	4487633

ID	ABRIGOS	COORDENADAS UTM	
		X	Y
PEG34	Mina de água N12	567471	4487683
PEG35	Edifício N13 (edifício antigo)	567471	4487688
PEG36	Mina de água N14	567394	4487744
PEG37	Mina de água N15	567499	4487711
PEG38	Mina de água N16	567402	4487931

Legenda: * ID constituído por mais que um abrigo. ** Deixou de ser monitorizado (atualmente não utilizável pelos quirópteros).

As monitorizações foram realizadas sazonalmente de modo a ser possível perceber qual a utilização que os quirópteros fazem de cada um dos abrigos (local de hibernação, abrigo temporário ou de maternidade). Neste sentido, os abrigos foram visitados nos seguintes períodos do ano:

- 02, 04 e 06 de maio de 2018 – época de maternidade da espécie *Myotis myotis*;
- 14 e 15 de julho de 2018 – época de maternidade das restantes espécies;
- 09, 15 e 18 de fevereiro de 2019 - época de hibernação.

3.2.3. MÉTODO DE CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS

I. Avaliação da atividade de quirópteros

A metodologia de deteção da atividade de quirópteros baseou-se na capacidade que estes mamíferos voadores têm em emitir ultrassons em pulsos, que utilizam para orientação do voo, captura de alimento e interações sociais (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, por exemplo, três tipos de informação:

- A presença/ausência de quirópteros em determinada área;
- A identificação das espécies detetadas (quando possível);
- A 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).

O detetor de ultrassons utilizado, recorrendo ao modo de tempo expandido, em que o som é reproduzido a uma velocidade 10x inferior ao real, provoca um decréscimo proporcional da frequência e torna-o, desta forma, audível. Essa informação foi gravada num gravador digital, para posterior análise. O tempo de contagem utilizado foi de 10 minutos que corresponde ao período de contagem mais comum em diversos programas de monitorização europeus. Adicionalmente, registou-se o número de passagens de quirópteros detetadas durante cada período de escuta. A análise de ultrassons foi efetuada recorrendo ao *software* BatSound 4.0, da Pettersson Elektronik, onde foram medidas variáveis sonoras (que possibilitam a identificação de algumas espécies detetadas) (Ahlén & Baagoe, 1999; Russo & Jones, 2002), tais como:

- Qualitativas: Estrutura do pulso – FM ou 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, as quais apresentam valores das variáveis sonoras quantitativas medidas muito próximos uns dos outros, ou mesmo sobrepostos.

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; Kalko *et al.*, 2001; Russo *et al.*, 2001; Siemers *et al.*, 2001,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; Rainho *et al.* 2012).

II. Mortalidade de quirópteros

A metodologia de campo para avaliar os impactes do funcionamento dos aerogeradores ao nível da mortalidade de espécies de quirópteros, consiste na realização de percursos para deteção de cadáveres de quirópteros. As prospeções foram efetuadas por observadores que realizaram círculos concêntricos em torno de cada aerogerador, numa área de prospeção superior à abrangida pelo raio das pás em, pelo menos, 5 metros. Quando encontrados, os cadáveres de quirópteros foram devidamente etiquetados e removidos do local.

Sempre que um cadáver (completo ou não) foi encontrado durante a prospeção, foram registados os seguintes dados:

- Espécie;
- Sexo;
- Coordenadas geográficas;
- Presença ou ausência de traumatismos;
- Presença ou ausência de indícios de predação
- Data aproximada da morte (4 categorias: 24h; 2-3 dias; mais de 1 semana; mais de 1 mês);
- Fotografia digital do cadáver.

III. Monitorização de abrigos

Foi efetuada a inventariação de abrigos um raio de 10 km em torno da área de instalação do PEG, centrada nas zonas florestais, nos edifícios existentes, em particular os que aparentaram ter menor utilização humana e em outras estruturas com potencial para os quirópteros (pontes, espigueiros, minas de água, etc.).

A inventariação de abrigos de quirópteros cavernícolas foi efetuada através de consulta prévia da bibliografia (cedência de dados por parte do ICNF), de consulta de cartografia, de entrevistas às populações locais e de prospeção no terreno de potenciais abrigos.

No primeiro ano da fase de exploração foi efetuada a avaliação da utilização dos abrigos identificados na fase anterior e resultantes de novas deteções, através de observação direta (visitas a grutas, minas, construções abandonadas, etc.), utilizando material de segurança pessoal (e.g. capacete, cordas, etc.), máquina fotográfica e guia de identificação de quirópteros.

Complementarmente, foi efetuada uma prospeção de abrigos de quirópteros arborícolas e fissurícolas segundo 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

Realizaram-se transectos de carro a velocidade controlada (30-40km) durante o crepúsculo, ao longo das várias estradas que atravessam os diversos biótopos florestais e agrícolas da área de estudo, com o intuito de se detetar visualmente, a saída de indivíduos de zonas com potenciais abrigos florestais.

Nos locais com maior potencial foram observadas cuidadosamente as árvores passíveis de serem prospetadas e com potencial para albergar quirópteros arborícolas ou fissurícolas, sendo avaliadas a partir do solo, com o auxílio de binóculos e de luz forte de forma a ser possível detetar potenciais locais de abrigo.

Por outro lado, foram prospetados edifícios e pontes, com potencial para albergar quirópteros fissurícolas, sendo avaliados a partir do solo, com o auxílio de binóculos (no caso das pontes) de forma a potenciar a deteção de locais de abrigo.

Nas árvores, os principais locais com potencial para albergar quirópteros são buracos resultantes de ramos em decomposição, rachas, fendas naturais, buracos de Pica-pau, saliências, cicatrizações resultantes do corte de ramos e descamação da casca. Nas pontes, os principais locais com potencial para albergar quirópteros são as juntas de dilatação, as aberturas de alargamento (típicas de pontes que sofreram reconstruções parciais, localizando-se nos locais onde a largura da ponte aumentou, formando um espaço entre a estrutura original e a nova), rachas e fendas entre a pedra e a alvenaria onde a argamassa caiu ou não existe. Nos edifícios, os principais locais com potencial para albergar quirópteros fissurícolas são os espaçamentos entre o teto e o telhado, espaçamentos entre as telhas e a estrutura de suporte, fendas e rachas na parede, sulcos no ladrilho e no estuque, revestimento de madeiras, caixas-de-ar e orifícios de tijolo.

Durante as saídas de campo a que reporta o presente relatório, foram inspecionados durante o dia, os locais com potencial para albergar quirópteros, usando uma luz forte e endoscópio, quando necessário, procurando evidências da presença de abrigos de quirópteros incluindo quirópteros vivos, restos de quirópteros mortos, guano, restos de alimentação e potenciais locais de abrigo.

2ª FASE - PROSPEÇÕES AÉREAS

Os abrigos identificados durante a avaliação da “1ª Fase” como tendo potencial para albergar quirópteros, foram alvo de uma inspeção aérea com o auxílio de um endoscópio, recorrendo a plataformas, cordas e/ou escadas, sempre que as estruturas sejam classificadas como pouco estáveis ou perigosas.

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

Em cada abrigo identificado, em caso de presença de indivíduos procedeu-se à contagem de quirópteros e ao registo da presença/ausência de vestígios, nomeadamente guano, cadáveres, corrimentos de urina ou manchas de poiso. Para a prospeção de guano e/ou potenciais cadáveres, a metodologia utilizada cingiu-se à procura sistemática destes indícios no solo, recorrendo a uma lanterna e a um frontal. Relativamente à procura de corrimentos de urina e manchas de poisos, esta foi direcionada para o teto e para as paredes, nomeadamente junto a fissuras de cada abrigo visitado.

A identificação dos indivíduos encontrados foi efetuada *in situ* e através da análise de registos fotográficos, com recurso às chaves de identificação produzidas por Palmeirim (1990), Schober & Grimmberger (1993), Dietz & Helversen (2004) e Rodrigues *et al.* (2011).

Sempre que venham a ser encontrados abrigos de importância nacional no decorrer do trabalho de campo realizado nas monitorizações em curso, a situação será comunicada ao ICNF.

3.2.4. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

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

-  Viatura todo o terreno;
-  Câmara fotográfica digital;
-  GPS Garmin Dakota 20®;
-  Estação meteorológica portátil Bresser®;
-  Fichas de registo de dados;
-  Cartas militares (escala 1:25000);
-  Bibliografia específica;
-  Detetor de ultrassons Pettersson Elektronik® D240X e gravador digital Roland® R09-HR;
-  Capacete de segurança;
-  Lanternas e frontais;
-  Endoscópio Powerfix® PEK2.3A1.

3.2.5. MÉTODO DE TRATAMENTO DE DADOS

I. Avaliação da atividade de quirópteros

O tratamento de dados assenta no cálculo de índices faunísticos de abundância relativa ou, em alternativa, índices de atividade. Através da aplicação dos métodos anteriormente descritos é possível obter parâmetros como:

-  A lista de espécies de quirópteros na área do PE do Guardão e em áreas controlo;
-  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 cada local de amostragem são tratados de modo a serem avaliados espacialmente e temporalmente. Os dados obtidos são 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). Frequentemente, estes testes revelam a ausência de dados distribuídos 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. Nesses casos, 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 de quirópteros. A análise é efetuada no sentido descendente, i.e., 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 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, quando não é possível cumprir os requisitos de normalidade, procede-se à transformação logarítmica ($X' = \log_{10} [X + 1]$) em ambos os lados da equação, i.e., 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 respeitada pela inspeção dos respetivos valores de tolerância.

I. Prospecções de mortalidade

Relativamente à potencial mortalidade devido ao funcionamento dos aerogeradores do Parque Eólico do Guardão, e no caso de serem encontrados quirópteros mortos durante as prospecções em torno de cada aerogerador, os valores de mortalidade observada são ajustados com base nas taxas de remoção e de detetabilidade de carcaças calculadas para cada uma das estações do ano. As fórmulas utilizadas para a estimativa do total de mortalidade são adaptadas de Orloff & Flannery (1992) e de Johnson *et al.* (2003).

De Orloff & Flannery (1992) adaptou-se o Fator de correção (FC):

$$FC = \frac{\text{Periodicidade das visitas}}{\text{Número de dias até à remoção}}$$

De Johnson *et al.* (2003) adaptaram-se as seguintes fórmulas:

 O número médio de carcaças estimado (C_{ajustado}) por aerogerador e por época de estudo:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{k}$$

$$C_{\text{ajustado}} = FC \times C$$

 Estimativa do total de mortalidades no parque eólico:

Para a estimativa de mortalidade no parque eólico, dividiu-se o número de carcaças encontradas, pela probabilidade de uma carcaça estar disponível para ser encontrada durante uma pesquisa e ser efetivamente encontrada.

$$ME = \frac{N * C_{\text{ajustado}}}{\pi_a}$$

As estimativas da mortalidade por aerogerador e por época de estudo obtiveram-se dividindo a mortalidade estimada do parque eólico (ME) pelo número de aerogeradores do parque eólico (N).

As variáveis e os símbolos associados às equações são:

C – O número médio de carcaças observadas por aerogerador por época do ano;

c_i – O número de carcaças detetadas em cada prospecção (i) por época do ano;

n – O número de áreas prospetadas;

k – O número de aerogeradores pesquisados;

N – O número total de aerogeradores no local;

ME – Estimativa da mortalidade anual, ajustada pelas taxas de remoção e de detetabilidade;

π_a – Probabilidade estimada de uma carcaça estar disponível para ser detetada durante uma pesquisa e ser efetivamente detetada (taxa de detetabilidade do operador).

3.2.6. RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO OU DO SEU AMBIENTE EXÓGENO

Os resultados obtidos para a taxa de mortalidade foram correlacionados com a posição dos aerogeradores envolvidos. Foram também considerados o nº de aerogeradores em funcionamento no período de amostragem, a época do ano e a média mensal de velocidade do vento.

A relação dos dados com as características do projeto e o efeito de situações exógenas, como a intensidade de atividades humanas ou a própria estrutura e evolução da paisagem, foi devidamente apresentada na discussão dos resultados.

3.2.7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os dados obtidos no terceiro ano da fase de exploração do PEG foram analisados e comparados com os resultados obtidos na fase de pré-construção e na fase de construção do projeto. Foi igualmente efetuada uma análise global dos resultados obtidos ao longo das várias fases de monitorização do projeto.

Ao longo da fase de exploração será efetuada uma análise comparativa (se possível) com os resultados de outros estudos idênticos que estão previstos na Serra do Caramulo.

Durante a fase de exploração do projeto, no caso de se detetarem fatalidades de quirópteros resultantes da colisão com as estruturas que compõem o Parque Eólico, é analisada a relevância das mesmas, em função do número de indivíduos encontrados e do estatuto de conservação de cada um, de forma a conduzir à elaboração de medidas de minimização dos impactes causados.

Especificamente em relação à atividade de quirópteros, na fase de exploração é apresentada a relação entre o número de passagens detetadas e fatores externos como a temperatura do ar, a humidade relativa, a intensidade do vento e o *habitat* dominante em cada um dos locais de amostragem.

Em função dos resultados obtidos relativos à atividade, e caso se afigure como necessário, serão desenvolvidas medidas que permitam minimizar ou compensar os impactes identificados. A implementação das medidas de minimização, quando aplicável, será monitorizada para que se possa testar a eficácia das mesmas.

Página deixada propositalmente em branco

4. RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

4.1. AVIFAUNA

4.1.1. ATIVIDADE DE AVIFAUNA

As saídas de campo realizadas nas épocas fenológicas de reprodução, dispersão de juvenis, migração outonal e invernada, possibilitaram o registo de 59 espécies de aves na área do PEG (*vide* Tabela 6).

Tabela 6: Lista da ordem, família e espécies de aves observadas/escutadas, na área do PEG e estatuto de conservação (EC) segundo o Livro Vermelhos dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005).

ORDEM	FAMÍLIA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	EC	PONTOS FIXOS (10MIN)	
					< 30M	> 30M
Falconiformes	Accipitridae	Gavião	<i>Accipiter nisus</i>	LC	x	x
		Águia-d'asa-redonda	<i>Buteo buteo</i>	LC	x	x
		Águia-calçada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	NT		x
	Falconidae	Peneireiro-vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	LC		x
Galliformes	Phasianidae	Perdiz-comum	<i>Alectoris rufa</i>	LC	x	x
Columbiformes	Columbidae	Pombo-torcaz	<i>Columba palumbus</i>	LC	x	x
		Rola-turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC		x
Cuculiformes	Cuculidae	Cuco	<i>Cuculus canorus</i>	LC		x
Apodiformes	Apodidae	Andorinhão-preto	<i>Apus apus</i>	LC	x	x
		Andorinhão-pálido	<i>Apus pallidus</i>	LC	x	x
Piciformes	Picidae	Picapau-malhado-grande	<i>Dendrocopos major</i>	LC		x
		Picapau-malhado-pequeno	<i>Dendrocopos minor</i>	LC	x	
	Alaudidae	Cotovia-pequena	<i>Lullula arborea</i>	LC	x	x
	Hirundinidae	Andorinha-das-rochas	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	LC		x
		Andorinha-das-chaminés	<i>Hirundo rustica</i>	LC		x
		Andorinha-da-urica	<i>Hirundo daurica</i>	LC	x	x
		Andorinha-dos-beirais	<i>Delichon urbicum</i>	LC	x	x
	Motacillidae	Petinha-dos-prados	<i>Anthus pratensis</i>	LC	x	x
		Alvéola-branca	<i>Motacilla alba</i>	LC	x	x
	Troglodytidae	Carriça	<i>Troglodytes troglodytes</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
		Rouxinol	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC		x
		Rabirruivo-preto	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC	x	x
		Cartaxo-comum	<i>Saxicola torquata</i>	LC	x	x
		Chasco-cinzento	<i>Oenanthe oenanthe</i>	LC	x	x
		Melro-preto	<i>Turdus merula</i>	LC	x	x
		Tordo-pinto	<i>Turdus philomelos</i>	NT/LC	x	x
		Tordeia	<i>Turdus viscivorus</i>	LC	x	x

ORDEM	FAMÍLIA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	EC	PONTOS FIXOS (10MIN)	
					< 30M	> 30M
Passeriformes	Sylviidae	Felosa-poliglota	<i>Hippolais polyglotta</i>	LC	x	
		Toutinegra-de-barrete-preto	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	x	x
		Papa-amoras	<i>Sylvia communis</i>	LC	x	x
		Felosa-do-mato	<i>Sylvia undata</i>	LC	x	x
		Toutinegra-de-cabeça-preta	<i>Sylvia melanocephala</i>	LC	x	
		Felosa-musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>		x	x
		Felosa-comum	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC	x	x
		Felosinha-ibérica	<i>Phylloscopus ibericus</i>	LC	x	x
		Estrelinha-real	<i>Regulus ignicapilla</i>	LC	x	x
	Muscicapidae	Papa-moscas-cinzento	<i>Muscicapa striata</i>	NT	x	x
		Papa-moscas	<i>Ficedula hypoleuca</i>		x	x
	Aegithalidae	Chapim-rabilongo	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC	x	x
		Chapim-de-poupa	<i>Parus cristatus</i>	LC	x	x
	Paridae	Chapim-preto	<i>Parus ater</i>	LC	x	x
		Chapim-azul	<i>Parus caeruleus</i>	LC	x	x
		Chapim-real	<i>Parus major</i>	LC	x	x
	Certhiidae	Trepadeira-comum	<i>Certhia brachydactyla</i>	LC	x	x
	Lanidae	Picanço-real	<i>Lanius meridionalis</i>	LC		x
	Corvidae	Gaio	<i>Garrulus glandarius</i>	LC	x	x
		Gralha-preta	<i>Corvus corone</i>	LC	x	x
		Corvo	<i>Corvus corax</i>	NT		x
	Sturnidae	Estorninho-preto	<i>Sturnus unicolor</i>	LC		x
	Fringillidae	Tentilhão	<i>Fringilla coelebs</i>	LC	x	x
		Chamariz	<i>Serinus serinus</i>	LC	x	x
		Verdilhão	<i>Carduelis chloris</i>	LC	x	x
		Pintassilgo	<i>Carduelis carduelis</i>	LC		x
		Pintarroxo	<i>Carduelis cannabina</i>	LC	x	x
		Dom-fafe	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	LC	x	
	Emberizidae	Cia	<i>Emberiza cia</i>	LC	x	x
		Trigueirão	<i>Emberiza calandra</i>	LC		x

Legenda: VU – Vulnerável; NT - Quase ameaçado; LC - Pouco preocupante; DD - Informação insuficiente; EN – Em Perigo.

Não foram observadas espécies com estatuto de ameaça, de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005). No entanto, das espécies registadas durante os trabalhos de campo, 4 espécies (6,8%) têm estatuto de conservação desfavorável, apresentando o estatuto de “Quase Ameaçada” (NT). Duas das espécies observadas não são avaliadas no nosso país. As restantes espécies (N=53) encontram-se classificadas com estatuto de “Pouco Preocupante” (LC) (vide Tabela 6).

Aproximadamente 17% das espécies detetadas (n=10) encontram-se incluídas nos Anexos da Diretiva Aves. Assim, relativamente ao Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de abril, verificou-se a ocorrência de 3 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, 7 espécies estão classificadas como *aves cinegéticas* (Anexo-D) (*vide* Anexo 1).

No que respeita a outras convenções internacionais de proteção e conservação da natureza, foram observadas 4 espécies que estão incluídas nos Anexos da Convenção CITES (*vide* Anexo 1). Salientam-se as 20 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 (93,2%) está classificada ao abrigo da Convenção de Berna (*vide* Anexo 1), sendo 43 espécies consideradas como estritamente protegidas e 12 espécies como protegidas (*vide* Anexo 1).

A Figura 6, a Tabela 7 e a Figura 7 mostram a evolução dos índices avifaunísticos, abundância relativa, riqueza específica, diversidade e densidade, ao longo das diferentes épocas fenológicas amostradas.

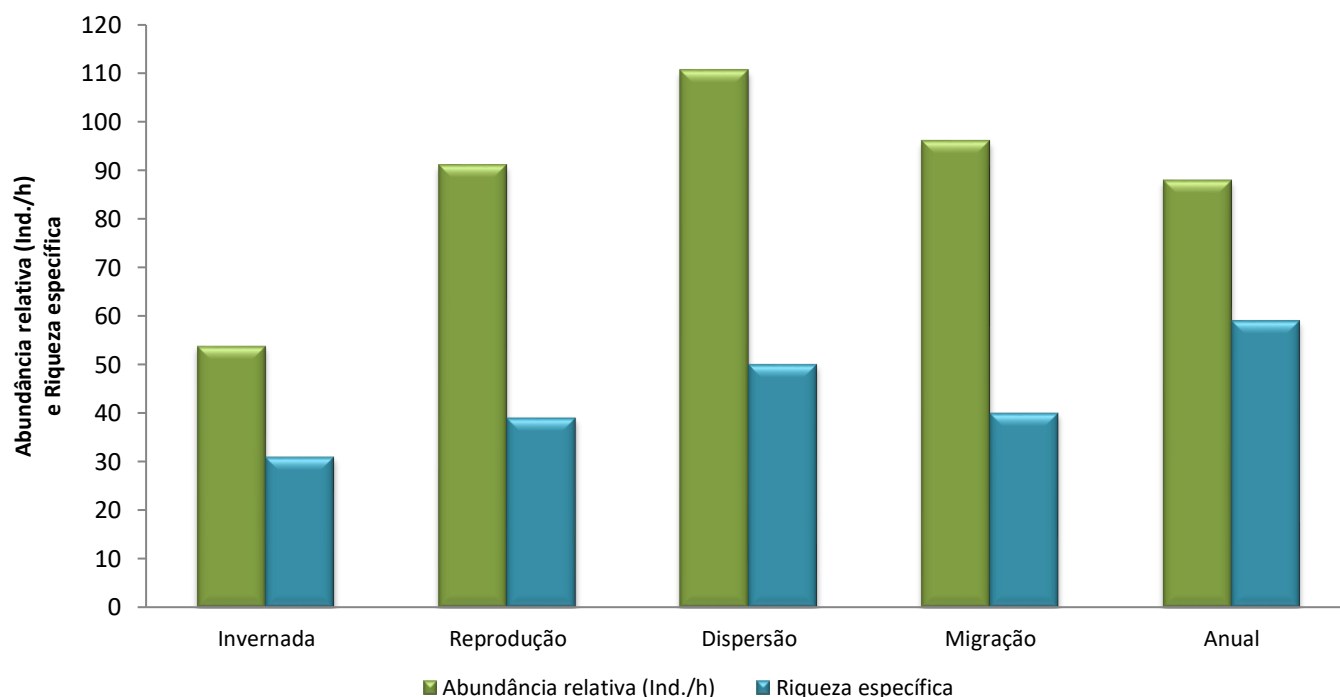


Figura 6: Abundância relativa (nº indivíduos observados/h) e riqueza específica em cada período fenológico da avifauna amostrado.

Tabela 7: Índice de diversidade de Shannon-Wiener obtido nas campanhas de monitorização.

INVERNADA	REPRODUÇÃO	DISPERSÃO	MIGRAÇÃO	TOTAL ANUAL
2,73	3,03	3,10	2,71	3,25

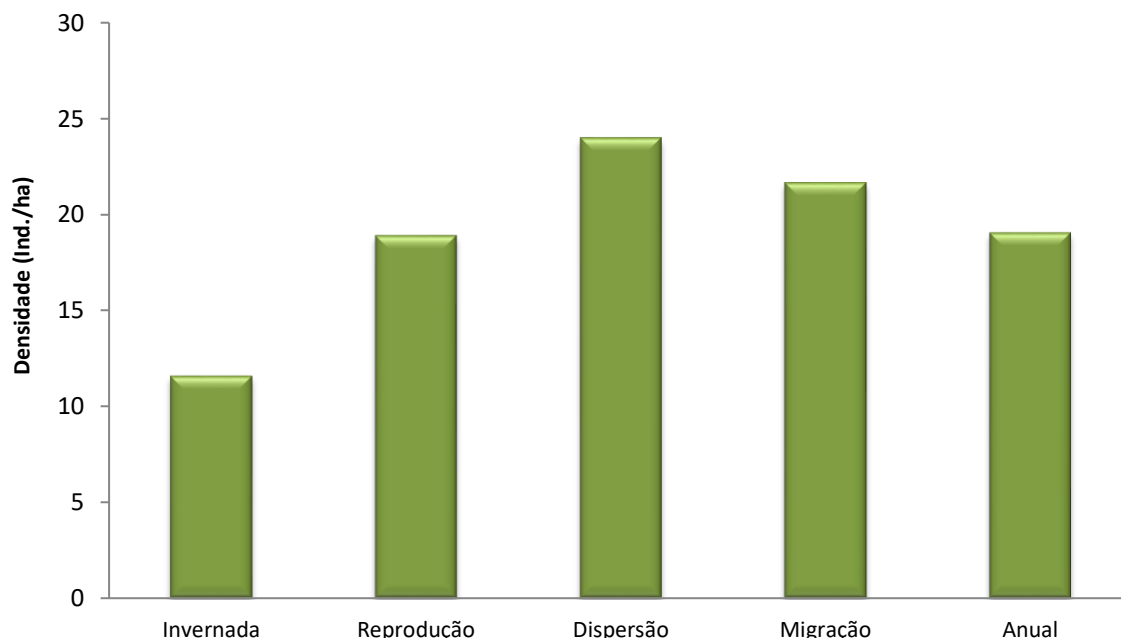


Figura 7: Densidade de aves (nº indivíduos/ha) em cada período fenológico da avifauna amostrado.

Segundo os dados anteriormente apresentados verifica-se que a riqueza específica registada, durante o período de invernada, foi de 31 espécies, com uma abundância relativa de 53,86 ind./h, que se refletem numa diversidade de 2,73, tendo a densidade sido de 11,57 ind./ha. No período de reprodução, a riqueza específica foi de 39 espécies, com uma abundância relativa de 91,09 ind./h, uma diversidade de 3,03 e uma densidade de 18,89 ind./ha. Durante a época de dispersão, a riqueza específica registada atingiu as 50 espécies, com uma abundância relativa de 110,59 ind./h, que se traduzem numa diversidade de *Shannon-Wiener* de 3,10, sendo a densidade de 23,95 ind./ha. Por fim, na época de migração, a riqueza específica registada foi de 40 espécies, tendo-se registado uma abundância relativa de 96,14 ind./h, que se refletem numa diversidade de *Shannon-Wiener* de 2,71, e com uma densidade de 21,62 ind./ha (vide Figura 6, Figura 7 e Tabela 7).

A Figura 8, a Figura 9, a Figura 10 e a Figura 11, apresentam os valores de riqueza específica, abundância relativa, densidade de indivíduos e diversidade global de *Shannon-Wiener*, respetivamente, obtidos em cada ponto amostrado.

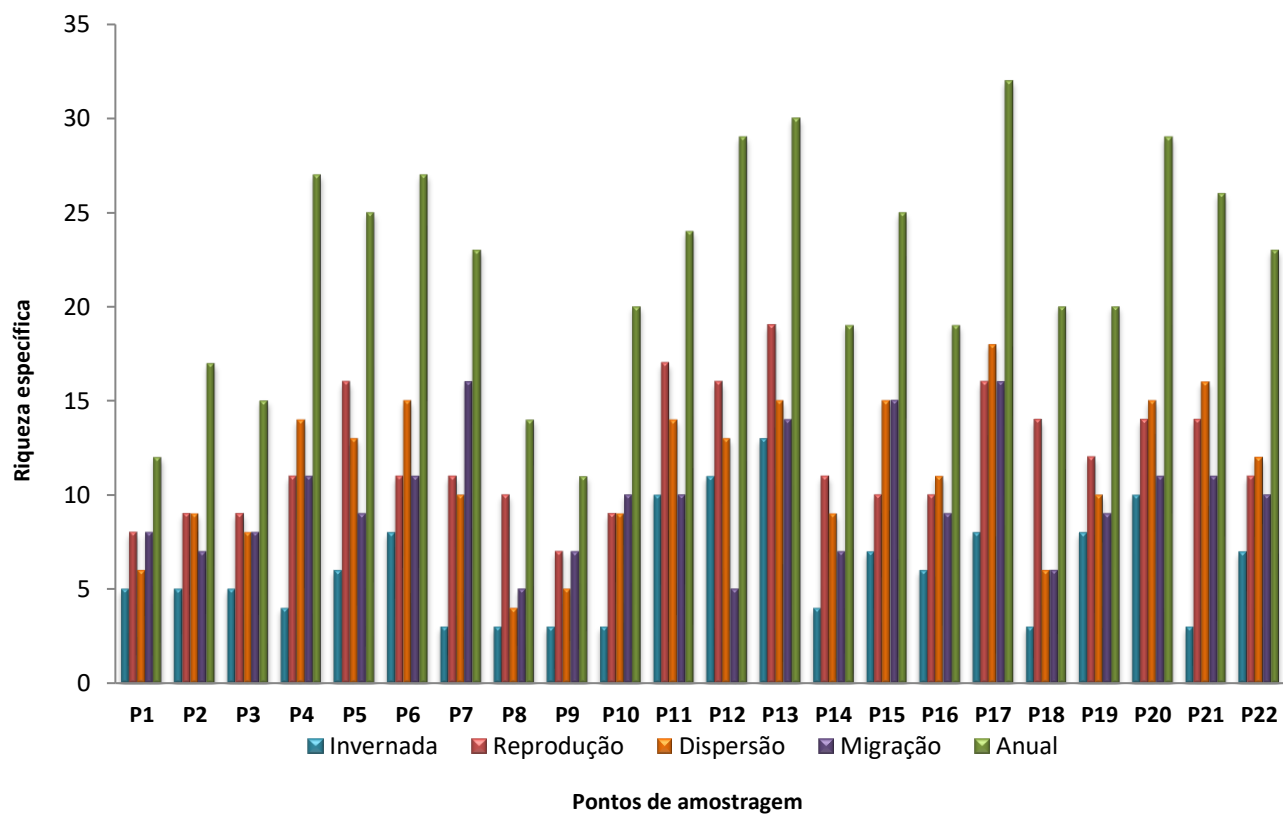


Figura 8: Riqueza específica (número de espécies) obtida em cada ponto amostrado.

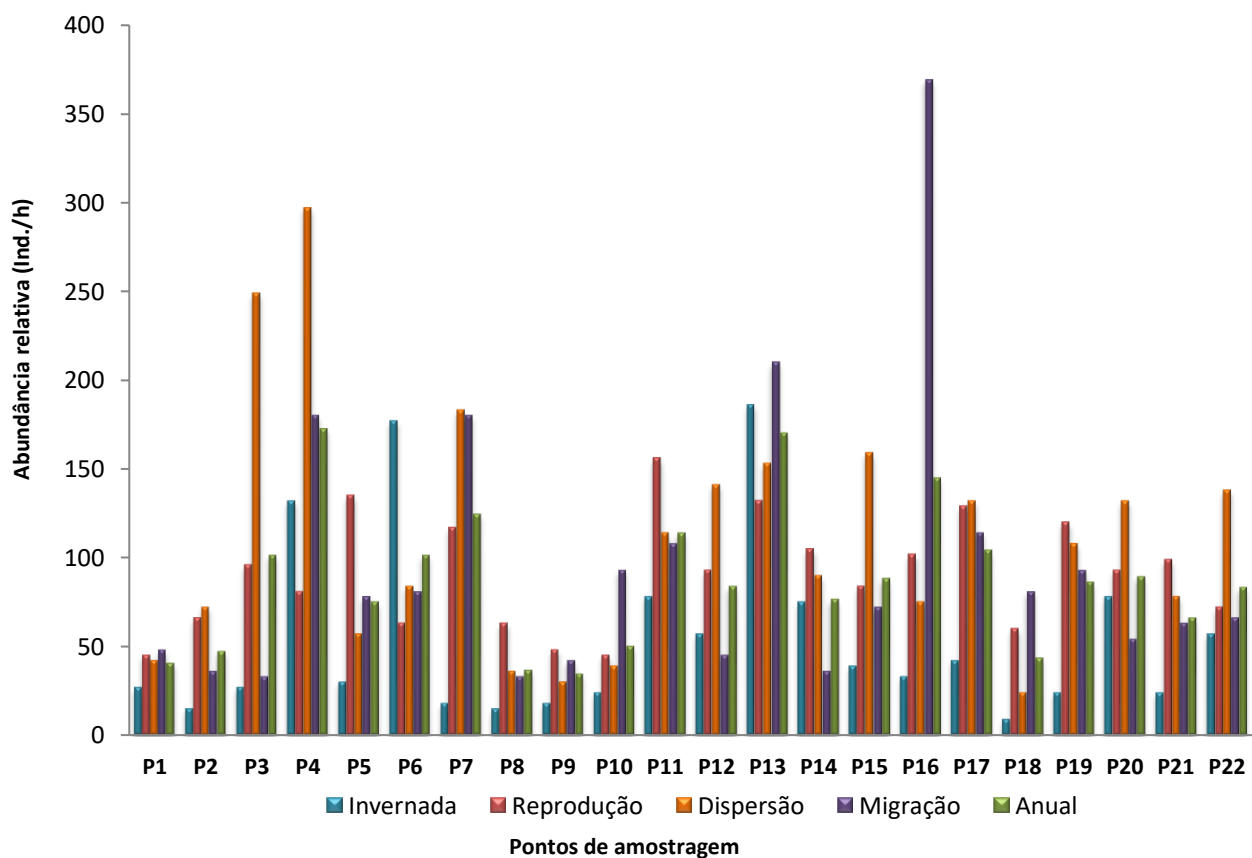


Figura 9: Abundância relativa (ind./h) obtida em cada ponto amostrado.

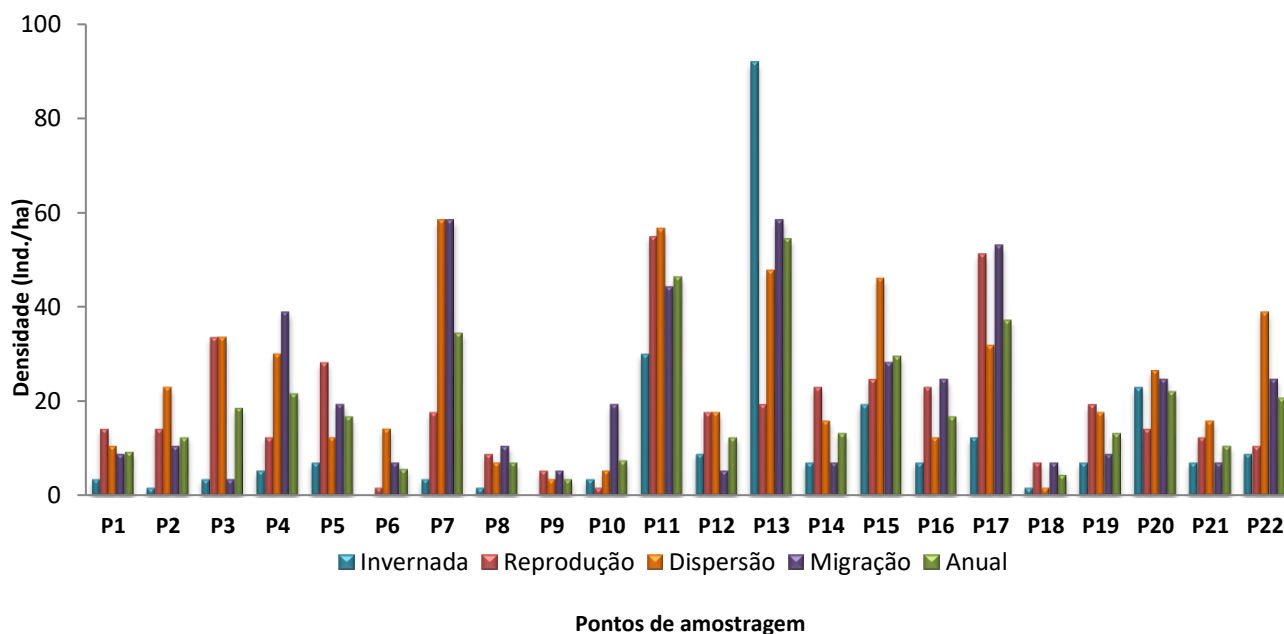


Figura 10: Densidade (ind./ha) obtida em cada ponto amostrado.

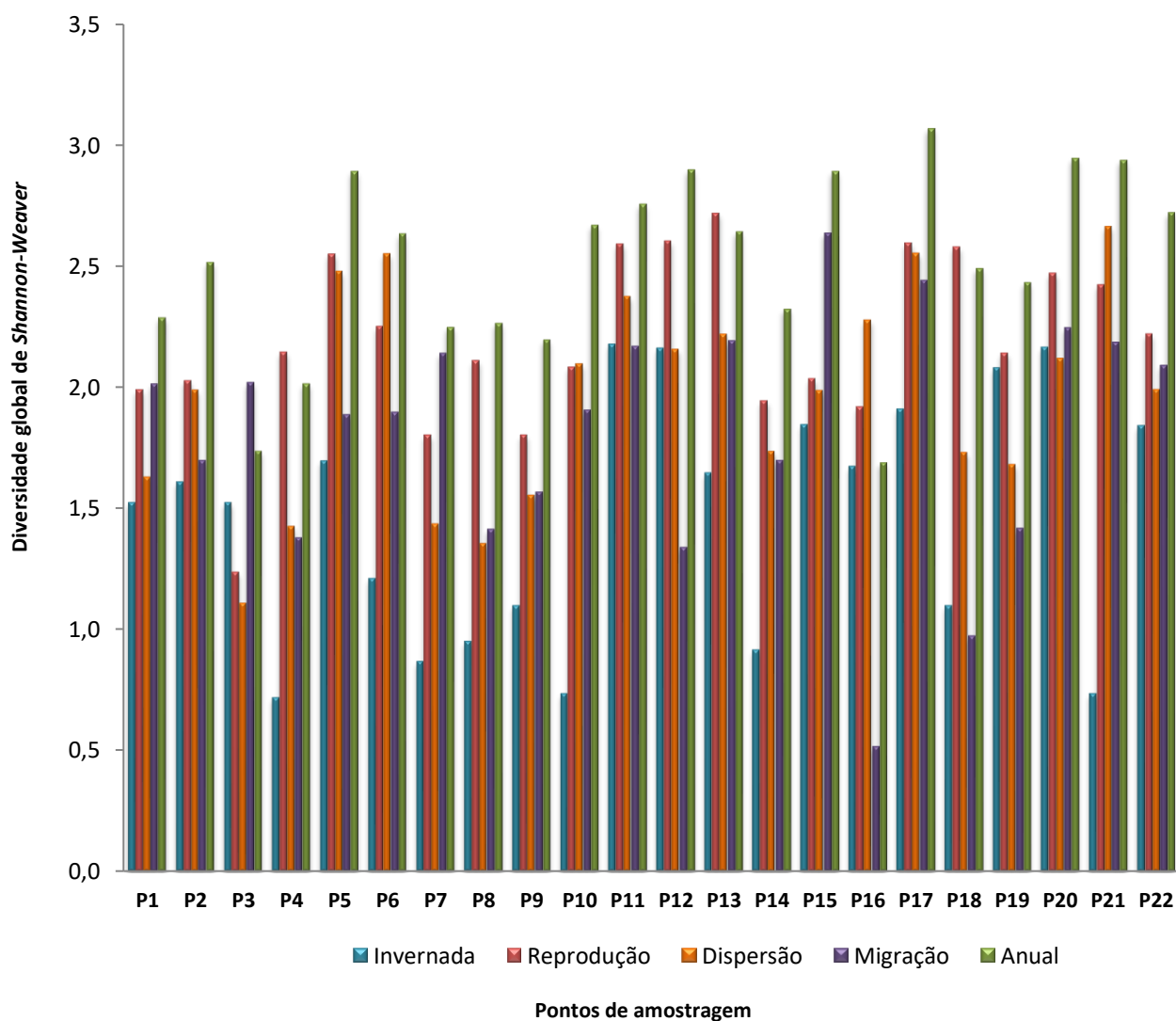


Figura 11: Índice de diversidade de *Shannon-Wiener* obtido em cada ponto amostrado.

De acordo com os resultados apresentados para a totalidade dos pontos, verifica-se que a riqueza específica apresentou o valor mais elevado no ponto P17, com 32 espécies, enquanto o valor mais baixo foi registado no ponto P9 (11 espécies) (*vide* Figura 8). A abundância relativa foi mais elevada nos pontos P04 e P13 (172,5 ind./h e 170,25 ind./h, respetivamente). Os valores mais baixos deste indicador foram registados nos pontos P09 (34,5 ind./h) e P08 (36,75 ind./h) (*vide* Figura 9). A densidade registou os valores mais elevados no ponto P13 (54,38 ind./ha) e no ponto P11 (46,42 ind./ha), tendo-se registado os valores mais baixos nos pontos P09 (3,54 ind./ha) e P18 (4,42 ind./ha) (*vide* Figura 10). Por sua vez, a diversidade global de *Shannon-Wiener* foi mais elevada no ponto P17 (3,07), tendo este índice apresentado o valor mais baixo no ponto P16 (1,69) (*vide* Figura 11).

Na Figura 12 apresentam-se os valores de abundância relativa e riqueza específica apurados nos pontos experimentais e controlo, nas campanhas realizadas no terceiro ano da fase de exploração do PEG.

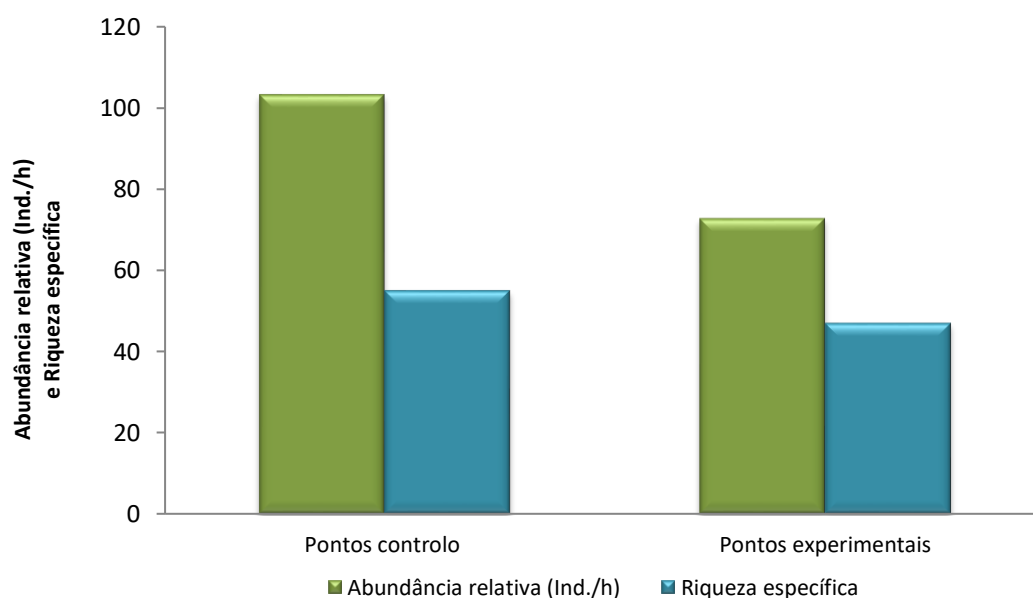


Figura 12: Abundância relativa e riqueza específica obtida nos pontos experimentais e controlo da área de estudo.

Da comparação efetuada entre os pontos experimentais e controlo, verifica-se que houve diferenças estatisticamente significativas para os vários índices estudados. Assim, de acordo com os resultados estatísticos, é possível verificar que a riqueza específica de aves entre os pontos experimentais ($8,886 \pm 3,693$) e os pontos controlo ($10,705 \pm 4,140$), apresenta uma diferença significativa, para um intervalo de confiança de 95% ($T_{86} = 2,174$; $N_1 = N_2 = 44$; $p = 0,032$). A abundância relativa entre os pontos experimentais ($24,227 \pm 19,291$) e os pontos controlo ($34,386 \pm 21,673$) também apresenta uma diferença significativa ($T_{86} = -2,323$; $N_1 = N_2 = 44$; $p = 0,023$), para um intervalo de confiança de 95%. No caso da densidade, verificou-se igualmente que os valores registados nos pontos experimentais ($13,544 \pm 10,332$) e nos pontos controlo ($24,476 \pm 21,279$) apresentam diferenças estatisticamente significativas ($T_{86} = -3,066$; $N_1 = N_2 = 44$; $p = 0,003$), para um intervalo de confiança de 95%.

Na Tabela 8 são apresentados os valores da abundância relativa de cada uma das espécies identificadas, em cada um dos pontos amostrados, durante a monitorização realizada no terceiro ano da fase de exploração do PEG.

Tabela 8: Abundância relativa (ind./h) de cada uma das espécies identificadas na área do PEG, em cada ponto de amostragem.

NOME CIENTÍFICO	P1 ¹	P2 ¹	P3 ¹	P4 ¹	P5 ¹	P6 ¹	P7 ¹	P8 ²	P9 ²	P10 ²	P11 ¹	P12 ¹	P13 ¹	P14 ²	P15 ²	P16 ²	P17 ¹	P18 ²	P19 ²	P20 ²	P21 ²	P22 ²	CONT. ¹	EXP. ²	TOTAL
<i>Accipiter nisus</i>	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,07	0,10
<i>Buteo buteo</i>	0,00	0,00	2,25	0,75	0,00	2,25	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,00	1,50	0,75	0,75	2,25	3,00	3,00	0,75	0,95	0,85
<i>Hieraaetus pennatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,07	0,14	0,10
<i>Falco tinnunculus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,07	0,03
<i>Alectoris rufa</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	5,25	0,75	0,75	0,00	0,20	0,68	0,44
<i>Columba palumbus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,25	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,17
<i>Streptopelia decaocto</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,07
<i>Cuculus canorus</i>	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,27	0,20	0,24
<i>Apus apus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00	3,75	0,00	0,00	0,00	2,25	0,00	0,00	0,00	0,00	13,50	1,50	1,23	1,36
<i>Apus pallidus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,25	1,50	0,00	0,00	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,00	0,65
<i>Dendrocopos major</i>	1,50	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,25	0,75	2,25	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,75	2,25	0,00	0,48	0,55	0,51
<i>Dendrocopos minor</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,03
<i>Lullula arborea</i>	0,00	4,50	4,50	6,00	0,00	0,75	3,00	0,00	2,25	10,50	0,75	1,50	0,75	1,50	2,25	2,25	0,00	2,25	2,25	0,00	0,75	15,75	1,98	3,61	2,80
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00	0,20
<i>Hirundo rustica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,31
<i>Hirundo daurica</i>	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,14	0,10
<i>Delichon urbicum</i>	2,25	4,50	28,50	0,00	10,50	9,00	7,50	0,00	5,25	2,25	0,00	0,00	6,75	0,00	18,00	87,00	11,25	15,00	27,00	12,00	2,25	3,75	7,30	15,68	11,49
<i>Anthus pratensis</i>	1,50	0,75	3,75	7,50	1,50	0,75	4,50	0,00	0,00	4,50	0,00	0,75	0,00	13,50	3,00	0,00	0,00	1,50	1,50	0,00	0,00	3,00	1,91	2,45	2,18
<i>Motacilla alba</i>	0,00	0,00	0,00	2,25	0,75	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	6,75	1,50	2,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,95	0,85
<i>Troglodytes troglodytes</i>	0,00	2,25	0,75	0,00	5,25	1,50	0,00	0,75	0,00	1,50	6,75	5,25	6,75	2,25	8,25	4,50	7,50	1,50	3,75	9,75	3,75	3,00	3,27	3,55	3,41
<i>Prunella modularis</i>	0,00	3,00	0,00	0,75	1,50	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,00	0,75	0,00	0,00	3,00	1,50	3,00	0,00	2,25	2,25	2,25	0,75	0,82	1,23	1,02
<i>Erithacus rubecula</i>	3,75	0,00	0,00	2,25	7,50	8,25	0,00	1,50	2,25	0,75	6,75	1,50	12,00	0,00	3,00	0,00	12,00	0,00	1,50	6,75	8,25	3,00	4,91	2,45	3,68
<i>Luscinia megarhynchos</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1,50	0,00	0,00	0,00	0,07	0,34	0,20
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	0,00	0,75	2,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1,50	0,00	0,34	0,27	0,31

NOME CIENTÍFICO	P1 ¹	P2 ¹	P3 ¹	P4 ¹	P5 ¹	P6 ¹	P7 ¹	P8 ²	P9 ²	P10 ²	P11 ¹	P12 ¹	P13 ¹	P14 ²	P15 ²	P16 ²	P17 ¹	P18 ²	P19 ²	P20 ²	P21 ²	P22 ²	CONT. ¹	EXP. ²	TOTAL
<i>Saxicola torquata</i>	0,00	6,75	1,50	2,25	0,00	1,50	5,25	7,50	3,75	0,75	0,00	0,00	0,00	13,50	2,25	7,50	0,00	2,25	6,75	1,50	0,00	3,75	1,57	4,50	3,03
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,00	0,00	1,50	0,75	0,00	0,00	0,00	0,14	0,89	0,51
<i>Turdus merula</i>	6,00	0,75	2,25	8,25	3,75	5,25	4,50	2,25	7,50	6,75	1,50	2,25	7,50	3,75	6,00	3,00	7,50	2,25	3,00	3,75	6,00	4,50	4,50	4,43	4,47
<i>Turdus philomelos</i>	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,07
<i>Turdus viscivorus</i>	0,00	0,75	1,50	0,00	1,50	1,50	0,75	0,00	0,00	1,50	3,75	1,50	2,25	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	1,50	0,20	0,85
<i>Hippolais polyglotta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,03
<i>Sylvia atricapilla</i>	0,75	0,00	0,00	1,50	2,25	1,50	3,00	0,75	0,75	0,00	2,25	0,00	2,25	0,75	3,75	0,75	4,50	0,75	0,00	3,00	3,00	0,00	1,64	1,23	1,43
<i>Sylvia communis</i>	0,00	2,25	0,00	1,50	1,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	1,50	4,50	2,25	0,75	0,75	3,75	2,25	0,00	0,75	0,75	1,43	1,09
<i>Sylvia undata</i>	0,00	8,25	3,00	0,75	1,50	1,50	0,75	0,00	0,00	1,50	0,00	8,25	0,75	1,50	2,25	2,25	2,25	3,00	3,75	2,25	1,50	2,25	2,45	1,84	2,15
<i>Sylvia melanocephala</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,27	0,14	0,20
<i>Phylloscopus trochilus</i>	0,75	0,00	0,00	1,50	0,75	1,50	0,75	0,00	0,00	0,00	6,00	1,50	2,25	1,50	3,75	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	1,43	0,61	1,02
<i>Phylloscopus collybita</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,07	0,14	0,10
<i>Phylloscopus ibericus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,14
<i>Regulus ignicapilla</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,75	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	2,25	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	1,50	0,14	0,82
<i>Muscicapa striata</i>	0,00	0,00	0,75	1,50	0,75	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,00	0,48	0,14	0,31
<i>Ficedula hypoleuca</i>	0,00	0,00	0,00	3,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	3,75	0,75	0,00	0,75	0,75	0,75	2,25	0,00	0,00	1,50	2,25	2,25	1,16	0,75	0,95
<i>Aegithalos caudatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,17
<i>Parus cristatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,50	1,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	1,30	0,14	0,72
<i>Parus ater</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,75	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	0,00	0,51
<i>Parus caeruleus</i>	0,00	0,00	0,00	0,75	2,25	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	3,00	2,25	2,25	0,00	0,75	2,25	0,75	0,00	0,68	0,82	0,75
<i>Parus major</i>	0,00	0,00	0,00	1,50	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50	2,25	6,75	2,25	0,00	0,00	2,25	1,50	0,00	4,50	0,00	0,00	2,11	0,75	1,43
<i>Certhia brachydactyla</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,25	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	1,16	0,14	0,65
<i>Lanius meridionalis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,03

NOME CIENTÍFICO	P1 ¹	P2 ¹	P3 ¹	P4 ¹	P5 ¹	P6 ¹	P7 ¹	P8 ²	P9 ²	P10 ²	P11 ¹	P12 ¹	P13 ¹	P14 ²	P15 ²	P16 ²	P17 ¹	P18 ²	P19 ²	P20 ²	P21 ²	P22 ²	CONT. ¹	EXP. ²	TOTAL
<i>Garrulus glandarius</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	3,00	0,75	0,75	0,00	0,00	2,25	1,50	3,75	0,00	1,50	0,00	1,50	0,75	0,00	0,75	5,25	0,00	1,30	0,82	1,06
<i>Corvus corone</i>	4,50	1,50	1,50	0,75	2,25	12,75	4,50	4,50	5,25	2,25	3,75	12,75	11,25	0,00	1,50	5,25	0,75	2,25	2,25	7,50	0,75	6,00	5,11	3,41	4,26
<i>Corvus corax</i>	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	1,50	0,75	0,00	0,14	0,27	0,20
<i>Sturnus unicolor</i>	0,00	0,75	3,00	75,75	0,00	28,50	14,25	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	11,11	0,14	5,63
<i>Fringilla coelebs</i>	6,75	1,50	0,00	9,75	5,25	6,00	6,75	2,25	0,75	2,25	18,75	9,00	47,25	2,25	2,25	2,25	11,25	3,00	0,75	11,25	6,00	3,75	11,11	3,34	7,23
<i>Serinus serinus</i>	2,25	0,00	0,00	0,75	2,25	0,00	2,25	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	6,75	1,50	3,00	1,50	0,75	0,00	0,00	0,00	5,25	0,75	1,36	1,23	1,30
<i>Carduelis chloris</i>	4,50	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	0,14	0,51
<i>Carduelis carduelis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,10
<i>Carduelis cannabina</i>	6,00	6,00	45,00	37,50	9,00	0,75	52,50	7,50	1,50	3,00	0,00	0,75	21,00	19,50	2,25	13,50	0,75	0,00	9,75	1,50	0,75	2,25	16,30	5,59	10,94
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00	0,20
<i>Emberiza cia</i>	0,00	2,25	0,75	0,00	6,00	3,00	3,00	5,25	2,25	3,00	1,50	2,25	14,25	0,75	4,50	4,50	6,75	1,50	8,25	3,75	5,25	6,75	3,61	4,16	3,89

¹ Pontos controlo || ² Pontos experimentais

Em resultado das oito campanhas efetuadas no terceiro ano da fase de exploração (duas em cada época fenológica da avifauna) e relativamente à abundância relativa das espécies, destacam-se, pelos valores mais elevados, a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*) com 11,49 ind./h, o Pintaroxo (*Carduelis cannabina*) com 10,94 ind./h e o Tentilhão (*Fringilla coelebs*) com 7,23 ind./h.

A Tabela 9 apresenta a abundância relativa de cada uma das espécies de aves identificadas em cada período fenológico amostrado.

Tabela 9: Abundância relativa (nº Indivíduos observados/h) de cada espécie registada, em cada período fenológico.

NOME CIENTÍFICO	INVERNADA	REPRODUÇÃO	DISPERSÃO	MIGRAÇÃO	Total
<i>Accipiter nisus</i>	0,00	0,00	0,27	0,14	0,10
<i>Buteo buteo</i>	0,14	0,95	0,95	1,36	0,85
<i>Hieraaetus pennatus</i>	0,00	0,14	0,27	0,00	0,10
<i>Falco tinnunculus</i>	0,00	0,00	0,14	0,00	0,03
<i>Alectoris rufa</i>	0,14	0,41	1,23	0,00	0,44
<i>Columba palumbus</i>	0,00	0,27	0,41	0,00	0,17
<i>Streptopelia decaocto</i>	0,00	0,00	0,27	0,00	0,07
<i>Cuculus canorus</i>	0,00	0,95	0,00	0,00	0,24
<i>Apus apus</i>	0,00	0,95	4,50	0,00	1,36
<i>Apus pallidus</i>	0,00	1,09	1,50	0,00	0,65
<i>Dendrocopos major</i>	0,41	0,41	0,82	0,41	0,51
<i>Dendrocopos minor</i>	0,00	0,00	0,14	0,00	0,03
<i>Lullula arborea</i>	1,09	3,82	2,05	4,23	2,80
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	0,00	0,00	0,82	0,00	0,20
<i>Hirundo rustica</i>	0,00	0,00	1,23	0,00	0,31
<i>Hirundo daurica</i>	0,00	0,00	0,14	0,27	0,10
<i>Delichon urbicum</i>	0,00	0,55	17,18	28,23	11,49
<i>Anthus pratensis</i>	6,95	0,00	0,00	1,77	2,18
<i>Motacilla alba</i>	0,27	0,00	1,91	1,23	0,85
<i>Troglodytes troglodytes</i>	2,45	8,45	1,09	1,64	3,41
<i>Prunella modularis</i>	1,09	2,59	0,27	0,14	1,02
<i>Erithacus rubecula</i>	4,64	3,27	1,91	4,91	3,68
<i>Luscinia megarhynchos</i>	0,00	0,82	0,00	0,00	0,20
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,00	0,41	0,68	0,14	0,31
<i>Saxicola torquata</i>	2,86	2,86	3,82	2,59	3,03
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,00	0,00	1,09	0,95	0,51
<i>Turdus merula</i>	2,73	8,59	3,27	3,27	4,47
<i>Turdus philomelos</i>	0,27	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Turdus viscivorus</i>	1,23	1,23	0,82	0,14	0,85
<i>Hippolais polyglotta</i>	0,00	0,00	0,14	0,00	0,03
<i>Sylvia atricapilla</i>	0,27	4,64	0,55	0,27	1,43
<i>Sylvia communis</i>	0,00	4,09	0,27	0,00	1,09
<i>Sylvia undata</i>	0,68	1,91	2,73	3,27	2,15
<i>Sylvia melanocephala</i>	0,14	0,14	0,41	0,14	0,20

NOME CIENTÍFICO	INVERNADA	REPRODUÇÃO	DISPERSÃO	MIGRAÇÃO	Total
<i>Phylloscopus trochilus</i>	0,00	0,00	3,00	1,09	1,02
<i>Phylloscopus collybita</i>	0,41	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Phylloscopus ibericus</i>	0,00	0,55	0,00	0,00	0,14
<i>Regulus ignicapilla</i>	0,55	1,09	0,55	1,09	0,82
<i>Muscicapa striata</i>	0,00	0,00	1,23	0,00	0,31
<i>Ficedula hypoleuca</i>	0,00	0,00	3,55	0,27	0,95
<i>Aegithalos caudatus</i>	0,27	0,00	0,27	0,14	0,17
<i>Parus cristatus</i>	0,82	0,41	0,27	1,36	0,72
<i>Parus ater</i>	0,41	1,09	0,14	0,41	0,51
<i>Parus caeruleus</i>	0,27	0,41	1,91	0,41	0,75
<i>Parus major</i>	1,77	2,32	0,68	0,95	1,43
<i>Certhia brachydactyla</i>	0,27	0,82	0,82	0,68	0,65
<i>Lanius meridionalis</i>	0,00	0,00	0,00	0,14	0,03
<i>Garrulus glandarius</i>	0,00	0,68	1,09	2,45	1,06
<i>Corvus corone</i>	5,73	3,55	4,50	3,27	4,26
<i>Corvus corax</i>	0,27	0,00	0,14	0,41	0,20
<i>Sturnus unicolor</i>	9,82	0,14	11,73	0,82	5,63
<i>Fringilla coelebs</i>	5,86	6,27	7,09	9,68	7,23
<i>Serinus serinus</i>	0,00	2,59	1,77	0,82	1,30
<i>Carduelis chloris</i>	0,27	1,09	0,41	0,27	0,51
<i>Carduelis carduelis</i>	0,00	0,14	0,14	0,14	0,10
<i>Carduelis cannabina</i>	0,00	16,23	16,64	10,91	10,94
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	0,27	0,00	0,00	0,55	0,20
<i>Emberiza cia</i>	1,50	5,05	3,82	5,18	3,89
<i>Emberiza calandra</i>	0,00	0,14	0,00	0,00	0,03

De acordo com os valores apresentados na Tabela 9 é possível verificar que as espécies que apresentaram maior abundância relativa, no período de invernada, foram o Estorninho-preto (*Sturnis unicolor*), com 9,82 indivíduos observados por hora de censo e a Petinha-dos-prados (*Anthus pratensis*), com 6,95 ind./h. Na época de reprodução destacou-se o Pintarroxo (*Carduelis cannabina*) com 16,23 ind./h, bem como o Melro-preto (*Turdus merula*) e a Carriça (*Troglodytes troglodytes*) (8,59 ind./h e 8,45 ind./h, respetivamente). Na época de dispersão, foi a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*) que apresentou o valor de abundância relativa mais elevado com 17,18 ind./h, seguido pelo Pintarroxo (*Carduelis cannabina*) com 16,64 ind./h. Na época de migração, as espécies com maior abundância foram, de novo, a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*) com 28,23 ind./h, e o Pintarroxo (*Carduelis cannabina*), este com uma abundância de 10,91 indivíduos observados por hora de censo, seguidos pelo Tentilhão (*Fringilla coelebs*), com 7,23 ind./h. Em termos globais, i.e. tendo em conta as 4 épocas amostradas, as espécies mais abundantes foram a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*) com 11,49 ind./h, o Pintarroxo (*Carduelis cannabina*) com 10,94 ind./h, o Tentilhão (*Fringilla coelebs*) com 7,23 ind./h e o Estorninho-preto (*Sturnus unicolor*) com 5,63 indivíduos observados por hora de censo.

A Figura 13 mostra a densidade (ind./ha) e riqueza específica de aves em cada um dos *habitats* prospetados na área de estudo.

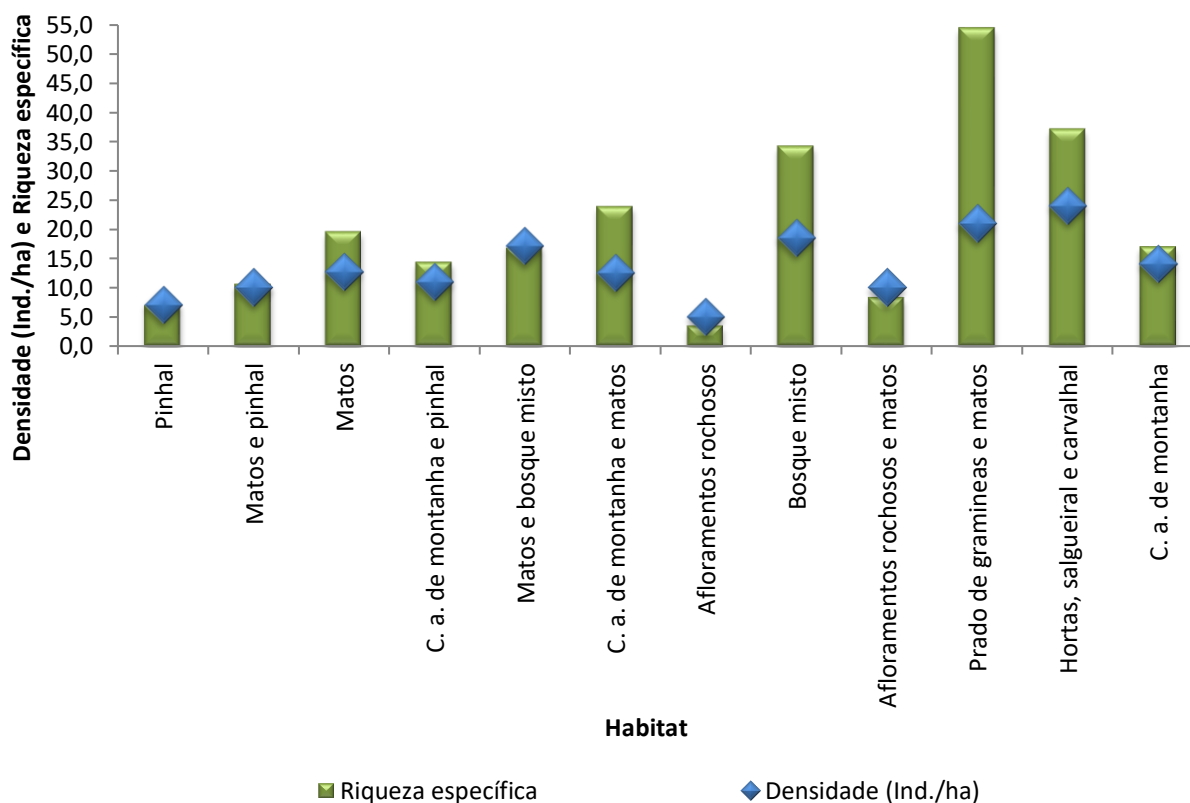


Figura 13: Densidade média (ind./ha) e riqueza específica média de aves diurnas em cada *habitat* prospetado.

Na Figura 14 são apresentados os resultados da ANOVA dos diversos índices (riqueza específica, abundância e densidade) entre *habitats* prospetados.

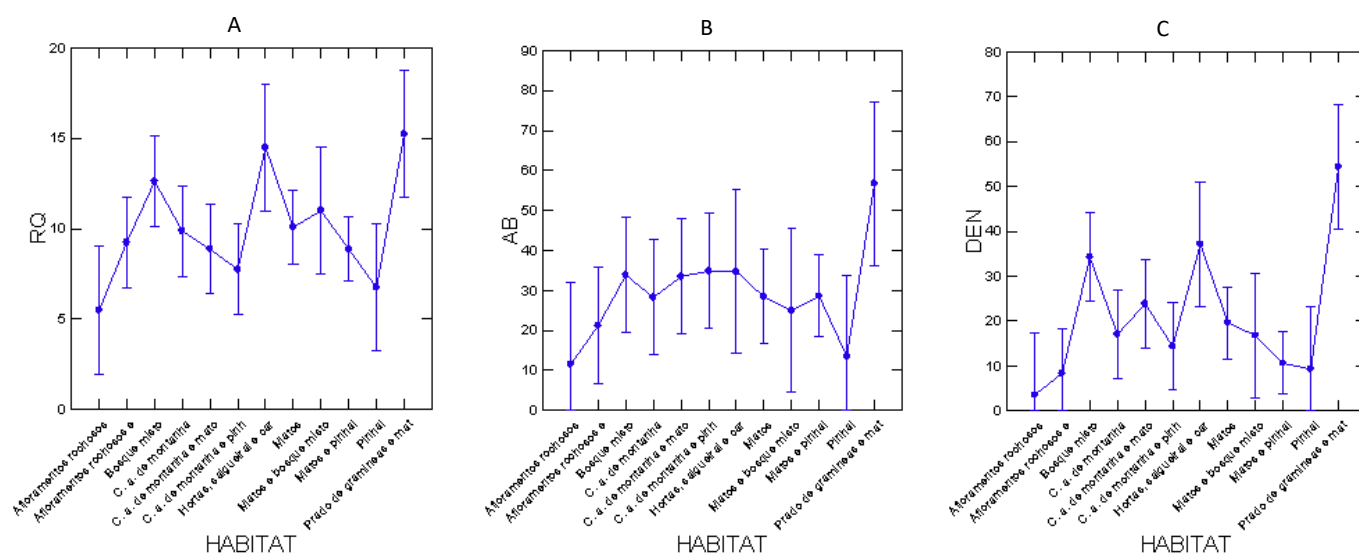


Figura 14: Resultados da ANOVA para os diversos índices entre *habitats* prospetados. A) Riqueza específica; B) Abundância e C) Densidade.

Os resultados do teste estatístico ANOVA não revelaram existência de diferenças significativas no número de indivíduos observados por hora de amostragem (*i.e.*, abundância relativa) nos vários *habitats* prospetados ($F=1,424$; $P=0,180$; $N=88$). Por outro lado, verificou-se a existência de diferenças significativas na densidade de indivíduos ($F=5,611$; $P<0,001$; $N=88$) e no número

de espécies observadas ($F=3,237$; $P<0,001$; $N=88$), entre *habitats* prospectados, para um intervalo de confiança de 95%. O *habitat* “prado de gramíneas e matos” foi o que mais se destacou, juntamente com os *habitats* “hortas, salgueiral e carvalhal” e “bosque misto”, pelos maiores valores obtidos nos três índices estudados.

MONITORIZAÇÃO DE AVES DE RAPINA E OUTRAS PLANADORAS

Na Tabela 10 encontram-se listadas as aves planadoras observadas durante as saídas de campo.

Tabela 10: Lista das aves planadoras observadas durante as saídas de campo.

ESPÉCIE	1ª DISPERSÃO			2ª DISPERSÃO			1ª MIGRAÇÃO			2ª MIGRAÇÃO			1ª INVERNADA			2ª INVERNADA			1ª REPRODUÇÃO			2ª REPRODUÇÃO			TOTAL
	PR1	PR2	PR3	PR1	PR2	PR3	PR1	PR2	PR3	PR1	PR2	PR3	PR1	PR2	PR3	PR1	PR2	PR3	PR1	PR2	PR3	PR1	PR2	PR3	
<i>F. tinnunculus</i>					1(0 1)																				1
<i>C. corone</i>			2(2 0) 1(1 0)	2(2 0)	2(2 0) 1(1 0)				2(2 0) 3(3 0) 2(2 0)	3(3 0) 2(2 0)			3(3 0) 1(1 0)			2(2 0)	4(4 0) 3(3 0)		2(2 0)				2(2 0) 1(0 1)		38
<i>B. buteo</i>	1(1 0) 1(1 0)	2(2 0)		1(1 0) 1(0 1) 1(0 1)			1(1 0) 1(1 0)	1(0 1)		1(1 0)					2(2 0)	1(1 0)							1(0 1) 1(0 1)		16
<i>A. nisus</i>								1(1 0)																	1
<i>C. corax</i>	1(1 0)						1(1 0)			1(1 0) 1(1 0)															5
<i>H. pennatus</i>																							1(0 1)		1
SubTotal	3	5		2	7		3	9	8	1			4		2	2	1	7			2		3	3	
Total			17					21					16					8							62

Nota: Entre parêntesis indicam-se os indivíduos observados a uma altura inferior e superior a 30 metros (<30 | >30).

Na Figura 15 estão representadas todas as rotas realizadas pelos indivíduos observados durante os trabalhos de monitorização no terceiro ano da fase de exploração do PEG.

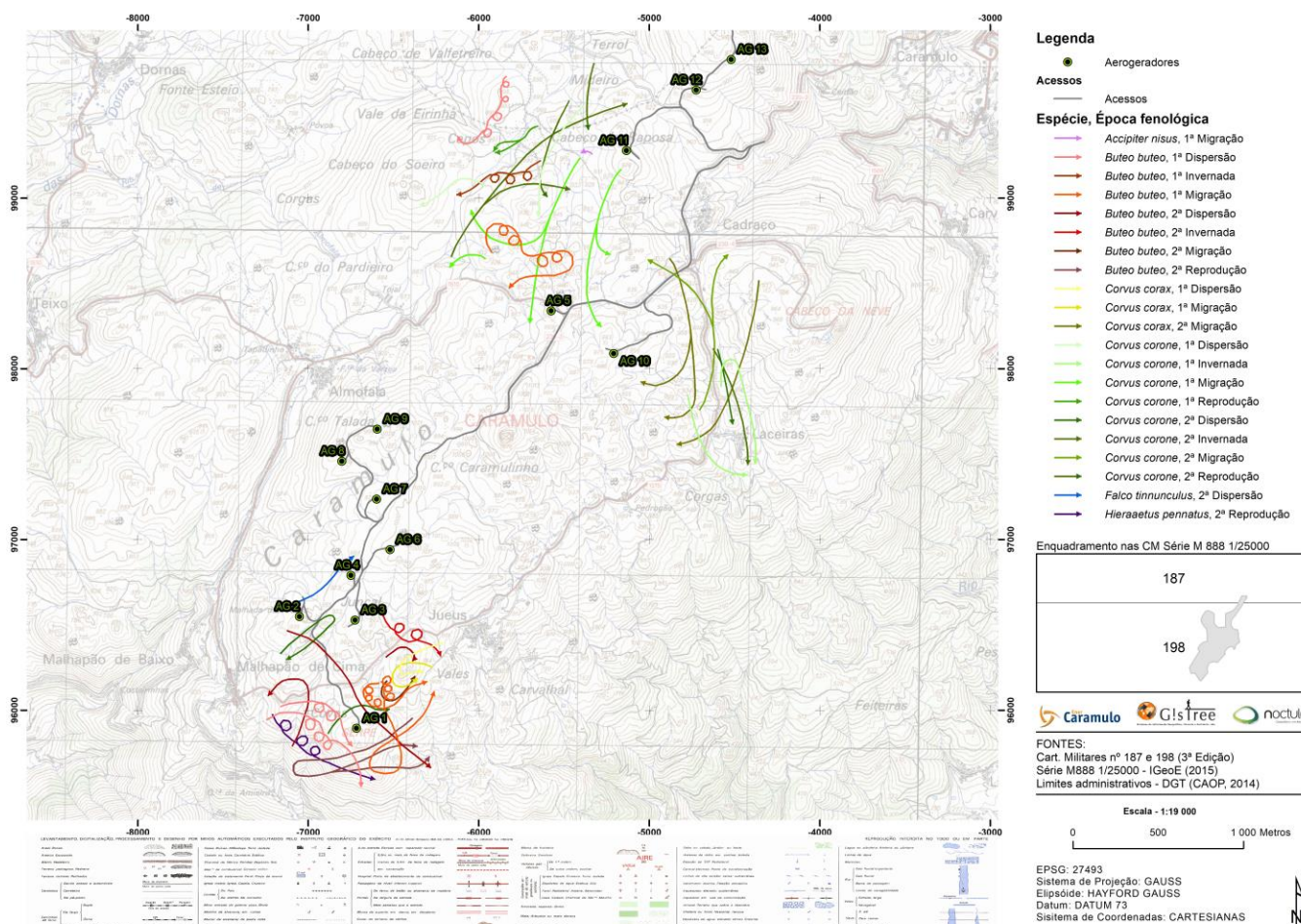


Figura 15: Rotas das aves planadoras observadas na área de estudo.

As saídas de campo realizadas nas diferentes épocas fenológicas (dispersão, migração, invernada e reprodução), para a deteção de aves de rapina e outras planadoras na área do PEG, permitiram o registo de 62 indivíduos, pertencentes a 6 espécies: o Peneireiro (*Falco tinnunculus*), a Gralha-preta (*Corvus corone*), a Águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*), o Gavião (*Accipiter nisus*), o Corvo (*Corvus corax*) e a Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*) (vide Tabela 10 e Figura 15).

Foram observados indivíduos em todas as épocas fenológicas amostradas: dispersão de juvenis (n=17), migração outonal (n=21), invernada (n=16) e reprodução (n=8). As espécies mais observadas foram a Gralha-preta (*Corvus corone*) (38 observações) e a Águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*) (16 observações). Em oposição, o Peneireiro (*Falco tinnunculus*), o Gavião (*Accipiter nisus*) e a Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*) foram as espécies menos observadas (1 observações). A Gralha-preta e a Águia-d'asa-redonda foram as únicas espécies a ser observadas em todas as épocas amostradas. O Corvo foi observado nos pontos de monitorização de rapinas e outras planadoras em duas épocas fenológicas: dispersão e migração. Por sua vez, o Peneireiro, o Gavião e a Águia-calçada foram observados numa única época fenológica (dispersão, migração e reprodução, respetivamente).

O ponto de amostragem que apresentou, globalmente, valores mais elevados dos índices faunísticos foi o ponto PR3, com um registo de 28 indivíduos e uma riqueza específica de 3 espécies. Os pontos PR1 e PR2 apresentaram um menor número de registos (16 e 18 registos, respetivamente) e uma riqueza específica de 2 e 3 espécies, respetivamente.

4.1.2. MORTALIDADE DE AVES

MORTALIDADE OBSERVADA

Relativamente às prospeções de mortalidade de avifauna, estas foram realizadas ao longo das 4 épocas fenológicas: reprodução, dispersão de juvenis, migração e invernada. As prospeções foram efetuadas com periodicidade semanal no período compreendido entre maio e outubro de 2018 e entre março e abril de 2019. No período compreendido entre novembro de 2018 e fevereiro de 2019 as campanhas tiveram uma periodicidade quinzenal. Em cada campanha de monitorização foram registadas as condições meteorológicas, bem como o funcionamento dos aerogeradores (*vide* Tabela 11).

Tabela 11: Datas das prospeções de mortalidade, condições meteorológicas e funcionamento dos aerogeradores.

PERÍODO FENOLÓGICO	DATA	VISIBILIDADE	NEBULOSIDADE (%)	TIPO DE PRECIPITAÇÃO	INTENSIDADE DO VENTO	FUNCIONAMENTO AG's
Reprodução	05-05-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Fraco	100%
	13-05-2018	Alta	67% - 100%	Nula	Moderado - Forte	100%
	19-05-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Moderado	100%
	26-05-2018	Alta	67% - 100%	Nula	Moderado - Forte	100%
	02-06-2018	Alta	67 - 100%	Nula	Moderado - Forte	100%
	09-06-2018	Alta	67% - 100%	Fraca	Moderado - Forte	100%
	16-06-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Forte	100%
Dispersão pós-nupcial	23-06-2018	Alta	0%- 33%	Nula	Forte	100%
	30-06-2018	Alta	67% - 100%	Fraca - Moderada	Forte	100%
	08-07-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Moderado	100%
	14-07-2018	Alta	34% - 100%	Nula	Moderado - Forte	100%
	21-07-2018	Alta	34% - 100%	Nula	Fraco - Moderado	100%
	28-07-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Fraco - Moderado	100%
	05-08-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Moderado - Forte	100%
	11-08-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Forte	100%

PERÍODO FENOLÓGICO	DATA	VISIBILIDADE	NEBULOSIDADE (%)	TIPO DE PRECIPITAÇÃO	INTENSIDADE DO VENTO	FUNCIONAMENTO AG's
	19-08-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Fraco-Forte	100%
	25-08-2018	Alta	0 - 33%	Nula	Moderado	100%
	01-09-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Fraco - Moderado	100%
	09-09-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Moderado - Forte	100%
	15-09-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Moderado - Forte	85,7%
	22-09-2018	Alta	34% - 66%	Nula	Moderado	100%
Migração pós-nupcial	29-09-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Fraco - Moderado	100%
	07-10-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Moderado - Forte	100%
	13-10-2018	Alta	34% - 100%	Nula	Moderado - Forte	100%
	20-10-2018	Alta	34% - 66%	Nula	Forte	100 %
	27-10-2018	Alta	0% - 66%	Nula	Moderado - Forte	100%
	11-11-2018	Alta	67% - 100%	Moderada	Fraco - Moderado	100%
	24-11-2018	Alta	67% - 100%	Fraca - Moderada	Moderado - Forte	100%
	09-12-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Nulo - Fraco	14,3%
	22-12-2018	Alta	34% - 100%	Nula	Moderado	100%
Invernada	06-01-2019	Alta	0% - 33 %	Nula	Fraco - Moderado	100%
	20-01-2019	Alta	34% - 100 %	Nula	Moderado - Forte	100%
	02-02-2019	Alta	34% - 66 %	Nula	Moderado	100%
	16-02-2019	Alta	34% - 66%	Nula	Moderado - Forte	100%
	03-03-2019	Alta	34% - 100%	Nula	Moderado - Forte	100%
	10-03-2019	Alta	0% - 33%	Nula - Moderada	Fraco - Moderado	100%
	16-03-2019	Alta	0% - 33%	Nula	Moderado - Forte	100%

PERÍODO FENOLÓGICO	DATA	VISIBILIDADE	NEBULOSIDADE (%)	TIPO DE PRECIPITAÇÃO	INTENSIDADE DO VENTO	FUNCIONAMENTO AG's
Reprodução	24-03-2019	Alta	0% - 33%	Nula	Forte	100%
	30-03-2019	Alta	0% - 33%	Nula	Fraco - Moderado	100%
	06-04-2019	Alta	67% - 100 %	Nula - Fraca	Forte	100%
	13-04-2019	Alta	34% - 100 %	Nula - Fraca	Moderado - Forte	100%
	20-04-2019	Alta	0% - 33 %	Nula	Forte	100%
	27-04-2019	Alta	0% - 33 %	Nula	Fraco - Moderado	100%

Não foram detetados cadáveres de aves durante as campanhas de prospeção de mortalidade realizadas no PE do Guardão.

MORTALIDADE ESTIMADA

Uma vez que não foram observados cadáveres de aves não foi possível calcular a mortalidade estimada.

4.1.3. COMPARAÇÃO COM AS FASES ANTERIORES DO PROJETO

Após a descrição dos resultados obtidos no terceiro ano da fase de exploração do PEG, e uma vez que se trata do relatório final de monitorização, torna-se indispensável a comparação com os resultados das fases anteriores do projeto. A Tabela 12 resume os resultados obtidos nas monitorizações de avifauna no PEG na fase de pré-construção e nos três anos da fase de exploração.

Tabela 12: Resumo dos resultados obtidos nas monitorizações de avifauna no PEG, ao longo das diferentes fases do projeto. (NA: não aplicável)

PARÂMETRO	FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO / SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA				FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO I					FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO II					FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO III				
	INVERNADA	REPRODUÇÃO	MIGRAÇÃO	TOTAL	INVERNADA	REPRODUÇÃO	DISPERSÃO	MIGRAÇÃO	TOTAL	INVERNADA	REPRODUÇÃO	DISPERSÃO	MIGRAÇÃO	TOTAL	INVERNADA	REPRODUÇÃO	DISPERSÃO	MIGRAÇÃO	TOTAL
Abundância relativa (ind./h)	46	135	142	107	50,05	76,50	108,55	100,09	83,80	53,45	109,91	116,45	105,68	96,38	53,86	91,1	110,59	96,14	87,92
Riqueza específica (nº espécies)	34	41	48	65	29	41	47	44	58	38	42	43	46	61	31	39	50	40	59
Diversidade de Shannon-Wiener	3,04	3,25	3,35	3,02	2,65	3,07	2,98	3,00	3,30	3,15	3,09	2,81	3,11	3,30	2,73	3,03	3,10	2,71	3,25
Espécies mais abundantes (ind./h)	C. corone	D. urbicum		D. urbicum	A. pratensis	C. cannabina	D. urbicum	D. urbicum	C. cannabina				C. cannabina	C. cannabina	A. pratensis		D. urbicum	D. urbicum	D. urbicum
	A. pratensis	F. coelebs	D. urbicum	F. coelebs	S. unicolor	F. coelebs	C. cannabina	C. cannabina	D. urbicum	A. pratensis	C. cannabina	D. urbicum	C. cannabina	F. coelebs	S. unicolor	C. cannabina	C. cannabina	C. cannabina	C. cannabina
	F. coelebs	S. serinus	P.modularis	C. corone	C. corone	Apus apus	C. cannabina	F. coelebs	F. coelebs	F. coelebs						T. merula			
	P. modularis	C. cannabina	S. undata	P. modularis	E. rubecula	T. troglodytes		Apus apus	E. rubecula	C. corone			T. troglodytes	S. undata	F. coelebs				F. coelebs
Espécies com estatuto de conservação desfavorável				A. spinoletta (EN)															
				P. apivorus (VU)															
	A. spinoletta (EN)	P. apivorus (VU)	A. trivialis (NT)	S. rubetra (VU)	C. corax (NT)		C. corax (NT)	M. striata (NT)	P. pyrrhocorax (EN)										H. pennatus (NT)
	T. philomelos (NT)	C. gallicus (NT)	C. corax (NT)	S. borin (VU)	P. pyrrhocorax (EN)	-	A. gentilis (VU)	C. corax (NT)	A. gentilis (VU)	C. corax (NT)	C. corax (NT)	M. striata (NT)	T. philomelos (NT)	T. philomelos (NT)	H. pennatus (NT)	H. pennatus (NT)	M. striata (NT)	T. philomelos (NT)	T. philomelos (NT)
	C. corax (NT)	C. corax (NT)	S. borin (VU)	A. trivialis (NT)			M. striata (NT)		M. striata (NT)			C. corax (NT)			C. corax (NT)	C. corax (NT)	C. corax (NT)	C. corax (NT)	M. striata (NT)
			M. striata (NT)	C. gallicus (NT)					C. corax (NT)										
			C. corax (NT)																
			T. philomelos (NT)																

PARÂMETRO	FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO / SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA				FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO I					FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO II					FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO III				
	INVERNADA	REPRODUÇÃO	MIGRAÇÃO	TOTAL	INVERNADA	REPRODUÇÃO	DISPERSÃO	MIGRAÇÃO	TOTAL	INVERNADA	REPRODUÇÃO	DISPERSÃO	MIGRAÇÃO	TOTAL	INVERNADA	REPRODUÇÃO	DISPERSÃO	MIGRAÇÃO	TOTAL
<i>M. striata</i> (NT)																			
Pontos de maior atividade de avifauna (ind./h)			P11				P13	P5	P7	P11	P07	P19	P07	P19		P5		P4	
	P7	P9	P13	P8	P4	P7	P15	P7	P5	P04	P13	P15	P06	P07	P4	P11	P3	P7	P4
	P4	P8	P21	P9	P7	P8	P16	P13	P13	P17	P15	P16	P10	P13	P6	P13	P4	P13	P13
	P5	P7	P22	P5	P11	P13	P19	P19	P19	P13	P05	P04	P19	P4	P13	P17	P7	P16	P16
			P9				P20						P05	P15					
Mortali- dade encon- trada	NA	NA	NA	NA	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	0

A abundância relativa variou, nas três épocas fenológicas monitorizadas em fase de pré-construção, entre um mínimo de 46 e um máximo de 142 ind./h. No primeiro ano de exploração a abundância variou, nas quatro épocas fenológicas amostradas, entre um mínimo de 50,05 ind./h. e um máximo de 108,55 ind./h. Por sua vez, no segundo ano de exploração a abundância variou, nas quatro épocas fenológicas amostradas, entre um mínimo de 53,45 ind./h. e um máximo de 116,45 ind./h. Por fim, no terceiro ano de exploração a abundância variou, nas quatro épocas fenológicas amostradas, entre um mínimo de 53,86 ind./h. e um máximo de 110,59 ind./h. Em termos totais, o valor da abundância relativa foi de 107 ind./h na fase de pré-construção, de 83,80 ind./h no primeiro ano de exploração, de 96,30 ind./h no segundo ano de exploração e de 87,92 indivíduos por hora no terceiro ano de exploração.

A riqueza específica variou entre 34 e 48 espécies, nas épocas monitorizadas em fase de pré-construção, entre 29 e 47 espécies no primeiro ano da fase de exploração, entre 38 e 46 espécies no segundo ano da fase de exploração, tendo variado entre 31 e 50 espécies no terceiro ano de exploração. Globalmente, o valor deste parâmetro atingiu as 65 espécies em fase de pré-construção, registou um valor de 58 espécies no primeiro ano da fase de exploração, tendo chegado às 61 espécies no segundo ano de exploração. No terceiro ano de exploração foram identificadas 59 espécies.

A diversidade total foi de 3,02 na fase de pré-construção (variando entre 3,04 e 3,35) e de 3,30 no primeiro e segundo anos monitorizados em fase de exploração (variando entre 2,65 e 3,07 no primeiro ano, e entre 2,81 e 3,15, no segundo ano de exploração). No terceiro ano da fase de exploração, a diversidade total foi de 3,25.

No que respeita às espécies mais abundantes, registaram-se variações naturais entre épocas, nas três fases. Globalmente, na fase de pré-construção, as espécies mais abundantes foram a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*), o Tentilhão (*Fringilla coelebs*), a Gralha-preta (*Corvus corone*) e a Ferreirinha (*Prunella modularis*). No primeiro ano da fase de exploração, as espécies mais abundantes foram o Pintaroxo (*Carduelis canabina*), a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*), o Tentilhão (*Fringilla coelebs*) e a Gralha-preta (*Corvus corone*). No segundo ano de exploração, as aves mais abundantes foram o Pintaroxo (*Carduelis canabina*), a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*) e o Tentilhão (*Fringilla coelebs*). Por último, no terceiro ano de exploração, as espécies com maiores abundâncias foram, igualmente, a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*), o Pintaroxo (*Carduelis canabina*) e o Tentilhão (*Fringilla coelebs*).

Relativamente aos locais com maior atividade de aves destacam-se, globalmente, na fase de pré-construção, os pontos P8, P9 e P5. No primeiro ano da fase de exploração, os pontos P7, P5, P13 e P19 foram os que registaram maior atividade. No segundo ano da fase de exploração, os maiores valores de abundância foram registados nos pontos P19, P07, P13 e P04. Por fim, no terceiro ano de monitorização da fase de exploração, a maior atividade de aves foi observada nos pontos P4, P13 e P16.

4.2. QUIRÓPTEROS

4.2.1. ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS

Os resultados das escutas realizadas em cada local de amostragem (concretamente o número total de passagens registadas, chamamentos sociais e pulsos de alimentação) e as condições meteorológicas prevalentes (temperatura do ar, humidade relativa e velocidade do vento) durante o período em que decorreu o presente estudo (maio a outubro de 2018, março e abril de 2019) estão expressas pelos dados da Tabela 13 à Tabela 20. Mesmo nos casos em que não foi detetada atividade de quirópteros, procedeu-se ao registo das condições meteorológicas de forma a possibilitar a análise posterior da influência de cada uma das variáveis meteorológicas medidas na atividade de quirópteros.

No Anexo 3 encontra-se a lista de todas as espécies confirmadas e com probabilidade de ocorrência (agrupamentos de espécies cujas vocalizações possuem características semelhantes), assim como os seus estatutos de conservação em Portugal, segundo Cabral *et al.* (2005).

Tabela 13: Registo da atividade de quirópteros nos pontos amostrados durante o mês de maio de 2018.

PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
	* ID impossível						
P01 (controlo)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i> <i>Barbastella barbastellus</i>	6	0	0	13,9	83	0
P02 (controlo)	-	0	0	0	13,1	86	0
P03 (controlo)	<i>Nyctalus sp.</i>	2	0	0	12,3	83	0
P04	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	0	0	10,5	88	0
P05 (controlo)	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i> <i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	1	0	0	12	83	0
P06 (controlo)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	8	0	0	10,5	84	0
P07 (controlo)	-	0	0	0	10,7	82	0
P08	<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	2	0	0	14,8	91	0
P09	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	28	0	6	17,1	78	0
P10 (controlo)	-	0	0	0	15,9	78	0
P11 (controlo)	<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	1	0	0	14,3	84	0
P12 (controlo)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	0	0	13,6	85	0
P13	-	0	0	0	11,7	97	0
P14	<i>Barbastella barbastellus</i> <i>Nyctalus leisleri</i>	2	0	0	13,2	82	0
P15	-	0	0	0	11,8	89	0
P16	<i>Nyctalus sp.</i>	1	0	0	13,8	81	0
P17	-	0	0	0	14,4	76	0,6
P18	-	0	0	0	15,2	78	0,5
P19	-	0	0	0	17,4	68	0
P20	<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i> <i>Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i> * ID impossível <i>Nyctalus sp.</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	34	0	0	11,6	86	0
P21	* ID impossível	1	0	0	10,1	87	0
P22 (controlo)	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6	0	0	11,3	88	0
P23 (controlo)	-	0	0	0	12,2	87	0
P24 (controlo)	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	39	0	0	13,4	87	0

PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
<i>Pipistrellus kuhlii</i>							
Legenda: NPASS – Nº total de passagens registadas em 10 minutos de escuta; NSC – Nº de <i>social calls</i> registados; NFB – Nº de vocalizações de alimentação registadas; TEMP – Temperatura do ar (°C); HUM – Humidade relativa (%); VENTO – Velocidade do vento (m.s ⁻¹).							
Tabela 14: Registo da atividade de quirópteros nos pontos amostrados durante o mês de junho de 2018.							
PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
* ID impossível							
P01 (controlo)	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	5	0	0	22	59	0
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>						
	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>						
P02 (controlo)	<i>Myotis spp. (Myotis pequeno)</i>	1	0	0	21,3	71	0,5
P03 (controlo)	<i>Nyctalus sp.</i>	1	0	0	20,8	75	0
P04	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	3	0	0	21	71	0
P05 (controlo)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	0	0	20,2	78	0
P06 (controlo)	<i>Myotis myotis/M.blythii (Myotis grandes)</i>	4	0	2	23	57	0
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>						
P07 (controlo)	<i>Barbastella barbastellus</i>	8	0	2	22,3	50	0
	<i>Nyctalus sp.</i>						
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>						
P08	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	12	0	0	23,1	59	0
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>						
	<i>Nyctalus sp.</i>						
P09	<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	1	0	0	23,3	59	0,6
P10 (controlo)	<i>Nyctalus sp.</i>	2	0	0	22,9	61	0
P11 (controlo)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	10	0	2	22,3	63	0,5
	* ID impossível						
P12 (controlo)	<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	1	0	0	19,3	79	0
P13	<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	1	0	0	19,9	76	0
P14	<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	6	0	0	21,9	66	0,3
	<i>Nyctalus sp.</i>						
P15	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6	0	0	21,8	67	0
	<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i> *						
P16	ID impossível	9	0	1	21,2	62	0
	<i>Nyctalus sp.</i>						
	<i>Nyctalus leisleri</i>						
P17	<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i> *	7	0	1	21	64	0
	ID impossível						
P18	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	5	0	0	20,5	67	0
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>						
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>						

PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
P19	ID impossível <i>Hypsugo savii</i>	6	0	0	20,3	68	0
	* ID impossível <i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>						
P20	<i>Nyctalus sp.</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i> <i>Tadarida teniotis</i>	28	0	3	20	69	0
P21	<i>Nyctalus sp.</i> <i>Nyctalus leisleri</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	6	0	0	19,9	71	0
P22 (controlo)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> * ID impossível <i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i> <i>Myotis myotis/M.blythii (Myotis grandes)</i>	28	0	0	20,1	71	0
P23 (controlo)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Myotis myotis/M.blythii (Myotis grandes)</i>	3	0	1	19,7	75	0
P24 (controlo)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Myotis myotis/M.blythii (Myotis grandes)</i>	37	0	5	19,6	77	0

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

Tabela 15: Registo da atividade de quirópteros nos pontos amostrados durante o mês de julho de 2018.

PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
P01 (controlo)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	2	0	0	14,2	88	0,5
P02 (controlo)	-	0	0	0	15,2	82	0
P03 (controlo)	-	0	0	0	14	83	0
P04	<i>Nyctalus sp.</i>	1	0	0	14,8	82	0
P05 (controlo)	-	0	0	0	14	83	0
P06 (controlo)	<i>Nyctalus sp.</i>	1	0	0	12,6	89	0,5
P07 (controlo)	<i>Nyctalus sp.</i>	1	0	0	12,8	89	0
P08	-	0	0	0	11,3	91	0,6
P09	<i>Nyctalus sp.</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	10	0	0	13,3	84	0,5
P10 (controlo)	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	7	0	2	12,7	84	0
P11 (controlo)	-	0	0	0	13,1	81	0
P12 (controlo)	<i>Barbastella barbastellus</i> <i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	2	0	0	10,1	90	0
P13	-	0	0	0	11,3	90	0,9
P14	<i>Barbastella barbastellus</i>	1	0	0	10,2	90	0

PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
P15	-	0	0	0	14,2	83	0,6
P16	-	0	0	0	13,7	89	0
P17	-	0	0	0	13,9	89	0,5
P18	-	0	0	0	13,8	91	0,5
P19	-	0	0	0	10,7	90	0
P20	<i>Nyctalus sp.</i>	3	0	0	13,8	92	1
P21	<i>Myotis spp. (Myotis pequeno)</i>	3	0	0	10,5	90	0,6
P22 (controlo)	-	0	0	0	11,3	90	1,9
P23 (controlo)	<i>Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	1	0	0	11	90	0,7
P24 (controlo)	-	0	0	0	10,8	90	0

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

Tabela 16: Registo da atividade de quirópteros nos pontos amostrados durante o mês de agosto de 2018.

PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
P01 (controlo)	-	0	0	0	18,6	45	0
P02 (controlo)	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i> <i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	29	0	6	18,6	44	0
P03 (controlo)	<i>Nyctalus lasiopterus/N.noctula</i> <i>Nyctalus sp.</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	11	0	0	14,2	64	0
P04	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	10	0	0	16,5	51	0
P05 (controlo)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i>	4	0	0	15,2	65	0
P06 (controlo)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	3	0	0	13,8	71	0
P07 (controlo)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i> <i>Nyctalus sp.</i>	15	0	0	14,1	64	0
P08	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	12	0	0	16,2	53	0
P09	<i>Barbastella barbastellus</i> <i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i> <i>Nyctalus sp.</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	11	0	0	18,3	55	0
P10 (controlo)	<i>Barbastella barbastellus</i> <i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	2	0	0	20	49	0
P11 (controlo)	<i>Nyctalus sp.</i> <i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	15	0	2	19,9	49	0
P12 (controlo)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	6	5	0	15,7	64	0

PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
P13	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	4	0	0	18,8	46	0
P14	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	2	0	0	18,3	56	0,6
P15	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	8	0	0	13,9	61	0
P16	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	4	0	0	18,6	48	0
P17	-	0	0	0	18,6	53	0
P18	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> * ID impossível <i>Nyctalus leisleri</i> <i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	6	0	0	19,3	48	0
P19	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	2	0	0	18,6	48	0
P20	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	14	0	0	21,8	42	0,8
P21	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>) <i>Myotis</i> spp. (<i>Myotis</i> pequeno) <i>Nyctalus</i> sp. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6	0	0	18,1	55	0
P22 (controlo)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	1	0	0	18,3	58	0
P23 (controlo)	<i>Myotis</i> spp. (<i>Myotis</i> pequeno)	1	0	0	16,8	62	0
P24 (controlo)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>) <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30	0	0	18	55	0

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

Tabela 17: Registo da atividade de quirópteros nos pontos amostrados durante o mês de setembro de 2018.

PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
P01 (controlo)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	1	0	0	14	33	0
P02 (controlo)	-	0	0	0	16,7	29	1,6
P03 (controlo)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>) <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	3	0	1	11,4	47	0
P04	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i> <i>Myotis</i> spp. (<i>Myotis</i> pequeno)	2	0	0	14,5	41	0
P05 (controlo)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	2	0	0	11,6	47	0
P06 (controlo)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	1	0	0	15,9	34	0
P07 (controlo)	<i>Barbastella barbastellus</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	5	0	0	11,2	47	0
P08	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	15	0	3	12,7	32	0
P09	<i>Barbastella barbastellus</i> <i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	6	0	0	13,4	32	0

PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)						
	<i>Barbastella barbastellus</i>						
P10 (controlo)	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i> <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	5	0	0	16	29	0
	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)						
	* ID impossível						
P11 (controlo)	<i>Barbastella barbastellus</i> <i>Plecotus austriacus/auritus</i> <i>Tadarida teniotis</i>	7	0	0	15,6	30	0
P12 (controlo)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	1	0	0	14	30	0
	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)						
P13	<i>Nyctalus leisleri</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Nyctalus</i> sp.	6	0	0	15,6	31	0
	<i>Barbastella barbastellus</i>						
P14	<i>Myotis</i> spp. (<i>Myotis pequeno</i>) <i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	10	0	0	14,3	32	0
P15	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	1	0	0	13,3	49	0
P16	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>) <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	9	0	0	15,4	30	0
P17	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	1	0	0	13,8	34	0
P18	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Tadarida teniotis</i>	5	0	0	16,3	30	0
P19	-	0	0	0	15,8	32	0
P20	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	0	0	16,6	27	0,8
P21	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	2	0	0	14,3	30	0,8
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>						
P22 (controlo)	<i>Myotis</i> spp. (<i>Myotis pequeno</i>)	2	0	0	15,3	27	1
P23 (controlo)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	0	0	14,6	30	0
P24 (controlo)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>) <i>Pipistrellus</i> spp. (<i>P.kuhl</i> / <i>P.pipistrellus</i>)	17	4	3	15,2	29	0,7

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

Tabela 18: Registo da atividade de quirópteros nos pontos amostrados durante o mês de outubro de 2018.

PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
P01 (controlo)	-	0	0	0	15,6	46	0,8
P02 (controlo)	-	0	0	0	14,5	47	0,6
P03 (controlo)	* ID impossível	1	0	0	13,8	52	0
P04	-	0	0	0	13,7	88	0
P05 (controlo)	<i>Nyctalus leisleri</i>	1	0	0	14	48	0,5
P06 (controlo)	* ID impossível	1	0	0	11,7	57	0

PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
P07 (controle)	-	0	0	0	12,5	53	0
P08	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	14	0	1	17,7	67	0
	<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>						
	<i>Nyctalus sp.</i>						
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>						
P09	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30	8	3	17,3	69	0
	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>						
P10 (controle)	<i>Tadarida teniotis</i>	7	0	1	17,3	71	0
	<i>Myotis spp. (Myotis pequeno)</i>						
	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>						
	<i>Tadarida teniotis</i>						
P11 (controle)	* ID impossível	4	0	0	17,1	70	0
	<i>Myotis myotis/M.blythii (Myotis grandes)</i>						
	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>						
P12 (controle)	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	3	0	0	14,8	82	0
	<i>Myotis spp. (Myotis pequeno)</i>						
P13	-	0	0	0	15,7	77	0
P14	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	3	0	0	16,7	70	0
	* ID impossível						
	<i>Myotis spp. (Myotis pequeno)</i>						
P15	-	0	0	0	13,8	51	0,9
P16	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	0	0	15,3	69	0
P17	-	0	0	0	15,7	77	0
P18	<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	1	0	0	14,7	75	0
P19	<i>Barbastella barbastellus</i>	1	0	0	14,5	50	0,7
P20	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	8	0	1	14,3	82	0
	* ID impossível						
P21	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	2	0	0	14,5	80	0
P22 (controle)	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	6	0	1	14,1	82	0
P23 (controle)	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	3	0	0	13,7	83	0
P24 (controle)	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	35	0	0	14,8	82	0
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>						
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>						

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

Tabela 19: Registo da atividade de quirópteros nos pontos amostrados durante o mês de março de 2019.

PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
P01 (controle)	-	0	0	0	10,8	55	0
P02 (controle)	-	0	0	0	12,5	50	0
P03 (controle)	-	0	0	0	12,7	42	0
P04	-	0	0	0	12,4	51	0
P05 (controle)	-	0	0	0	12,1	44	0

PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
P06 (controlo)	-	0	0	0	11	48	0
P07 (controlo)	-	0	0	0	11,8	45	0
P08	* ID impossível <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>) <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	10	0	0	12,8	46	0
P09	* ID impossível <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>) <i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Nyctalus</i> sp.	9	0	0	12,6	47	0
P10 (controlo)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	2	0	0	13	44	0,6
P11 (controlo)	* ID impossível	1	0	0	13,4	47	0
P12 (controlo)	* ID impossível	1	0	0	14,2	40	0
P13	-	0	0	0	11,3	55	0
P14	-	0	0	0	11,6	52	0
P15	-	0	0	0	12	53	0
P16	-	0	0	0	11	57	0
P17	-	0	0	0	10,9	59	0
P18	-	0	0	0	10,7	60	0
P19	-	0	0	0	10,5	64	0
P20	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>) <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	0	0	14,1	39	0,8
P21	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	1	0	0	14	40	1,2
P22 (controlo)	-	0	0	0	14	40	0,8
P23 (controlo)	<i>Myotis</i> spp. (<i>Myotis</i> pequeno) <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	7	0	1	14,3	39	0
P24 (controlo)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>) <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	17	0	2	14,4	38	0

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

Tabela 20: Registo da atividade de quirópteros nos pontos amostrados durante o mês de abril de 2019.

PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
P01 (controlo)	-	0	0	0	14	98	1
P02 (controlo)	<i>Tadarida teniotis</i>	1	0	0	13,7	75	0
P03 (controlo)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	2	0	0	15,2	69	0
P04	-	0	0	0	13,3	77	0
P05 (controlo)	<i>Nyctalus</i> sp.	1	0	0	14,9	70	0
P06 (controlo)	-	0	0	0	14,1	73	0
P07 (controlo)	<i>Nyctalus leisleri</i>	1	0	0	14,3	70	0,6
P08	* ID impossível	1	0	0	16,3	68	0
P09	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> * ID impossível <i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	20	0	0	17	67	0

PONTO	ESPÉCIES	NPASS	NSC	NFB	TEMP	HUM	VENTO
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>						
	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)						
P10 (controle)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	4	0	1	17	68	0,8
P11 (controle)	<i>Tadarida teniotis</i>	1	0	0	16,9	67	1,2
P12 (controle)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	1	0	0	16,8	69	0
P13	-	0	0	0	12	82	0
P14	-	0	0	0	14,6	96	2
P15	-	0	0	0	14,3	97	1,9
P16	-	0	0	0	14,2	97	2,5
P17	<i>Tadarida teniotis</i>	2	0	0	13,7	96	3
	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>						
P18	-	0	0	0	13,8	98	2,8
P19	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	2	0	0	15	84	2,7
	<i>Nyctalus</i> sp.						
P20	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	8	0	0	15,2	79	2,4
	<i>Tadarida teniotis</i>						
P21	<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	1	0	0	15,4	78	0,9
P22 (controle)	-	0	0	0	16	75	1
P23 (controle)	* ID impossível	1	0	0	16,3	71	0,8
P24 (controle)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	14	0	1	16,9	69	0,8

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

Os registos de atividade de quirópteros durante o período em que decorreu o presente estudo, permitiram confirmar a utilização da área do PE do Guardão por, pelo menos, 6 espécies de quirópteros: *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii* com estatuto de conservação de “Pouco Preocupante” (LC) e *Tadarida teniotis*, *Barbastella barbastellus*, *Hypsugo savii* e *Nyctalus leisleri*, cujo estatuto de conservação atual é de “Informação Insuficiente” (DD), segundo Cabral *et al.* (2005) (*vide* Tabela 13 a Tabela 20 e Anexo 3). A semelhança de características entre vocalizações de algumas espécies (*e.g.* sobreposição dos valores da frequência de máxima energia) nem sempre permite a sua identificação específica, de modo que em alguns casos apenas é possível estabelecer agrupamentos de espécies cujas vocalizações possuem características semelhantes. Assim, no presente período de monitorização foi detetada a ocorrência de 9 grupos fónicos para os quais não foi possível efetuar uma identificação segura até à espécie (em função da elevada semelhança dos parâmetros dos sinais acústicos analisados): *E. serotinus*/*E. isabellinus*, *M. myotis*/*M. blythii* (*Myotis* grandes), *Myotis* spp. (*Myotis* pequenos), *N. leisleri*/*E. serotinus*/*E. isabellinus*, *Nyctalus* sp., *Nyctalus lasiopterus*/*N. noctula*, *Pipistrellus* sp. (*P. pipistrellus*/*P. pygmaeus*), *Pipistrellus* sp. (*P. kuhlii*/*P. pipistrellus*) e *Plecotus austriacus*/*Plecotus auritus* (*vide* Tabela 13 a Tabela 20 e Anexo 3).

É de realçar que, para a totalidade do período estudado, foi detetada atividade de quirópteros em todos os pontos de amostragem (*vide* Figura 22). No que respeita ao número de passagens detetado, salientam-se em especial os locais P24 e P09, mas também o ponto P20. Estes locais revelaram uma elevada atividade de quirópteros, inferida pelo número de passagens registado. Em oposição, refiram-se os pontos P05 e P17 pela reduzida atividade registada (*vide* Tabela 13 a Tabela 20 e Figura 22).

4.2.1.1. VARIAÇÃO SAZONAL DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS E DA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS

A Figura 16, a Figura 17 e a Figura 18 mostram, respetivamente, as variações sazonais de temperatura, humidade relativa e velocidade do vento durante os períodos de escuta de quirópteros.

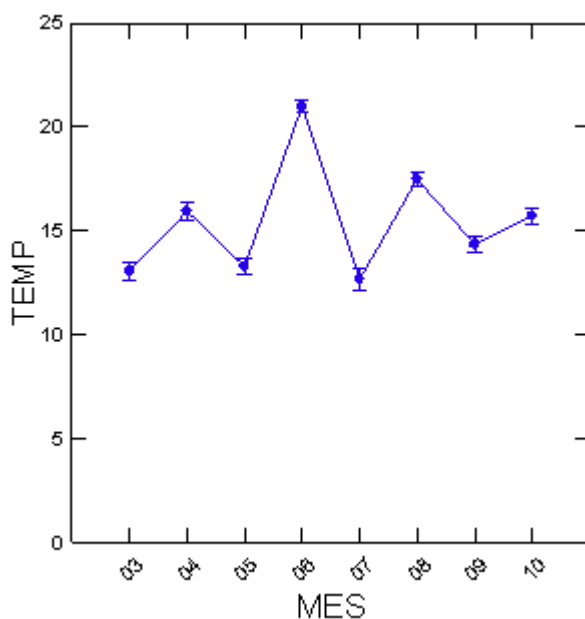


Figura 16: Resultados do teste Kruskal-Wallis para os valores de temperatura do ar (TEMP) registada nos meses de maio (05), junho (06), julho (07), agosto (08), setembro (09) e outubro (10) de 2018, março (03) e abril (04) de 2019.

Constataram-se diferenças significativas nos valores da temperatura entre os vários meses de amostragem ($Qui^2 = 429,770$; $P < 0,001$; $N = 626$), evidenciando-se o normal padrão de variação da temperatura ao longo dos meses monitorizados, com picos máximos nos meses de verão (com a exceção do mês de julho, onde se verificou uma temperatura média baixa para este período) e mínimos no início da primavera. Os valores médios de temperatura do ar mais elevados foram registados em junho, enquanto que os valores mais baixos foram obtidos no mês de julho, março e maio (*vide* Figura 16).

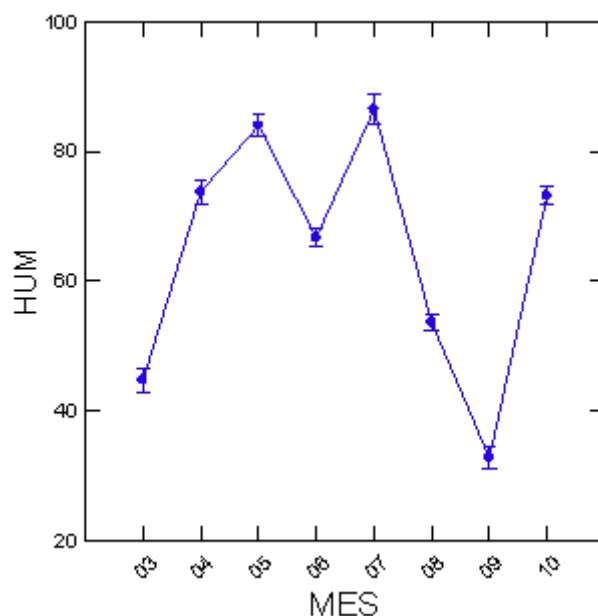


Figura 17: Resultados do teste Kruskal-Wallis para os valores de humidade relativa (HUM) registada nos meses de maio (05), junho (06), julho (07), agosto (08), setembro (09) e outubro (10) de 2018, março (03) e abril (04) de 2019.

No que diz respeito à humidade relativa do ar, também se constataram diferenças significativas nos resultados obtidos nos vários meses de amostragem, tendo sido registados os valores médios mais baixos em setembro de 2018 e março de 2019, enquanto que o valor médio mais elevado foi obtido nos meses de maio e julho de 2018 ($Qui^2 = 521,828$; $P < 0,001$; $N = 626$) (vide Figura 17).

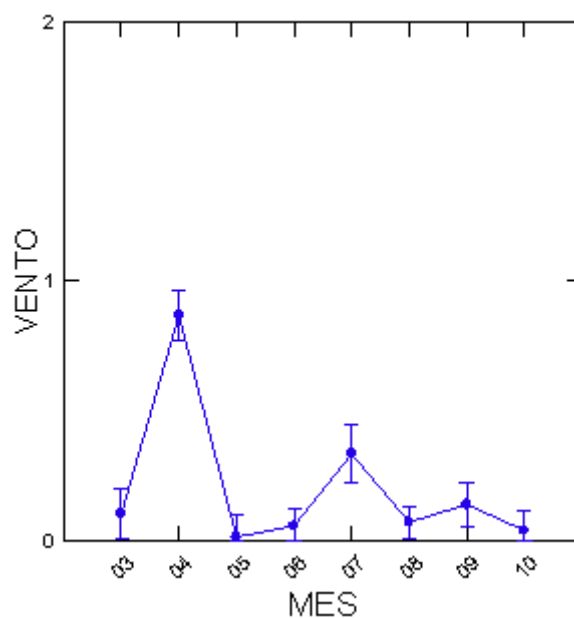


Figura 18: Resultados do teste Kruskal-Wallis para os valores de velocidade do vento (VENTO) registados nos meses de maio (05), junho (06), julho (07), agosto (08), setembro (09) e outubro (10) de 2018, março (03) e abril (04) de 2019.

Relativamente aos valores médios de velocidade do vento, constataram-se igualmente diferenças significativas entre os valores registados nas amostragens mensais, destacando-se, o mês de abril com os valores médios mais elevados, enquanto que maio apresentou o valor médio mais baixo ($Qui^2 = 145,315$; $p < 0,001$; $N = 626$) (vide Figura 18).

A Figura 19 mostra a variação sazonal do número de passagens (NPASS) registadas durante os períodos de escuta de quirópteros.

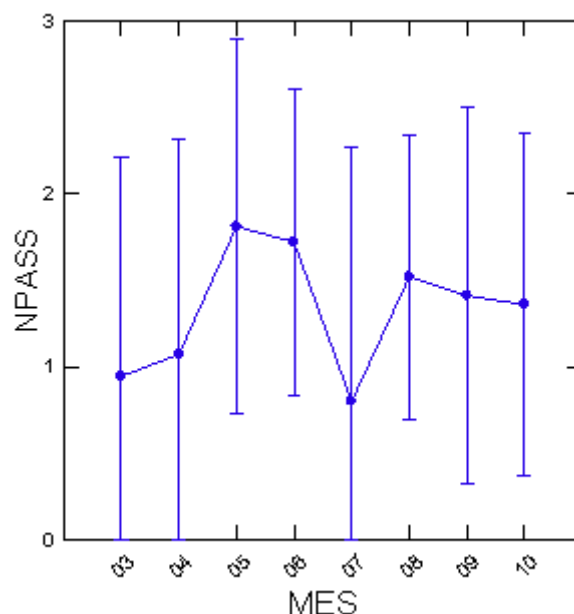


Figura 19: Resultados do teste Kruskal-Wallis para o número de passagens (NPASS) registadas nos meses de maio (05), junho (06), julho (07), agosto (08), setembro (09) e outubro (10) de 2018 e março (03) e abril (04) de 2019.

Relativamente ao número de passagens, os valores registados para esta variável não foram significativamente diferentes entre os meses de amostragem, destacando-se, ainda assim, os meses de maio e junho de 2018 pelos valores médios do número de passagens mais elevados ($Qui^2 = 5,760$; $P=0,568$; $N=626$).

A Figura 20 mostra a variação do número de passagens (NPASS) registadas por ponto de amostragem.

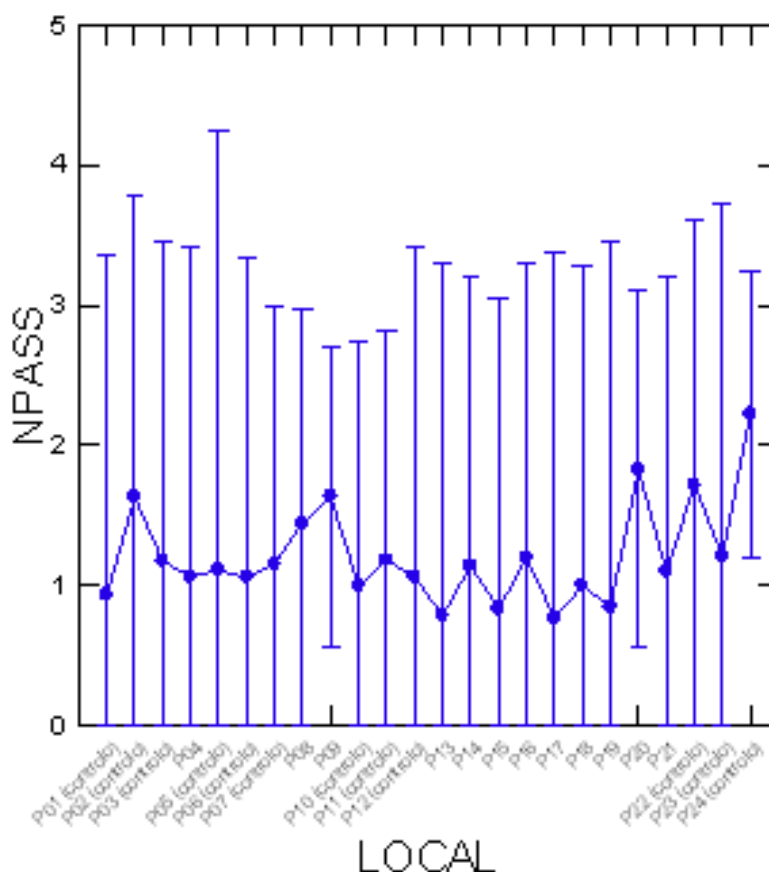


Figura 20: Resultados do teste Kruskal-Wallis para o número de passagens (NPASS) registado nos diversos pontos de amostragem.

Verificou-se que o número de passagens diferiu significativamente entre os vários pontos amostrados ($\text{Qui}^2 = 39,001$; $P=0,02$; $N=626$). Destacaram-se os pontos P24 e P20 mas também os pontos P22, P09 e P02 pelo seu maior número médio de passagens. Em oposição, os pontos P13 e P17 apresentaram os números médios de passagens mais reduzidos.

A Figura 21 mostra a variação do número de passagens (NPASS) por *habitat* dominante.

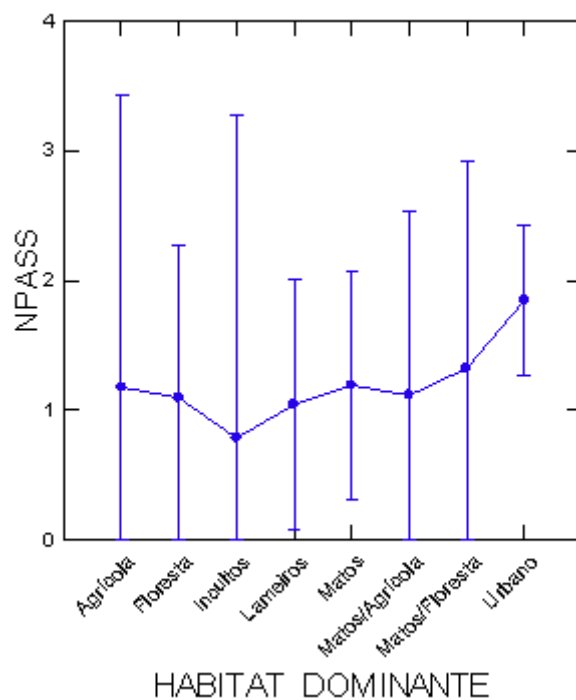


Figura 21: Resultados do teste *Kruskal-Wallis* para o número de passagens (NPASS) por *habitat* dominante.

Relativamente ao número de passagens por *habitat*, verificou-se que houve diferenças estatisticamente significativas entre os vários *habitat* amostrados ($\text{Qui}^2 = 21,986$; $P=0,003$; $N=626$). Destacaram-se os pontos localizados em área urbana pela elevada atividade de quirópteros observada (expressa pelo número de passagens registadas).

A Figura 22 mostra a variação do número de passagens (NPASS extrapoladas por hora) registadas, por local de amostragem e por *habitat* dominante.

NPASS por hora

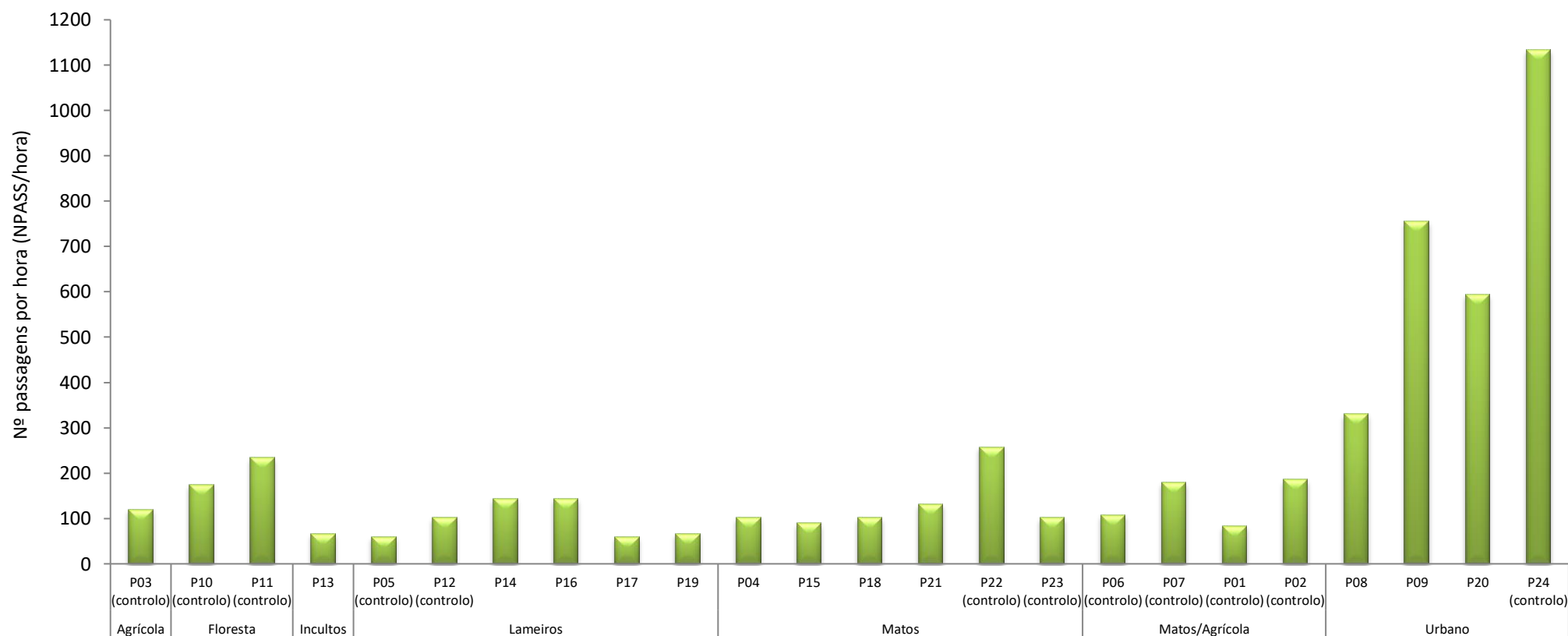


Figura 22: Número de passagens (NPASS extrapoladas por hora) registadas por local de amostragem e por habitat dominante, durante as campanhas realizadas nas áreas estudadas em maio, junho, julho, agosto, setembro e outubro de 2018 e março e abril de 2019.

A análise da influência da estrutura dos *habitats* dominantes sobre a atividade de quirópteros sugere que, globalmente, a comunidade de quirópteros presente na área estudada mostra maior atividade, sobretudo, em locais de *habitat* urbano (e.g. pontos P24, P09, P20 e P08) (vide Figura 20, Figura 21 e Figura 22).

Na Tabela 21 apresenta-se a lista de espécies detetadas em cada um dos *habitats* dominantes.

Tabela 21: Lista de espécies/grupos de espécies detetados e respetivos *habitats* de deteção.

ESPÉCIE	HABITAT DOMINANTE
<i>Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	Agrícola
<i>Nyctalus lasiopterus/N.noctula</i>	
<i>Nyctalus sp.</i>	
<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	
<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	
<i>Barbastella barbastellus</i>	Floresta
<i>Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	
<i>Myotis myotis/M.blythii (Myotis grandes)</i>	
<i>Myotis spp. (Myotis pequeno)</i>	
<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	
<i>Nyctalus sp.</i>	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Incultos
<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	
<i>Plecotus austriacus/auritus</i>	
<i>Tadarida teniotis</i>	
<i>Nyctalus leisleri</i>	
<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	
<i>Nyctalus sp.</i>	Lameiros
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	
<i>Barbastella barbastellus</i>	
<i>Hypsugo savii</i>	
<i>Myotis spp. (Myotis pequeno)</i>	
<i>Nyctalus leisleri</i>	Matos
<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	
<i>Nyctalus sp.</i>	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	
<i>Tadarida teniotis</i>	Matos
<i>Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	
<i>Myotis myotis/M.blythii (Myotis grandes)</i>	
<i>Myotis spp. (Myotis pequeno)</i>	
<i>Nyctalus leisleri</i>	
<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	
<i>Nyctalus sp.</i>	

<i>Pipistrellus kuhlii</i>	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	
<i>Tadarida teniotis</i>	
<i>Barbastella barbastellus</i>	
<i>Myotis myotis</i> / <i>M.blythii</i> (<i>Myotis grandes</i>)	
<i>Nyctalus leisleri</i>	Matos/agrícola
<i>Nyctalus</i> sp.	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	
<i>Barbastella barbastellus</i>	
<i>Myotis myotis</i> / <i>M.blythii</i> (<i>Myotis grandes</i>)	
<i>Nyctalus leisleri</i>	Matos/floresta
<i>Nyctalus</i> sp.	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
<i>Tadarida teniotis</i>	
<i>Barbastella barbastellus</i>	
<i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	
<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	
<i>Nyctalus</i> sp.	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Urbano
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	
<i>Pipistrellus</i> spp. (<i>P.kuhlii</i> / <i>P.pipistrellus</i>)	
<i>Tadarida teniotis</i>	

Em relação à riqueza de espécies/agrupamento de espécies presentes nos vários *habitats*, os valores mais elevados foram registados em locais dominados por áreas de Matos, Lameiros e Floresta (10 espécies/agrupamentos de espécies presentes em cada um destes *habitats*) (vide Tabela 21).

Na Tabela 22 é apresentado o número de indivíduos de cada uma das espécies (ou grupo de espécies) registadas na área de estudo.

Tabela 22: Número de indivíduos de cada uma das **espécies** (ou grupo de espécies) identificadas na área de estudo.

ESPÉCIES E CONTACTOS POR PONTO	P01 (c)	P02 (c)	P03 (c)	P04	P05 (c)	P06 (c)	P07 (c)	P08	P09	P10 (c)	P11 (c)	P12 (c)	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22 (c)	P23 (c)	P24 (c)	TOTAL POR ESPÉCIE	% POR ESPÉCIE
<i>Barbastella barbastellus</i>	1	0	0	0	0	0	3	0	3	2	1	1	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	17	2,8
<i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4	0,7
<i>Hypsugo savii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,2
<i>Myotis myotis</i> / <i>M.blythii</i> (<i>Myotis</i> grandes)	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	0,8
<i>Myotis</i> spp. (<i>Myotis</i> pequeno)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	3	1	3	0	12	2,0
<i>Nyctalus lasiopterus</i> / <i>N.noctula</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,2
<i>Nyctalus leisleri</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	8	1,3
<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	0	2	1	1	0	0	0	6	6	2	11	2	1	3	4	3	2	3	3	19	2	0	0	0	71	11,6
<i>Nyctalus</i> sp.	0	0	5	1	1	1	5	1	4	1	8	0	1	1	2	2	0	0	1	5	2	0	0	0	41	6,7
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	13	22	3,6
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	0	0	2	2	8	12	7	34	2	1	3	2	3	0	6	2	6	0	17	2	10	3	55	180	29,5
<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i>)	4	16	5	8	1	3	5	20	32	16	5	8	4	3	6	4	4	1	0	24	9	11	5	32	226	37,0
<i>Pipistrellus</i> spp. (<i>P.kuhlii</i> / <i>P.pipistrellus</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,2
<i>Plecotus austriacus</i> / <i>auritus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,2
<i>Tadarida teniotis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	1	1	0	11	0	0	0	0	21	3,4
Total por ponto	9	19	16	13	6	14	26	34	80	30	31	15	9	18	12	17	9	13	6	79	19	22	13	101	611	100%

(c) – Ponto controlo.

A análise dos registos acústicos destacou o complexo de espécies *Pipistrellus* sp. (*P. pipistrellus*/*P. pygmaeus*) com o maior número de indivíduos identificados (N=226; 37% do total das identificações), seguido pela espécie *Pipistrellus pipistrellus* (N=180; 29,5%). Realçaram-se também, ainda que com um número inferior de identificações, o grupo fónico *Nyctalus leisleri*/*Eptesicus serotinus*/*E. isabellinus* (N= 71; 11,6%) e os *Nyctalus* sp. (N=41; 6,7%) (vide Tabela 22).

A área de estudo pode ter, pela sua diversidade de biótopos/*habitats*, uma utilização diversa pelos quirópteros. Assim, certas áreas/estruturas serão usadas preferencialmente como locais de abrigo, outras como locais preferenciais de caça/alimentação, outras como locais de passagem entre abrigos ou entre abrigos e locais de caça, etc. De modo a perceber quais as áreas que apresentam maior valor para os quirópteros enquanto locais de alimentação, foram registados os “*feeding buzz*” (pulsos com elevada taxa de repetição emitidos em voo na fase final de tentativa de captura das presas) detetados durante a realização dos pontos de escuta (vide Figura 23).

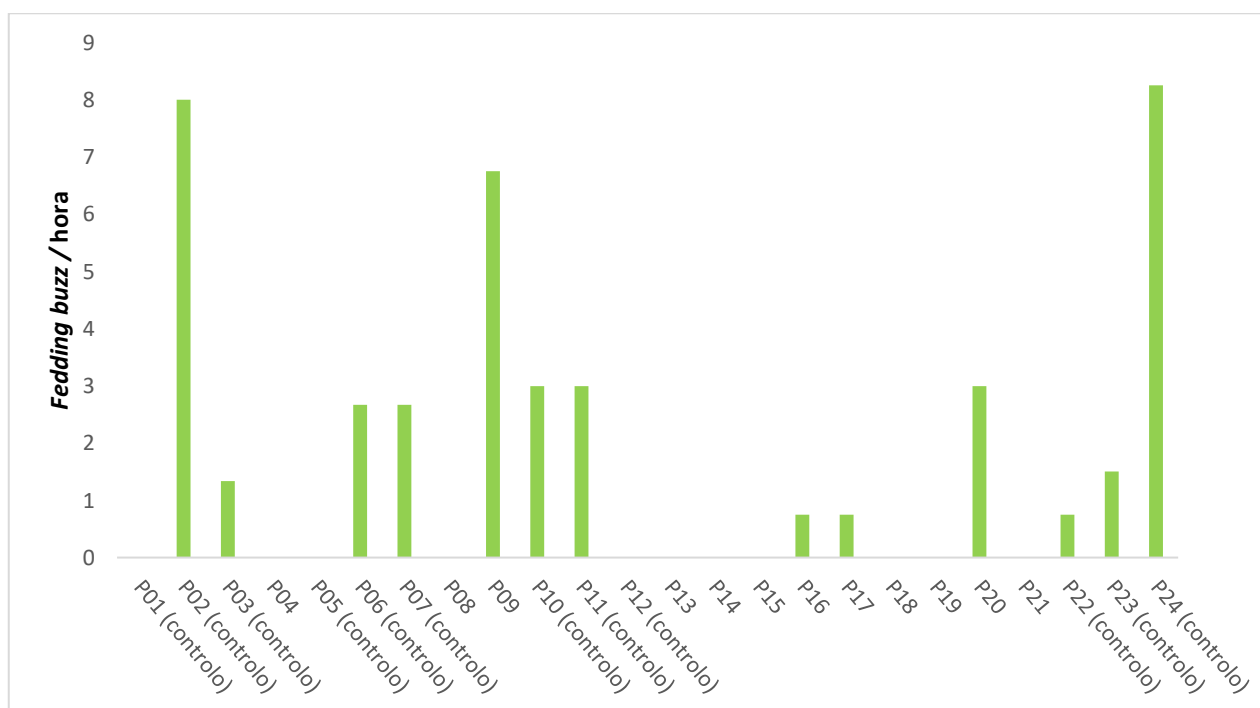


Figura 23: Atividade alimentar (expressa pelo nº de *feeding buzz*) registada em cada local (extrapolada por hora) durante o período monitorizado no terceiro ano da fase de exploração.

Foram registados *feeding buzz* em 13 pontos de monitorização (aproximadamente 54% do total dos pontos). Os resultados obtidos destacam os pontos P24, P02 e P09 pelos mais valores de *feeding buzz* registados. Os pontos P24 e P09 estão localizados em áreas urbanizadas, com presença próxima de iluminação artificial (candeeiros de iluminação pública), a qual constitui um fator de atração para invertebrados como os insetos, presa preferencial de várias espécies de quirópteros. Entre os quirópteros, há espécies que tendem a evitar fontes de luz forte noturna, de modo a evitar a sua deteção por predadores, enquanto algumas são atraídas para as fontes de luz quando estas disponibilizam alimento (aglomerados de insetos voadores). Estão neste grupo os indivíduos do género *Pipistrellus*, os quais são observados frequentemente a caçar próximo dos candeeiros de iluminação pública, por exemplo. De facto, na área de estudo, os pontos localizados próximos das áreas edificadas com iluminação noturna artificial, foram locais com elevada ocorrência de indivíduos do género *Pipistrellus*, espécies que foram mesmo as mais comuns nestes locais. O comportamento de caça foi aqui frequentemente observado durante a realização dos pontos de escuta, tendo sido igualmente registado com recurso à audição dos *feeding buzz* emitidos. Estes pontos representam, assim, locais com importância

particular para este grupo enquanto locais de alimentação. O ponto P02, por sua vez, localiza-se numa área de matos/floresta (pinhal) sem iluminação artificial. Tratar-se-á de um local que disponibilizará uma densidade considerável de presas, sendo assim utilizado pelos quirópteros como local de alimentação, já que apesar de evidenciar poucas passagens ainda assim figura entre os locais com mais registos de *feeding buzz*. Os pontos com maior atividade de alimentação localizam-se sobretudo na periferia do parque eólico e coincidem, regra geral, com os locais de maior atividade de quirópteros, estando esta elevada atividade aqui registada certamente associada com a atividade alimentar dos quirópteros. De entre os pontos localizados na cumeada ou mais próximos desta, refiram-se os pontos P16 e P17, os únicos onde foi registada atividade alimentar, ainda que de uma baixa magnitude.

4.2.1.2. INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS

A partir de uma análise de regressão múltipla passo-a-passo descendente, foram avaliadas potenciais correlações significativas entre as variáveis independentes selecionadas (temperatura do ar, humidade relativa e velocidade do vento) e a atividade de quirópteros na área de estudo.

Das três variáveis independentes consideradas (temperatura do ar, humidade relativa e velocidade do vento), nenhuma foi selecionada pela regressão passo-a-passo descendente como tendo influência significativa na atividade de quirópteros registada.

4.2.2. PROSPEÇÃO DE ABRIGOS

Para avaliar os efeitos da exploração do PEG sobre os quirópteros e determinar o potencial grau de alteração da comunidade destes vertebrados, foram realizadas três campanhas de monitorização de abrigos. As saídas de monitorização de abrigos decorreram em maio de 2018, julho de 2018 e fevereiro de 2019, correspondendo às épocas de reprodução da espécie *Myotis myotis*, reprodução das restantes espécies e hibernação, respetivamente.

Durante o terceiro ano da fase de exploração foram monitorizados 46 abrigos que incluíram pontes, passagens hidráulicas, minas de água, espigueiros e edifícios abandonados (*vide* Anexo 5). A monitorização incluiu os abrigos identificados nas fases anteriores da monitorização (fase de pré-construção, construção e primeiros dois anos da fase de exploração). Da lista de abrigos a monitorizar, foram eliminados o abrigo PEG4 na fase de construção (um tanque que ficou sem cobertura que era o local de abrigo dos quirópteros), os abrigos PEG5_2 e PEG5_3 no primeiro ano da fase de exploração (dois espigueiros que foram intervencionados/cimentados) e o abrigo PEG18_9 no segundo ano de exploração (um espigueiro que ruiu). Em oposição, à lista de abrigos inicial foi adicionada uma mina de água no primeiro ano de exploração (abrigo PEG38) (*vide* Tabela 23, Figura 24, Tabela 24, Figura 25, Tabela 25, Figura 26 e Anexo 5).

Tabela 23: Lista de abrigos prospectados durante o mês de maio de 2018 (época de reprodução da espécie *Myotis myotis*) e respectivas coordenadas (Sistema UTM, datum WGS84), espécies identificadas, número de indivíduos observados e presença de vestígios que indiquem utilização dos abrigos. ID – identificação de cada abrigo mapeado na Figura 24.

ID	NOME	CLASSIFICAÇÃO	COORDENADAS UTM		ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS	VESTÍGIOS
			X	Y			
PEG1	Espigueiro 1 a 4	Potencial	567803	4491411	-	0	-
PEG2	Espigueiro 5 (Almofala)	Potencial	566308	4489290	-	0	-
PEG3	Edifício 1 (capelinha)	Potencial	566231	4489351	-	0	-
PEG5	Espigueiro 6 (Teixo)	Potencial	564640	4489544	-	0	-
PEG6	Edifício 2 (Teixo)	Potencial	564653	4489545	-	0	-
PEG7	Mina de água 1 (Malhapão de baixo)	Potencial	565932	4487895	-	0	-
PEG8	Mina de água 2	Potencial	565942	4487882	-	0	-
PEG9	Edifício em ruínas 1 (Caramulo)	Potencial	570149	4491530	-	0	-
PEG10	Edifício em ruínas 2 (Antigo sanatório)	Eventual	570260	4491593	-	0	Guano
PEG11	Mina de água 3	Potencial	565947	4487857	-	0	-
PEG12	Mina de água 4 (mina antiga degradada)	Potencial	565846	4487959	-	0	-
PEG13	Ponte de pedra	Potencial	571288	4491786	-	0	-
PEG14	Edifício em ruínas 3 (vários edifícios)	Potencial	571223	4491624	-	0	-
PEG15	Espigueiros 7 e 8 (Jueus)	Potencial	567520	4487622	-	0	-
PEG16	Mina de água 4	Potencial	567464	4487613	-	0	-
PEG17	Mina de água 5 (Malhapão de cima)	Potencial	565946	4487448	-	0	-
PEG18	Espigueiros 9 a 17 (Malhapão de cima)	Potencial	566045	4487278	-	0	-
PEG19	Mina de água 6 (Laceiras)	Potencial	568762	4489261	-	0	-
PEG20	Anta da Arquinha da Moura	Confirmado	584000	4484661	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1	Guano
PEG21	Lapa do Capitão (afloramento granítico)	Potencial	584060	4486464	-	0	-
PEG22	Mina de água 7	Potencial	568597	4490179	-	0	-
PEG23	Passagem hidráulica N1	Potencial	568583	4490140	-	0	-

ID	NOME	CLASSIFICAÇÃO	COORDENADAS UTM		ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS	VESTÍGIOS
			X	Y			
PEG24	Espigueiro N2	Potencial	566308	4489290	-	0	-
PEG25	Espigueiro N3	Potencial	564801	4489714	-	0	-
PEG26	Mina de água N4	Potencial	564747	4489643	-	0	-
PEG27	Mina de água N5	Potencial	565908	4487790	-	0	-
PEG28	Mina de água N6	Potencial	565878	4487676	-	0	-
PEG29	Mina de água N7	Potencial	567277	4487587	-	0	-
PEG30	Espigueiro N8	Potencial	567485	4487700	-	0	-
PEG31	Edifício N9 (moinho de pedra)	Potencial	567341	4487639	-	0	-
PEG32	Mina de água N10	Potencial	567387	4487643	-	0	-
PEG33	Edifício N11 (edifício em ruínas)	Potencial	567442	4487633	-	0	-
PEG34	Mina de água N12	Potencial	567471	4487683	-	0	-
PEG35	Edifício N13 (edifício antigo)	Eventual	567471	4487688	-	0	Guano
PEG36	Mina de água N14	Potencial	567394	4487744	-	0	-
PEG37	Mina de água N15	Potencial	567499	4487711	-	0	-
PEG38	Mina de água	Eventual	567402	4487931	-	0	Guano

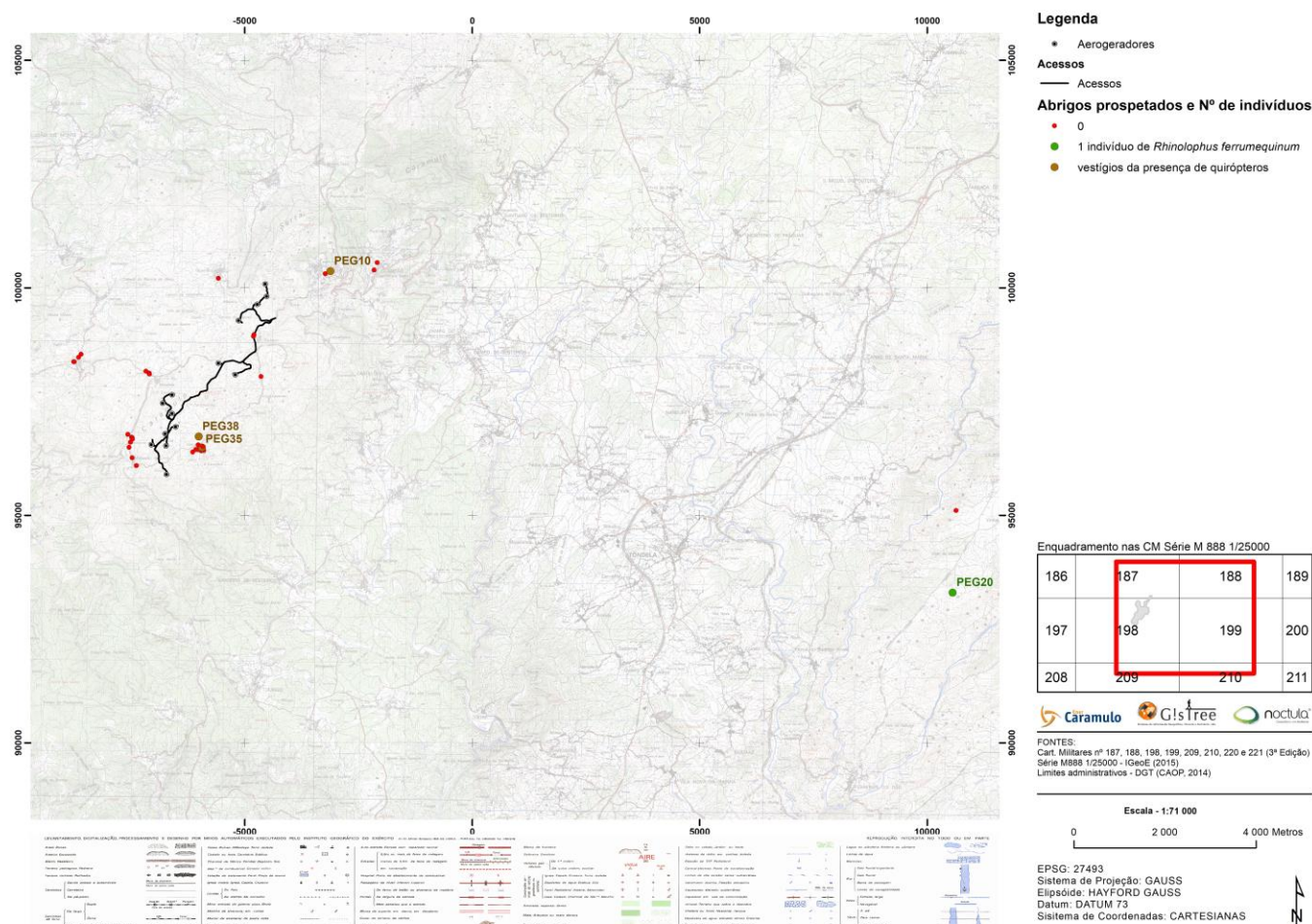


Figura 24: Abrigos prospectados durante o mês de maio de 2018 e indicação do número de indivíduos encontrados no seu interior.

A visita efetuada aos 44 abrigos prospectados durante a época de reprodução da espécie *Myotis myotis* (maio de 2018), permitiu confirmar a presença de um indivíduo da espécie *Rhinolophus ferrumequinum* no abrigo PEG20 (anta). Durante esta campanha, foram ainda observados vestígios da presença de quirópteros (guano) em quatro abrigos: PEG10, PEG20, PEG35 e PEG38 (vide Tabela 23 e Figura 24).

Tabela 24: Lista de abrigos prospectados durante o mês de julho de 2018 (época de reprodução das restantes espécies de quirópteros) e respetivas coordenadas (Sistema UTM, datum WGS84), espécies identificadas, número de indivíduos observados e presença de vestígios que indiquem utilização dos abrigos. ID – identificação de cada abrigo mapeado na Figura 25.

ID	NOME	CLASSIFICAÇÃO	COORDENADAS UTM		ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS	VESTÍGIOS
			X	Y			
PEG1	Espigueiro 1 a 4	Potencial	567803	4491411	-	0	-
PEG2	Espigueiro 5 (Almofala)	Potencial	566308	4489290	-	0	-
PEG3	Edifício 1 (capelinha)	Potencial	566231	4489351	-	0	-
PEG5	Espigueiro 6 (Teixo)	Potencial	564640	4489544	-	0	-
PEG6	Edifício 2 (Teixo)	Potencial	564653	4489545	-	0	-
PEG7	Mina de água 1 (Malhapão de baixo)	Potencial	565932	4487895	-	0	-
PEG8	Mina de água 2	Potencial	565942	4487882	-	0	-
PEG9	Edifício em ruínas 1 (Caramulo)	Potencial	570149	4491530	-	0	-
PEG10	Edifício em ruínas 2 (Antigo sanatório)	Eventual	570260	4491593	-	0	Guano
PEG11	Mina de água 3	Potencial	565947	4487857	-	0	-
PEG12	Mina de água 4 (mina antiga degradada)	Potencial	565846	4487959	-	0	-
PEG13	Ponte de pedra	Potencial	571288	4491786	-	0	-
PEG14	Edifício em ruínas 3 (vários edifícios)	Potencial	571223	4491624	-	0	-
PEG15	Espigueiros 7 e 8 (Jueus)	Potencial	567520	4487622	-	0	-
PEG16	Mina de água 4	Potencial	567464	4487613	-	0	-
PEG17	Mina de água 5 (Malhapão de cima)	Potencial	565946	4487448	-	0	-
PEG18	Espigueiros 9 a 17 (Malhapão de cima)	Potencial	566045	4487278	-	0	-
PEG19	Mina de água 6 (Laceiras)	Potencial	568762	4489261	-	0	-
PEG20	Anta da Arquinha da Moura	Eventual	584000	4484661	-	0	Guano
PEG21	Lapa do Capitão (afloramento granítico)	Potencial	584060	4486464	-	0	-
PEG22	Mina de água 7	Potencial	568597	4490179	-	0	-
PEG23	Passagem hidráulica N1	Potencial	568583	4490140	-	0	-
PEG24	Espigueiro N2	Potencial	566308	4489290	-	0	-
PEG25	Espigueiro N3	Potencial	564801	4489714	-	0	-

ID	NOME	CLASSIFICAÇÃO	COORDENADAS UTM		ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS	VESTÍGIOS
			X	Y			
PEG26	Mina de água N4	Potencial	564747	4489643	-	0	-
PEG27	Mina de água N5	Potencial	565908	4487790	-	0	-
PEG28	Mina de água N6	Potencial	565878	4487676	-	0	-
PEG29	Mina de água N7	Potencial	567277	4487587	-	0	-
PEG30	Espigueiro N8	Potencial	567485	4487700	-	0	-
PEG31	Edifício N9 (moinho em pedra)	Potencial	567341	4487639	-	0	-
PEG32	Mina de água N10	Potencial	567387	4487643	-	0	-
PEG33	Edifício N11 (edifício em ruínas)	Potencial	567442	4487633	-	0	-
PEG34	Mina de água N12	Potencial	567471	4487683	-	0	-
PEG35	Edifício N13 (edifício antigo)	Eventual	567471	4487688	-	0	Guano
PEG36	Mina de água N14	Potencial	567394	4487744	-	0	-
PEG37	Mina de água N15	Potencial	567499	4487711	-	0	-
PEG38	Mina de água	Eventual	567402	4487931	-	0	Guano

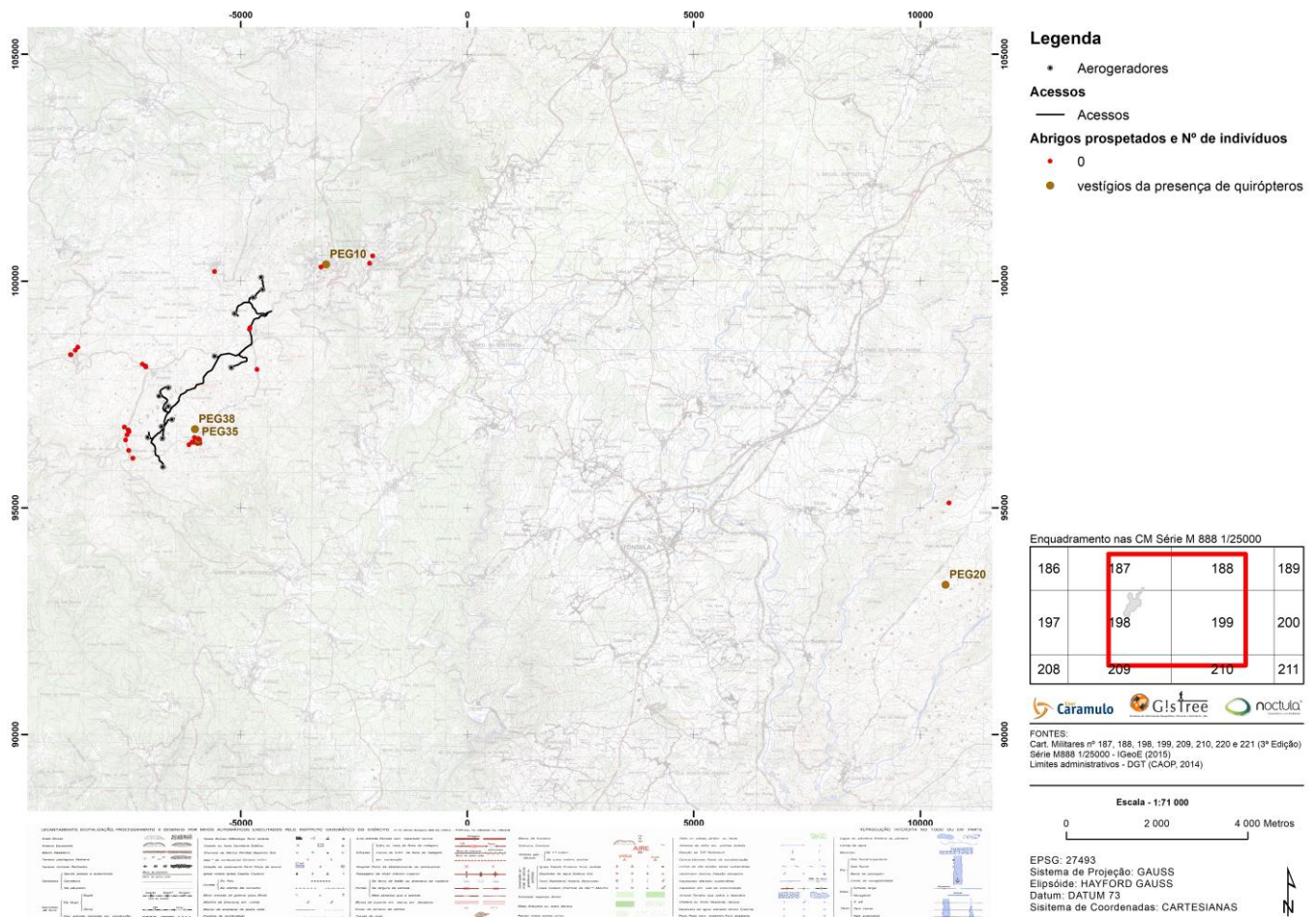


Figura 25: Abrigos prospectados durante o mês de julho de 2018 e indicação do número de indivíduos encontrados no seu interior.

Na visita aos abrigos efetuada durante a época de reprodução das restantes espécies (julho de 2018) não foram observados quirópteros (*vide* Tabela 24 e Figura 25). No entanto, foram detetados vestígios da presença de quirópteros (guano) nos abrigos PEG10, PEG20, PEG35 e PEG38 (*vide* Tabela 24 e Figura 25 e Anexo 6 - Figura 28).

Tabela 25: Lista de abrigos prospectados durante o mês de fevereiro de 2019 (época de hibernação) e respectivas coordenadas (Sistema UTM, datum WGS84), espécies identificadas, número de indivíduos observados e presença de vestígios que indiquem utilização dos abrigos. ID – numeração de cada abrigo mapeado na Figura 26).

ID	NOME	CLASSIFICAÇÃO	COORDENADAS UTM		ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS	VESTÍGIOS
			X	Y			
PEG1	Espigueiro 1 a 4	Potencial	567803	4491411	-	0	-
PEG2	Espigueiro 5 (Almofala)	Potencial	566308,	4489290	-	0	-
PEG 3	Edifício 1 (capelinha)	Potencial	566231	4489351	-	0	-
PEG4	Mina de água						
PEG5	Espigueiro 6 (Teixo)	Potencial	564640	4489544	-	0	-
PEG6	Edifício 2 (Teixo)	Potencial	564653	4489545	-	0	-
PEG7	Mina de água 1 (Malhapão de baixo)	Potencial	565932	4487895	-	0	-
PEG8	Mina de água 2	Potencial	565942	4487882	-	0	-
PEG9	Edifício em ruínas 1 (Caramulo)	Potencial	570149	4491530	-	0	-
PEG10	Edifício em ruínas 2 (Antigo sanatório)	Eventual	570260	4491593	-	0	Guano
PEG11	Mina de água 3	Potencial	565947	4487857	-	0	-
PEG12	Mina de água 4 (mina antiga degradada)	Potencial	565846	4487959	-	0	-
PEG13	Ponte de pedra	Potencial	571288	4491786	-	0	-
PEG14	Edifício em ruínas 3 (vários edifícios)	Potencial	571223	4491624	-	0	-
PEG15	Espigueiros 7 e 8 (Jueus)	Potencial	567520	4487622	-	0	-
PEG16	Mina de água 4	Potencial	567464	4487613	-	0	-
PEG17	Mina de água 5 (Malhapão de cima)	Potencial	565946	4487448	-	0	-
PEG18	Espigueiros 9 a 17 (Malhapão de cima)	Potencial	566045	4487278	-	0	-
PEG19	Mina de água 6 (Laceiras)	Potencial	568762	4489261	-	0	-
PEG20	Anta da Arquinha da Moura	Confirmado	584000	4484661	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1	Guano
PEG21	Lapa do Capitão (afloramento granítico)	Potencial	584060	4486464	-	0	-
PEG22	Mina de água 7	Potencial	568597	4490179	-	0	-
PEG23	Passagem hidráulica N1	Potencial	568583	4490140	-	0	-

ID	NOME	CLASSIFICAÇÃO	COORDENADAS UTM		ESPÉCIES	Nº DE INDIVÍDUOS	VESTÍGIOS
			X	Y			
PEG24	Espigueiro N2	Potencial	566308	4489290	-	0	-
PEG25	Espigueiro N3	Potencial	564801	4489714	-	0	-
PEG26	Mina de água N4	Potencial	564747	4489643	-	0	-
PEG27	Mina de água N5	Potencial	565908	4487790	-	0	-
PEG28	Mina de água N6	Potencial	565878	4487676	-	0	-
PEG29	Mina de água N7	Potencial	567277	4487587	-	0	-
PEG30	Espigueiro N8	Potencial	567485	4487700	-	0	-
PEG31	Edifício N9 (moinho de pedra)	Potencial	567341	4487639	-	0	-
PEG32	Mina de água N10	Potencial	567387	4487643	-	0	-
PEG33	Edifício N11 (edifício em ruínas)	Potencial	567442	4487633	-	0	-
PEG34	Mina de água N12	Potencial	567471	4487683	-	0	-
PEG35	Edifício N13 (edifício antigo)	Eventual	567471	4487688	-	0	Guano
PEG36	Mina de água N14	Potencial	567394	4487744	-	0	-
PEG37	Mina de água N15	Potencial	567499	4487711	-	0	-
PEG38	Mina de água	Confirmado	567402	4487931	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	7	Guano
					<i>Rhinolophus mehelyi</i> / <i>Rhinolophus euryale</i>	2	

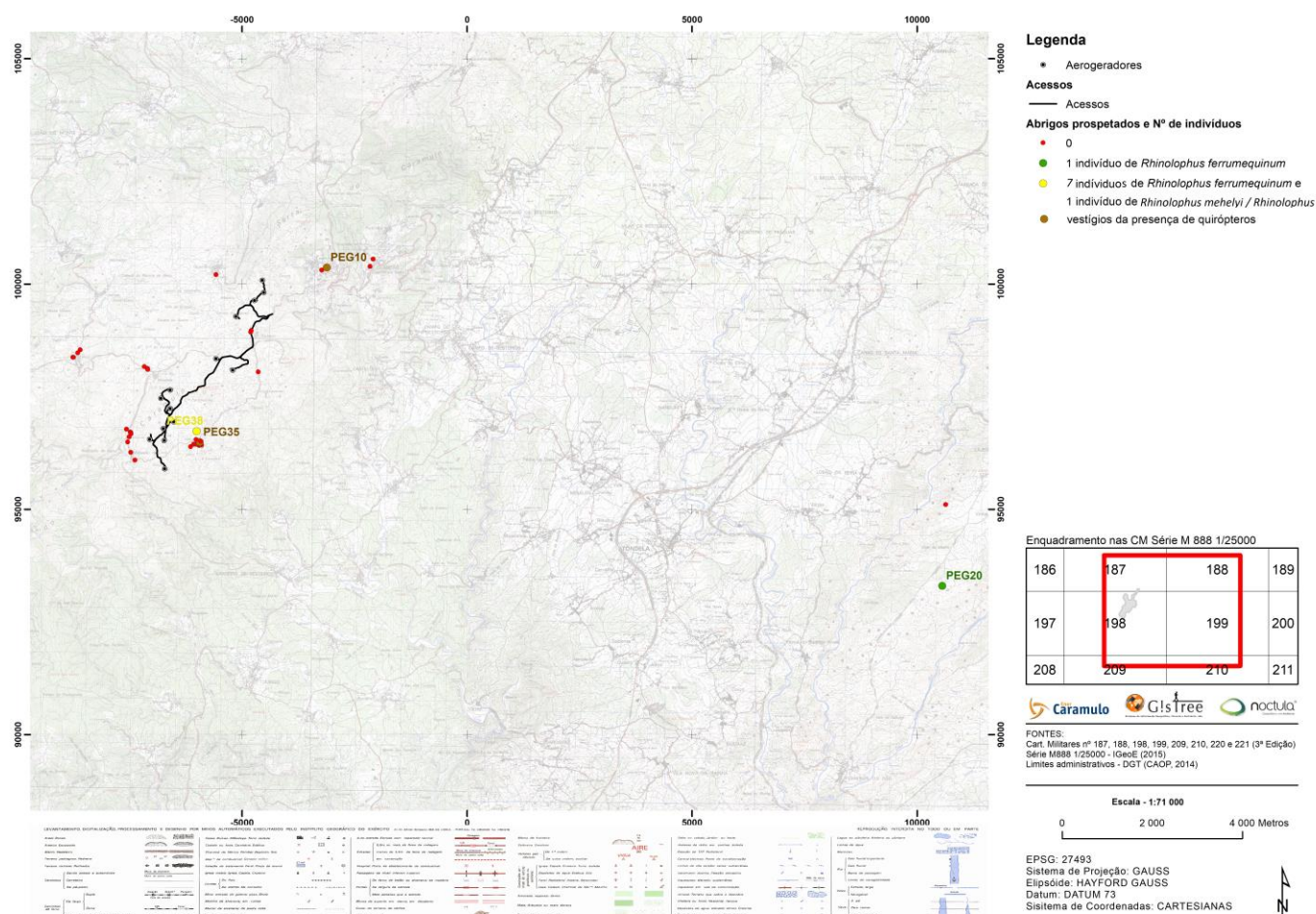


Figura 26: Abrigos prospectados durante o mês de fevereiro de 2019 e indicação do número de indivíduos encontrados no seu interior.

No mês de fevereiro de 2019 (época de hibernação) foram prospectados os 46 abrigos viáveis. Durante esta monitorização, foi confirmado o uso de 2 abrigos por quirópteros, tendo sido registados 8 indivíduos da espécie Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), concretamente um indivíduo no abrigo PEG20 (anta) e sete indivíduos no abrigo PEG38 (mina de água), e dois indivíduos da espécie *Rhinolophus mehelyi* ou *Rhinolophus euryale* (a identificação não foi possível até à espécie) no abrigo PEG38 (mina de água) (vide Tabela 25, Figura 26 e Anexo 6 - Figura 28, Figura 29 e Figura 30). Foram ainda observados indícios de presença de quirópteros em 4 abrigos: PEG10, PEG20, PEG35 e PEG38 (vide Tabela 25 e Figura 26).

4.2.3. MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS

4.2.3.1. MORTALIDADE OBSERVADA

Para a prospeção da mortalidade de quirópteros, foram realizadas visitas semanais nos períodos compreendidos entre maio e outubro de 2018 e nos meses de março e abril de 2019. Em cada campanha de monitorização foram registadas as condições meteorológicas, bem como o funcionamento dos aerogeradores (vide Tabela 26).

Tabela 26: Datas das prospeções de mortalidade, condições meteorológicas e funcionamento dos aerogeradores.

DATA	VISIBILIDADE	NEBULOSIDADE (%)	TIPO DE PRECIPITAÇÃO	INTENSIDADE DO VENTO	FUNCIONAMENTO AG's
05-05-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Fraco	100%
13-05-2018	Alta	67% - 100%	Nula	Moderado - Forte	100%
19-05-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Moderado	100%
26-05-2018	Alta	67% - 100%	Nula	Moderado - Forte	100%
02-06-2018	Alta	67 - 100%	Nula	Moderado - Forte	100%
09-06-2018	Alta	67% - 100%	Fraca	Moderado - Forte	100%
16-06-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Forte	100%
23-06-2018	Alta	0%- 33%	Nula	Forte	100%
30-06-2018	Alta	67% - 100%	Fraca - Moderada	Forte	100%
08-07-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Moderado	100%
14-07-2018	Alta	34% - 100%	Nula	Moderado - Forte	100%
21-07-2018	Alta	34% - 100%	Nula	Fraco - Moderado	100%
28-07-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Fraco - Moderado	100%
05-08-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Moderado - Forte	100%
11-08-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Forte	100%
19-08-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Fraco-Forte	100%
25-08-2018	Alta	0 - 33%	Nula	Moderado	100%
01-09-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Fraco -Moderado	100%
09-09-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Moderado - Forte	100%
15-09-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Moderado - Forte	85,7%
22-09-2018	Alta	34% - 66%	Nula	Moderado	100%
29-09-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Fraco -Moderado	100%
07-10-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Moderado - Forte	100%
13-10-2018	Alta	34% - 100%	Nula	Moderado - Forte	100%
20-10-2018	Alta	34% - 66%	Nula	Forte	100 %
27-10-2018	Alta	0% - 66%	Nula	Moderado - Forte	100%
11-11-2018	Alta	67% - 100%	Moderada	Fraco - Moderado	100%
24-11-2018	Alta	67% - 100%	Fraca - Moderada	Moderado - Forte	100%
09-12-2018	Alta	0% - 33%	Nula	Nulo - Fraco	14,3%
22-12-2018	Alta	34% - 100%	Nula	Moderado	100%
06-01-2019	Alta	0% - 33 %	Nula	Fraco - Moderado	100%
20-01-2019	Alta	34% - 100 %	Nula	Moderado - Forte	100%
02-02-2019	Alta	34% - 66 %	Nula	Moderado	100%
16-02-2019	Alta	34% - 66%	Nula	Moderado - Forte	100%

DATA	VISIBILIDADE	NEBULOSIDADE (%)	TIPO DE PRECIPITAÇÃO	INTENSIDADE DO VENTO	FUNCIONAMENTO AG's
03-03-2019	Alta	34% - 100%	Nula	Moderado - Forte	100%
10-03-2019	Alta	0% - 33%	Nula - Moderada	Fraco -Moderado	100%
16-03-2019	Alta	0% - 33%	Nula	Moderado -Forte	100%
24-03-2019	Alta	0% - 33%	Nula	Forte	100%
30-03-2019	Alta	0% - 33%	Nula	Fraco -Moderado	100%
06-04-2019	Alta	67% - 100 %	Nula - Fraca	Forte	100%
13-04-2019	Alta	34% - 100 %	Nula - Fraca	Moderado -Forte	100%
20-04-2019	Alta	0% - 33 %	Nula	Forte	100%
27-04-2019	Alta	0% - 33 %	Nula	Fraco - Moderado	100%

Durante as prospeções de mortalidade foram encontrados 3 cadáveres de quirópteros, vítimas de possível colisão com as estruturas dos aerogeradores (*vide* Tabela 27).

Na Tabela 27 é possível analisar alguns detalhes da mortalidade observada de quirópteros, nomeadamente a localização exata onde o cadáver foi encontrado, a distância do cadáver ao aerogerador, a velocidade média mensal do vento na área do PE e a velocidade média do vento no aerogerador mais próximo do local onde foi encontrado o cadáver, calculada para o período compreendido entre uma hora antes do pôr-do-sol e uma hora após o nascer do sol, nas noites que precederam a prospeção em que é mais provável terem ocorrido as colisões (até 3 noites antes).

Tabela 27: Mortalidade de quirópteros detetada nas visitas de monitorização realizadas no Parque Eólico do Guardão.

DATA	N.º DE IND.	ESPÉCIE ENCONTRADA	LOCALIZAÇÃO (SISTEMA UTM WGS 84)	AG	DISTÂNCIA AO AEROGERADOR (M)	INTENSIDADE MÉDIA DO VENTO (m/s)				FOTOGRAFIA
						3 NOITES ANTES	2 NOITES ANTES	NOITE ANTERIOR	MÊS	
19/08/18	1	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	567826 4489543	05	5	7,6	10,3	9,7	4,9	
09/09/18	1	<i>Nyctalus leisleri</i>	566807 4488429	07	5	-	-	3,4	3,8	
15/09/18	1	<i>Pipistrellus sp.</i>	567830 4489543	05	5	2,1	2,4	5,3	4,0	

Tal como indicado anteriormente, foram detetados três quirópteros ao longo das campanhas de prospeção de mortalidade. Na campanha de monitorização que decorreu no dia 19 de agosto de 2018 foi observado 1 cadáver de um macho adulto da espécie *Pipistrellus kuhlii* (vide Tabela 27). O cadáver foi encontrado a cerca de 5 metros a este do aerogerador n.º 5, numa área que na envolvente é dominada por pastagens. Apresentava-se intacto sem rigidez cadavérica nem ovos/larvas de insetos e o seu estado de conservação sugeria tratar-se de uma morte ocorrida cerca de 2 a 3 dias antes da data de deteção. Relativamente às condições meteorológicas verificadas durante o momento provável de colisão, a velocidade média do vento no aerogerador n.º 5, calculada para o período compreendido entre uma hora antes do pôr-do-sol e uma hora depois do nascer do sol, foi de 7,6 m/s 3 noites antes de ter sido detetado o cadáver e de 10,3 m/s duas noites antes da deteção. A média mensal da velocidade do vento durante o mês de agosto neste aerogerador foi de 4,9 m/s.

Na campanha de monitorização que decorreu no dia 9 de setembro de 2018 foi observado 1 cadáver de uma fêmea adulta da espécie *Nyctalus leisleri* (vide Tabela 27). O cadáver foi encontrado a cerca de 5 metros a sudoeste do aerogerador n.º 7, numa área cuja envolvente é constituída por matos e pastagens. Apresentava-se intacto e o seu estado de conservação sugeria tratar-se de uma morte ocorrida até 24 horas antes do momento de deteção. Relativamente às condições meteorológicas verificadas durante o momento provável de colisão, a velocidade média do vento no aerogerador n.º 7, calculada para o período compreendido entre uma hora antes do pôr-do-sol e uma hora depois do nascer do sol, foi de 3,4 m/s na noite anterior a ter sido detetado o cadáver. A média mensal da velocidade do vento durante o mês de setembro no aerogerador número 7 foi de 3,8 m/s.

Na campanha de monitorização que decorreu no dia 15 de setembro de 2018 foi observado 1 cadáver de um adulto do conjunto de espécies *Pipistrellus* sp. (vide Tabela 27). O cadáver foi encontrado a cerca de 5 metros a nordeste do aerogerador n.º 5, numa área que na envolvente é dominada por pastagens. Apresentava-se intacto e o seu estado de conservação sugeria tratar-se de uma morte ocorrida até 1 semana antes à data de deteção. Relativamente às condições meteorológicas sentidas, a velocidade média do vento no aerogerador n.º 5, calculada para o período compreendido entre uma hora antes do pôr-do-sol e uma hora depois do nascer do sol, foi de 2,1 m/s três noites antes de ter sido detetado o cadáver e de 2,7 m/s duas noites antes da deteção. A média mensal da velocidade do vento durante o mês de setembro no aerogerador número 5 foi de 4,0 m/s.

Relativamente ao estatuto de conservação das espécies encontradas no decorrer das prospeções de mortalidade, a espécie *Pipistrellus kuhlii* tem um estatuto de “Pouco Preocupante” (LC) em Cabral *et al.* (2005). O indivíduo pertencente ao género *Pipistrellus* sp. tem igualmente estatuto de “Pouco Preocupante” (LC), já que as três espécies deste género presentes no território nacional continental (de acordo com Cabral *et al.* 2005) têm este estatuto. A espécie *Nyctalus leisleri* apresenta classificação de “Informação insuficiente” (DD) em Cabral *et al.* (2005).

No que respeita à localização da mortalidade no conjunto de aerogeradores PE do Guardão verificou-se, assim, que a mortalidade de quirópteros foi detetada em apenas dois dos catorze aerogeradores que constituem o Parque Eólico: aerogeradores n.ºs 5 e 7 (vide Figura 27). Em termos espaciais, o aerogerador n.º 7 encontra-se localizado na zona sul do Parque Eólico enquanto o aerogerador n.º 5 localiza-se na zona central do parque (vide Figura 27).

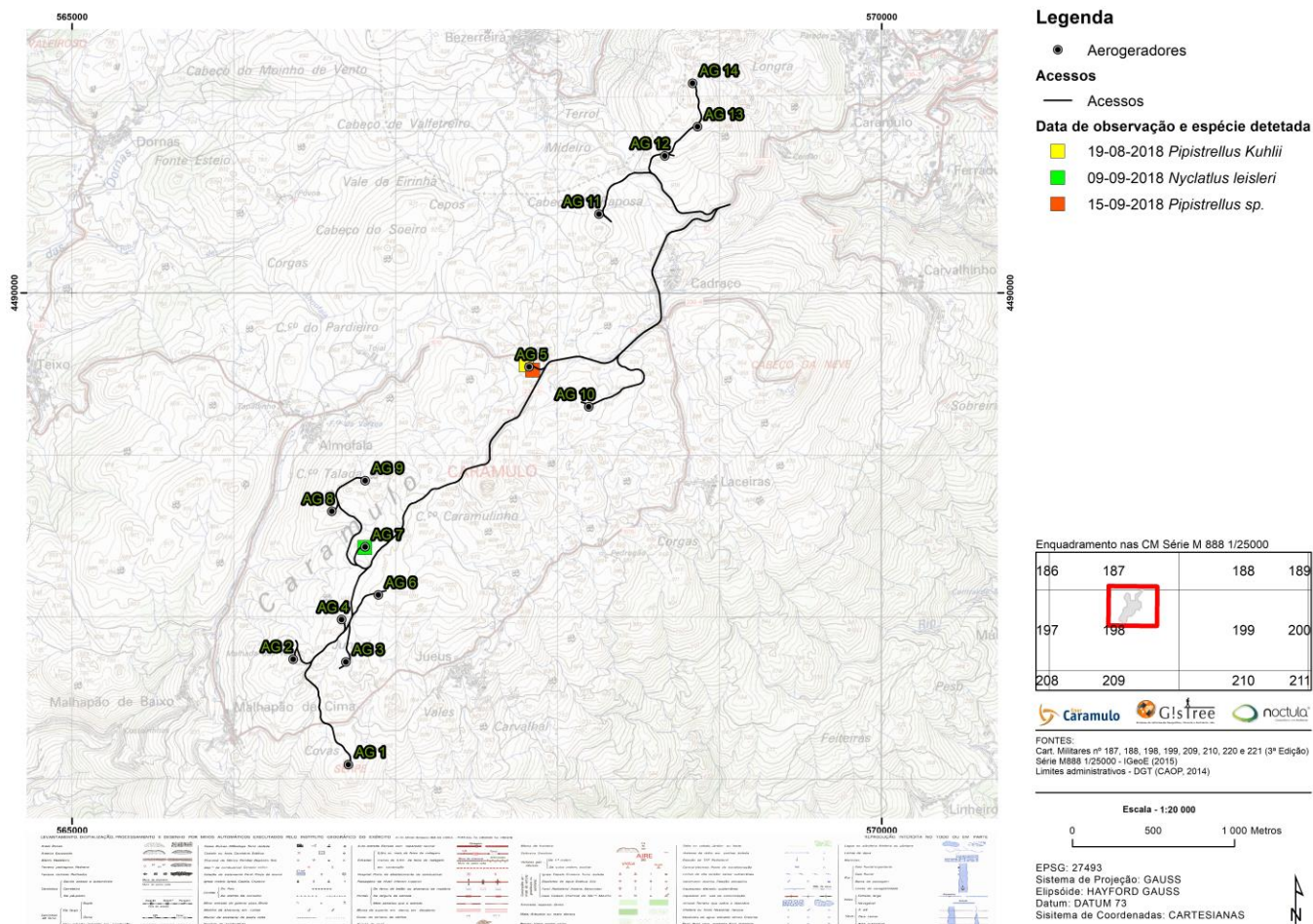


Figura 27: Distribuição espacial da mortalidade de quirópteros detetada.

MORTALIDADE ESTIMADA

Na Tabela 28 encontra-se a taxa de mortalidade observada (TMO) e a taxa de mortalidade estimada (TME). A mortalidade observada foi corrigida de acordo com os fatores apresentados na Tabela 28.

Tabela 28: Lista das espécies de quirópteros encontrados mortos por colisão com os aerogeradores durante as prospeções de cadáveres, data, taxa de mortalidade observada (TMO) e taxa de mortalidade estimada (TME).

NOME COMUM	ESPÉCIE	DATA	TMO	C	CAJUSTADO	FC	TME POR AG	TME TOTAL
Morcego de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	19-08-2018						
Morcego-arborícola-pequeno	<i>Nyctalus leisleri</i>	09-09-2018	0,21	0,21	1,07	5	2,68	37,50
Morcego-anão/Morcego-pigmeu	<i>Pipistrellus sp.</i>	15-09-2018						
Total							2,68	37,50

A Taxa de Mortalidade Estimada total (em todo o PEG) no terceiro ano de monitorização da fase de exploração foi de cerca de 38 quirópteros.

4.2.4. COMPARAÇÃO COM AS FASES ANTERIORES DO PROJETO

Após a descrição dos resultados obtidos no terceiro ano da fase de exploração do PEG, e tendo em conta tratar-se do relatório de monitorização final, torna-se indispensável a comparação com os resultados dos anos e fases anteriores do projeto. A Tabela 29 resume os resultados obtidos na monitorização de abrigos, enquanto a Tabela 30 resume os resultados obtidos relativos à monitorização da atividade de quirópteros no PEG.

Tabela 29: Resumo dos resultados obtidos nas monitorizações de abrigos de quirópteros no PEG, ao longo das diferentes fases do projeto.

PARÂMETRO	EIA / FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO (PC)			FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO I			FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO II			FASE DE EXPLORAÇÃO – ANO III		
	MATERNIDADE (VERÃO DE 2009) EIA	HIBERNAÇÃO (INVERNO DE 2010) (PC)	MATERNIDADE (VERÃO DE 2011) (PC)	MATERNIDADE (PRIMAVERA DE 2016)	MATERNIDADE (VERÃO DE 2016)	HIBERNAÇÃO (INVERNO DE 2017/2018)	MATERNIDADE (PRIMAVERA DE 2017)	MATERNIDADE (VERÃO DE 2017)	HIBERNAÇÃO (INVERNO DE 2017/2018)	MATERNIDADE (PRIMAVERA DE 2018)	MATERNIDADE (VERÃO DE 2018)	HIBERNAÇÃO (INVERNO DE 2018/2019)
Nº DE ABRIGOS PROSPETADOS	34	30	34	46	46	47	46	46	46	46	46	46
Nº DE ABRIGOS UTILIZADOS (POR INDIVÍDUOS COM VESTÍGIOS)	1 3	0 0	0 2	0 2	1 2	2 3	2 4	1 4	3 4	1 4	0 4	2 4
IDENTIFICAÇÃO DOS ABRIGOS UTILIZADOS (POR INDIVÍDUOS COM VESTÍGIOS)	Sem Identificação	- -	- PEG10 e PEG20	- PEG20 e PEG35	PEG20 PEG20 PEG35	PEG35 e PEG38 PEG20, PEG35 e PEG38	PEG20 e PEG35 PEG10, PEG20, PEG35 e PEG38	PEG38 PEG10, PEG20, PEG35 e PEG38	PEG20, PEG34 e PEG38 PEG20, PEG34, PEG35 e PEG38	PEG20, PEG10, PEG20, PEG35 e PEG38	- PEG10, PEG20, PEG35 e PEG38	PEG20 e PEG38 PEG10, PEG20, PEG35 e PEG38
TOTAL DE INDIVÍDUOS OBSERVADOS	20 indivíduos (colónia em maternidade)	0	0	0	1	4	2	1	3	1	0	10
ESPÉCIES OBSERVADAS (ESTATUTO DE CONSERVAÇÃO)	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (LC)	-	-	-	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (VU)	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (VU) <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (VU) <i>R. mehelyi</i> / <i>R. euryale</i> (CR)	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (VU)	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (VU)	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (VU)	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (VU)	-	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (VU) <i>R. mehelyi</i> / <i>R. euryale</i> (CR)

Tabela 30: Resumo dos resultados da monitorização da atividade de quirópteros no PEG, com base na deteção de ultrassons, ao longo das diferentes fases do projeto.

PARÂMETRO	FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO / SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA (2010/2011)	FASE DE EXPLORAÇÃO (ANO I) (2016/2017)	FASE DE EXPLORAÇÃO (ANO II) (2017/2018)	FASE DE EXPLORAÇÃO (ANO III) (2018/2019)
Nº de espécies detetadas	8	6	8	6
Pontos com maior atividade	P04, P24 e P09	P24, P09 e P20	P24, P09, P08 e P20	P24, P09 e P20
Espécies detetadas (Estatuto de conservação)	<i>Barbastella barbastellus</i> (DD) <i>Pipistrellus kuhlii</i> (LC) <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (LC) <i>Pipistrellus pygmaeus</i> (LC) <i>Tadarida teniotis</i> (DD) <i>Eptesicus serotinus</i> (LC) * <i>Hypsugo savii</i> (DD) * <i>Nyctalus leisleri</i> (DD) *	<i>Barbastella barbastellus</i> (DD) <i>Nyctalus leisleri</i> (DD) <i>Pipistrellus kuhlii</i> (LC) <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (LC) <i>Tadarida teniotis</i> (DD) <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (VU)	<i>Barbastella barbastellus</i> (DD) <i>Hypsugo savii</i> (DD) <i>Myotis escalerae</i> (VU) <i>Nyctalus leisleri</i> (DD) <i>Pipistrellus kuhlii</i> (LC) <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (LC) <i>Tadarida teniotis</i> (DD) <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (VU)	<i>Barbastella barbastellus</i> (DD) <i>Hypsugo savii</i> (DD) <i>Nyctalus leisleri</i> (DD) <i>Pipistrellus kuhlii</i> (LC) <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (LC) <i>Tadarida teniotis</i> (DD))
Mortalidade observada	-	6	1	3
Mortalidade estimada	-	89	13	38

*Espécies observadas em fase de EIA (Maio de 2009)

Durante a fase de pré-construção/situação de referência foram identificados e visitados entre 30 e 34 abrigos de quirópteros nas três épocas monitorizadas. Em fase de construção, nas duas épocas monitorizadas, os abrigos monitorizados totalizaram 49 na época de maternidade de verão e 48 na época de hibernação. No primeiro ano da fase de exploração foram monitorizados 46 abrigos nas épocas de maternidade e 47 abrigos na fase de hibernação. No segundo e no terceiro ano de exploração foram monitorizados 46 abrigos.

A utilização confirmada de abrigos pelos quirópteros foi bastante reduzida em fase de pré-construção, com 1 único abrigo com utilização confirmada (i.e. 2,9% do total de abrigos visitados). Na fase de construção e nos três primeiros anos de exploração do PE a utilização confirmada dos abrigos monitorizados manteve-se baixa, ainda que com um valor superior (8,2% na fase de construção, 6,4% no primeiro ano da fase de exploração, 8,7% no segundo ano de exploração e 4,3% no terceiro ano de exploração). O abrigo PEG20 (anta) aparenta ter uma utilização repetida pelos quirópteros, já que a ocorrência de indícios que havia sido registada na época de pré-construção e construção foi mantida nos três anos da fase de exploração. Neste abrigo tem sido repetida a observação de um indivíduo (Morcego-de-ferradura-grande *R. ferrumequinum*) durante o período de maternidade nas fases mais recentes (construção e exploração), mas também na época de hibernação do segundo e terceiro anos de exploração. O abrigo PEG35 (edifício) tem-se também revelado consistente na ocorrência de vestígios, tendo aqui sido observados guano e indivíduos tanto na fase de construção como na fase de exploração. Refira-se, por fim, a mina de água PEG38 que, desde que foi descoberta e adicionada à lista de abrigos a monitorizar (durante a época de hibernação do primeiro ano de exploração), tem igualmente vindo a ser utilizada de um modo regular (em maternidade e hibernação) por indivíduos do género *Rhinolophus*. Trata-se, inclusive, do abrigo com maior número de quirópteros observados na fase de exploração (9 quirópteros, na época de hibernação do terceiro ano de exploração).

No que respeita às espécies observadas, a monitorização dos abrigos das fases anteriores à construção, realizadas em três épocas de monitorização (maternidade de 2009, realizada em fase de EIA, e hibernação de 2010 e maternidade de 2011, realizadas em fase de pré-construção), confirmou a ocorrência de uma espécie de quirópteros: o Morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*), com estatuto de conservação “Pouco preocupante” (LC). Se considerarmos apenas os resultados da fase de monitorização em pré-construção (hibernação de 2010 e maternidade de 2011), não foram observados quirópteros em abrigos, tendo apenas sido observados indícios (guano) em dois abrigos. Os trabalhos de monitorização realizados em fase de construção, permitiram confirmar a ocorrência de duas espécies nos abrigos prospetados: o Morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*) (durante a época de maternidade de verão) e o Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) (durante a hibernação), ambas com o estatuto de Vulnerável (VU). Por sua vez, no primeiro ano da fase de exploração foi confirmada a presença de três espécies de morcegos. Assim, foi observado o Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) (1 indivíduo na época de maternidade e 2 indivíduos na época de hibernação), e o Morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*) (1 indivíduo na época de hibernação), ambas as espécies com o estatuto de Vulnerável (VU). Foi ainda observado, em hibernação, um indivíduo pertencente ao complexo de espécies Morcego-de-ferradura-mourisco/Morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus mehelyi/Rhinolophus euryale*), com estatuto de “Criticamente em Perigo” (CR), segundo Cabral *et al.* (2005). No segundo ano de exploração foi observada uma espécie nos abrigos monitorizados, o Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), tendo sido registados 6 indivíduos (3 durante as épocas de maternidade e 3 em hibernação). Por fim, no terceiro ano de monitorização, foram observadas duas espécies: o Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), tendo sido detetado 1 indivíduo na época de maternidade e 8 indivíduos na época de hibernação, e o complexo de espécies Morcego-de-ferradura-mourisco/Morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus mehelyi/Rhinolophus euryale*), do qual foram observados 2 indivíduos em época de hibernação.

Em relação à monitorização da atividade de quirópteros, tendo por base a análise acústica, os trabalhos de campo relativos ao terceiro ano de exploração permitiram confirmar a presença de 6 espécies: *Barbastella barbastellus* (DD), *Hypsugo savii* (DD), *Nyctalus leisleri* (DD), *Pipistrellus kuhlii* (LC), *Pipistrellus pipistrellus* (LC) e *Tadarida teniotis* (DD). Relativamente à fase de referência, não foram observados *Pipistrellus pygmaeus* e *Eptesicus serotinus*.

No que respeita aos pontos com maior atividade de quirópteros registada, destacaram-se os pontos P24, P09 e P20, pela elevada atividade registada, num padrão similar ao ocorrido durante a fase de referência (em que os pontos P24 e P20 integraram o trio de locais com maior atividade).

Página deixada propositadamente em branco

5. DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS OBTIDOS

5.1. AVIFAUNA

Os trabalhos de campo na área do PEG permitiram observar, no terceiro ano da fase de exploração, 59 espécies de aves, pertencentes a 23 famílias. Os resultados revelaram uma comunidade ornitológica claramente relacionada com os *habitats* amostrados e que apresenta uma riqueza específica com valores assinaláveis, ainda que com um predomínio das espécies mais comuns e cosmopolitas. A diversidade de espécies registada resultará, certamente, do tipo de paisagem presente na área de estudo. Assim, a existência de uma ampla variedade de *habitats* tais como áreas de prados, zonas de matos/arbustivas, afloramentos rochosos, núcleos de áreas florestadas, áreas agrícolas de caráter extensivo ou alguns núcleos habitacionais rurais, cria uma paisagem em mosaico que favorece a existência de uma ampla variedade de espécies. Por outro lado, pelo seu relevo e altitude considerável (cerca de 1 100 metros), a área de estudo constitui um ponto de passagem possível para várias espécies, em passagem migratória, o que contribui para um aumento do número de espécies potencialmente presentes.

A maioria das espécies (n=36) apresenta uma fenologia residente durante todo o ano em Portugal continental, tendo sido ainda detetadas 5 espécies com populações residentes e visitantes, como o Pombo-Torcaz (*Columba palumbus*) ou o Pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*), 13 espécies migradoras reprodutoras, como a Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*), 2 espécies que ocorrem apenas como visitantes (a Felosa-comum (*Phylloscopus collybita*) e a Petinha-dos-prados (*Anthus pratensis*)) e 1 espécie que tem populações reprodutoras e visitantes (o Tordo-pinto *Turdus philomelos*). O elenco de espécies integra ainda 2 espécies que não foram avaliadas em Cabral et al., 2005, as quais ocorrem unicamente como migradoras: a Felosa-musical (*Phylloscopus trochilus*) e o Papa-moscas (*Ficedula hypoleuca*).

Das espécies registadas durante os trabalhos de campo, 4 espécies apresentam um estatuto de conservação “Quase ameaçado” (NT), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2005): a Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*), o Tordo-pinto (*Turdus philomelos*), o Papa-moscas-cinzento (*Muscicapa striata*) e o Corvo (*Corvus corax*). Não foram observadas espécies com estatuto de ameaça, sendo que a grande maioria das espécies (N= 53; 90% do total de espécies) encontra-se classificada com o estatuto de “Pouco Preocupante” (LC) (vide Anexo 1).

A Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*) tem o estatuto de conservação “Quase Ameaçado” pelo facto de apresentar, em Portugal, uma população reduzida, que se admite ser inferior a 500-1000 indivíduos maduros (Cabral et al., 2005). Na área de estudo, a águia-calçada foi observada no ponto P22 (experimental) durante a época de reprodução e nos pontos P17 (controlo) e P20 (experimental) durante a época de dispersão.

O Tordo-pinto (*Turdus philomelos*) tem estatuto de “Quase Ameaçado” (NT) dado apresentar uma população reprodutora muito reduzida e localizada (Cabral et al., 2005). Em Portugal esta espécie encontra-se, enquanto nidificante, nas zonas serranas do extremo norte do território continental, no Minho e em Trás-os-Montes e Alto Douro (Cabral et al., 2005; Equipa Atlas, 2008). O Tordo-pinto foi observado nos pontos P02 e P11 (controles), apenas durante a época de inverno. A sua presença na área de estudo resultará, assim, não de indivíduos reprodutores localmente mas, antes, (i) do movimento migratório outonal de indivíduos das populações nidificantes para áreas mais a sul do País, e/ou da chegada de indivíduos provenientes do norte e noroeste europeu, a qual ocorre a partir do final de outubro (Catry et al. 2010 in Equipa Atlas 2018).

O Papa-moscas-cinzento (*Muscicapa striata*) tem um estatuto de “Quase Ameaçado” (NT) pelo facto de apresentar, em Portugal, uma população muito reduzida, que se admite ser inferior a 1 000 indivíduos maduros, com áreas de ocupação muito restritas e localizadas (Cabral et al., 2005). Na área de estudo, o Papa-moscas-cinzento, foi detetado na época de dispersão nos pontos controlo P03, P04, P05, P06 e P11 e nos pontos experimentais P20 e P21. A segunda campanha de dispersão é efetuada no início

de Setembro, período em que se observam já alguns indivíduos em passagem, o que explica a sua deteção na época de dispersão. A ausência da sua observação na área de estudo durante as amostragens de migração (final de setembro e início de outubro) refletirá as baixas densidades locais desta espécie durante aquele período, sugerindo que a sua passagem terá ocorrido preferencialmente no período anterior (início/meados de setembro).

O Corvo (*Corvus corax*) tem estatuto de “Quase Ameaçado” (NT) pelo facto de apresentar, em Portugal, uma população reduzida, que se admite ser inferior a 10 000 indivíduos maduros (Cabral *et al.*, 2005). Apresenta um declínio continuado do número de indivíduos, todos concentrados numa única subpopulação. Na área de estudo, esta espécie, foi detetada em todas as épocas fenológicas amostradas com exceção da época de reprodução, tendo ocorrido nos pontos controlo P04 e P06, bem como nos pontos experimentais P18, P20 e P21. A sua deteção em vários locais, na quase totalidade das épocas fenológicas, indica uma presença regular do corvo na área de estudo, tanto nas áreas mais próximas da cumeada (*e.g.* P18, P20 e P21) como nas planícies envolventes (*e.g.* P04 e P06).

A comunidade de aves da área de estudo caracteriza-se pela sua riqueza específica e diversidade, principalmente, devido à interação de fatores bioclimáticos e altitudinais com a diversidade de *habitats*. A grande diversidade de *habitats* abrangidos neste trabalho (linhas de água, mosaicos agrícolas, prados de montanha, áreas de matos, áreas florestadas e alguns afloramentos rochosos, para além de pequenos aglomerados urbanos dispersos) contribuirá, de forma significativa, para os valores de diversidade e de abundância encontrados. Os elevados índices de abundância, mas sobretudo, de diversidade, também se justificam pelas características únicas do ponto de vista da conservação destes *habitats* e das práticas humanas tradicionais (principalmente agro-silvo-pastoris) ainda existentes. De uma forma global, a área de estudo é uma zona rica em espécies de passeriformes, fundamentalmente granívoros e insectívoros, típicos de zonas florestais e de matos como as presentes na área monitorizada.

Entre as espécie com estatuto de conservação mais desfavorável, o Corvo, (i) pela sua dimensão (é o maior passeriforme da fauna portuguesa), (ii) por poder utilizar as correntes de ar quente para se deslocar (Cramp, 1998) e (iii) por permanecer durante todo o ano na área de estudo (incluindo em locais de cumeada, muito próximos de aerogeradores, como os ponto P18, P20 e P21), figura entre as espécies que apresenta um maior risco de colisão com os aerogeradores. Ainda assim, o seu risco será menor que o das rapinas (como a Águia-calçada), já que sendo necrófago, não desenvolve voos tão rápidos, repentinos ou focados na presa (Travassos *et al.*, 2005). o Papa-moscas-cinzento (*Muscicapa striata*) foi a espécie de ave mais abundante na área de estudo (0,31 ind./h). O seu risco de colisão não será, todavia, inferior ao do Corvo, já que a sua presença na área de estudo (i) ocorre apenas em passagem migratória (sendo portanto restrita no tempo e (ii) foi assinalada sobretudo, em pontos controlo.

No terceiro ano de monitorização em fase de exploração, destacaram-se as abundâncias de espécies como a Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbica*), o Pintarroxo (*Carduelis cannabina*) e o Tentilhão (*Fringilla coelebs*). Entre as espécies mais numerosas figuram algumas tipicamente florestais (como o Tentilhão), que muitas vezes formam bandos mistos com outras espécies de passeriformes (Horta, 2011), sobretudo fringílídeos, mas também típicas de zonas de matos (como o Pintarroxo), justificando-se assim as elevadas abundâncias destas espécies pelos *habitats* dominantes da área de estudo. Por sua vez, a abundância da Andorinha-dos-beirais deveu-se, por um lado, à sua utilização da área de estudo como local de alimentação, sendo frequente observar bandos destas aves em voo de grande altitude, a caçar. No entanto, a sua elevada abundância deveu-se, sobretudo, à observação de grandes bandos formados no final da época de dispersão e durante a época de migração (*e.g.* nos pontos P15, P16 ou P19, como sucedera no segundo ano de exploração). Nestas épocas, com a proximidade dos movimentos migratórios, foram observados bandos com várias dezenas de indivíduos que contribuíram para as elevadas abundâncias globais registadas. Refira-se, aliás, a observação de um comportamento peculiar no ponto P19: observou-se que, no caso de os aerogeradores mais próximos

(e.g. aerogerador n.º 7) estarem parados (i.e. com as pás imóveis, sem estar em rotação), estes bandos de andorinhas-dos-beirais voavam ao redor da *nacelle* e chegavam a pousar nas pás, possivelmente utilizando-as como locais de repouso temporário durante os voos migratórios.

Analisando os valores dos diferentes índices obtidos, a época com valores de abundância mais elevados foi a dispersão, enquanto as abundâncias mais reduzidas foram registadas na época de invernada. Os resultados da época de dispersão refletem o aumento da abundância em resultado dos nascimentos ocorridos, podendo igualmente refletir alguma contribuição de indivíduos migradores, já que as campanhas de dispersão foram realizadas em finais de agosto e em setembro. Por sua vez, os resultados de inverno exprimem, para além da menor atividade das aves nesta fase do ano, uma maior dispersão das aves por outras áreas geográficas, causada pelas condições meteorológicas adversas e menor disponibilidade de recursos tróficos (Gill, 2007).

As espécies mais abundantes na época de invernada foram o Estorninho-preto (*Sturnus unicolor*) e a Petinha-dos-prados (*Anthus pratensis*). Estas espécies apresentam um comportamento fortemente gregário nesta altura do ano, o qual poderá explicar os valores de abundância registados. A Petinha-dos-prados é uma espécie invernante que é localmente abundante nesta época fenológica, sendo a sua chegada à área de estudo facilmente identificada pela observação de bandos com bastantes indivíduos. O Estorninho-preto é uma espécie residente que reforça o seu comportamento gregário durante a época de inverno.

A abundância elevada do Pintarroxo, durante a época de reprodução, refletirá a chegada de indivíduos provenientes de áreas próximas, de menor altitude, nesta altura do ano (e nos meses mais quentes), tal como se verifica noutras áreas de montanha (e.g. Serra da Estrela (Horta, 2011)). Relativamente ao Melro-preto e à Carriça, a sua abundância refletirá, para além da sua elevada presença na área, a qual é comum ao longo de todo o ano, o seu comportamento vocal mais ativo e conspícuo nesta altura do ano, o qual facilitará o seu registo.

Durante a fase de dispersão, foram sobretudo a Andorinha-dos-beirais e o Pintarroxo as espécies mais abundantes. A abundância elevada do Pintarroxo dever-se-á, tal como discutido anteriormente, à sua maior presença nos meses mais quentes, nestas altitudes, i.e., nos andares superiores destes *habitats* de montanha, acrescida dos nascimentos ocorridos na época de reprodução. A Andorinha-dos-beirais apresenta elevadas abundâncias durante a fase de dispersão, em resultado, provavelmente, da formação de bandos migratórios que utilizam a área de estudo como local de passagem/orientação. De facto, a segunda amostragem foi realizada em setembro, altura em que as andorinhas se reúnem em bandos numerosos e iniciam a sua migração para sul, comportamento que foi observado, por exemplo, nos pontos P15, P16 e P19.

Já em fase de migração, as espécies mais abundantes foram a Andorinha-dos-beirais, o Pintarroxo e o Tentilhão. A abundância elevada da Andorinha-dos-beirais dever-se-á, tal como referido, aos bandos em migração observados. A presença do Pintarroxo e do Tentilhão refletem o início da formação de bandos que, no caso do Pintarroxo estarão em movimento para as áreas de menor altitude e, no caso do Tentilhão refletem já, pelo contrário, a chegada de indivíduos invernantes, os quais se continuam a observar durante a época de invernada, época em que o Tentilhão foi uma das espécies mais abundantes.

É possível que a abundância relativa das diferentes espécies varie entre anos, facto que pode decorrer de várias razões, entre as quais flutuações inter anuais naturais das populações. Os resultados obtidos durante a monitorização, indicam, no entanto, alguma consistência nos resultados, quando comparamos as três fases monitorizadas ao longo do projeto. Assim, é possível verificar a manutenção, no elenco das quatro espécies globalmente mais abundantes em situação de referência (Andorinha-dos-beirais, Tentilhão, Gralha-preta e Ferreirinha), de duas espécies na fase de construção (Tentilhão e Gralha-preta), de três espécies no primeiro ano da fase de exploração (Andorinha-dos-beirais, Tentilhão e Gralha-preta) e de duas espécies no segundo e terceiro ano de exploração (Andorinha-dos-beirais e Tentilhão).

Na área do PEG, destacaram-se, durante o terceiro ano de exploração, os pontos de amostragem P04 e P13 pelas maiores abundâncias relativas. O ponto P4 localiza-se em campos agrícolas de montanha, enquanto que o ponto P13 se encontra num prado de gramíneas onde, recentemente, foi instalada uma pequena plantação frutícola (mirtilos). Este tipo de *habitats*, com o seu caráter de mosaico, tem naturalmente características (e.g. nichos, recursos tróficos) que potenciam a diversidade e abundância de avifauna. De facto, o ponto P13, destacou-se por integrar o conjunto de pontos com maior atividade em 3 das 4 épocas fenológicas amostradas, enquanto o pontos P04 integraram o grupo de pontos com maior atividade em duas das épocas de amostragem. Relativamente à riqueza específica, destaca-se, pelo elevado número de espécies registadas, o ponto P17 (com 32 espécies), bem como os pontos P13 (30 espécies) e os pontos P20 e P12 (29 espécies). No que respeita à densidade, são de realçar os pontos P13 e P11 mas também os pontos P17 e P07. Relativamente à diversidade, o maior valor deste indicador foi obtido no ponto P17.

No sentido oposto, destacam-se os pontos P09, P08, P01 e P02 pelas mais baixas abundâncias, os pontos P09 e P01 pela menor riqueza específica (11 e 12 espécies, respetivamente), os pontos P09 e P18 pela menor densidade (3,54 e 4,42 ind./ha, respetivamente) e os pontos P03 e P16 pelos mais baixos índices de diversidade (1,69 e 1,74, respetivamente).

Quando analisamos os diversos indicadores de uma forma conjunta, destacam-se sobretudo os pontos experimentais P17 e P13 (pela elevada riqueza específica e densidade), mas também pelas abundâncias (P13) e diversidade (P17). Em sentido oposto, realça-se o ponto P09 (pelos baixos resultados de riqueza específica, abundância e diversidade), bem como os pontos P01 (pela baixa riqueza específica e abundância) e o ponto P08 (pelas reduzidas abundâncias e densidade).

Quanto à seleção de *habitats*, foi nos *habitats* “prado de gramíneas e matos”, “hortas, salgueiral e carvalhal” e “bosque misto” que se encontraram as maiores riquezas específicas e densidades de aves. Estes *habitats* apresentaram também os maiores valores de abundância, embora para este indicador, a diferença obtida entre os diferentes *habitats* não tenha sido significativa estatisticamente.

No que respeita à comparação entre as áreas controlo e experimental, verificaram-se diferenças significativas nos indicadores riqueza específica, abundância e densidade. A significância das diferenças foi baixa no que respeita aos índices riqueza específica e abundância, tendo sido mais acentuada no que respeita à densidade. Estes resultados parecem indicar possíveis efeitos da implantação do PE nestes indicadores das aves. Refira-se, ainda assim que (i) a ausência de diferenças significativas nos dois primeiros anos de exploração e (ii) a baixa significância das diferenças em dois dos três índices estudados, dificulta uma análise conclusiva clara relativamente a esta questão. Ou seja, os resultados da monitorização da fase de exploração não são consistentes, entre anos, no que respeita à significância estatística das diferenças registadas e as diferenças obtidas aparentam ter uma significância baixa.

No que respeita às rotas de aves de rapina e outras planadoras, os três pontos de amostragem permitiram efetuar o registo de 62 indivíduos, pertencentes a 6 espécies: o Peneireiro (*Falco tinnunculus*), a Gralha-preta (*Corvus corone*), a Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), o Gavião (*Accipiter nisus*), o Corvo (*Corvus corax*) e a Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*). A Gralha-preta foi a espécie mais observada (38 observações), seguida pela Águia-d’asa-redonda (16 observações). Em oposição, a presença do Corvo (N=5), do Peneireiro (N=1), do Gavião (N=1) e da Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*) (N=1) foi bastante menos comum ao longo das épocas de amostragem. Estes resultados estão em concordância com as abundâncias totais destas espécies na área de estudo, já que, considerando a totalidade dos pontos e das épocas de amostragem, a Gralha-preta e a Águia-d’asa-redonda apresentaram abundâncias claramente superiores ao Corvo, Peneireiro, Gavião e Águia-calçada.

O ponto de amostragem PR3 apresentou índices faunísticos mais elevados, com um registo de 28 indivíduos e uma riqueza específica de 3 espécies (Gralha-preta, Águia-d'asa-redonda e Gavião). Os pontos PR1 e PR2 apresentaram um menor número de registos (16 e 18, respetivamente) e uma riqueza específica de 2 espécies (Gralha-preta e Corvo) e 3 espécies (Peneireiro, Gralha-preta e Águia-d'asa-redonda), respetivamente. A área envolvente do ponto PR3 tem um carácter essencialmente agrícola, com vastas planícies, algumas áreas florestadas e algumas linhas de água de reduzido caudal. Esta diversidade de biótopos, aliada ao relevo suave, tornam-na numa área propícia à atividade de caça das rapinas, o que poderá explicar a sua presença regular. Para os corvídeos, esta área aparentou ser essencialmente um local de passagem, embora tenha também sido observada alguma atividade de alimentação. Os pontos PR1 e PR2 são localizados em áreas de maior relevo, dominados essencialmente por afloramentos rochosos e alguns matos. A presença de uma área florestada e alguns prados relativamente próximos do ponto PR2 poderão ajudar a explicar o maior número de registos, ainda que mínimo, relativamente ao ponto PR1. O tipo de comportamento das aves planadoras identificadas nos pontos PR1 e PR2 foi essencialmente de passagem.

Os resultados indicaram que a área de influência do PEG apresenta uma atividade de aves de rapinas e outras planadoras considerável, tendo sido registados movimentos destas aves em todas as épocas fenológicas. As épocas com maior número de deteções foram as épocas de dispersão, migração e invernada, tendo a época de reprodução apresentado uma menor observação de passagens (sugerindo uma presença destas aves em outras áreas durante este período).

Relativamente ao seu estatuto de conservação, as espécies planadoras detetadas na área do PEG apresentaram, na sua maioria, um estatuto de “Pouco Preocupante” (LC), assinalando-se, todavia, duas espécies (Corvo *Corvus corax* e Águia-calçada *Hieraetus pennatus*) com estatuto de “Quase Ameaçado” (NT).

Em forma de síntese verifica-se que, de entre as áreas monitorizadas, foi no topo noroeste do PEG, junto ao ponto PR3, que se verificou a maior atividade de aves de rapina e outras planadoras, correspondentes a uma intensidade de uso superior. Este ponto apresentou (em conjunto com o ponto PR2) a maior riqueza específica de aves de rapina e outras planadoras. Estes factos deverão resultar das características do *habitat*, essencialmente dominado por áreas de carácter agrícola, com relevo suave, propícias sobretudo aos comportamentos de caça/alimentação destas aves.

A análise das trajetórias de voo das aves planadoras mostrou que, de uma forma geral, e tendo em consideração as limitações de visibilidade, os indivíduos foram observados essencialmente nas áreas envolventes do PEG. Ainda assim, houve registos de indivíduos de Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*) e Peneireiro (*Falco tinnunculus*), mas sobretudo de indivíduos de Gralha-preta (*Corvus corone*), a movimentarem-se bastante próximos de aerogeradores, em alguns casos à altura das pás, o que constitui um comportamento de elevado risco de colisão.

COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE AS DIFERENTES FASES DO PROJETO

Quando comparamos os resultados da presente monitorização com os resultados obtidos na fase de pré-construção do PEG, verificam-se algumas diferenças.

No que respeita ao número de espécies, verificou-se uma diminuição deste parâmetro da fase de pré-construção (65 espécies) para a fase de construção (51 espécies), registando-se, na fase de exploração, uma subida para as 58 espécies no primeiro ano, para as 61 espécies no segundo ano e uma descida para as 59 espécies no terceiro ano. O número de espécies é, assim, similar ao obtido em fase de referência, ainda que ligeiramente inferior. Foram observadas em pré-construção 6 espécies não registadas posteriormente. Por outro lado foram observadas nas fases seguintes 14 espécies não registadas em pré-construção (2 em fase de construção, 9 no primeiro ano de exploração, 9 no segundo ano de exploração e 8 no terceiro ano de exploração).

Adicionalmente, 5 das espécies observadas em fase de pré-construção e não registadas posteriormente foram assinaladas em muito baixas densidades, o que sugere uma baixa ocorrência localmente. É possível, portanto, que a ligeira diferença verificada na riqueza específica entre as fases monitorizadas, incluindo a fase de pré-construção, corresponda a flutuações inter-anuais naturais. Analisando por períodos fenológicos, e comparativamente com os períodos monitorizados em fase de referência, a riqueza específica, foi ligeiramente inferior durante as épocas de invernada, reprodução e migração. O padrão anual, todavia, manteve-se idêntico: riqueza específica mais baixa na invernada, com uma subida durante os períodos de reprodução/migração.

Relativamente à abundância, verificou-se uma diminuição global deste parâmetro, nos vários períodos fenológicos, na fase de construção, quando comparado com a fase anterior do projeto. No primeiro ano da fase de exploração verificou-se uma subida deste indicador, relativamente à fase anterior. No segundo ano de exploração, manteve-se a subida dos valores de abundância, para valores já muito próximos dos obtidos em fase de referência, não se atingindo, todavia, os valores observados em fase de referência. Os valores de abundância obtidos no terceiro ano da fase de exploração foram de magnitude intermédia entre os obtidos no primeiro e o segundo anos de exploração. Este resultado indica uma aparente estabilização deste indicador ao longo da fase de exploração.

Estas variações poderão resultar de situações não mutuamente exclusivas tais como (1) variações inter anuais das condições meteorológicas, (2) flutuações populacionais naturais, sobretudo das espécies mais raras ou (3) resposta da comunidade de aves ao processo de construção do PEG. Refira-se, todavia, que a inexistência de diferenças significativas nos índices obtidos quando comparamos os pontos experimentais e de controlo, nos dois primeiros anos de exploração, não apoia a existência, pelo menos de um modo claro e conclusivo, de um efeito de exclusão direto da construção do PEG. Na discussão dos resultados obtidos deverá também ser tida em conta uma alteração significativa na paisagem, que decorreu no período compreendido entre a monitorização de pré-construção (2011) e a fase de construção (2015/2016): em finais de agosto de 2013 deflagrou um incêndio que, durante cerca de 6 dias, consumiu milhares de hectares de floresta e áreas de matos. Na Serra do Caramulo estão descritos três grandes incêndios neste período, sendo que num deles (denominado como ocorrência do Guardão) arderam cerca de 6 547 hectares (ICNF, 2013). Este incêndio implicou alterações no coberto vegetal da área, afetando sobretudo as áreas florestais e de matos, mas também algumas áreas agrícolas (ICNF, 2013). Esta alteração traduz-se numa modificação dos *habitats* das aves e consequentemente no seu valor potencial para este grupo. Este facto faz com que a análise dos resultados obtidos tenha que ter em atenção o efeito prejudicial destes fogos nos indicadores da avifauna, tal como a riqueza específica e abundância. O efeito destas ocorrências é relevante, igualmente, porque para além da extensão de área afetada, o valor global da área de estudo para as aves reside bastante na diversidade de *habitats* disponíveis. A afetação deste mosaico poderá ter efeitos potenciais nos vários grupos de aves, situação que deverá ser tida em consideração na interpretação dos resultados da monitorização. É possível, portanto, que o incêndio tenha alterados os *habitats* das aves, implicando, sobretudo, uma diminuição das áreas florestais em alguns pontos. Esta alteração poder-se-á ter repercutido nas ligeiras diferenças obtidas entre a fase de pré-construção e as fases posteriores. Os resultados dos três anos de exploração são, todavia, relativamente similares entre si no que respeita aos vários índices estudados, o que indicará, presentemente, alguma estabilização na comunidade de aves da área de estudo.

Relativamente ao registo de espécies diurnas com estatuto de conservação desfavorável destacam-se:

-  Fase de pré-construção/situação de referência: a Petinha-ribeirinha (*Anthus spinoletta*), que apresenta estatuto de conservação “Em perigo” (EN), o Falcão-abelheiro (*Pernis apivorus*), o Cartaxo-nortenho (*Saxicola rubetra*) e a Toutinegra-das-figueiras (*Sylvia borin*), com o estatuto de “Vulnerável” (VU), a Petinha-das-árvores (*Anthus trivialis*), a Águia-cobreira (*Circus gallicus*), o Corvo (*Corvus corax*), o Tordo-pinto (*Turdus philomelos*) e o Papa-moscas-cinzento (*Muscicapa striata*), que apresentam estatuto de “Quase ameaçado” (NT);

- Fase de construção: O Falcão-abelheiro (*Pernis apivorus*), que apresenta estatuto de “Vulnerável” (VU), o Papa-moscas-cinzento (*Muscicapa striata*) e o Corvo (*Corvus corax*), que apresentam estatuto de “Quase Ameaçado” (NT).
- Fase de exploração (primeiro ano): A Gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), com estatuto de “Em Perigo” (EN), o Açor (*Accipiter gentilis*), que apresenta estatuto de “Vulnerável” (VU) e o Papa-moscas-cinzento (*Muscicapa striata*) e o Corvo (*Corvus corax*), que apresentam estatuto de “Quase Ameaçado” (NT).
- Fase de exploração (segundo ano): o Tordo-pinto (*Turdus philomelos*), o Papa-moscas-cinzento (*Muscicapa striata*) e o Corvo (*Corvus corax*), que apresentam estatuto de “Quase ameaçado” (NT).
- Fase de exploração (terceiro ano): a Águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*), o Tordo-pinto (*Turdus philomelos*), o Papa-moscas-cinzento (*Muscicapa striata*) e o Corvo (*Corvus corax*), espécies com estatuto de “Quase Ameaçado” (NT).

Os dados indicam uma diminuição da observação na área de estudo de espécies com estatuto de conservação desfavorável. Algumas das espécies não registadas durante o terceiro ano de exploração (como a Águia-cobreira ou o Falcão-abelheiro) ocorrem naturalmente em baixas densidades. Por outro lado, espécies como o Cartaxo-nortenho, a Toutinegra-das-figueiras, o Tordo-pinto ou a Petinha-das-árvores, foram já registadas em muito baixas densidades na fase de pré-construção, o que pode indiciar que a sua presença na área de estudo poderá ser naturalmente rara ou irregular. Tal pode ter sucedido de forma inversa, com a Gralha-de-bico-vermelho, o Açor ou a Águia-calçada, espécies observadas apenas no primeiro e terceiro anos da fase de exploração mas que não haviam sido registadas em fase de referência. Em forma de síntese, quatro das espécies com estatuto de conservação desfavorável observadas em fase de pré-construção não foram observadas nas fases de construção e exploração. Por outro lado, três espécies observadas na fase de exploração não foram igualmente registadas em pré-construção (ainda que as fases posteriores tenham tido um número maior de amostragens). Em qualquer dos casos, as espécies em questão ocorreram em baixas densidades, pelo que se considera as diferenças obtidas entre fases como não sendo significativas, sendo, muito provavelmente, resultantes de flutuações naturais na presença destas espécies na área de estudo. Relativamente à observação da Gralha-de-bico-vermelho ocorrida no primeiro ano da fase de exploração, a mesma não se verificou na presente monitorização (tal como sucedeu no segundo ano de exploração). Tratou-se de uma observação muito interessante, pelo estatuto de conservação da espécie e porque poderia indiciar a presença desta espécie na área de estudo, a qual apresenta um *habitat* com condições potencialmente adequadas à sua ocorrência regular: uma área montanhosa com afloramentos rochosos e zonas de agricultura extensiva, tradicionalmente utilizadas como pastagens, com abundantes espaços abertos (Farinha 1999 *in* Cabral *et al.* 2005). A observação de apenas um indivíduo, numa única campanha, sugeria uma presença muito pouco comum na área de estudo. E, de facto, a espécie não fora observada nos locais monitorizados, quer em fase de referência, quer durante a fase de construção. Na presente monitorização, relativa ao terceiro ano de exploração, a presença desta espécie voltou a não ser confirmada, o que sugere que a sua presença na área de estudo terá sido ocasional.

Relativamente aos índices de diversidade, os valores obtidos no terceiro ano da fase de exploração foram elevados. Globalmente, o valor do índice de diversidade foi superior no terceiro ano de exploração (tal como havia sucedido durante o primeiro e segundo anos de exploração) relativamente à fase de pré-construção, o que indica que, apesar de em algumas épocas fenológicas a riqueza específica ter sido menor, se verificou uma distribuição mais equitativa dos efetivos populacionais pelas diferentes espécies, ao longo do ano. Em síntese, os valores deste indicador foram, ao longo da fase de exploração, superiores aos obtidos em pré-construção.

Relativamente aos pontos de maior atividade de avifauna, verifica-se alguma inconsistência entre a fase de pré-construção e o terceiro ano da fase de exploração, sendo, ainda assim, possível detetar algumas aparentes tendências. Durante a invernada, o

ponto P04 manteve-se como local de grande atividade (tal como sucedido na fase de pré-construção, construção e primeiros dois anos de exploração). Na fase de reprodução, o ponto P07 manteve-se com elevada atividade nos dois primeiros anos de exploração (o que já não sucedeu no terceiro ano de exploração). Relativamente à fase de migração, refira-se a manutenção do ponto P13 entre as fases de pré-construção e exploração (em concreto, nos primeiro e terceiro anos). No entanto, os resultados das campanhas de migração estão muito dependentes do número de espécies em movimento migratório presentes na área de estudo, sendo que, espécies em bandos como as andorinhas têm grande influência nos resultados obtidos em cada ponto. Estes factos explicarão a grande diversidade obtida nos pontos com maior atividade. Por seu lado, os pontos com maior atividade, quando consideramos os resultados anuais agrupados, são totalmente distintos dos que apresentaram maior atividade em fase de referência. Em suma, refira-se o seguinte: (i) o grupo de pontos com maior atividade variou naturalmente entre épocas fenológicas, (ii) verificaram-se algumas tendências de atividade, com alguns (poucos) pontos a manterem elevadas atividades de uma forma continuada ao longo da monitorização, sendo que, se compararmos os resultados das várias épocas fenológicas de cada ano de uma forma agrupada, (iii) se detetou uma grande variabilidade entre os pontos com maior atividade (entre a fase de pré-construção e a fase de exploração). A variabilidade diminui, todavia, quando comparamos os resultados dos três anos de exploração entre si, o que indicará alguma estabilidade durante esta fase. Por exemplo, o ponto P13 mantém-se consistentemente entre os pontos com maior atividade (anual) nos três anos de exploração. Trata-se de um local onde foi instalado uma pequena plantação de mirtilos, que não existiria em fase de pré-construção, com uma linha de água de escorrência associada. A reutilização agrícola deste espaço aparenta, assim, favorecer a presença de uma abundância relevante de aves, sugerindo o caráter positivo que este tipo de atividade, de um modo não intensivo, pode ter na comunidade local de aves.

No que respeita à análise das rotas de rapinas e outras planadoras salientam-se algumas diferenças nos resultados obtidos na presente monitorização quando em comparação com a fase mais anterior disponível (fase de construção): (1) A ausência de observação do Milhafre-preto (*Milvus migrans*) na presente monitorização (tal como sucedeu durante os primeiros dois anos de exploração). Esta espécie tinha sido observada em muito baixa densidade na fase de construção (uma única ave), o que indicia que a sua ocorrência na área de estudo é ocasional e muito pouco abundante; (2) A observação da Águia-calçada (*Hieraetus pennatus*), pela primeira vez, durante a monitorização do terceiro ano de exploração. De um modo semelhante ao ocorrido com o Milhafre-preto, a observação de apenas uma Águia-calçada durante as fases de construção e exploração é indicadora de uma presença que será apenas ocasional na área de estudo; (3) A diminuição acentuada da observação do Peneireiro (*Falco tinnunculus*), relativamente à fase de monitorização de construção (14 indivíduos registados na fase de construção e 1 indivíduo registado na presente monitorização), e uma aparente diminuição da Águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*) (24 indivíduos registados em fase de construção e 16 observados na presente monitorização). A observação reduzida de Peneireiro foi registada a partir do primeiro ano de exploração (1 ave observada), tendo-se mantido no segundo (3 aves) e terceiro anos de exploração (1 ave). O Peneireiro é uma espécie que ocorre como residente em Portugal continental, mas também como migrador, já que, especialmente em anos frios, se juntam à população residente indivíduos invernantes provenientes do norte e centro da Europa (Equipa Atlas 2018). Tem um comportamento de caça peculiar, que está na origem do seu nome comum, na medida em que consegue manter-se em voo praticamente imóvel relativamente à sua projeção no solo (i.e. “a peneirar”), enquanto procura presas e prepara a sua captura. Ocorre e caça sobretudo em *habitats* abertos, como campos agrícolas, pastagens, terrenos incultos e áreas pouco arborizadas (podendo a sua presença ser comum, no entanto, nas imediações de centros urbanos) (Equipa Atlas 2018). Este tipo de *habitats* tem uma ampla ocorrência na área de estudo, sobretudo na envolvência dos pontos de observação de rapinas PR2 e PR3. Nestes locais, mas com particular incidência na envolvente do ponto PR3, a paisagem é dominada por uma extensa área aplanada, com campos agrícolas, pastagens e áreas incultas, com uma cobertura arborizada muito esparsa. O Peneireiro foi observado no ponto PR3, no ano de construção, de um modo relativamente regular, tendo sido registados 10 indivíduos (em todas

as 4 épocas fenológicas), ao longo das oito campanhas de amostragem. Foram, nessa fase, observados indivíduos em passagem, em caça e em interação, dispersos pela área envolvente do ponto. O ponto PR2 é envolvido igualmente por campos agrícolas, pastagens e áreas incultas, que se localizam numa zona aplanada, limitada a norte por uma área ocupada por fragas. A presença do Peneireiro foi neste ponto também assinalada, ainda que em menor abundância que no ponto PR3 (4 aves observadas, durante a migração). No entanto, as observações desta ave diminuíram, globalmente, a partir do primeiro ano de exploração. Tal como referido, foram observadas 1 ave no primeiro ano de exploração, 3 aves no segundo ano de exploração e 1 ave no terceiro ano de exploração. Estes resultados indicam (i) uma diminuição da observação do Peneireiro relativamente à fase de construção, (ii) a qual se manteve consistente ao longo dos três anos de exploração. A diminuição da observação desta ave parece, assim, ser clara, tendo por base o resultado dos pontos de observação de rapinas/planadoras. Os resultados dos pontos de monitorização da avifauna em geral mostram igualmente uma diminuição do Peneireiro ao longo da monitorização: 0,60 ind/h em fase de pré-construção, 0,48 ind/h em fase de construção, e 0,31, 0,34 e 0,03 ind/h nos três primeiros anos de exploração. As causas para esta diminuição poderão ser várias. No entanto, centrar-nos-emos nas que podem advir da implantação do PE. A implantação do PE poderá alterar a população de Peneireiro de dois modos principais¹: através de (1) efeito de exclusão e (2) de mortalidade por colisão. No primeiro caso, as aves tendem a evitar as áreas ocupadas pelos aerogeradores, que constituem barreiras físicas ao seu voo (de passagem ou de caça). Este feito traduz-se numa diminuição da presença das aves nas áreas mais próximas dos aerogeradores e esse efeito será sentido de um modo relativamente rápido (tendencialmente logo após a implantação dos aerogeradores). No segundo caso, os efeitos dependerão da mortalidade existente, a qual condicionará a presença/viabilidade da população ao longo do tempo. Os resultados das campanhas de prospeção de mortalidade confirmam a mortalidade do Peneireiro por colisão na área de estudo. De facto, foi observado um cadáver desta espécie no segundo ano de exploração, na área de prospeção do aerogerador n.º 04. O Peneireiro é uma espécie com propensão para a colisão com os aerogeradores dos parques eólicos (e.g. Cordeiro, 2011; Marques *et al.*, 2018), possivelmente em resultado do seu tipo de voo, frequentemente à altura da esfera de rotação das pás, e da sua presença comum em áreas de cumeada (nas quais se localizam, geralmente, os aerogeradores). Os resultados da monitorização das rapinas/planadoras indicam uma diminuição rápida das abundâncias desta espécie, o que poderá ser entendido como um indicador da ocorrência de um efeito de exclusão, ou seja, após instalação dos aerogeradores as aves passam a evitar a área de implantação do parque. No entanto, também se verificou mortalidade, ainda que de um número reduzido de aves (uma ave observada). É possível que os efeitos da mortalidade por colisão se traduzam numa escala de tempo maior que um ano (lapso temporal em que se verificou a diminuição das observações), já que será pouco provável que a globalidade das aves presentes na área de estudo colidam com os aerogeradores (sendo que, pelo menos, tal não foi observado nas campanhas de prospeção de mortalidade). E, de facto, os resultados dos pontos de aves em geral parecem indicar uma diminuição rápida da fase de construção para a fase de exploração e, posteriormente, mais gradual ao longo dos três anos da fase de exploração. De qualquer modo, a ausência de estudo específicos, que incluíssem indivíduos marcados de modo a permitir o reconhecimento individual, incluindo da sua localização, impede uma resposta clara da razão pela qual a observação de Peneireiros diminuiu na área de estudo. No entanto, os resultados da monitorização realizada parecem ser claros num ponto: relativamente à situação anterior à implantação dos aerogeradores disponível (fase de construção), verificou-se uma diminuição clara da observação do Peneireiro, tanto nos pontos de aves em geral, como, especialmente nos pontos de observação de rapinas e outras planadoras. Relativamente à Águia-d'asa-redonda, a situação não é clara. Os resultados da monitorização dos pontos de rapina/planadoras indicaram uma diminuição acentuada da fase de construção (24 aves, observadas em todas as épocas

¹ Refira-se ainda uma terceira via pela qual a implantação do PE poderia afetar o Peneireiro: indirectamente, por alteração da disponibilidade alimentar (i.e. disponibilidade de presas). Esta possibilidade não é passível de avaliação no âmbito do presente estudo, na medida em que o mesmo não inclui informação relativa à variação da disponibilidade de presas da área do PE.

fenológicas) para o primeiro ano de exploração (9 aves, em todas as épocas com exceção da invernada), e posteriormente, um aumento das observações nos segundo (N=15) e terceiro (N=16) anos de exploração, ainda que para valores inferiores aos registados em fase de construção. O registo de uma ave morta por colisão (no segundo ano de exploração, na área de prospeção do aerogerador n.º 07) mostra que a Águia-d'asa-redonda também é vulnerável à colisão com os aerogeradores. Trata-se, na realidade, e tal como o Peneireiro, de uma espécie que se inclui entre as dez espécies com mais registos de mortalidade por colisão com os aerogeradores (e.g., tendo por base estudo que compilou os resultados de 548 aerogeradores; Peneireiro: 2ª ave com mais registos; Águia-d'asa-redonda: 7ª ave com mais colisões registadas) (Marques *et al.*, 2018). Os resultados dos pontos de monitorização da avifauna em geral mostram, pelo contrário, uma tendência de manutenção ou mesmo aumento das abundâncias da Águia-d'asa-redonda ao longo da monitorização: 0,70 ind/h em fase de pré-construção, 1,16 ind./h em fase de construção e 1,70 ind./h, 0,75 ind./h e 0,85 ind/h nos três primeiros anos de exploração, respetivamente. A análise global dos resultados (tendo por base os pontos de aves em geral e pontos de rapinas/planadoras, e as fases de pré-construção, construção e exploração) não é, assim conclusiva. Por um lado, verifica-se uma diminuição de observação nos pontos de rapinas (sendo que alguns se encontram próximos dos aerogeradores). No entanto, verifica-se, igualmente, a manutenção das abundâncias, globalmente, nos pontos de aves em geral, relativamente à situação de referência (com valores claramente superiores, inclusive, na fase de construção e no primeiro ano de exploração). Em síntese, relativamente à Águia-d'asa-redonda, e apesar de se ter registado uma diminuição da sua observação nos pontos de rapinas/planadoras, e também mortalidade por colisão, não é possível concluir sobre (i) a existência de um efeito de exclusão e/ou (ii) a afetação significativa da sua população local.

Relativamente às restantes espécies detetadas nos pontos de rapinas/planadoras verificou-se, grosso modo, a manutenção do número global de registos de Corvo e Gavião e um aumento de registos de Gralha-preta.

Na presente monitorização, foi nas épocas de dispersão e migração que se registou a observação do maior número de aves de rapina e outras planadoras. Relativamente à fase de construção, verifica-se a manutenção (i) da época de dispersão como a época com maior registo de movimentos destas aves, bem como (ii) dos locais com maior e menor atividade: PR3 e PR1, respetivamente, confirmando, de entre as áreas estudadas, o topo noroeste do PEG como aquele em que maior intensidade de uso se verificou.

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

O processo de instalação de um Parque Eólico acarreta a geração potencial de impactes nas comunidades avifaunísticas. Pelo potencial de afetação da comunidade de avifauna, em geral, e das espécies de maior valor conservacionista, em particular, foram definidas várias medidas de minimização desses impactes. Desde logo, em fase anterior à obra, a reformulação do projeto de execução teve em consideração os resultados obtidos durante a monitorização então realizada, de modo a reduzir a afetação dos *habitats* presentes na área do PEG. Foram definidas, igualmente, medidas de minimização tendentes a diminuir os impactes potenciais da construção do PEG na comunidade de aves.

Essas medidas incluíam (i) evitar o uso de explosivos e a realização das intervenções mais intrusivas, incluindo desmatamentos e desarborizações, durante o período reprodutor da avifauna, (ii) concentração no tempo das intervenções no terreno, com diferentes frentes de obra em simultâneo, no período menos sensível para a avifauna (agosto a fevereiro), (iii) instalar dispositivos *anti-perching* nas torres de medição, para evitar o seu uso como pouso pelas rapinas, (iv) evitar a construção de caminhos/vias nas zonas mais sensíveis da área de estudo (e.g. manchas de floresta, galerias ripícolas, zonas rupícolas, zonas agrícolas), com uso preferencial dos já existentes, (v) limitar a velocidade de circulação na área do Parque Eólico por sinalização e/ou lombas,

sobretudo durante o período de maior afluência de aves à área de estudo (dispersão de juvenis/migração outonal) e (vi) minimizar o corte de exemplares de carvalho e vidoal e a destruição de prados, *habitats* preferenciais das aves.

A avaliação com exatidão da eficácia das medidas implementadas não é simples, já que é difícil mensurar com objetividade os seus resultados. Durante a fase de construção, os valores de riqueza específica, abundância e densidade de avifauna não apresentaram diferenças significativas entre pontos controlo e experimentais. É assim plausível que a adoção das medidas implementadas tenha contribuído de um modo positivo na diminuição do eventual efeito global do processo de construção do PEG.

Relativamente à fase de exploração, foram igualmente definidas medidas de minimização tendentes a diminuir os impactos potenciais da fase de exploração do PEG na comunidade de aves, tais como: (i) redução da iluminação do PE e das suas estruturas ao mínimo recomendado para a segurança aeronáutica, de modo a não constituir motivo de atração para as aves noturnas, (ii) limitação da velocidade de circulação de veículos no interior do PE por via de sinalização e/ou lombas para minimizar o atropelamento de aves, (iii) promover uma reflorestação, com espécies de árvores autóctones (principalmente caducifólias), dos taludes e das bermas dos acessos, de modo a minimizar a perda de *habitat*.

Considera-se que as medidas implementadas, pelo seu carácter positivo, possam ter contribuído para minimizar alguns dos impactos potenciais da fase de exploração. Refira-se, todavia, que a análise do potencial positivo das medidas implementadas não é fácil de mensurar em virtude da ausência de monitorizações específicas para as mesmas.

No que respeita aos impactos previstos para a fase de exploração, os impactos identificados incidiam sobretudo (i) na destruição de *habitats*, (ii) na perturbação e eventual efeito de exclusão, (iii) no atropelamento de aves e (iv) na mortalidade pelo funcionamento dos aerogeradores. Relativamente à destruição dos *habitats*, impacto que teria a sua génese na fase de construção, seria de considerar a possibilidade de existência de competição entre as várias espécies pelos recursos afetados, com possíveis efeitos nas espécies mais raras e com requisitos ecológicos mais restritos. Se é verdade que algumas espécies mais raras, observadas em fase de referência, não foram observadas na presente monitorização (e.g. Petinha-ribeirinha ou Falcão-abelheiro), outras igualmente raras, foram observadas pela primeira vez (durante os estudos associados ao PE) na monitorização do primeiro ano de exploração (e.g. Açor ou Gralha-de-bico-vermelho) ou do terceiro ano de exploração (e.g. Águia-calçada), sendo muito difícil estabelecer até à data análises conclusivas sobre eventuais efeitos da implantação do PE nestas espécies. Sobretudo porque, pelo seu carácter de raridade, a variação da sua ocorrência na área de estudo é de difícil avaliação, particularmente tendo por base séries temporais pequenas. Mas também pelo facto do seu carácter de raridade, no caso das espécies migradoras, poder ser agravado por alterações que são exteriores à área de estudo.

Relativamente à perturbação e seu efeito na exclusão das aves, este impacto foi identificado como sendo prevalecente, sobretudo, na fase de construção. Os resultados comparativos obtidos entre os pontos de controlo e experimentais não evidenciaram a existência de diferenças significativas durante aquela fase, não apoiando a existência de efeitos de exclusão. Os resultados dos dois primeiros anos de exploração mantiveram a ausência de diferenças significativas entre pontos controlo e experimentais. No entanto, os resultados obtidos no terceiro e último ano de exploração indicaram diferenças significativas. Em síntese, os resultados indicam uma ausência de efeitos de exclusão durante a construção. Relativamente à fase de exploração, a situação não é totalmente clara, tal como discutido anteriormente, em maior detalhe.

No que respeita à mortalidade de aves por atropelamento, a sua avaliação não é possível de realizar, na medida em que não existem medidas de monitorização específicas para este impacto. No entanto, refira-se que o mesmo foi avaliado como sendo pouco significativo.

Em relação à mortalidade resultante do funcionamento dos aerogeradores, em virtude da colisão das aves com estas estruturas, no primeiro ano de exploração foram confirmadas 2 mortes de aves por colisão, tendo igual número sido registado no segundo ano de exploração, resultados que conduziram a uma estimativa de 25 e 14 mortes por colisão, para cada ano, respetivamente, para a totalidade do PE. Na presente monitorização, respeitante ao terceiro ano de exploração, não foi observada morte de aves por colisão. Em súmula, foram registadas 4 mortes de aves por colisão, de que resultou uma estimativa total de 39 aves, para a totalidade dos 14 aerogeradores e para um período de 3 anos. A morte de aves por colisão constitui um impacto reconhecido dos PE. A avaliação da sua magnitude (que foi identificada como podendo variar entre pouco significativa a significativa) terá por base os resultados dos três primeiros anos de exploração.

Para os quirópteros, existem documentos orientadores com parâmetros bem definidos que permitem uma avaliação concreta e objetiva da significância/gravidade da mortalidade registada nos PE. Já para as aves não existem documentos com este grau de especificidade. A análise deverá, assim, incidir em vários parâmetros como o número de indivíduos, o estatuto de conservação das espécies afetadas, a localização/distribuição da mortalidade, as épocas de ocorrência das fatalidades e a tendência populacional das espécies afetadas, de modo a que se possam avaliar a mortalidade registada, entender as causas que contribuem para a mortalidade e, no caso de serem necessárias, definir eventuais medidas de minimização/mitigação/compensação. No caso concreto do PE do Guardão, e tal como referido, foi registada a mortalidade de quatro aves: um Cartaxo, um Andorinhão-preto, um Peneireiro e uma Águia-d'asa-redonda. Trata-se de quatro fatalidades que terão resultado do funcionamento do PE, no que constitui um impacto desta infraestrutura. Tendo em conta o número de fatalidades registado (bem como o estimado), o estatuto de conservação das espécies afetadas ("Pouco preocupante"), o número de aerogeradores (N=14) e o período correspondente da monitorização (3 anos), considera-se que os resultados da mortalidade de aves por colisão, relativos à totalidade da fase de exploração, são pouco significativos. As quatro colisões foram registadas em três aerogeradores (04, 06 e 07), o que indica uma mortalidade localizada sobretudo no topo sul do PE, com uma ligeira prevalência no aerogerador n.º 04 (2 colisões). Foram registadas durante as épocas de reprodução (1 colisão), dispersão (2 colisões) e migração (1 colisão), o que sugere uma mortalidade relativamente dispersa por várias épocas fenológicas (ainda que com prevalência nos meses mais quentes, de verão, ou seja, entre junho e início de setembro). Todas as espécies apresentam uma distribuição bastante ampla no território nacional (e.g. Equipa Atlas 2008; Equipa Atlas 2018), tendo um estatuto de conservação de "Pouco preocupante" (Cabral *et al.* 2005). Estes fatores sugerem uma avaliação dos resultados da mortalidade de aves por colisão do segundo ano de exploração como pouco significativos. No entanto, realce-se que duas das colisões envolveram duas espécies de aves de rapina, cujos efetivos não são geralmente muito abundantes nas suas áreas de ocorrência e com áreas vitais relativamente grandes (sobretudo no caso da Águia-d'asa-redonda). Por outro lado, no caso do Peneireiro, trata-se de uma espécie que mostra alguma propensão para colidir com os aerogeradores (e.g. Cordeiro *et al.*, 2011). Por fim, dever-se-á ter em conta a diminuição da presença do Peneireiro ao longo da fase de exploração, tal como discutido anteriormente. Assim, por estas razões, apesar dos baixos números de mortalidade observada para ambas as espécies (um indivíduo de cada espécie) e do seu estatuto de conservação "Pouco preocupante", considera-se a mortalidade como não sendo significativa mas não negligenciável, sobretudo porque poderá estar associada à diminuição da população local de ambas as espécies, particularmente do Peneireiro.

5.2. QUIRÓPTEROS

5.2.1. ATIVIDADE DE QUIRÓPTEROS

Os resultados da monitorização relativa ao terceiro de exploração permitiram confirmar a utilização da área do PE do Guardão por, pelo menos, 6 espécies de quirópteros: *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii* com estatuto de conservação de "Pouco

Preocupante” (LC) e *Tadarida teniotis*, *Barbastella barbastellus*, *Hypsugo savii* e *Nyctalus leisleri*, cujo estatuto de conservação atual é de “Informação Insuficiente” (DD). Para além destas espécies, foi também registada a ocorrência de 9 grupos fónicos: *E. serotinus*/*E. isabellinus*, *M. myotis*/*M. blythii* (*Myotis* grandes), *Myotis* spp. (*Myotis* pequenos), *Nyctalus lasiopterus*/*N. noctula*, *N. leisleri*/*E. serotinus*/*E. isabellinus*, *Nyctalus* sp., *Pipistrellus* sp. (*P. pipistrellus*/*P. pygmaeus*), *Pipistrellus* sp. (*P. kuhlii*/*P. pipistrellus*) e *Plecotus austriacus*/*Plecotus auritus*.

Quando analisamos o período global de monitorização (março a outubro) verifica-se que se registou atividade de quirópteros em todos os pontos monitorizados. Este resultado indica que estes vertebrados estarão presentes por toda a área de estudo. Em termos de distribuição espacial global, foram detetadas diferenças significativas na atividade de quirópteros entre locais de amostragem diferentes, tendo-se realçado a atividade registada nos pontos P24, P09, P20 e P08.

A atividade elevada nestes pontos, expressa pelo número de passagens, dever-se-á sobretudo à elevada ocorrência aqui de indivíduos do género *Pipistrellus* sp. Estes pontos localizam-se em áreas edificadas/urbanizadas, com proximidade de candeeiros de iluminação pública. Os candeeiros funcionam como atratores para diversos invertebrados, sobretudo insetos, os quais figuram entre as presas preferenciais de várias espécies de quirópteros. Por esta razão, é comum observar-se quirópteros, sobretudo do género *Pipistrellus*, a caçar oportunisticamente os insetos que se encontram junto dos candeeiros. De facto, a presença de *Pipistrellus* spp. nestes pontos foi alta, tendo em conta os resultados das identificações de ultrassons (foram inclusive o género mais presente), o que determinou os elevados valores de atividade aqui registados.

Em oposição, as menores atividades foram observadas nos pontos P05 (em terreno inculto) e P13, P17 e P19 (em Lameiros). Mais relevante que o tipo de *habitat* em que se localizam, deverá ser o facto de três destes pontos (P13, P17 e P19) estarem localizados em zona de cumeada, onde é frequente a ocorrência de temperaturas mais baixas, nevoeiros e ventos mais fortes, condições que condicionarão negativamente a atividade de quirópteros. Refira-se que estes pontos figuram entre os que se localizam atualmente mais próximos dos aerogeradores. No entanto, este facto não deverá ser determinante para a baixa atividade registada já que, em situação de referência, estes 3 pontos figuravam igualmente entre os que menor atividade patentearam. Assim, a reduzida atividade registada nestes pontos dever-se-á sobretudo à sua localização nas áreas mais elevadas, com ventos mais fortes, onde se implantam regra geral os parques eólicos. A reduzida utilização desta área está de acordo com os resultados obtidos noutras áreas onde têm sido realizadas monitorizações de quirópteros similares (e.g. STRIX, 2008; Cabral *et al.*, 2008; Mãe d'Água, 2007).

O elenco de espécies integra espécies de carácter mais generalista, como os *Pipistrellus* sp. Trata-se de espécies com uma ampla distribuição no território nacional, estando presentes numa grande variedade de *habitats*, incluindo áreas urbanas. A sua ocorrência foi igualmente comum um pouco por toda a área de estudo, tendo sido confirmada em 23 dos 24 pontos de escuta (i.e. em 96% dos pontos de amostragem). No elenco de espécies há também algumas com requisitos mais particulares de *habitat*, como o Morcego-negro (*Barbastella barbastellus*), observado em 8 pontos de escuta (33%). Trata-se de uma espécie de forte cariz arborícola, sobretudo de áreas de florestas nativas maduras. A sua presença verificou-se dispersa pela área de estudo, ainda que com incidência em áreas localizadas em manchas florestais ou na sua proximidade (e.g. P7, P9, P10, P11, P12 ou P14). Em oposição, refiram-se o Morcego-arborícola-pequeno *Nyctalus leisleri*, detetado em 7 pontos de escuta (29%) e o Morcego-rabudo *Tadarida teniotis*, registado em 6 pontos de monitorização (25%), cuja ocorrência foi dispersa por vários *habitats* da área de estudo. Morcego-arborícola-pequeno é, como sugerido pelo seu nome comum, uma espécie que se abriga essencialmente em árvores (e.g. em orifícios naturais ou escavados por picapaus), embora possa utilizar outros abrigos (como edifícios). Ocorre sobretudo em áreas de bosque ou pastagens, *habitats* dispersos pela área de estudo. O Morcego-rabudo é uma espécie essencialmente fissurícola, capaz de utilizar fendas/interstícios de fragas (estruturas bastante presentes na área de estudo) como abrigos. O facto de (i) alimentar-se numa grande variedade de *habitats* e (ii) ter um voo rápido (até 65 km/h em espaços abertos), tipicamente

alto, o que lhe permite percorrer vastas áreas e (iii) emitir pulsos de ecolocalização bastante intensos, facilita a sua deteção. Refira-se ainda a confirmação da presença do Morcego de Savi *Hypsugo savii*, espécie que havia sido registada em fase de referência mas cuja presença não havia sido confirmada no início da fase de exploração. É uma espécie eminentemente fissurícola e com voo alto, típica de áreas montanhosas e rochosas, de altitude considerável. A sua identificação através dos ultrassons é relativamente difícil, já que exige a gravação de pulsos com uma intensidade considerável, capazes de fornecer informação clara (nomeadamente no que respeita à análise do oscilograma) que conduzam a uma identificação sem dúvidas, pulsos que não são fáceis de obter durante os trabalhos de campo. Por esta razão, é provável que a sua presença seja, na realidade, mais comum do que a revelada pelos resultados.

De entre as espécies confirmadas através da análise dos ultrassons, a que apresentou maior número de indivíduos registados foi, claramente, o Morcego-anão (*Pipistrellus pipistrellus*) (com 37% do total de registos). As restantes espécies foram identificadas em muito menor frequência. Assim, o Morcego de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) contribuiu com 3,6% dos registos identificados, o Morcego-rabudo (*Tadarida teniotis*) com 3,4% e o Morcego-negro (*Barbastella barbastellus*) com 2,8%. Por fim, as identificações do Morcego-arborícola-pequeno (*Nyctalus leisleri*) constituíram 1,3% do total enquanto o Morcego-de-Savi (*Hypsugo savii*) foi apenas identificado em 0,2% das passagens gravadas. O Morcego-anão (*P. pipistrellus*) foi a espécie presente no maior número de pontos de escuta (N=20, i.e. presente em 83% dos pontos). Em oposição, o Morcego-de-Savi (*Hypsugo savii*) foi a espécie menos observada na área de estudo, tendo a confirmação da sua presença ficado restrita ao ponto P19.

A atividade de quirópteros foi claramente mais elevada nas zonas urbanas (pontos P24, P09, P08 e P20). Tal como referido, este facto resultará da presença próxima de candeeiros de iluminação pública, os quais atraem uma grande diversidade e abundância de insetos e, consequentemente, dos quirópteros. Estes locais funcionam assim como áreas de alimentação, sobretudo para os quirópteros do género *Pipistrellus* sp., facto que foi comprovado pela deteção, frequente nestes locais, de “feeding buzz” (“zumbidos”/vocalizações de alimentação). Nestes locais foi também possível identificar chamamentos sociais, o que revela que estes pontos/habitats são também locais de interação social relevante. Em oposição, os pontos localizados junto à cumeada (e.g. P16, P17, P18 e P19), mais próximos do parque eólico, evidenciaram uma nula ou muito reduzida deteção de vocalizações de alimentação e uma deteção de chamamentos sociais nula, o que indica que estes locais serão sobretudo áreas de passagem.

No que respeita à suscetibilidade de mortalidade por colisão com os aerogeradores, de entre as espécies detetadas destacam-se pelo seu risco mais elevado, os indivíduos das espécies/géneros *Nyctalus* sp., *Pipistrellus* sp., *Hypsugo savii* e *Tadarida teniotis*. Com risco médio de colisão referem-se também os indivíduos da espécie *Barbastella barbastellus*. Com risco baixo de colisão referem-se os *Myotis* spp. e *Plecotus* spp. (Rodrigues, 2015).

Os *Nyctalus* spp. e os *T. teniotis* são morcegos de voo tipicamente alto, o que os torna bastante suscetíveis ao risco de colisão. O *Hypsugo savii* ocorre bastante associado a grandes sistemas rochosos e montanhosos (Rainho *et al.*, 2013), locais onde se encontram frequentemente localizados os parques eólicos. Relativamente aos *Pipistrellus*, a sua suscetibilidade deve-se também ao seu tipo e altura de voo e sobretudo à sua distribuição ampla e abundâncias assinaláveis. Em Portugal continental estas são as espécies/géneros com maior mortalidade detetada em parques eólicos (Rodrigues, 2018). Os resultados obtidos ao longo do terceiro ano de exploração confirmaram esta tendência, já que foram detetados um *N. leisleri* e dois indivíduos pertencentes ao género *Pipistrellus*. Globalmente, os resultados da monitorização da mortalidade por colisão em fase de exploração revelaram a deteção de dez quirópteros, pertencentes às espécies *N. leisleri* (N=3), *Pipistrellus* sp. (N=3), *N. lasiopterus* (N=2), *P. kuhlii* (N=1) e *Eptesicus serotinus*/*Eptesicus isabellinus* (N=1). Os resultados obtidos ao longo da monitorização estão em consonância com os resultados globais obtidos nos Parques Eólicos nacionais, sendo todavia de assinalar a deteção do *Eptesicus* sp que é uma espécie com menos fatalidades registadas (Rodrigues, 2018). De acordo com os dados mais recentes disponíveis, foram registados 19

fatalidades de *Eptesicus* spp. em parques eólicos nacionais, num total de 1 124 eventos mortais de quirópteros documentados (i.e. mortalidade observada documentada) (Rodrigues, 2018), o que corresponde a 1,7% do total de mortes por colisão.

5.2.2. PROSPEÇÃO DE ABRIGOS

A prospeção e visita a abrigos em torno do PEG, permitiu identificar 46 locais com potencialidade para serem utilizados por quirópteros, nas várias fases do seu ciclo anual, tal como a maternidade e a hibernação.

A monitorização realizada em fase de exploração incluiu 33 abrigos identificados na fase de pré-construção, os 15 abrigos adicionados em fase de construção, e incluiu um abrigo adicional descoberto já em fase de exploração. Refira-se que o abrigo PEG4 deixou de existir em resultado de obras efetuadas na estrutura (remoção da cobertura). Por esta razão, este local foi excluído da lista de abrigos a monitorizar, a partir da campanha de julho de 2015 (fase de construção). Durante a monitorização do primeiro ano de exploração, foram também eliminados dois espigueiros (PEG5_2 e PEG5_3) da lista de abrigos a monitorizar (a sua estrutura incluindo a cobertura foi alterada e intervencionada com cimento, deixando de ter utilidade como abrigo para os quirópteros). Adicionalmente, durante a monitorização do segundo ano da fase de exploração, um dos abrigos (um espigueiro integrado no conjunto de abrigos PEG18) ruíu e foi também excluído da lista de abrigos. Em oposição, foi adicionado um novo local (mina-de-água, PEG38), pelo seu potencial enquanto abrigo para os quirópteros durante a monitorização do primeiro ano de exploração. A monitorização destas estruturas permite a recolha de informação importante sobre a presença de quirópteros na área de estudo, bem como a análise do seu valor enquanto abrigos para os quirópteros, ao longo das diferentes épocas fenológicas.

Durante os trabalhos de campo de monitorização dos abrigos do terceiro ano de exploração, confirmou-se a presença de indivíduos da espécie Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) num abrigo, durante a época de maternidade de maio (PEG20) e em dois abrigos durante a época de hibernação (PEG20 e PEG38), totalizando 9 indivíduos observados. Foram ainda observados dois quirópteros pertencentes ao grupo de espécies Morcego-de-ferradura-mourisco / Morcego-de-ferradura-mediterrânico (*R. mehelyi*/*R. euryale*) durante a época de hibernação (PEG38). Os morcegos-de-ferradura ocupam frequentemente abrigos como grutas ou minas de água, situação que se verificou igualmente na área de estudo do PEG. Ainda que o número de indivíduos observados tenha sido relativamente reduzido, confirma-se, assim, que a área de estudo apresenta valor para esta espécie tanto nas épocas de maternidade como na época de hibernação. As estruturas utilizadas pelos quirópteros como abrigo têm, assim, localmente um valor particular para este grupo, sobretudo pelo estatuto de conservação desfavorável das espécies observadas. Os resultados do terceiro ano de exploração salientaram os abrigos PEG20 e PEG38 pela sua utilização pelo Morcego-de-ferradura-grande, espécie com estatuto de conservação “Vulnerável” e por indivíduos do grupo de espécies Morcego-de-ferradura-mourisco / Morcego-de-ferradura-mediterrânico, com estatuto de “Criticamente em Perigo”. O abrigo PEG20 salientou-se pela sua utilização regular por um *R. ferrumequinum*, enquanto o abrigo PEG38 se salienta (i) pelo maior número de quirópteros presente num abrigo (N=9), durante uma época crítica como é a hibernação, e (ii) pela presença de um grupo de espécies com estatuto de conservação de ameaça (“Criticamente em Perigo” (CR)). Foram ainda observados vestígios de quirópteros (guano) em 4 abrigos durante as épocas de maternidade e hibernação (PEG10, PEG20, PEG35 e PEG38). Em suma, foi detetada a presença de quirópteros (indivíduos e/ou os seus vestígios) em 4 abrigos (PEG10, PEG20, PEG35 e PEG38). Estes 4 abrigos evidenciaram utilização pelos quirópteros (indivíduos e/ou guano) nas três épocas monitorizadas. Saliente-se, todavia, o número total relativamente baixo de indivíduos observado nas campanhas de monitorização (n=11). Globalmente, os resultados indiciam uma utilização relativamente baixa da área de estudo enquanto área de refúgio/abrigo pelos quirópteros, pelo menos tendo em conta os abrigos conhecidos, tal como havia sucedido na fase de pré-construção. No entanto, os resultados do terceiro

ano de exploração mantiveram a tendência de crescimento do número de quirópteros observados em abrigos, registada ao longo das fases de construção e exploração.

5.2.3. MORTALIDADE DE QUIRÓPTEROS

Durante o terceiro ano de monitorização em fase de exploração foram detetados três cadáveres de quirópteros, pertencentes às espécies *Pipistrellus kuhlii* (com estatuto de conservação “Pouco Preocupante” (LC)) e *Nyctalus leisleri* (LC) e ao género *Pipistrellus* sp. (cuja espécie presentes no território nacional continental apresentam igualmente estatuto “Pouco Preocupante” (LC) (Cabral et al., 2005)).

Em termos comportamentais, os morcegos do género *Nyctalus*, incluindo *N. leisleri*, figuram entre as espécies mais comuns em zonas de altitude, incluindo as cumeadas e têm um voo que pode ser bastante alto (frequentemente à altura da esfera de rotação das pás dos aerogeradores e superior) o que os torna espécies muito vulneráveis à colisão com os aerogeradores. Relativamente aos indivíduos do género *Pipistrellus* sp., trata-se de espécies igualmente vulneráveis à colisão, também pelo seu padrão de voo mas também pela sua abundância. Estas características ajudarão a explicar a observação de mortalidade destas espécies por colisão com os aerogeradores. De facto, o Morcego-arborícola-pequeno *N. leisleri* é a segunda espécie com mais registos de fatalidades no território continental português (logo a seguir a *P. pipistrellus*), sendo o Morcego de Kuhl a quarta espécie com mais fatalidades registadas (Rodrigues, 2018).

Quanto ao nível de gravidade da mortalidade observada no Parque eólico do Guardão, e de acordo com ICNB (2010), este resultado é considerado, tendo em conta o número de cadáveres e o estatuto de conservação das espécies detetadas, como sendo de “gravidade 3” (numa escala que varia na gravidade de uma forma crescente entre 1 e 5), correspondente ao “registo de 3 a 20 morcegos por ano de espécies não consideradas particularmente sensíveis, mortos ou feridos”. As espécies particularmente sensíveis são as que apresentam estatuto de conservação de ameaça, ou seja, de “Criticamente em Perigo”, “Em Perigo” ou “Vulnerável”. Tendo em conta a mortalidade observada e os vários fatores de correção, a taxa de mortalidade estimada para a totalidade do parque eólico, para o terceiro ano de exploração, foi de 38 quirópteros.

No que respeita à localização da mortalidade de quirópteros, esta foi detetada, no terceiro ano de exploração, em dois dos catorze aerogeradores que constituem o Parque Eólico: aerogeradores n.º 5 (dois quirópteros) e n.º 7 (um quiróptero). Assim, a mortalidade observada localizou-se nas zonas sul e central do parque eólico. De acordo com os critérios definidos em ICNB (2010), a mortalidade observada no parque eólico não prefigura uma situação de “mortalidade preocupante em aerogeradores específicos”.

Eventualmente, a ocorrência de fatalidades por colisão pode resultar ou ser favorecida pelas condições meteorológicas, nomeadamente das condições de visibilidade e de velocidade do vento existentes no momento em que a colisão possa ter ocorrido. Analisadas as condições meteorológicas prevalentes nos dias da ocorrência estimada da colisão, verificou-se que no caso da colisão de *P. kuhlii* a intensidade do vento era muito alta, tendo variado, em média, entre os 7,6 e os 10,3 m/s, nas três noites antes da data de deteção, dias prováveis da colisão. Não é expectável o voo de morcegos em áreas com intensidades superiores a 5 m/s, já que se observa que a atividade dos morcegos diminui com o aumento da intensidade do vento, provavelmente em função da diminuição da disponibilidade das suas presas (e.g. insetos voadores). No entanto, não é de descartar a possibilidade de quirópteros ativos, em voo, poderem deslocar-se em áreas onde, por momentos, os ventos fortes afetem o seu voo, aumentando o seu risco de colisão. Por sua vez, as colisões de *N. leisleri* e de *Pipistrellus* sp. ocorreram em noites com valores médios de vento próximos do limiar de funcionamento dos aerogeradores (em média próximos dos 3 m/s ou 4 m/s). Estas

situações propiciam as colisões na medida em que os quirópteros estão ativos, em voo, e as pás iniciam a sua rotação ou estão já em rotação lenta. Refira-se, todavia, que é difícil correlacionar a mortalidade com parâmetros como a intensidade do vento, já que (i) a data da colisão apresenta sempre alguma incerteza e (ii) as condições meteorológicas como a intensidade do vento, mas sobretudo a ocorrência de nevoeiros, podem variar de um modo relativamente brusco nas zonas de cumeada onde se localizam, regra geral, os aerogeradores.

Por fim, refira-se que os cadáveres de quirópteros foram encontrados a uma distância de 5 metros dos aerogeradores mais próximos, pelo que, tal como verificado no caso da prospeção de mortalidade das aves, o raio de amostragem de 50 metros adotado durante a monitorização revelou-se adequado. Estes resultados encontram-se em consonância com outros estudos que indicam que a maioria das carcaças se encontra a menos de 40 metros de distância dos aerogeradores (Higgins *et al.*, 1996; Erickson *et al.*, 2000; Johnson *et al.*, 2003; Arnett *et al.* 2008).

COMPARAÇÃO DE RESULTADOS ENTRE DIFERENTES FASES DO PROJETO

Os registos da atividade de quirópteros efetuados em fase de referência (realizados entre outubro de 2010 e setembro de 2011) permitiram confirmar a presença de 5 espécies: *Pipistrellus kuhlii* (Morcego de Kuhl), *Pipistrellus pipistrellus* (Morcego-anão), *Pipistrellus pygmaeus* (Morcego-pigmeu) com o estatuto de “Pouco Preocupante” (LC) e *Tadarida teniotis* (Morcego-rabudo) e *Barbastella barbastellus* (Morcego-negro) com o estatuto de “Informação Insuficiente” (DD) (*vide* Tabela 29). Durante a fase de EIA (maio 2009), os estudos realizados tinham confirmado a presença de mais 3 espécies (*vide* Tabela 30): *Nyctalus leisleri* (Morcego-arborícola-pequeno), *Hypsugo savii* (Morcego de Savi), com o estatuto de “Informação Insuficiente” (DD) e *Eptesicus serotinus* (Morcego-hortelão), com o estatuto de “Pouco Preocupante” (LC). Em suma, e se agruparmos as duas fases de estudo/monitorização realizadas antes da construção do parque eólico, foram 8 as espécies presentes: *Pipistrellus kuhlii* (Morcego-de-Kuhl), *Pipistrellus pipistrellus* (Morcego-anão), *Pipistrellus pygmaeus* (Morcego-pigmeu), *Tadarida teniotis* (Morcego-rabudo), *Barbastella barbastellus* (Morcego-negro), *Nyctalus leisleri* (Morcego-arborícola-pequeno), *Hypsugo savii* (Morcego-de-Savi) e *Eptesicus serotinus* (Morcego-hortelão).

No presente estudo, foi confirmada a ocorrência de 6 espécies: *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii* com estatuto de conservação de “Pouco Preocupante” (LC) e *Tadarida teniotis*, *Barbastella barbastellus*, *Nyctalus leisleri* e *Hypsugo savii*, cujo estatuto de conservação atual é de “Informação Insuficiente” (DD), segundo Cabral *et al.* (2005). Assim, relativamente à fase de referência (cujos resultados resultam da agregação dos dados da fase de EIA e dos dados da fase de pré-construção), não foram observados *Pipistrellus pygmaeus* e *Eptesicus serotinus*.

A identificação de *Pipistrellus pygmaeus* através dos ultrassons é, geralmente, pouco comum, já que frequentemente exige a presença de chamamentos sociais que permitam a sua distinção de outros *Pipistrellus* sp. e da espécie *Miniopterus schreibersii*. Por esta razão, é possível que a espécie esteja presente na área de estudo (o grupo fónico *P. pipistrellus* / *P. pygmaeus* foi confirmado) mas que a sua presença não tenha sido confirmada pela análise dos ultrassons apenas pela ausência de chamamentos sociais. No que respeita a *Eptesicus serotinus*, a sua identificação por intermédio de deteção acústica não é atualmente possível (ao contrário da época em que foram efetuados os trabalhos de campo em fase de EIA), já que se reconhecem atualmente duas espécies de *Eptesicus* presentes em Portugal continental cujos ultrassons são, atualmente, indistinguíveis: *Eptesicus serotinus* e *Eptesicus isabellinus*. O par *E. serotinus* / *E. isabellinus* foi detetado na área de estudo, sendo que tal indicará a presença de *E. serotinus* e/ou de *E. isabellinus*. Refira-se ainda o registo de 9 grupos fónicos no terceiro ano da fase de exploração. Em fase de referência os grupos fónicos identificados foram 7. Em síntese, o número de espécies é bastante similar ao registado em fase de referência, muito possivelmente coincidente, se atendermos ao exposto atrás. Foram, inclusive, confirmadas duas espécies

adicionais no segundo ano de exploração que não haviam sido registadas em fase de referência: o Morcego-de franja-do-sul (*Myotis escalerai*) e o Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), o que indica também a existência de alguma variabilidade natural entre anos. Estes resultados sugerem, assim, na sua globalidade, que a diversidade de espécies de quirópteros não terá sido afetada pela implementação do parque eólico do Guardão.

No que respeita ao número total de passagens este foi superior na presente monitorização relativamente à situação de referência. Esta tendência verificou-se tanto nos pontos mais afastados do parque como nos pontos localizados no parque eólico. Refira-se, todavia, que em fase de referência a amostragem não contemplou os meses de março e abril, tendo decorrido entre junho e outubro (com a utilização dos dados do mês de maio obtidos em fase de anteprojecto). De qualquer modo, o número de passagens registado na presente monitorização foi igualmente superior ao verificado em fase de referência, quando comparamos apenas os meses monitorizados em ambas as fases. Estes resultados parecem indicar que não terá havido um impacto significativo da instalação do PE na utilização do espaço e no grau de atividade dos quirópteros da área de estudo. Embora não seja possível estabelecer uma relação direta entre a atividade (expressa pelo número de passagens) e a abundância, pode considerar-se a atividade como um indicador do grau de utilização do espaço. Neste sentido, é possível afirmar que os resultados indicam que, de uma forma global, não terá existido uma alteração do grau de utilização do espaço pelos quirópteros em virtude da instalação do PE.

Relativamente aos pontos de maior atividade, refiram-se os pontos P24 e P09, por apresentarem, em média, os maiores números de passagens na área de estudo. Estes pontos integram o grupo de 3 pontos em que se haviam registado as maiores atividades em situação de referência. Em termos absolutos, os pontos P24 e P09 foram os que apresentaram o maior registo de passagens, resultado que foi consistente ao longo de toda a fase de exploração. Em sentido oposto, pelas menores atividades, realçaram-se os pontos P05, P17, P13 e P19, pontos que haviam igualmente apresentado registos de passagens mais baixos.

No que respeita à utilização dos abrigos da área de estudo pelos quirópteros, os resultados obtidos ao longo das várias fases do projecto patentearam uma baixa utilização dos abrigos. Ainda assim, verificou-se um aumento do número de indivíduos presentes em abrigos no segundo ano da fase de exploração (n=6: 6 *Rhinolophus ferrumequinum*) relativamente ao primeiro ano de exploração (n=3: 1 *Rhinolophus ferrumequinum*, 1 *Rhinolophus hipposideros* e 1 *Rhinolophus mehelyi/Rhinolophus euryale*) e à fase de construção (n=2: 1 *R. ferrumequinum* e 1 *R. hipposideros*). Esse aumento manteve-se no terceiro ano de exploração, com o registo de 11 indivíduos em abrigos (9 *Rhinolophus ferrumequinum* e 2 *Rhinolophus mehelyi/Rhinolophus euryale*), o que constitui o maior número de quirópteros observados em abrigos da fase de exploração. Na fase de pré-construção (concretamente durante o EIA) foram observados 20 *Pipistrellus* sp., observação que decorreu numa época de maternidade, num único abrigo não identificado. Se considerarmos o número de abrigos utilizados tendo por base a observação de quirópteros ou dos seus indícios, verificamos um número reduzido de abrigos com presença/indícios de quirópteros ao longo das várias fases de monitorização: 3 abrigos com indivíduos ou indícios em pré-construção, 6 abrigos em construção, 3 abrigos no primeiro ano de exploração, 5 abrigos no segundo ano de exploração e 4 abrigos no terceiro ano de exploração. Estes resultados indicam uma utilização baixa da área de estudo como área de abrigo para os quirópteros. A análise global dos resultados não é fácil, sobretudo pelos baixos valores obtidos. No entanto, parece não existir uma afetação da utilização dos abrigos pelos quirópteros em resultado da implantação do PE. No que respeita ao número de abrigos utilizados, este era muito baixo em situação de referência, tendo aumentado ligeiramente nas fases seguintes do projecto, incluindo a fase de exploração do PE, mantendo-se relativamente baixo. Todavia, no que respeita ao número de quirópteros presentes nos abrigos, este aparenta uma tendência de aumento gradual ao longo da fase de exploração.

No que respeita ao número de espécies detetadas nos abrigos, este também foi relativamente baixo ao longo da monitorização: duas espécies no terceiro ano de exploração (*Rhinolophus ferrumequinum* e *Rhinolophus mehelyi/Rhinolophus euryale*), uma espécie no segundo ano de exploração (*Rhinolophus ferrumequinum*), três espécies no primeiro ano de exploração (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros* e *Rhinolophus mehelyi/Rhinolophus euryale*), duas espécies na fase de construção (*R. ferrumequinum* e *R. hipposideros*) e uma espécie na fase de pré-construção (*Pipistrellus pipistrellus*). Os resultados não permitem análises claras relativamente a eventuais mudanças no elenco de espécies que utilizaram os abrigos, sendo, todavia de assinalar (i) a existência de um abrigo de *Pipistrellus* sp. (com estatuto de conservação “Pouco Preocupante”) em fase de pré-construção que foi eliminado após obras na cobertura do tanque público no qual se localizava (exteriormente ao parque eólico) e (ii) a utilização dos abrigos conhecidos apenas por morcegos-de-ferradura *Rhinolophus* sp. (“Vulnerável”/“ criticamente em Perigo”), únicas espécies observadas em abrigos na área de estudo nas fases de construção e exploração.

AValiação DOS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO E DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

Em fase anterior à obra, a reformulação do projeto de execução teve em consideração os resultados obtidos durante a monitorização então realizada, de modo a reduzir a afetação dos *habitats* preferenciais dos quirópteros presentes na área do PEG. Foram revistos o número de aerogeradores, o seu posicionamento e os respetivos acessos foram ajustados de forma a minimizar os impactos sobre áreas importantes para a atividade de quirópteros.

Tendo em consideração a minimização dos impactos sobre os quirópteros, que podem advir da instalação de um projeto como um Parque Eólico, foram definidas as seguintes medidas a implementar em fase de construção: (i) redução da iluminação em período noturno ao mínimo indispensável de modo a evitar atração de insetos e, consequentemente, de quirópteros, (ii) reposição dos acessos que não sejam necessários ao funcionamento do PEG à situação inicial, (iii) minimização do corte de exemplares de carvalho e vidoal e a destruição de prados, tendo em consideração a sua importância para os quirópteros na área de estudo e (iv) utilização, tanto quanto possível, dos caminhos/vias existentes, evitando-se o mais possível a sua construção em zonas sensíveis (e.g. manchas de floresta, zonas de matos).

A avaliação, com exatidão, da eficácia das medidas implementadas não é simples, já que é difícil mensurar com objetividade os seus resultados. No caso concreto dos quirópteros, e no que respeita à informação recolhida relativa à utilização dos abrigos, o aumento do número de espécies observadas em abrigos, relativamente à situação de pré-construção, poderá ser um indicador positivo. Todavia, o baixo número de indivíduos/espécies observados não permite estabelecer comparações seguras e inferir da valia das medidas implementadas. Ainda assim, pelo carácter positivo das medidas, considera-se plausível que a adoção das medidas implementadas tenha contribuído de um modo favorável para a diminuição dos impactos decorrentes da construção e do início da exploração do PEG.

No que respeita aos impactos previstos sobre os quirópteros, para a fase de exploração, os impactos identificados incidiam sobretudo (i) na destruição de *habitats*, (ii) no atropelamento e (iii) na mortalidade pelo funcionamento dos aerogeradores.

No que respeita ao possível impacto da destruição de *habitats*, os resultados da monitorização da atividade acústica parecem sugerir não estar a haver afetação das populações de quirópteros, na medida em que o indicador de atividade (nº de passagens), é superior aos registados em fase de referência. Por outro lado, os pontos de maior atividade mantêm-se, regra geral, de acordo com o registado em fase de referência. Adicionalmente, os resultados da monitorização de abrigos não sugerem existir diminuição da sua ocupação. Pelo contrário, tem sido registada uma maior utilização dos mesmos pelos quirópteros (ainda que na globalidade, o registo de indivíduos se mantenha, tal como registado em fase de referência, relativamente baixo). No que se refere à diversidade de espécies de quirópteros, os resultados obtidos em fase de exploração indicaram a manutenção da diversidade

de espécies presente em pré-construção (com a adição, inclusive, no segundo ano de exploração, de 2 espécies não registadas em pré-construção). Tendo em conta os requisitos das várias espécies observadas, como os *habitats* preferenciais de abrigo e de alimentação, a presença do mesmo elenco de espécies sugere que não terá existido uma afetação dos *habitats* capaz de alterar a composição da comunidade de quirópteros. Deste modo, a implantação do PE não terá acarretado uma destruição de *habitats* capaz de se refletir na alteração da presença das várias espécies de quirópteros na área de estudo.

Relativamente à mortalidade por atropelamento, a avaliação deste impacto não é possível, já que não existem medidas de monitorização específicas para a sua monitorização. Todavia, e tal como sucedido com as aves, este impacto foi avaliado como sendo pouco significativo.

Em relação à mortalidade de quirópteros resultante do funcionamento dos aerogeradores, a morte por colisão é um impacto reconhecido dos PE. De facto, no terceiro ano de monitorização em fase de exploração, foi registada a morte de 3 quirópteros, em virtude da colisão com estas estruturas, o que conduziu a uma estimativa de 38 mortes por colisão para o período monitorizado, para a totalidade do PE. Os resultados obtidos no primeiro e segundo anos de exploração foram de 6 fatalidades e 1 fatalidade, respetivamente, representando uma mortalidade total estimada de 89 e 13 quirópteros, respetivamente. Globalmente, foram assim observados 10 cadáveres de quirópteros nos três anos de monitorização em fase exploração (3 *N. leisleri*, 3 *Pipistrellus* sp., 2 *N. lasiopterus*, 1 *P. kuhlii* e 1 *Eptesicus* sp.), os quais originaram uma mortalidade estimada de 140 de quirópteros, para a totalidade do PE e para os três anos de exploração. O estatuto de conservação das espécies observadas foi de “Informação insuficiente” (DD) (5 quirópteros), “Pouco preocupante” (LC) (4 quirópteros) e “Pouco preocupante”/Não avaliado (1 quiróptero). De acordo com os critérios estabelecidos para avaliação da gravidade da mortalidade de quirópteros (ICNB 2010), a mortalidade registada nos primeiros três anos da fase de exploração foi considerada como sendo de “gravidade 3” (no primeiro ano e no terceiro ano), e de “gravidade 2” (no segundo ano de exploração), numa escala que varia de uma forma crescente de gravidade entre 1 e 5. No que respeita à localização das colisões, estas foram registadas dispersas pelo parque eólico, em 7 aerogeradores (i.e. 50%) tendo sido, globalmente, observadas duas colisões nos aerogeradores 04, 05 e 14 (localizados, respetivamente, no topo sul, zona central e topo norte do PE) e uma colisão nos aerogeradores 06, 07, 10, e 12. Os resultados não indicam, assim, a existência de situações de “mortalidade preocupante em aerogeradores específicos” (ICNB 2010).

6. CONCLUSÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo, no que respeita à avifauna e quirópteros, caracterizar e monitorizar as comunidades destes vertebrados e respetiva variação sazonal durante o terceiro ano da fase de exploração, comparando-a com a situação existente na fase de pré-construção/situação de referência. O presente relatório constitui igualmente o relatório final de monitorização, procedendo à análise e discussão da informação recolhida ao longo das várias fases da monitorização do PE do Guardão.

Os trabalhos realizados no âmbito da monitorização de avifauna no PEG, relativos ao terceiro ano de exploração, permitiram detetar 59 espécies de aves, numa comunidade que se revelou amplamente relacionada com os seus *habitats*, como seria de esperar, e onde foram claramente mais abundantes as espécies mais comuns e cosmopolitas. A riqueza específica global foi, no terceiro ano em fase de exploração, ligeiramente inferior à registada durante a fase de pré-construção (N=65). Ao longo da monitorização, verificou-se uma diminuição deste parâmetro da fase de pré-construção (65 espécies) para a fase de construção (51 espécies), registando-se, na fase de exploração, uma subida para as 58 espécies no primeiro ano, para as 61 espécies no segundo ano e uma descida para as 59 espécies no terceiro ano. O número de espécies é, assim, similar ao obtido em fase de referência, ainda que ligeiramente inferior. Os resultados da fase de exploração indicam uma aparente estabilização dos resultados deste indicador. As espécies observadas em pré-construção não registadas nas fases posteriores apresentaram muito baixas densidades, o que indicará uma presença naturalmente pouco abundante na área de estudo. Por outro lado, foram observadas espécies nas fases de construção e exploração, igualmente em baixas densidades, que não haviam sido registadas em pré-construção. Estes factos sugerem que o diferencial obtido neste indicador deverá resultar de flutuações naturais inter-anuais.

Relativamente às abundâncias, verificou-se uma diminuição deste parâmetro na fase de construção, quando comparado com a fase de pré-construção. No primeiro ano da fase de exploração verificou-se uma subida deste indicador, subida que se manteve no segundo ano de exploração para valores já similares aos obtidos em fase de referência, não se atingindo, todavia, os valores observados em fase de referência. Os valores de abundância obtidos no terceiro ano da fase de exploração foram de magnitude intermédia entre os obtidos no primeiro e o segundo anos de exploração. Este resultado indica uma aparente estabilização deste indicador ao longo da fase de exploração.

Relativamente ao índice de diversidade, o valor global obtido no terceiro ano de exploração foi elevado, superior ao obtido em fase de pré-construção. Globalmente, o valor do índice de diversidade foi superior na fase de exploração (nos três anos), revelando que, apesar de em algumas épocas fenológicas a riqueza específica ter sido menor, se verificou uma distribuição mais equitativa dos efetivos populacionais pelas diferentes espécies, ao longo do ano.

No que respeita à comparação entre as áreas controlo e experimental, registaram-se diferenças significativas nos indicadores riqueza específica, abundância e densidade no terceiro de exploração. A significância das diferenças foi baixa no que respeita aos índices riqueza específica e abundância, tendo sido mais acentuada no que respeita à densidade. Estes resultados parecem indicar possíveis efeitos da implantação do PE nestes indicadores das aves. Refira-se, ainda assim que (i) a ausência de diferenças significativas nos dois primeiros anos de exploração e (ii) a baixa significância das diferenças em dois dos três índices estudados, dificulta uma análise conclusiva, clara, relativamente a esta questão. Ou seja, os resultados da monitorização da fase de exploração não são consistentes, entre anos, no que respeita à significância estatística das diferenças registadas, apresentando as diferenças obtidas uma significância baixa.

No que respeita aos pontos de maior atividade de avifauna, (i) verificou-se que o grupo de pontos com maior atividade variou naturalmente entre épocas fenológicas, (ii) detetaram-se algumas tendências de atividade, com alguns (poucos) pontos a manterem elevadas atividades de uma forma continuada ao longo da monitorização, sendo que, se compararmos os resultados

globais de cada ano, (iii) detetou-se uma grande variabilidade entre os pontos com maior atividade (entre a fase de pré-construção e a fase de exploração); (iv) a variabilidade diminuiu, todavia, quando comparamos os resultados dos três anos de exploração entre si, o que indicará alguma estabilidade nas áreas utilizadas pelas aves durante esta fase.

A monitorização do segundo ano de exploração revelou uma ligeira diminuição da utilização da área de estudo por espécies com estatuto de conservação desfavorável. Assim, quatro das espécies com estatuto de conservação desfavorável observadas em fase de pré-construção não foram observadas nas fases de construção e exploração. Por outro lado, três espécies com estatuto de conservação desfavorável observadas na fase de exploração não haviam sido registadas em pré-construção. Em qualquer dos casos, as espécies em questão ocorreram em baixas densidades, pelo que se considera as diferenças obtidas entre fases como não sendo significativas, sendo, muito provavelmente, resultantes de flutuações naturais na presença destas espécies na área de estudo.

No que respeita à utilização do espaço pelas rapinas e outras planadoras, a amostragem relativa ao terceiro ano de exploração permitiu confirmar a utilização da área por 6 espécies, num total de 62 registos de passagem. A presença destas aves foi mais registada, globalmente, na época de dispersão, o que sucedeu igualmente ao longo da monitorização das diferentes fases. A maior atividade centrou-se próxima do ponto de amostragem localizado no topo noroeste da área de estudo, tal como havia sucedido em fase de construção e nos primeiros dois anos de exploração. Trata-se de uma área de carácter essencialmente agrícola, a qual constitui um local propício à atividade de caça/alimentação das rapinas e outras planadoras, facto que ajudará a explicar a ocorrência dos valores de atividade registados. As espécies mais observadas foram a Gralha-preta e a Águia-d'asa-redonda. Relativamente aos valores da fase de construção (período mais anterior com dados deste indicador), verifica-se uma diminuição da observação do Peneireiro e da Águia-d'asa-redonda e um aumento de observação da Gralha-preta, tendência que se verificou ao longo de toda a fase de exploração. No que respeita às restantes espécies observadas em ambas as fases (Corvo e Gavião) verificou-se a manutenção do número global de registos de ambas as espécies, situação que se manteve ao longo da fase de exploração. A análise das trajetórias de voo das aves planadoras mostrou que, de uma forma geral, os movimentos destas aves foram efetuados, no terceiro ano de exploração, bem como ao longo de toda a fase de exploração, essencialmente nas áreas envolventes do Parque Eólico. Ainda assim, foram registados movimentos de indivíduos de Águia-de-asa-redonda, Gavião e Peneireiro, mas sobretudo de indivíduos de Gralha-preta, bastante próximos de aerogeradores, o que constitui um comportamento promotor do risco de colisão.

Em relação à mortalidade, não foram observados cadáveres de aves durante os trabalhos de monitorização referentes ao terceiro ano de monitorização em fase de exploração. Globalmente, foram registadas ao longo da fase de exploração, quatro colisões de aves, em três aerogeradores localizados no topo sul do PE, o que conduziu a uma estimativa de mortalidade de 39 aves, para a totalidade do PE, para o período de três anos de monitorização. As aves em questão (Cartaxo, Andorinhão-preto, Peneireiro e Águia-d'asa-redonda) apresentavam um estatuto de conservação "Pouco preocupante". Tendo por base parâmetros como o número de indivíduos afetados, o estatuto de conservação das espécies e a sua ocorrência a nível nacional, a localização/distribuição das mortalidades, as épocas de ocorrência das fatalidades e o período global de monitorização, considerou-se a mortalidade de aves como não sendo significativa. No entanto, tendo em conta (i) a ocorrência de mortalidade de duas espécies de aves de rapina (Águia-d'asa-redonda e Peneireiro), cujos efetivos não são geralmente muito abundantes nas suas áreas de ocorrência e que apresentam áreas vitais relativamente grandes (sobretudo no caso da Águia-d'asa-redonda), e (ii) a tendência populacional local de uma das espécies afetadas (Peneireiro), considerou-se a mortalidade registada como não sendo significativa mas não negligenciável.

No que respeita aos quirópteros, foram monitorizados 46 locais com potencialidade para serem utilizados por estes mamíferos voadores, nas várias fases do seu ciclo anual, nomeadamente maternidade e hibernação. Saliente-se a eliminação, durante o segundo ano da fase de exploração, de um abrigo (espigueiro), por deixar de ter condições para albergar quirópteros.

Ao nível da ocupação dos abrigos, continuou a verificar-se no terceiro ano de monitorização em fase de exploração a utilização de poucos abrigos por parte dos quirópteros, tal como havia sucedido nas fases anteriores do projecto. Assim, nas campanhas do terceiro ano da fase de exploração do PEG foi detetada a presença de duas espécies/grupos de quirópteros em 2 abrigos: PEG20 (*R. ferrumequinum*) e PEG38 (*R. ferrumequinum* e *R. mehelyi*/*R. euryale*). A presença de Morcegos-de-ferradura em abrigos foi observada durante a época de maternidade de maio e durante a hibernação, o que indica, assim, alguma importância destes abrigos para estas espécies ao longo do seu ciclo anual. Refira a observação, no terceiro ano de exploração, de 11 quirópteros em abrigos, o número mais elevado da fase de exploração. De uma forma global, a avaliação dos resultados obtidos ao longo das várias fases da monitorização indica uma utilização dos abrigos (número de abrigos) que se manteve baixa ao longo de todo o estudo: era baixa em situação de referência e manteve-se igualmente baixa durante as fases seguintes (ainda que com um aumento ligeiro do número de abrigos utilizados, relativamente à fase de pré-construção). Realce-se, todavia a tendência de aumento gradual do número de quirópteros em abrigos observada ao longo da fase de exploração. Em síntese, os resultados não indicam afetação da utilização dos abrigos pelos quirópteros em resultado da implantação do PE. Realcem-se os abrigos PEG20 (anta) e PEG38 (mina-de-água): o abrigo PEG20, pela presença regular, nas várias épocas monitorizadas, de um *R. ferrumequinum*, espécie com estatuto de conservação de “Vulnerável”; o abrigo PEG38 igualmente pela presença de *Rhinolophus* sp. com estatuto de conservação de ameaça (“Vulnerável” e “Criticamente em Perigo”), mas também pelo maior número de indivíduos (N=9) observados em abrigos durante a fase de exploração, numa época particularmente crítica como é a hibernação.

No que se refere à atividade, no terceiro ano de exploração foi possível confirmar a utilização da área do PE do Guardão, por, pelo menos, 6 espécies de quirópteros (*Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii* com estatuto de conservação de “Pouco Preocupante” (LC) e *Tadarida teniotis*, *Barbastella barbastellus*, *Hypsugo savii* e *Nyctalus leisleri*, com estatuto de “Informação Insuficiente” (DD)), tendo sido registada a ocorrência adicional de 9 grupos fónicos. O número de espécies é bastante similar ao registado em fase de referência, muito possivelmente coincidente, tal como discutido no capítulo 5. Quando analisamos os resultados de forma global, o número de espécies e o seu elenco foram, nos anos de exploração, muito similares aos obtidos em situação de referência, tendo sido, inclusive, confirmadas duas espécies adicionais no segundo ano de exploração que não haviam sido registadas em fase de referência: o Morcego-de franja-do-sul (*Myotis escalerai*) e o Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*). A análise global destes resultados sugere, assim, que a diversidade de espécies de quirópteros não terá sido afetada pela implantação das estruturas do parque eólico do Guardão.

No que respeita ao número total de passagens (um indicador de atividade) este foi superior em cada um dos três anos de exploração, relativamente à situação de referência. Esta tendência verificou-se tanto nos pontos mais afastados do parque como nos pontos localizados no parque eólico. Embora não seja possível estabelecer uma relação direta entre a atividade (expressa pelo número de passagens) e a abundância, pode considerar-se a atividade como um indicador do grau de utilização do espaço. Neste sentido, é possível afirmar que os resultados indicam que, de uma forma global, não terá existido uma alteração do grau de utilização do espaço pelos quirópteros em virtude da instalação do PE.

Relativamente à mortalidade de quirópteros, a observação de 3 cadáveres durante a monitorização do terceiro ano de exploração permitiu estimar uma mortalidade de 38 quirópteros, para a totalidade do parque eólico, para o período monitorizado (um ano).

Em termos globais, foram observados 10 cadáveres de quirópteros, o que se traduziu numa estimativa de mortalidade de 140 quirópteros, para a totalidade dos 14 aerogeradores do PE e para o período monitorizado de três anos. De acordo com os critérios

estabelecidos para avaliação da gravidade da mortalidade de quirópteros (ICNB 2010), a mortalidade registada nos três anos da fase de exploração foi considerada como variando entre “gravidade 2” e “gravidade 3”, numa escala que varia de uma forma crescente entre 1 e 5. No que respeita à localização das colisões, estas foram observadas dispersas pelo parque eólico, por 7 aerogeradores (50%), tendo sido observadas duas colisões nos aerogeradores 04, 05 e 14 (localizados, respetivamente, no topo sul, zona central e topo norte do PE) e uma colisão nos aerogeradores 06, 07, 10, e 12. Os resultados não indicam, assim, a existência de situações de “mortalidade preocupante em aerogeradores específicos” (ICNB 2010). Os resultados indicam, assim, a existência de mortalidade de quirópteros, considerada de gravidade média. A análise dos resultados da monitorização da atividade não indicam, todavia, efeitos significativos desta mortalidade na população de quirópteros: (i) o número de passagens observado em fase de exploração é consistentemente superior ao registado em fase de pré-construção (quer para os pontos experimentais como para os controlo), (ii) o elenco de espécies é muito similar, bem como (iii) a utilização do espaço pelos quirópteros. Deste modo, confirma-se a ocorrência de mortalidade de quirópteros no PE Guardão, por colisão com os aerogeradores, sendo que a mesma não aparenta estar a alterar, no período monitorizado, os parâmetros estudados da comunidade destes vertebrados.

Em termos gerais, e em forma de conclusão, considera-se que o Plano de Monitorização aplicado durante a fase de exploração, tal como delineado, permitiu monitorizar os descritores em questão e contribuir com informação fundamental para analisar e avaliar os impactes resultantes da instalação do PEG na comunidade de aves e quirópteros.

7. 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.
- Alonso, J. C., J. A. Alonso & R. Muñoz-Pulido. (1994). Mitigation of Bird Collisions with Transmission Lines through Groundwire Marking. *Biological Conservation*. Elsevier Science Ltd., England 67: 129-134.
- 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.
- Arnett E.B., W.K. Brown, W.P. Erickson, J.K. Fiedler, B.L. Hamilton, T.H. Henry, A. Jain, G.D. Johnson, J. Kerns, R.R. Koford, C.P. Nicholson, T.J. O'Connell, M.D. Piorkowski & R.D. Tankersley (2008) Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *Journal of Wildlife Management*, 72(1): 61-78.
- 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.
- Berthold, P. (1996). Control of bird migration. Chapman & Hall. First edition. London. UK. pp. 220 – 231.
- Bevanger, K. (1994). Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures. *Ibis* 136: 412-425.
- Bibby C. J., D. A. Hill & N. D. Burgess (1992). Bird census techniques. Ed. Academic Press. Pp. 25-70.
- BirdLife International (2004). Birds in Europe: Population Estimates, Trends and Conservation Status. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series nº12).
- 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. Pp. 660.
- Cabral, M.J. (coord.), Queiroz, A.I. (coord), Trigo, M.I. (coord.), Bettencourt M.J., Ceia H., Faria B. Farrobo A., Meireles C., Pitta M.J. e Sousa M. (2008). Relatório Nacional de Implementação da Directiva Habitats (2011-2006). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB), Secretaria Regional do Ambiente e do Mar do Governo Regional dos Açores e Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais do Governo Regional da Madeira. ICNB, Lisboa.
- Cordeiro, A., Bernardino, J., Mascarenhas, M., Costa, H. 2011. Impacts on Common Kestrels' (*Falco tinnunculus*) populations: the case study of two Portuguese wind farms. Conference on Wind energy and Wildlife Impacts. Trondheim, Norway (Poster).
- 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.

- 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.
- Dietz, C. & von Helversen, O. (2004). Illustrated identification key to the bats of Europe. Germany.
- Equipa Atlas (2008). Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim. Lisboa.
- Equipa Atlas (2018). Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal 2011-2013. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, LabOr - Laboratório de Ornitologia – ICAAM - Universidade de Évora, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (Madeira), Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (Açores) e Associação Portuguesa de Anilhadores de Aves. Lisboa.
- Erickson W.G., Johnson, D., Young, D., Strickland, R. Good, M. Bourassa, K., bay & Sernka, K., 2002. Synthesis and comparison of baseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information from proposed and existing wind developments. Bonneville Power Administration, Portland, Oregon.
- Gill, F.,B., (2007). Ornithology. Third edition. W. H. Freeman.
- Horta, P. (2011). Adaptações da avifauna ao ecossistema de montanha. Dissertação de tese de Mestrado. Aveiro, Portugal. Pp.168.
- 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 (2010) Avaliação do efeito dos parques eólicos sobre os morcegos em Portugal continental (análise dos dados disponíveis em Outubro de 2009). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Relatório não publicado.
- ICNF (2013). Relatório dos grandes incêndios florestais na Serra do Caramulo. ICNF, Departamento de Conservação da Natureza e Florestas do Centro. Relatório não publicado.
- Janss, G.F. (2000). Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. *Biological Conservation* 95: 353-359.
- Johnson, G.D., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Shepherd, D.A. & Sarappo, S.A., (2003). Mortality of Bats at a large scale wind power development on Buffalo Ridge, Minnesota. *The American Midland Naturalist* 150: 332-342.
- Kalko, E. K. V., Siemers, B. M. & Schnitzler, H-U. (2001). Echolocation behavior 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.
- Mãe d'água (2007). Plano de Monitorização de Quirópteros no Parque Eólico do Sobrado – Serra de Montemuro. Situação de referência. 64 pp.
- Marques J., Rodrigues S., Ferreira R., & Mascarenhas, M. 2018. Wind industry in Portugal and its impacts on Wildlife: special focus on spatial and temporal distribution on bird and bat fatalities. In Biodiversity and wind farms in Portugal, Current knowledge and insights for na integrated impact assessment process. Springer. Pp. 1-22.

- Mighall T, A. Martínez Cortizas, H. Biester & S. Turner (2006). Proxy climate and vegetation changes during the last five millennia in NW Iberia: Pollen and nonpollen palynomorph data from two ombrotrophic peat bogs in the North Western Iberian Peninsula. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 141: Pp. 203–223.
- Moss, C. & Sinha, C. (2003). Neurobiology of echolocation in bats. *Current Opinion in Neurobiology*. 13: 751-758pp.
- NOCTULA (2014). Estudo de Incidências Ambientais - Linha de Transporte de Energia (LTE) Caramulo-Tábua. Relatório Técnico (RT) – EINCA.E.II.RT. Outubro Pp. 377.
- Palmeirim, J.M. (1990). Bats of Portugal: Zoogeography and Systematics. *Mis.Pub.Uni. Kansas Mus.Nat.Hist.* 82.
- Pfalzer, G. & Kush, J. (2003). Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. *J. Zoo.*: 261: 21-33.
- Profico ambiente (2010). Estudo de Impacte Ambiental – Parque eólico do Guardão. Relatório Técnico. Janeiro. Pp. 377.
- ProSistemas. (2005). Aditamento do Estudo de Impacte Ambiental – Parque Eólico de Arada/Montemuro, Eólica da Arada, S. A.
- Rainho A., Amorim F., Marques J.T., Alves P. e Rebelo H. (2012). Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental. Versão 2 * 10/Outubro/2012.
- Robbins C.S. (1981). Effect of time of day in birds activity. *Studies in Avian Biology*. 6: 275-286.
- Rodrigues, L. (Coord.) (2018). Report of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations. 23rd Meeting of the Advisory Committee. Doc.EUOBATS.StC14-AC23.9.
- Rodrigues, L., Alves, P., Silva, B. & Pereira, M.J. (2011). Chave ilustrada simplificada de identificação das espécies de morcegos presentes em Portugal Continental – Versão 1.1. Publicação electrónica. Disponível em: http://anodomorcego.wix.com/icnb/docs#!__atlas/docs. Acedido em junho de 2018.
- Rodrigues, L., Bach, M.-J. Dubourg-Savage, B. Karapandza, D. Kovac, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbusch, K. Park, B. Micevsky, J. Minderman (2015). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.
- 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). *J. Zool.* 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. & 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, 237pp.

- Schober, W., Grimmberger, E. (1993). Bats of Britain and Europe. Hamlyn Pub. Group. 224pp.
- 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.
- STRIX (2008). Plano Especial de Monitorização de Quirópteros para a Serra do Marão - Parques eólicos de Penedo Ruivo, Mafômedes, Seixinhos e Teixeira-Sedielos, Ano 4 - 2008. Oeiras.
- 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.
- 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.
- Tupinier, Y. (1997). European bats: their world of sound. Société Linnéenne de Lyon, Lyon. 133pp.
- Vaughan, N., Jones, G. & Harris, S. (1997). Identification of British bat species by multivariate analysis of echolocation call parameters. *Bioacoustics.* 7. 169-207.
- Verner, J. (1985). Assessment of counting techniques. In: Current Ornithology (Johnston R.F. (ed.)): vol.2. Ed. Plenum Press. Pp. 247-302.
- Verner, J. (1988). Optimizing the duration of point counts for monitoring trends in birds populations. Res. Note PSW-395. Berkeley, CA: Pacific Southwest Forest Service, U. S. Dept. of Agriculture. 4pp.
- Zar, J. H. (1996). Bioestatistical Analysis. Prentice Hall Internacional Editions.

8. ANEXOS

8.1. AVIFAUNA

Anexo 1: Lista de espécies de aves confirmadas nos trabalhos de campo, com a indicação dos 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	CITES	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	
Águia-calçada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	NT	LC	MigRep	II	II	II-A	A-I
Peneireiro-vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	LC	Res	II	II	II-A	
Perdiz-comum	<i>Alectoris rufa</i>	LC	LC	Res	III			D
Pombo-torcaz	<i>Columba palumbus</i>	LC	LC	Res/Vis				D
Rola-turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC	LC	Res	III			
Cuco	<i>Cuculus canorus</i>	LC	LC	MigRep	II			
Andorinhão-preto	<i>Apus apus</i>	LC	LC	MigRep	III			
Andorinhão-pálido	<i>Apus pallidus</i>	LC	LC	MigRep	II			
Picapau-malhado-grande	<i>Dendrocopos major</i>	LC	LC	Res	II			
Picapau-malhado-pequeno	<i>Dendrocopos minor</i>	LC	LC	Res	II			
Cotovia-pequena	<i>Lullula arborea</i>	LC	LC	Res/Vis	III			A-I
Andorinha-das-rochas	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	LC	LC	Res	II			
Andorinha-das-chaminés	<i>Hirundo rustica</i>	LC	LC	MigRep	II			
Andorinha-aurica	<i>Hirundo daurica</i>	LC	LC	MigRep	II			
Andorinha-dos-beirais	<i>Delichon urbicum</i>	LC	LC	MigRep	II			
Petinha-dos-prados	<i>Anthus pratensis</i>	LC	LC	MigRep	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		
Cartaxo-comum	<i>Saxicola torquata</i>	LC	LC	Res				
Chasco-cinzento	<i>Oenanthe oenanthe</i>	LC	LC	MigRep	II	II		
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
Tordeia	<i>Turdus viscivorus</i>	LC	LC	Res	III			D
Felosa-poliglota	<i>Hippolais polyglotta</i>	LC	LC	MigRep	II	II		
Toutinegra-de-barrete-preto	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	LC	Res	II	II		
Papa-amoras	<i>Sylvia communis</i>	LC	LC	MigRep	II	II		

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	ESTATUTO		FENOLOGIA	CBe	CBo	CITES	DA
		CONTINENTE	IUCN					
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-musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>			Mig	II	II		
Felosa-comum	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC	LC	Vis	II	II		
Felosinha-ibérica	<i>Phylloscopus ibericus</i>	LC		MigRep	II	II		
Estrelinha-real	<i>Regulus ignicapilla</i>	LC	LC	Res/Vis	II	II		
Papa-moscas-cinzento	<i>Muscicapa striata</i>	NT	LC	MigRep	II	II		
Papa-moscas	<i>Ficedula hypoleuca</i>			Mig	II	II		
Chapim-rabilongo	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC	LC	Res	III			
Chapim-de-poupa	<i>Parus cristatus</i>	LC	LC	Res	II			
Chapim-preto	<i>Parus ater</i>	LC	LC	Res	II			
Chapim-azul	<i>Parus caeruleus</i>	LC	LC	Res	II			
Chapim-real	<i>Parus major</i>	LC	LC	Res	II			
Trepadeira-comum	<i>Certhia brachydactyla</i>	LC	LC	Res	II			
Picanço-real	<i>Lanius meridionalis</i>	LC	LC	Res	II			
Gaio	<i>Garrulus glandarius</i>	LC	LC	Res				D
Gralha-preta	<i>Corvus corone</i>	LC	LC	Res				D
Corvo	<i>Corvus corax</i>	NT	LC	Res	III			
Estorninho-preto	<i>Sturnus unicolor</i>	LC	LC	Res	II			
Tentilhão	<i>Fringilla coelebs</i>	LC	LC	Res	III			
Chamariz	<i>Serinus serinus</i>	LC	LC	Res	II			
Verdilhão	<i>Carduelis chloris</i>	LC	LC	Res	II			
Pintassilgo	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	LC	Res	II			
Pintarroxo	<i>Carduelis cannabina</i>	LC	LC	Res	II			
Dom-fafe	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	LC	LC	Res	III			
Cia	<i>Emberiza cia</i>	LC	LC	Res	II			
Trigueirão	<i>Emberiza calandra</i>	LC	LC	Res	III			

Legenda: VU - Vulnerável; NT - Quase ameaçado; LC - Pouco preocupante; DD - Informação insuficiente. Rep - Reprodutora; Mig - Migradora; Res - Residente; MigRep - Migradora reprodutora.

Anexo 2: Imagens fotográficas da área de observação dos pontos fixos utilizados nas monitorizações de avifauna.

PONTO	NORTE	ESTE	SUL	OESTE
P1				
P2				
P3				

PONTO	NORTE	ESTE	SUL	OESTE
P4				
P5				
P6				

PONTO	NORTE	ESTE	SUL	OESTE
P7				
P8				
P9				

PONTO	NORTE	ESTE	SUL	OESTE
P10				
P11				
P12				

PONTO	NORTE	ESTE	SUL	OESTE
P13				
P14				
P15				

PONTO	NORTE	ESTE	SUL	OESTE
P16				
P17				
P18				

PONTO	NORTE	ESTE	SUL	OESTE
P19				
P20				
P21				
P22				

8.2. QUIRÓPTEROS

Anexo 3: Lista das espécies de quirópteros detetadas (com recurso a ultrassons) na área do PE do Guardão e em áreas envolventes. Apresenta-se o respetivo Estatuto de conservação nacional e internacional, segundo Cabral *et al.* (2005) e são indicados os anexos dos instrumentos legais da Diretiva Habitats (DH), da Convenção de Berna (CB) e da Convenção de Bona (CBo) em que se incluem as respetivas espécies (Cabral *et al.*, 2005).

ULTRASSONS	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	EC	IUCN	DH	CB	CBo
x	Morcego-negro	<i>Barbastella barbastellus</i>	DD	VU ¹	B-II/B-IV	II	II [#]
x	Morcego-hortelão-escuro/ Morcego-hortelão-claro	<i>Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	LC/*	LR/lc ¹ / *	B-IV/*	II/*	II [#] /*
x		<i>Hypsugo savii</i>					
x	Morcego-rato-grande/Morcego-rato-pequeno	<i>Myotis myotis/M.blythii (Myotis grandes)</i>	VU/CR	LC ² /VU ¹	B-II/B-IV	II	II [#]
x	-	<i>Myotis spp. (Myotis pequeno)</i>	-	-	-	-	-
x		<i>Nyctalus lasiopterus/N.noctula</i>					
x	Morcego-arborícola-pequeno	<i>Nyctalus leisleri</i>	DD	VU ¹	B-II/B-IV	II	II [#]
x	Morcego-arborícola-pequeno/ Morcego-hortelão-escuro/ Morcego-hortelão-claro	<i>Nyctalus leisleri/Eptesicus serotinus/E.isabellinus</i>	DD/LC/*	LR/nt ¹ / LR/lc ¹ / *	B-IV / B-IV/*	II / II/*	II [#] / II [#] / *
x	-	<i>Nyctalus sp.</i>	-	-	-	-	-
x	Morcego-de-kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LR/lc ¹	B-IV	II	II [#]
x	Morcego-anão	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LR/lc ¹	B-IV	II	II [#]
x	Morcego-anão/Morcego-pigmeu	<i>Pipistrellus sp. (P.pipistrellus/P.pygmaeus)</i>	LC	LR/lc ¹	B-IV	II	II [#]
x	Morcego-de-kuhl/Morcego-anão	<i>Pipistrellus spp. (P.kuhlii /P.pipistrellus)</i>	LC	LR/lc ¹	B-IV	II	II [#]
x	Morcego-orelhudo-cinzento/Morcego-orelhudo-castanho	<i>Plecotus austriacus/auritus</i>	LC/DD	LR/lc ¹	B-IV	II	II [#]
x	Morcego-rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	DD	VU ¹	B-II/B-IV	II	II [#]

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

Anexo 4: Imagens fotográficas da área de observação dos pontos de escuta de quirópteros.

PONTO	NORTE	ESTE	SUL	OESTE
P01 (controlo)				
P02 (controlo)				
P03 (controlo)				

PONTO	NORTE	ESTE	SUL	OESTE
P04				
P05 (controlo)				
P06 (controlo)				

PONTO	NORTE	ESTE	SUL	OESTE
P07 (controlo)				
P08				
P09				

PONTO	NORTE	ESTE	SUL	OESTE
P10 (controlo)				
P11 (controlo)				
P12 (controlo)				

PONTO	NORTE	ESTE	SUL	OESTE
P13				
P14				
P15				

PONTO	NORTE	ESTE	SUL	OESTE
P16				
P17				
P18				

PONTO	NORTE	ESTE	SUL	OESTE
P19				
P20				
P21				

PONTO	NORTE	ESTE	SUL	OESTE
P22 (controlo)				
P23 (controlo)				
P24 (controlo)				

Anexo 5: Registo fotográfico dos abrigos prospetados na fase exploração do PEG.



ID – PEG 1



ID – PEG 2



ID – PEG 3



ID – PEG 4



ID – PEG 5





ID – PEG 6



ID – PEG 7



ID – PEG 8



ID – PEG 9



ID – PEG 10



ID – PEG 11



ID – PEG 12



ID – PEG 13



ID – PEG 14



ID – PEG 15



ID – PEG 16



ID – PEG 17



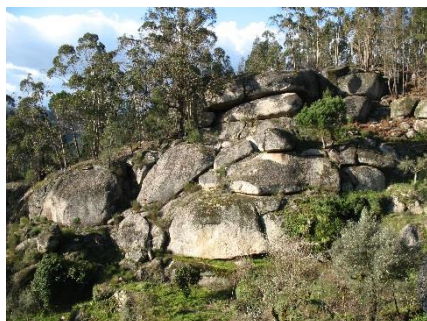
ID – PEG 18



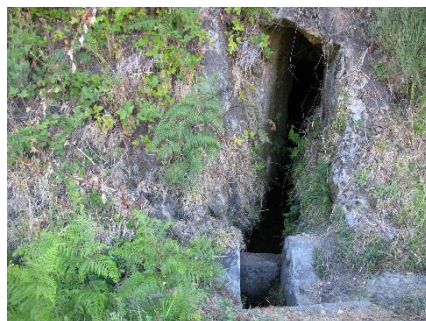
ID – PEG 19



ID – PEG 20



ID – PEG 21



ID – PEG 22



ID – PEG 23



ID – PEG 24



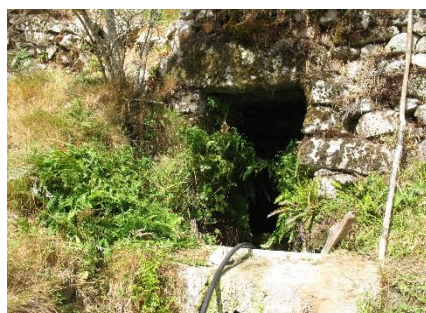
ID – PEG 25



ID – PEG 26



ID – PEG 27



ID – PEG 28



ID – PEG 29



ID – PEG 30



ID – PEG 31



ID – PEG 32



ID – PEG 33



ID – PEG 34



ID – PEG 35



ID – PEG 36



ID – PEG 37



ID – PEG 38

Anexo 6: Registo fotográfico da presença de quirópteros no interior dos abrigos prospetados no terceiro ano da fase exploração do PEG.



Figura 28: Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) observado no abrigo PEG38, durante a monitorização realizada em época de hibernação (fevereiro 2019).



Figura 29: Morcegos-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) observados no abrigo PEG38, durante a monitorização realizada em época de hibernação (fevereiro 2019).



Figura 30: Morcegos-de-ferradura-mouriscos / Morcegos-de-ferradura-mediterrânicos (*R. mehelyi* / *R. euryale*) observados no abrigo PEG38, durante a monitorização realizada em época de hibernação (fevereiro 2019).