



Parque Eólico do Douro Sul (Sub-parque Eólico de Moimenta e Sub-parque Eólico de Sernancelhe)

Monitorização da comunidade de aves

Relatório 3 (Fase de exploração – Ano 1: 2016/2017)

Julho de 2017



LOOKING
DEEP INTO
NATURE



ÍNDICE GERAL

1.	Introdução	5
1.1.	Identificação e objetivos da monitorização	5
1.2.	Âmbito do relatório	5
1.3.	Enquadramento legal.....	5
1.4.	Apresentação da estrutura do relatório	6
1.5.	Autoria técnica do relatório	6
2.	Antecedentes	7
2.1.	Antecedentes relacionados com os processos de AIA e Pós-AIA	7
2.2.	Antecedentes relacionados com a monitorização das comunidades	7
2.3.	Identificação das medidas adotadas e previstas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização	8
3.	Descrição dos Programas de Monitorização	9
3.1.	Área de Estudo	9
3.2.	Período de amostragem	10
3.3.	Monitorização da comunidade de aves.....	11
3.4.	Determinação da mortalidade de aves associada ao Parque Eólico e Linha elétrica associada	15
3.5.	Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto 18	
3.6.	Critérios de avaliação de dados.....	19
4.	Resultados e discussão	20
4.1.	Apresentação dos resultados e comparação com anos anteriores.....	20
4.2.	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos	29
4.3.	Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir impactes 31	
4.4.	Comparação com os impactes previstos no EIA	31
5.	Conclusões e recomendações	33
5.1.	Síntese da avaliação dos impactes monitorizados	33
5.2.	Proposta ou alteração de medidas de mitigação	33
5.3.	Análise da adequabilidade dos programas de monitorização em curso	33
6.	Referências bibliográficas	34
7.	Anexos	36
7.1.	Anexo I – Desenhos	36
7.2.	Anexo II – Caracterização dos pontos de amostragem no Parque Eólico e envolvente	38



7.3.	Anexo III – Lista de espécies de aves identificadas para a área de estudo .	41
7.4.	Anexo IV - Densidades médias por área, ponto e mês de amostragem para cada espécie	44
7.5.	Anexo V – Listagem das espécies mais encontradas sem vida junto a aerogeradores (Silva et al., 2008)	50

1. INTRODUÇÃO

1.1. Identificação e objetivos da monitorização

O presente documento constitui terceiro relatório do programa de monitorização da comunidade de aves realizados na área de implantação do Parque Eólico do Douro Sul (Sub-parque Eólico de Moimenta e Sub-parque Eólico de Sernancelhe), no qual são apresentados os resultados relativos ao período de julho de 2016 a junho de 2017. Especificamente, este constitui o primeiro relatório das atividades realizadas em Fase de exploração do empreendimento eólico, correspondendo à monitorização do Ano 1 de exploração do mesmo.

O Plano de Monitorização de Avifauna no Parque Eólico do Douro Sul tem como objetivo geral avaliar o impacto da implantação do empreendimento sobre as comunidades aves locais. Os objetivos específicos são:

1. Identificar alterações na comunidade ornítica presente na área do Parque Eólico, em termos de um eventual efeito de exclusão;
2. Determinar a mortalidade associada à instalação e funcionamento do Parque Eólico.

O programa de monitorização visa também a determinação de eventuais medidas de mitigação de impactes negativos, caso se venham a considerar necessárias. Não foram, até à data, identificadas medidas de minimização e/ou compensação direcionadas especificamente para redução do impacto do empreendimento eólico sobre a avifauna que careçam de monitorização específica, pelo que o Plano de Monitorização não inclui objetivos específicos de avaliação do sucesso deste tipo de medidas.

1.2. Âmbito do relatório

Para cumprir os objetivos definidos no programa de monitorização para a avifauna foi delineado um esquema experimental direcionado para comunidade de aves em geral que abrange a área dos Sub-Parque Eólico de Sernancelhe, Sub-Parque Eólico de Moimenta e uma zona envolvente aos mesmos, que funciona como Controlo.

As áreas abrangidas pelo desenho experimental localizam-se, no seu conjunto, na região Norte do país, nas serras de Leomil, Serra da Nave e Serra da Lapa, abrangendo os concelhos de Moimenta da Beira e de Sernancelhe, do distrito de Viseu (Anexo I - Desenho 1).

As ações de monitorização da avifauna arrancaram em abril de 2009, em fase anterior à construção, tendo sido retomadas em março de 2015, em fase de construção. Prolongar-se-ão, pelo menos, até junho de 2018, no segundo ano de exploração do Parque Eólico.

A monitorização executada no ano anterior à construção permitiu estabelecer uma situação de referência para as fases subsequentes da monitorização, em termos da composição da comunidade de aves e da forma como estas utilizam a área de estudo. A monitorização efetuada durante a fase de construção (2015) teve por objetivo detetar eventuais efeitos de perturbação causados pelas ações de construção do empreendimento. Durante a fase de exploração, à qual corresponde o presente relatório, pretende-se avaliar o impacto do funcionamento dos aerogeradores na comunidade de aves, ao nível da utilização espaço-temporal da área de estudo e da mortalidade associada ao Parque Eólico. Para tal, foram realizadas as seguintes tarefas:

- Censos da comunidade de aves em geral na área do Parque Eólico e numa zona envolvente;
- Campanhas de prospeção de cadáveres de aves em redor dos aerogeradores;

Para além dos resultados do primeiro ano de exploração, para efeitos comparativos foram incluídos neste documento resultados da fase anterior à construção (ProSistemas, 2010) e da fase de construção (Bio3, 2015), sempre que tal se justificou.

1.3. Enquadramento legal

De acordo com o disposto nos termos do Decreto-Lei (DL) n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo DL n.º 47/2014, de 24 de março, e pelo DL n.º 179/2015, de 27 de agosto, que vieram revogar o anterior DL n.º 69/2000, de 3 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro, o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) relativo aos empreendimentos em causa apresenta um programa de monitorização para os descritores considerados

mais sensíveis. Essa imposição legal foi formalizada na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida a 6 de outubro de 2009.

De acordo com o previsto no Decreto-Lei anteriormente referido, o presente relatório deverá ser submetido à autoridade de AIA (Avaliação de Impacte Ambiental) nos prazos fixados na DIA.

1.4. Apresentação da estrutura do relatório

O presente relatório de monitorização seguiu a estrutura definida na Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro. O seu conteúdo foi adaptado ao âmbito dos trabalhos efetuados, tal como previsto nesta mesma Portaria, sendo organizado em seis capítulos:

- Capítulo 1: Introdução – descrição dos objetivos, âmbito e enquadramento legal do estudo;
- Capítulo 2: Antecedentes – referências a documentos antecedentes (AIA e pós-AIA);
- Capítulo 3: Descrição dos programas de monitorização – descrição das metodologias de campo, análise de dados e critérios de avaliação;
- Capítulo 4: Resultados – apresentação e discussão dos resultados obtidos;
- Capítulo 5: Conclusões e recomendações – síntese da avaliação de impactes monitorizados e análise do plano e/ou das medidas de mitigação em curso;
- Capítulo 6: Referências bibliográficas.

O respetivo esquema de apresentação pode ser consultado no Índice, páginas 3 e 4.

1.5. Autoria técnica do relatório

A equipa técnica responsável pelo presente relatório e pelo trabalho de campo é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Equipa técnica.

Nome	Formação	Funções
João Paula	Licenciado em Biologia. Pós-graduado em Sistemas de Informação Geográfica – Recursos Agro-Florestais e Ambientais	Trabalhos de campo
Marta Cruz	Licenciada em Engenharia Agrícola Mestre em Gestão e Conservação da Fauna Selvagem Euromediterrânica Pós-graduada em Gestão de Organizações e Desenvolvimento Sustentável	Trabalhos de campo
Nuno Pinto	Licenciado em Biologia Mestre em Ecologia Programa Doutoral em Ecologia e Alterações Globais	Trabalhos de campo
Joana Santos	Licenciada em Biologia Ambiental – Variante Terrestres Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental	Elaboração de relatório Gestão de projeto
Helena Coelho	Licenciada em Biologia Mestre em Ciências das Zonas Costeiras Doutorada em Biologia	Coordenação
Miguel Mascarenhas	Licenciado em Biologia Vegetal Aplicada Mestre em Avaliação de Impacto ambiental Pós-graduação em Sistemas de Informação Geográfica	Coordenação
Nuno Salgueiro	Licenciado em Biologia Vegetal Aplicada Especialização em Ciências e Tecnologias do Ambiente	Coordenação
Sílvia Mesquita	Licenciada em Biologia – Ramo Científico-Tecnológico Pós-graduação em Turismo da Natureza	Coordenação

Relatório entregue a 04 de julho de 2017.

Citação recomendada:

Bioinsight. 2017. Monitorização da comunidade de aves no Parque Eólico do Douro Sul. Relatório 3 (Fase de Exploração - Ano 1: 2016/2017). Relatório elaborado para Parque Eólico do Douro Sul, S.A. Bioinsight, Lda. Odivelas, julho de 2017.

2. ANTECEDENTES

2.1. Antecedentes relacionados com os processos de AIA e Pós-AIA

O Projeto do *Parque Eólico do Douro Sul e Linha Eléctrica a 400 kV de interligação do Parque Eólico à Subestação de Armamar* foi sujeito, devido às suas características e localização, a um procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (Processo de AIA n.º 2009), conforme estipulado no novo Regime Jurídico de AIA, Decreto-Lei (DL) n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo DL n.º 47/2014, de 24 de março, e pelo DL n.º 179/2015, de 27 de agosto, que vieram revogar o anterior DL n.º 69/2000, de 3 de maio, alterado pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de novembro, o qual teve como autoridade de AIA a Agência Portuguesa do Ambiente.

Decorridas as diversas fases previstas no procedimento de AIA, foi emitida, a 6 de outubro de 2009, uma DIA com parecer final favorável condicionado ao cumprimento de medidas gerais e planos de monitorização propostos no EIA, entre os quais a monitorização da avifauna no Parque Eólico e nos troços 2 e 5 da Linha Eléctrica em causa. O processo foi alvo de um pedido reapreciação por parte do promotor em 5 de março de 2010, que resultou numa alteração da DIA emitida em 30 de julho de 2010, a qual não conduziu a qualquer alteração referente à monitorização da Avifauna.

O processo de AIA decorreu inicialmente em fase de estudo prévio tendo sido posteriormente elaborado o respetivo Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE), em 2011. O Plano de Monitorização que serviu de base à elaboração dos trabalhos descritos no presente relatório foi solicitado na DIA emitida a 6 de outubro de 2009. Os programas de monitorização ecológicos foram detalhados em sede de RECAPE e contemplam, entre outros grupos, a Avifauna, para a qual foram evidenciados os parâmetros a monitorizar, os locais e frequência de amostragem, e a indicação do prazo de entrega de relatórios.

Na sua fase de estudo prévio, o planeamento da implantação do Parque Eólico do Douro Sul incluía cinco áreas de instalação de aerogeradores distribuídas por dois Sub-Parques Eólicos, nomeadamente, Sub-Parque Eólico de Moimenta: Área A – Leomil; Área B – Aldeia de Nacomba; Área C – Alvite/ Sever; Área D – Sever; e Sub-Parque Eólico de Sernancelhe: Área E – Sernancelhe. Em termos de configuração de projeto, no decorrer do processo a Área D foi abandonada na sequência da emissão da DIA, devido à provável ocorrência de lobo-ibérico. Sobre esta temática refere-se que, aquando da monitorização da comunidade de aves em fase prévia à construção, os locais de amostragem foram delineados em concordância com a configuração inicial do empreendimento, tendo-se definido os pontos de amostragem com base na distribuição dos aerogeradores pelas cinco áreas então previstas. Após a definição final da distribuição dos aerogeradores, verificou-se que alguns dos pontos de amostragem passaram a localizar-se fora da área de influência do Parque Eólico tendo-se, contudo, mantido os mesmos locais de amostragem, no sentido de garantir a comparação temporal dos dados. Esta questão é abordada em maior detalhe no Capítulo 3.

Com a emissão de parecer positivo pela autoridade de AIA à execução do empreendimento eólico em análise, decorreram as fases seguintes de projeto, com início em obra, nos seguintes períodos:

- Fase de construção do Parque Eólico:
 - Início/fim – janeiro de 2015/junho 2016;
- Fase de exploração do Parque Eólico:
 - Arranque de pleno funcionamento: julho de 2016.

2.2. Antecedentes relacionados com a monitorização das comunidades

Para a Avifauna, no âmbito do processo de AIA do *Parque Eólico do Douro Sul e Linha Eléctrica, a 400 kV, de interligação do Parque Eólico à Subestação de Armamar* foram elaborados Planos de Monitorização distintos para o Parque Eólico e para a Linha eléctrica (400kV). Para ambos os casos, os programas de monitorização em vigor correspondem aos Planos finais apresentados em RECAPE, após a emissão da DIA para o Parque Eólico do Douro Sul e Linha Eléctrica a 400 kV de interligação do Parque Eólico do Douro Sul à Subestação de Armamar. Os Planos para a Linha Eléctrica e para o Parque Eólico foram desenvolvidos pela ProSistemas, Consultores de Engenharia, S.A., sendo o primeiro datado de fevereiro de 2011 (ProSistemas, 2011a) e o segundo de julho de 2011 (ProSistemas, 2011b).

Durante as fases anterior à construção e de construção do Parque Eólico e da Linha elétrica, a monitorização da comunidade de aves decorreu de forma conjunta para ambas as infraestruturas, tendo os resultados sido congregados num só documento, por fase. Com a entrada em exploração da Linha Elétrica, a sua concessão passou a estar sob a tutela da REN – Rede Elétrica Nacional, S.A. e, assim como a monitorização ecológica relativa à Linha Elétrica.

A monitorização da avifauna na área do Parque Eólico e Linha Elétrica (400 kV) arrancou em 2009, em fase anterior à construção (Ano 0), tendo os trabalhos decorrido sob a responsabilidade da ProSistemas, Consultores de Engenharia, S.A., com a amostragem de aves a abranger três épocas: Reprodução (abril e maio de 2009), Migração Outonal (setembro e outubro de 2009) e Invernada (dezembro 2009 e janeiro 2010). Deste trabalho, resultou o primeiro relatório anual da monitorização da comunidade de aves, datado de setembro de 2010, no qual se estabeleceu a situação de referência para fases posteriores de desenvolvimento do empreendimento (ProSistemas, 2010).

A Parque Eólico do Douro Sul, S.A. na sua qualidade de promotor adjudicou, em fevereiro de 2015, à Bio3, Lda., que atualmente atua sob a marca Bioinsight, a execução dos trabalhos de monitorização relativos à fase de construção da Linha Elétrica, a 400 kV, de interligação do Parque Eólico do Douro Sul à Subestação de Armamar e às fases de construção e exploração (2 primeiros anos) do Parque Eólico do Douro Sul.

O segundo relatório das atividades de monitorização de avifauna, datado de julho de 2015, enquadrando os trabalhos decorridos entre janeiro e junho de 2015, em fase de construção do empreendimento composto pelo Parque Eólico e Linha Elétrica (400 kV). No âmbito desse relatório foram analisados os resultados em termos dos potenciais impactos sobre a avifauna, atendendo à fase de projeto em causa.

O presente documento constitui o terceiro relatório das atividades de monitorização de avifauna, sendo o primeiro relativo à exploração do Parque Eólico do Douro Sul e inclui os trabalhos decorridos no primeiro ano da Fase de Exploração do empreendimento (2016-2017).

2.3. Identificação das medidas adotadas e previstas para evitar, reduzir ou compensar os impactos objeto de monitorização

Durante o processo de AIA do projeto não foram identificados impactos sobre a comunidade de aves com significância que levassem à definição e implementação de medidas de mitigação (minimização/compensação), específicas para a comunidade ornítica, na área em estudo para Parque Eólico do Douro Sul, que carecessem de monitorização específica. Por esta razão, o programa de monitorização em curso não inclui metodologias específicas para avaliação do cumprimento e eficácia de medidas não havendo, portanto, resultados a reportar no presente documento.

Identificam-se algumas medidas de minimização expressas na DIA para as fases de construção e exploração do Parque Eólico que, indiretamente, poderão contribuir para a minimização de impacto sobre as aves e correspondem, genericamente, a medidas direcionadas à redução de perturbação e à conservação da vegetação, nomeadamente:

“(…) 28 - Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação.

(…) 55. Os trabalhos de desmatagem e decapagem de solos deverão ser limitados às áreas estritamente necessárias. As áreas adjacentes às áreas a intervir pelo projecto, ainda que possam ser utilizadas como zonas de apoios, não devem ser desmatadas ou decapadas.

56. Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não perturbem a execução da obra.

(…) 119. A iluminação do parque eólico e das suas estruturas de apoio deverá ser reduzida ao mínimo recomendado para segurança aeronáutica, de modo a não constituir motivo de atracção para aves ou morcegos.

3. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

As metodologias utilizadas têm por base o Plano de Monitorização definido para o Parque Eólico do Douro Sul e que por sua vez seguiram as solicitações expostas na DIA do projeto, tendo também em conta as diretrizes constantes no o *Guia Metodológico para a Avaliação de Impacte Ambiental de Parques Eólicos* (APA, 2010).

3.1. Área de Estudo

O projeto eólico do Douro Sul, com um total de 54 aerogeradores, é constituído pelos Sub-Parques Eólicos de Moimenta e de Sernancelhe, distados entre si cerca de 14 km. O Sub-Parque de Moimenta é composto por 42 máquinas de 2,05MW de potência unitária, que por sua vez se distribuem por três áreas designadas “Área A – Leomil”, com 32 aerogeradores, “Área B – Aldeia de Nacomba”, com 6 aerogeradores e “Área C – Alvite/Sever”, com 4 aerogeradores. Abrange as freguesias de Alvite, de Leomil, de Sever e União das freguesias de Pêra Velha, Aldeia de Nacomba e Ariz, no município de Moimenta da Beira. O Sub-Parque Eólico de Sernancelhe é composto por 12 aerogeradores com 2,0MW de potência unitária, cuja implantação abrange as freguesias de Arnas, de Cunha e União das freguesias de Sernancelhe e Sarzeda, no município de Sernancelhe. O empreendimento compreende também uma Linha Elétrica de alta tensão (60kV), que faz a comunicação energética entre ambos os Sub-Parques (entre a Subestação de Moimenta e Subestação de Sernancelhe), a qual não é alvo do programa de monitorização (Anexo I – Desenho I).

As áreas abrangidas pelo desenho experimental incluem-se, no seu conjunto, nas quadrículas UTM 10km x10km PF03, PF13, PF22 e PF32.

A área de estudo situa-se em solos tipicamente graníticos em áreas de cumeada, ocorrendo geralmente afloramentos rochosos dispersos e de pequena dimensão, com exceção em parte da “Área A – Leomil” onde a concentração e dimensão dos afloramentos é superior. Em termos de ocupação do solo, atualmente o Parque Eólico apresenta alguma homogeneidade a nível dos biótopos mais representativos (Fotografia 1), caracterizando-se pela dominância de áreas de matos baixos (giestais), pontualmente alternadas com afloramentos rochosos e, menos frequentemente, áreas agrícolas/pastagens, que surgem nas zonas de menor altitude. Pontualmente surgem também povoamentos florestais de pinheiro-bravo e eucalipto em ambos os Sub-Parques Eólicos. De acordo com o Atlas do Ambiente esta é uma zona que se caracteriza pela ocorrência de temperaturas médias que variam entre os 7,5 e os 12,5°C e níveis de precipitação entre os 600 e 1200mm anuais (APA, s/data).

A área de estudo não interceta áreas do Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC) nem Áreas Importantes para as Aves (Costa *et al.*, 2003). Na envolvente próxima ao empreendimento encontra-se o Sítio de Interesse Comunitário (SIC) Rio Paiva (PTCON0059), situado a cerca de 3 km do Sub-PE de Moimenta e o SIC Serra de Montemuro (PTCON0025), localizado a cerca de 12 km do mesmo Sub-Parque Eólico (Anexo I – Desenho I).



Fotografia 1 – Paisagem característica do Parque Eólico do Douro Sul: Sub-PE de Moimenta (esquerda) e Sub-PE de Sernancelhe (direita).

Relativamente à potencial incidência de impactes cumulativos sobre a comunidade de aves, identificam-se outros empreendimentos eólicos nas proximidades do Parque Eólico do Douro Sul. De acordo com os dados disponibilizados pelo projeto e2p – Energias Endógenas de Portugal (e2p, 2015) e considerando uma distância de 10km em torno do projeto em estudo, destacam-se os seguintes:

- Parque Eólico de Leomil, em exploração desde 2007, é adjacente ao Sub-Parque Eólico de Moimenta e constituído por 7 aerogeradores que se distribuem na envolvente ao marco geodésico de Leomil, a uma distância inferior a 1km do empreendimento em estudo;
- Parque Eólico da Serra da Nave, em exploração desde 2010/2011, que se localiza a cerca de 2,5 km a oeste/sudoeste do Sub-Parque Eólico de Moimenta;
- Parque Eólico da Nave, em funcionamento desde 2007, situado a cerca de 4,5 km a oeste do Sub-Parque Eólico de Moimenta;
- Parque Eólico de Mourisca, em funcionamento desde 2007, localizado a cerca de 8km a oeste do Sub-Parque eólico de Moimenta;
- Parque Eólico de Armamar, em exploração desde 2010/2012 a cerca de 6 km a norte do Sub-Parque Eólico de Moimenta;
- Parque Eólico de Trancoso, em funcionamento desde 2008, localizado a cerca de 6,2 km do Sub-Parque Eólico de Sernancelhe.

3.2. Período de amostragem

As ações de monitorização da avifauna na área do Parque Eólico do Douro Sul, associadas ao primeiro ano da fase de exploração, decorreram no período compreendido entre julho de 2016 e junho de 2017. No Quadro 2 encontra-se discriminado o cronograma dos trabalhos realizados durante o ano em análise.

Conforme o Plano de Monitorização, as amostragens da comunidade de aves decorreram na época fenológica de reprodução. Com início da exploração do empreendimento, arrancaram também os trabalhos relacionados com a monitorização da mortalidade de aves, nomeadamente a prospeção de cadáveres no Parque Eólico, os quais abrangeram as quatro épocas do ano.

Quadro 2 – Calendarização dos trabalhos referentes à monitorização da comunidade de aves no PE do Douro Sul, no Ano 1 de exploração. Nas células estão indicados os dias de cada mês em que os trabalhos foram efetuados.

Ano	Mês	Amostragem de aves	Prospeção de cadáveres
2016	Julho	-	25, 26, 27, 28, 29, 30
	Agosto	-	-
	Setembro	-	-
	Outubro	-	24, 25, 26, 27, 28, 29
	Novembro	-	-
	Dezembro	-	-
2017	Janeiro	-	09, 10, 11, 25, 26, 27
	Fevereiro	-	-
	Março	06 e 07	-
	Abril	16 e 17	13, 14, 17, 18, 19, 20
	Maió	22 e 23	-
	Junho	-	-

3.3. Monitorização da comunidade de aves

3.3.1. Parâmetros avaliados

Para monitorização da comunidade de aves em geral no Parque Eólico e avaliação da sua tolerância, durante a fase de exploração, foram determinados os seguintes parâmetros na área do empreendimento e zona envolvente:

- Abundância relativa;
- Número total de contactos;
- Riqueza específica (relativa e absoluta);
- Densidade (por espécie e total);
- Diversidade de Shannon-Wiener.

3.3.2. Locais e frequência de amostragem

A caracterização da comunidade de aves em geral baseou-se num método pontual. Este método consiste no registo dos contactos (visuais ou auditivos) obtidos por um observador em pontos de escuta, durante um período temporal estabelecido previamente (Bibby *et al.*, 1992; Rabaça, 1995).

Foram amostrados um total de 16 pontos escuta/observação de aves (PPDS01 a PPDS16), distribuídos pela área em estudo. A distribuição dos pontos pelos locais de amostragem seguiu os seguintes critérios essenciais: i) no geral, estarem distribuídos de acordo com os biótopos representativos da área de estudo; ii) a distância mínima entre si ser de, pelo menos, 300m de forma a não haver pseudorreplicação dos contactos obtidos.

O esquema de amostragem é comum ao adotado para as amostragens realizadas em fase de construção (Bio3, 2015) que, por sua vez, seguiram o desenho experimental definido durante o Ano 0 (ProSistemas, 2010). No Ano 0 os pontos foram inicialmente definidos tendo em conta as áreas previstas para a implantação do Parque Eólico, resultando em 16 pontos de amostragem, organizados de acordo com a “Área” de implantação do empreendimento eólico, como se pode verificar no Quadro 3. Dado que a “Área D – Sever” foi abandonada enquanto local para implantação de aerogeradores após a emissão da DIA, os pontos de amostragem aí localizados, PPDS01 e PPDS02, adotaram um carácter de Controlo (ProSistemas, 2011b).

Aquando do arranque dos trabalhos de monitorização em fase de construção (2015), verificou-se ainda que, com a definição do *layout* final do Parque Eólico do Douro Sul, alguns dos pontos definidos inicialmente em área de Parque Eólico (Moimenta e Sernancelhe) passaram a localizar-se fora da área de influência direta do empreendimento, tendo por base uma distância de 500 metros em torno das turbinas (Pearce-Higgins *et al.*, 2009). Face a esta situação, foi seguida a mesma lógica de raciocínio do Plano de Monitorização da Avifauna, ou seja, manteve-se a monitorização de todos os pontos de amostragem, tendo os pontos localizados a uma distância superior a um *buffer* de 500m em torno dos aerogeradores adotado um carácter de pontos Controlo. A revisão dos pontos de amostragem de acordo com a sua distância às turbinas dos Sub-Parques eólicos de Moimenta e Sernancelhe resultou na sua reclassificação, de acordo com a “Zona” em que se situam, da seguinte forma (Quadro 3; Figura 1; Figura 2): 8 pontos de amostragem no Parque Eólico (PE) + 8 pontos de amostragem em zona Controlo (CO).

Esta estratégia permitiu garantir a comparação dos resultados obtidos ao longo das várias fases de projeto.

A caracterização dos pontos amostrados, incluindo registo fotográfico, encontra-se no Anexo II.

Para a monitorização da comunidade de aves no primeiro ano da fase de exploração foram realizadas amostragens em Época de Reprodução, nos meses de março, abril e maio de 2017. Em cada mês foram realizadas 2 réplicas de amostragem de cada ponto, resultando num esforço de amostragem total de 6 de censo em 2017.

Quadro 3 – Identificação e distribuição dos pontos de amostragem por local em estudo. Legenda: “Zona” - revisão da classificação dos pontos de amostragem para os trabalhos a partir de 2015, após definição final do *layout* do empreendimento eólico, tendo em conta a área de influência dos aerogeradores (*buffer* 500m).

Local em estudo	Área	Ponto de amostragem	Zona (Fase construção)
Sub-PE de Moimenta	A - Leomil	PPDS05	PE
		PPDS06	PE
		PPDS07	CO
		PPDS08	CO
		PPDS09	CO
	PPDS10	PE	
	B - Aldeia de Nacomba	PPDS11	PE
	C - Alvite/ Sever	PPDS03	PE
		PPDS04	PE
	D - Sever	PPDS01	CO
PPDS02		CO	
Sub-PE de Sernancelhe	Sernancelhe	PPDS12	CO
		PPDS13	CO
		PPDS14	PE
		PPDS15	CO
		PPDS16	PE

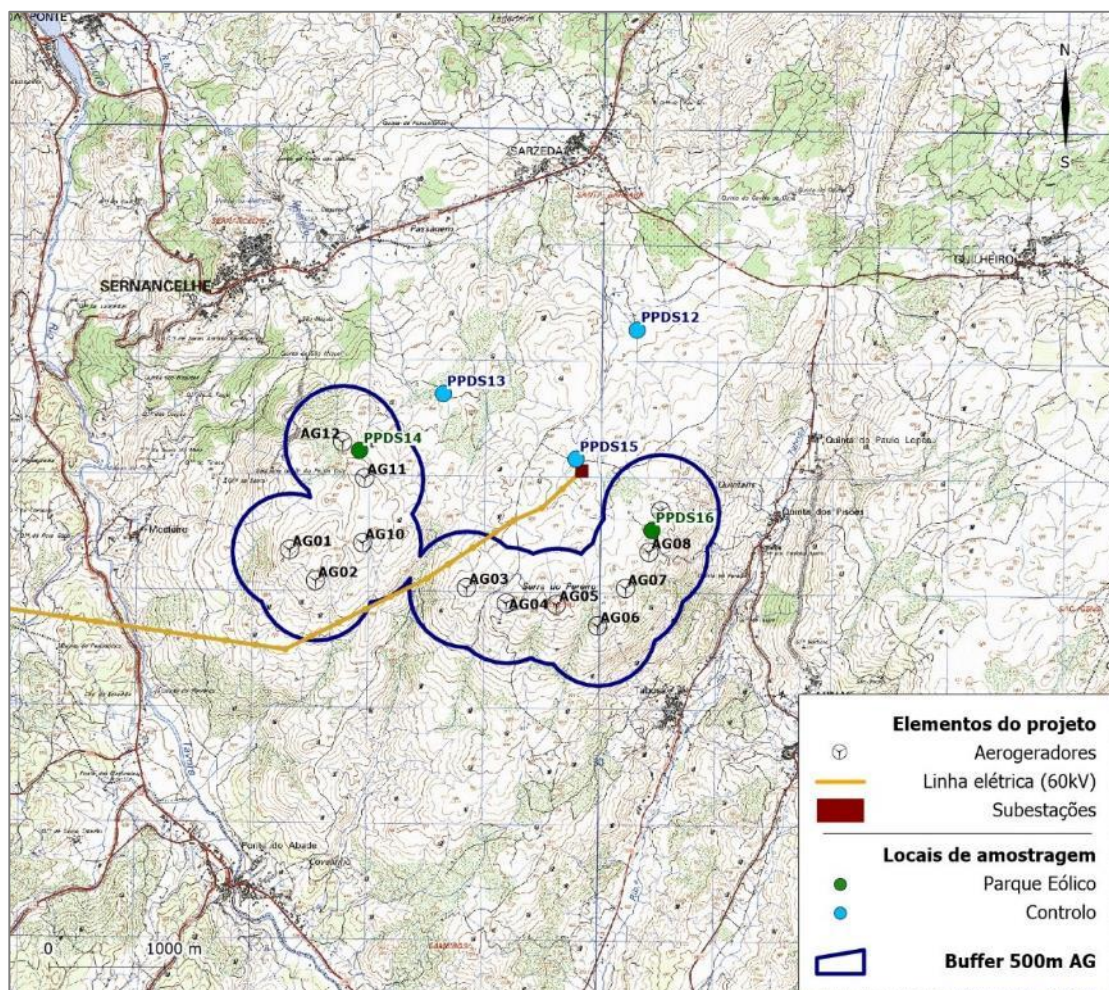


Figura 1 – Localização dos pontos de amostragem de avifauna (Sub-PE de Sernancelhe).

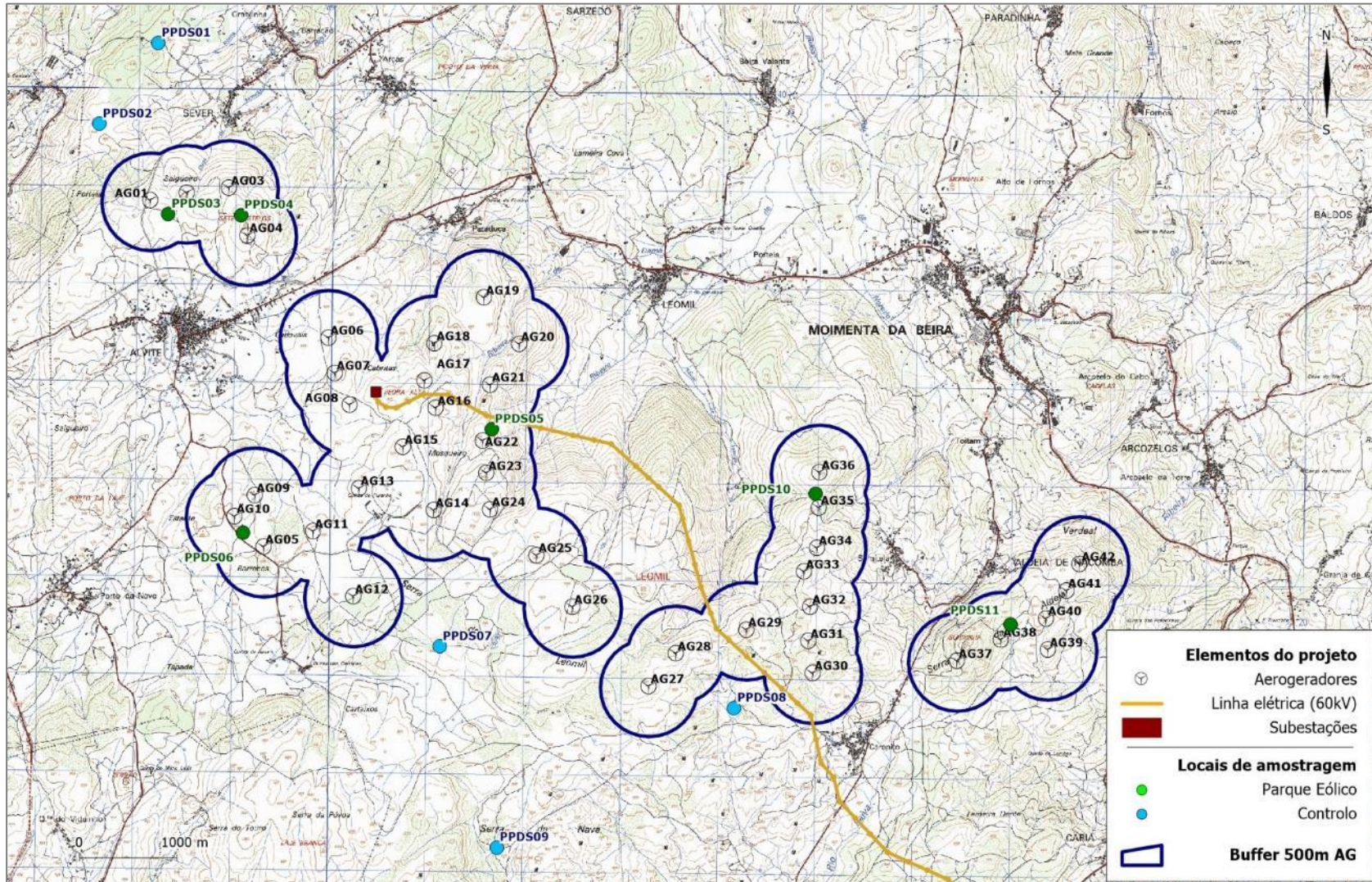


Figura 2 – Localização dos pontos de amostragem de avifauna (Sub-PE de Moimenta)

3.3.3. Técnicas e métodos de recolha de dados

Em cada campanha de amostragem de aves em geral, a metodologia consistiu na deslocação do observador até ao local previamente estabelecido (com o auxílio de um GPS), permanecendo imóvel e em silêncio durante dois minutos, de modo a permitir o regresso de aves que se tivessem afastado com a sua chegada ao local.

Cada ponto de amostragem teve a duração de 10 minutos, com registos em duas bandas de distância fixa (<50m e 50 a 100m) e uma sem limite de distância (>100 m) (Rabaça, 1995), para as quais se indicou as espécies e o respetivo número de indivíduos observados. As condições meteorológicas em que o ponto foi realizado foram igualmente registadas. As contagens foram realizadas durante a manhã e ao final da tarde, por serem os períodos do dia em que as aves são mais conspícuas (Bibby *et al.*, 1992).

3.3.4. Métodos de tratamento de dados

A estimativa de parâmetros tem como objetivo fundamental perceber se a exploração do Parque Eólico está a ter algum tipo de influência na comunidade avifaunística local. Uma vez que as flutuações observadas nestes parâmetros podem ser consequência de inúmeros fatores externos, o estabelecimento de zonas Controlo, relativamente próximas, mas fora da influência do empreendimento, permite aferir se flutuações na área do Parque Eólico são, de facto, consequência da exploração do mesmo.

No que diz respeito aos parâmetros avaliados no presente estudo, através dos dados recolhidos na fase de exploração foram calculados, para cada zona em estudo (Parque Eólico e Controlo):

- A abundância relativa consistiu no número médio de indivíduos por ponto de amostragem. Foram considerados os indivíduos detetados nas duas primeiras bandas (<50m; 50 a 100m).
- A riqueza específica relativa consistiu no número médio de espécies por ponto de amostragem. Para o seu cálculo foram consideradas as espécies detetadas nas duas primeiras bandas (<50m; 50 a 100 m).
- O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi calculado através da fórmula $H' = -\sum p_i \ln p_i$, em que p_i é a proporção da espécie relativamente ao total inventariado na amostra. Este parâmetro foi calculado recorrendo aos dados obtidos nas duas primeiras bandas (<50 m; 50 a 100m).

Tendo em conta a comparação da composição da comunidade de aves ao longo de diferentes fases de projeto, para comparação direta com os resultados obtidos no Ano 0 (ProSistemas, 2010), os parâmetros foram calculados:

- O número de contactos consistiu no número total de contactos registados durante as amostragens realizadas (somatório), por ponto e por mês (corresponde ao parâmetro designado "Nº de indivíduos", apresentado no relatório do Ano 0). Para este cálculo foram consideradas as aves detetadas na primeira banda (raio até 50 m);
- A riqueza específica absoluta consistiu no número total de espécies diferentes por ponto e por mês (considerando o conjunto das 2 réplicas de amostragem). Para este cálculo foram consideradas as aves detetadas na primeira banda (raio até 50 m);
- A densidade (D) foi obtida através da fórmula $D = n / A$, onde n é o número de indivíduos registados dentro de um raio fixo e A corresponde à área da circunferência com raio de 50 m ($A=7853,98 \text{ m}^2$) multiplicada pelo número total de pontos realizados por amostragem em cada área (Bibby *et al.*, 1992, Rabaça, 1995). Para os cálculos da densidade foram contabilizadas apenas as aves detetadas na primeira banda (raio inferior a 50 m) uma vez que se considera que são detetados todos os indivíduos aí presentes, enquanto nas outras bandas há uma maior probabilidade de enviesamento dos dados. Os valores de densidade apresentados correspondem ao número de indivíduos por hectare;

Relativamente aos trabalhos realizados em fase anterior à construção (Ano 0), uma vez que esta abrangeu diferentes épocas fenológicas (Reprodução, Migração, Invernada), ressalva-se que a comparação direta entre fases de projeto só é possível para as épocas comuns de amostragem. Assim, foram comparados os resultados obtidos em época de reprodução ao Ano 0, ou seja, nas amostragens de abril e maio de 2009 (ProSistemas, 2010), com os resultados obtidos em época de reprodução nas fases de construção e exploração.

Para além da componente descritiva, procedeu-se também a análise estatística com o intuito de caracterizar e avaliar temporalmente as alterações na comunidade avifaunística presente na área de estudo. Esta análise foi feita tendo por base a estimativa da densidade (D) de aves nos vários pontos de amostragem (variável resposta), para comparação de cada um dos anos de monitorização. Para efeitos comparativos, os cálculos tiveram por base os dados recolhidos exclusivamente nas campanhas de amostragem comuns aos três anos monitorizados, isto é, os meses de abril e maio.

Estes dados foram estudados com recurso a Modelos Lineares Generalizados Mistos (MLGM), com o intuito de investigar a existência de uma potencial associação entre a densidade de avifauna em função da área em estudo e do ano de monitorização. O estudo foi realizado através de MLGM dada a natureza não independente dos dados (medições periódicas nos mesmos locais), onde o ponto de amostragem foi considerado como fator aleatório (Bolker *et al.*, 2008). Uma vez que a distribuição da variável dependente (densidade) segue uma distribuição não-normal (*Shapiro-Wilk normality test*: $W=0.694$, $p\text{-value}<0.001$), procedeu-se à sua transformação logarítmica, o que permitiu controlar a sobredispersão dos dados, tendo-se assim ajustado os modelos com recurso a uma distribuição gaussiana nas análises, com a sua respetiva função de ligação canónica (identidade).

Foram consideradas nas análises de modelação as seguintes covariáveis: Ano de projeto (variável fatorial com três classes: “Ano0_2009”; “Fc_2015” (fase construção); “Fe1_2017” (1º ano da fase exploração)) e tipologia de afetação (variável fatorial com duas classes: “PE” (Parque Eólico), e “CO” (Controlo)). O principal objetivo da análise foi testar se existe uma interação significativa entre a fase do projeto e a tipologia de afetação, que poderia indicar um impacto do empreendimento. Assim, utilizou-se como referência os locais de Controlo do Ano 0. A seleção do modelo final foi baseada nos valores de AIC (*Akaike’s Information Criterion*) através de um processo exaustivo de seleção do melhor modelo, sendo este aquele que apresentou menores valores de AIC, bem como melhores resultados na validação do ajustamento. Para tal, determinou-se o R^2 associado aos efeitos fixos, bem como a todos os efeitos, seguindo a metodologia apresentada por Nakagawa e Schielzeth (2013). As análises estatísticas foram realizadas no *software R* (R Core Team, 2015).

Os dados obtidos no trabalho de campo foram armazenados numa base de dados em Microsoft Excel com data, ponto de amostragem, espécie, sexo e idade (se possível), classe de distância ao ponto e inseridos em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica), para a facilitar a análise espacial dos resultados.

3.4. Determinação da mortalidade de aves associada ao Parque Eólico

Para que fosse possível avaliar a mortalidade associada ao Parque Eólico foi necessário efetuar prospeções de cadáveres de aves em redor dos aerogeradores. Contudo, estes valores não correspondem à mortalidade real provocada pelo empreendimento, pelo que tiveram de ser corrigidos através da aplicação de fatores de correção relativos à detetabilidade de cadáveres e à remoção/decomposição de cadáveres.

3.4.1. Parâmetros avaliados

Através dos trabalhos de prospeção de cadáveres, a partir do primeiro ano de exploração foram avaliados os seguintes parâmetros para a área do empreendimento:

- Número de indivíduos mortos encontrados;
- Espécies afetadas;
- Distribuição espacial e temporal da mortalidade;
- Estimativa da mortalidade real, associada ao empreendimento.

3.4.2. Locais e frequência de amostragem

3.4.2.1. Prospeção de cadáveres

Em cada campanha de amostragem, foram prospetados todos os 54 aerogeradores que compõem o Parque Eólico do Douro Sul (Sub-PE de Moimenta – 42; Sub-PE de Sernancelhe – 12), contemplando uma área superior à abrangida

pelo raio das pás (com centro na torre), o que resultou na prospeção de uma área total de cerca de 60 metros de raio em torno de cada aerogerador.

Para a prospeção de cadáveres foram realizadas 4 campanhas anuais, com periodicidade trimestral. Este método correspondeu à realização de 1 campanha por época fenológica para as aves, entre julho de 2016 a junho de 2017: dispersão de juvenis (julho), migração outonal (outubro), invernada (janeiro) e reprodução (abril). Em cada campanha, cada aerogerador foi prospectado 2 vezes, em 2 dias consecutivos (correspondendo a 8 amostragens anuais, distribuídas por 4 semanas).

3.4.2.2. Testes de detetabilidade

O Plano de Monitorização aprovado para o Parque Eólico do Douro Sul não prevê a realização de trabalhos de campo associados à determinação das taxas de detetabilidade. Desta forma, recorreu-se à utilização de valores disponíveis em bibliografia, tendo-se em atenção a localização do projeto, assim como as características ambientais (ICNF, 2017; ICNB, 2010a; APA, 2010).

Os dados utilizados no presente relatório, no que diz respeito aos testes de detetabilidade, foram os obtidos no âmbito da monitorização do Parque Eólico da Serra da Nave, dada a similaridade em termos de habitats e biótopos presentes e a proximidade geográfica entre os dois empreendimentos. Os trabalhos no Parque Eólico na Serra da Nave decorreram no verão de 2011, tendo o desenho experimental para os trabalhos em campo sido baseado na distribuição de modelos que simulavam 3 portes de aves (pequeno, médio e grande porte) em torno dos aerogeradores (Bio3, 2013).

3.4.2.3. Testes de remoção

O Plano de Monitorização aprovado para o Parque Eólico do Douro Sul não prevê a realização de trabalhos de campo associados à determinação das taxas de remoção/decomposição de cadáveres. Desta forma, recorreu-se à utilização de valores disponíveis em bibliografia, tendo-se em atenção a localização do projeto, assim como as características ambientais da área geográfica em questão (ICNF, 2017; ICNB, 2010a; APA, 2010).

Tal como procedido para a detetabilidade, os dados utilizados no presente relatório, no que diz respeito aos testes de remoção/decomposição, foram os obtidos no âmbito da monitorização do Parque Eólico da Serra da Nave, tendo em conta a proximidade geográfica e as semelhanças ao nível das condições ambientais existentes em ambos os empreendimentos. Os trabalhos no Parque Eólico na Serra da Nave consideraram a realização de testes nas quatro estações do ano, tendo decorrido na primavera, verão e outono de 2011 e inverno de 2012. Em cada período, foram utilizados animais de 3 espécies (periquitos, codornizes e perdizes), de forma a simular, respetivamente, cadáveres de aves de pequeno, médio e de grande porte (Bio3, 2013).

3.4.3. Técnicas e métodos de recolha de dados

3.4.3.1. Prospeção de cadáveres

A prospeção, efetuada por um observador, foi efetuada através de percursos paralelos entre si ou em “zig-zag”, consoante as características do habitat, tendo sido prospectada uma área de 60m à volta de cada aerogerador. Foram despendidos 20 minutos por aerogerador. Durante a prospeção, a velocidade de deslocação do observador e a distância percursos foi sendo adaptada à visibilidade que o habitat lhe proporcionava. Os locais inacessíveis e de deslocação ou visibilidade muito reduzidas foram excluídos da área a prospectar. Sempre que foi encontrado um cadáver durante a prospeção foram registados os seguintes dados:

- a) Espécie e sexo do indivíduo;
- b) Ponto GPS;
- c) Presença ou ausência de traumatismos;
- d) Presença ou ausência de indícios de predação;
- e) Fotografias digitais dos indivíduos.

Os cadáveres encontrados foram ainda recolhidos para evitar a duplicação do registo nas prospeções subsequentes, sendo acondicionados em sacos de plástico e congelados para posterior confirmação da espécie em laboratório.

3.4.3.2. Testes de detetabilidade

Como referido anteriormente, os dados utilizados no presente relatório, no que diz respeito aos testes de detetabilidade, foram os obtidos no âmbito da monitorização do Parque Eólico da Serra da Nave. A realização dos testes teve em conta a recolha de dados com base na visibilidade proporcionada pelos biótopos, assim como os diferentes portes de aves que podem ocorrer na região em estudo (Bio3, 2013).

3.4.3.3. Testes de remoção

Da mesma forma que no ponto anterior, os dados utilizados no presente relatório, no que diz respeito aos testes de detetabilidade, foram os obtidos no âmbito da monitorização do Parque Eólico da Serra da Nave. A realização dos testes teve em conta a recolha de dados com base na época do ano, da representatividade dos biótopos existentes, assim como os diferentes portes de aves que podem ocorrer na região em estudo (Bio3, 2013).

3.4.4. Métodos de tratamento de dados

3.4.4.1. Testes de detetabilidade

Conforme exposto no âmbito da monitorização do Parque Eólico da Serra da Nave (Bio3, 2013), foi determinada a probabilidade de deteção no empreendimento, para cada classe de tamanho de ave. Estes correspondem aos valores de base considerados como fatores de correção para o Parque Eólico do Douro Sul.

3.4.4.2. Testes de remoção

De acordo com a informação apresentada no relatório de monitorização do Parque Eólico da Serra da Nave (Bio3, 2013), o tratamento de dados para obtenção das taxas de remoção/decomposição de cadáveres foi efetuado com recurso à plataforma online *Wildlife Fatality Estimator* (www.wildlifefatalityestimator.com) que, por sua vez se baseia na obra de Bispo *et al.* (2010). Foram determinados os fatores de correção associados à remoção de cadáveres, necessários ao cálculo da mortalidade real segundo os estimadores de Huso (2010) e Korner-Nievergelt *et al.* (2011) (ver capítulo seguinte), respetivamente:

- **Tempo médio de remoção (\bar{t})** – é o número médio de dias que um cadáver permanece no terreno até ser removido ou totalmente decomposto;
- **Probabilidade de permanência diária (s)** – é a probabilidade média de um cadáver não ser removido num período de 24h, tendo em conta o tempo de intervalo entre prospeções.

3.4.4.3. Estimativas de mortalidade

Para o cálculo da mortalidade real associada ao Parque Eólico do Douro Sul recorreu-se ao módulo “Fatality Estimation” da plataforma *Wildlife Fatalista Estimador*. As estimativas foram produzidas tendo por base os estimadores de Huso (2010) e Korner-Nievergelt *et al.* (2011), por serem aqueles que à data produzem estimativas menos enviesadas (Korner-Nievergelt *et al.* 2011).

Independentemente do estimador, a estimativa da mortalidade (M) para o período amostrado em 2016/2017 (4 semanas: 1 semana em cada época do ano), em que foram efetuadas n_s prospeções, foi calculada através da seguinte fórmula:

$$M = \sum_{i=1}^n C_i / \pi_i$$

em que C_i corresponde à mortalidade observada na prospeção i (número de indivíduos mortos pelo conjunto dos aerogeradores) e π_i a probabilidade de um cadáver não ser removido e ser detetado na prospeção i .

Segundo o estimador de Huso (2010), a probabilidade conjunta de um cadáver não ser removido e ser detetado na prospeção i é dada por:

$$\pi_i = p k \frac{\bar{t}(1-e^{-d/\bar{t}})}{d}$$

onde p é a probabilidade de um cadáver ser detetado, $d = \min(I, \tilde{I})$, $\tilde{I} = -\ln(0,01) * \bar{t}$, e $k = \min(1, \tilde{I}/I)$. I é o intervalo (em dias) entre prospeções ($I = 7$ e/ou $I = 28$).

No caso do estimador de Korner-Nievergelt *et al.* (2011), a probabilidade conjunta de um cadáver não ser removido e ser detetado no período total amostrado é dada por:

$$\pi_i = f * \frac{\left(s \frac{1-s^I}{1-s}\right) \left(\sum_{i=0}^{n_s-1} (n_s-i) [(1-f) s^I]^i\right)}{n_s I}$$

onde f é a probabilidade de um cadáver ser detetado, s é a probabilidade média de um cadáver não ser removido num período de 24h, I é o intervalo (em dias) entre prospeções e n_s o número total de prospeções realizadas.

Recorrendo a cada um dos estimadores, foram assim calculados os seguintes parâmetros:

- Número total de indivíduos mortos/ano;
- Número médio de indivíduos mortos/ano, por aerogerador;
- Número médio de indivíduos mortos/ano, por MW de potência instalada.

3.5. Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto

A fase de construção do empreendimento é caracterizada pela movimentação de maquinaria pesada e pessoas afetas à obra e construção de infraestruturas da obra e de apoio à obra, tendo como indicadores gerais de projeto, relativos a esta fase, as ações de desmatação e escavação, abertura de acessos e montagem dos aerogeradores. No projeto em análise os trabalhos de obra que decorreram no período coincidente com as amostragens de aves em fase de construção (março a junho de 2015) encontram-se no Quadro 4. A fase de exploração caracteriza-se pela presença do Parque Eólico do Douro Sul, sendo de destacar o funcionamento dos aerogeradores, como principal indicador de atividade do projeto. Neste caso, a informação relativa ao período de funcionamento das turbinas durante o período de amostragem será tida em consideração na análise dos dados recolhidos durante a monitorização.

Quadro 4 - Principais indicadores de atividade do projeto que decorreram em período coincidente com a monitorização de aves em fase construção do Parque Eólico do Douro Sul (março a junho de 2015).

Sub-parque Eólico	Trabalhos de construção
Moimenta	Abertura de caboucos das fundações do EC e Subestação
	Escavação de caboucos das fundações de aerogeradores e construção de plataformas
	Aplicação de betão de limpeza, colocação de anel de fundação e montagem de armaduras
	Construção de acessos e valas de cabos (abertura e fecho de troços de vala)
Sernancelhe	Marcação topográfica das infraestruturas de projeto
	Decapagem das vias, desmatação e desflorestação
	Escavação de caboucos das fundações de aerogeradores
	Montagem de estaleiro

Ao longo da monitorização serão ainda recolhidos os dados de fatores exógenos ao projeto (*e.g.* dados atmosféricos). Serão também considerados, sempre que haja informação disponível, outros fatores exógenos que podem ocorrer de forma mais excepcional ou não serem associados a algum ponto de amostragem em particular. Estes incluem, por exemplo, a existência de outras infraestruturas nas proximidades, a ocorrência de incêndios florestais, ou ainda a incidência de outros fatores de perturbação (obras, pedreiras, etc.) que afetem a área de estudo e não estejam relacionados com o projeto. Esta recolha será efetuada com o intuito de procurar avaliar uma relação entre fatores exógenos ao projeto e os resultados obtidos em termos dos padrões de distribuição e

abundância das comunidades em estudo. Ressalva-se, contudo, que de forma geral a recolha desta informação não permite obter dados com robustez para análise estatística, contudo, é efetuada uma análise qualitativa dos mesmos, por se considerar que a sua ocorrência, ainda que pontual, pode provocar alterações relevantes às tendências até então obtidas.

3.6. Critérios de avaliação de dados

O programa de monitorização segue atualmente um desenho experimental do tipo BACI (*Before-After Control-Impact*), em concordância com as diretrizes do *Guia Metodológico para a Avaliação de Impacte Ambiental de Parques Eólicos* (APA, 2010). Pretende-se assim, com o referido *design* experimental, acompanhar a evolução da comunidade de aves na área de influência do Parque Eólico, relacionando-a uma zona Controlo, antes e depois da construção da infraestrutura, ou seja, antes e depois da ocorrência de potenciais impactes.

De forma a identificar efeitos diretamente associados à construção e exploração do projeto, ao nível de um eventual efeito de exclusão ou perturbação sobre a comunidade de aves, são realizadas análises estatísticas com base nas variáveis “empreendimento” e “controlo”, associando-as a cada local de amostragem, sempre que o volume de dados recolhidos permita uma análise robusta. A ocorrência de impactes resultantes da construção/exploração do Parque Eólico, confirma-se sempre que, em termos estatísticos (nível de confiança a 95%; significância, $p < 0,05$), a interação entre esta variável e o período de monitorização explica relações significativas na atividade das aves em geral nos pontos dentro e fora da influência do projeto.

Nos casos em que a estrutura dos dados não permite a realização de análises estatísticas robustas, são avaliadas as tendências em termos de distribuição e abundância, considerando-se potencial a ocorrência de impactes decorrentes da implantação do Parque Eólico, sempre que se observem, qualitativamente, diferenças entre o empreendimento e as áreas controlo, e que não possam ser explicadas por outros fatores exógenos ao projeto.

No que respeita à mortalidade, ressalva-se que à data não se encontram publicados pelas autoridades ambientais nacionais critérios para avaliação da mortalidade de aves, por exemplo, definição de níveis de gravidade, ao contrário do que sucede para o grupo dos quirópteros (ICNB, 2010b). Desta forma, a avaliação da mortalidade associada ao empreendimento será efetuada pela comparação com os resultados obtidos com outros empreendimentos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Apresentação dos resultados e comparação com anos anteriores

4.1.1. Monitorização da comunidade de aves

4.1.1.1. Composição da comunidade

Através da amostragem em época fenológica de reprodução, em 2017, foram inventariadas 61 espécies de aves para a área de estudo, onde se incluem passeriformes, aves de rapina e outras aves planadoras. De entre o total de espécie observadas, algumas foram registadas apenas numa das zonas em estudo, enquanto outras ocorrem em todas as zonas de amostragem, tendo sido na zona do Parque Eólico onde o número total de espécies identificado foi superior (número de espécies: PE – 53; CO – 46). A listagem completa de aves identificadas na época de reprodução do primeiro ano de exploração encontra-se no Anexo III.

A maioria das espécies listadas para a área de estudo apresenta estatuto de conservação “Pouco Preocupante”, de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006). Segundo a mesma obra, uma espécie apresenta estatuto de conservação elevado: o tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), uma ave de rapina de carácter estival em Portugal, cuja população se encontra “Em Perigo”. Observaram-se ainda duas espécies com estatuto de “Quase Ameaçado”: o corvo (*Corvus corax*) e a águia-calçada (*Hieraetus pennatus*).

A comunidade de ornítica inventariada na área de estudo no período monitorizado é composta, na sua maioria, por espécies com fenologia residente ou estival (aves migradoras reprodutoras), o que é explicado principalmente pelo facto de não ocorrer amostragem nos períodos de migração outonal e inverno, o que resulta numa maior escassez na observação de espécies com fenologia invernante (migradoras). Para as espécies com ocorrência regular na região em estudo (Equipa Atlas, 2008), grande parte apresenta uma tendência da sua área de distribuição em Portugal “Sem Alteração”, num total de 39 espécies nesta categoria (Quadro 5). No lado oposto, 7 espécies apresentam uma tendência de “Redução possível” ou “Redução segura”, entre as quais se encontra o tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*). Verifica-se ainda que grande parte das espécies de aves tem como habitat preferencial as áreas dominadas por biótopos florestais, agrícolas ou indiferenciados (Equipa Atlas, 2008; Catry *et al.*, 2010).

Refere-se ainda que a maioria das espécies listadas com maior mortalidade em aerogeradores da Península Ibérica está presente na área de estudo (Silva *et al.*, 2008; Anexo V).

Quadro 5 – Classificação das espécies nidificantes regulares (passeriformes, rapinas e outras planadoras) observadas na área de estudo no período de amostragem de 2017 (primavera), por tipo de biótopo, de acordo com a tendência de variação da sua área de distribuição na última década (Catry & Pacheco *in* Atlas das Aves Nidificantes em Portugal, 2008).

Habitat preferencial	Número de espécies				
	Aumento seguro	Aumento possível	Sem alteração	Declínio possível	Declínio seguro
Agrícola	1	0	9	2	1
Aquático	0	0	1	0	0
Florestal	2	2	14	0	0
Indiferenciado	0	2	8	2	1
Matos	0	1	7	0	1
Total	3	5	39	4	3

Em termos da comunidade de aves que compõe a área de estudo destaca-se o supracitado tartaranhão-caçador, pelo seu elevado estatuto de conservação e pela sua tendência em termos de área de distribuição em Portugal. Esta espécie não é alvo de amostragem direcionada, mas a sua presença foi confirmada em todos os anos de monitorização já decorridos. Durante o primeiro ano da fase de exploração (julho 2016-junho 2017), esta espécie voltou a ser observada por diversas ocasiões na área do Parque Eólico, especificamente no Sub-PE de Moimenta (Área A – Leomil), quer durante a amostragem sistemática, quer em registos “extra” (deslocação dos técnicos na área em estudo), tendo-se mapeado em SIG os movimentos detetados (Figura 3):

- Observação de um macho e uma fêmea (julho de 2016, registados durante os trabalhos de prospeção de cadáveres); nos dias seguintes foram observados 2 juvenis, a voar na mesma zona, entre os aerogeradores AG25 e AG26;
- Observação de um macho adulto em voo numa envolvente aos aerogeradores AG16/21/22, em abril de 2017;
- Observação de um macho adulto em atividade de caça, em maio 2017, na envolvente à toponímia Leomil, entre os aerogeradores AG25 e AG27.

Segundo a obra de Equipa Atlas (2008), esta espécie tem nidificação provável para as quadrículas UTM 10x10km PF13, PF22 e PF32 e nidificação possível para a quadrícula PF03, que abrangem os Sub-Parques Eólicos de Moimenta e de Sernancelhe. Durante a fase de construção (2015) foram registados vários movimentos da espécie, tendo-se aferido a presença potencial de 2 a 3 casais de tartaranhão-caçador nas áreas dos Sub-Parques e sua envolvente. Para o primeiro ano da fase de exploração, os registos obtidos apenas permitem confirmar a presença de 1 casal, potencialmente 2, na área do Sub-PE de Moimenta. Não foram observados movimentos da espécie no Sub-PE de Sernancelhe e envolvente.

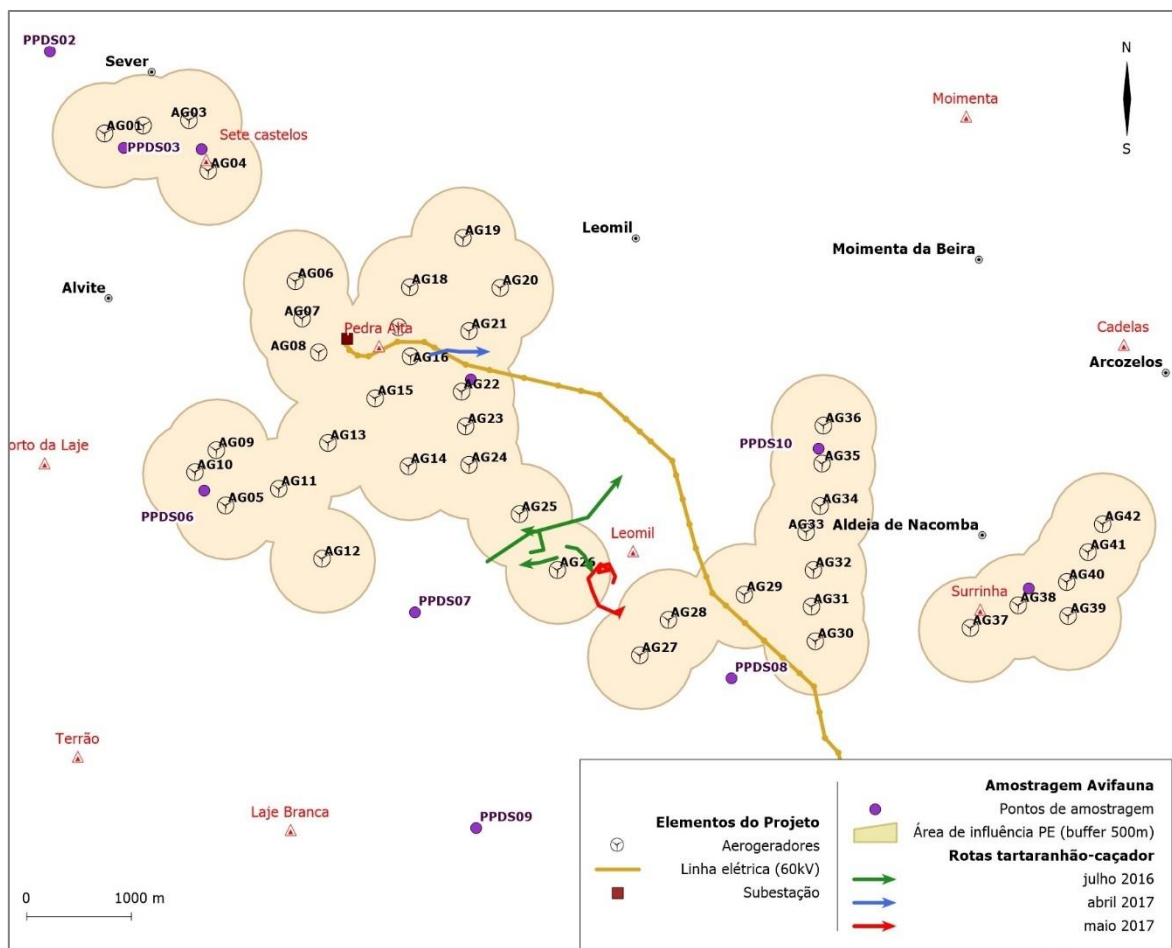


Figura 3 – Rotas de tartaranhão (registos extra) na área em estudo entre julho 2016 e junho 2017 no Sub-PE de Moimenta.

4.1.1.2. Análise espaço-temporal

Os trabalhos de monitorização em 2017, primeiro ano de exploração do empreendimento eólico, decorreram sob condições ambientais normais, nomeadamente em condições de temperaturas médias relativamente amenas tendo em conta o grupo e época em estudo (média de 17°C na primavera de 2017) e uma velocidade média do vento de 1,8 m/s nos pontos de amostragem. Evitou-se a realização das amostragens sob condições de precipitação. No que concerne a outros fatores exógenos ao projeto, durante as amostragens não se registaram ocorrências que

pudessem afetar significativamente a comunidade de aves na área de estudo, no período de monitorização em análise.

Em termos de fatores relacionados com o empreendimento, o principal indicador do projeto durante a fase de exploração do Parque Eólico corresponde ao próprio funcionamento dos aerogeradores. No primeiro ano de exploração do Parque Eólico do Douro Sul (julho 2016 a junho 2017) todas as máquinas tiveram um padrão de funcionamento normal, tendo apenas ocorrido as manutenções programadas dos aerogeradores. Os níveis de perturbação esperados durante a fase de exploração serão menores do que em fase de construção, altura em que os indicadores de projeto se relacionaram principalmente com os trabalhos afetos à obra.

Apresentam-se em seguida os resultados dos parâmetros populacionais estimados para as aves em 2017.

Os resultados obtidos para a abundância relativa permitem observar uma tendência semelhante entre zonas ao longo dos meses amostrados (Figura 4). A zona onde se registou maior abundância de aves foi o Controlo, com um máximo de $10,7 \pm 1,5$ aves/ponto no mês de março. Em oposição, o Parque Eólico corresponde à área onde a abundância de aves foi inferior, situação mais evidente nos meses de março e abril, numa média de 5,0 aves/ponto. Destaca-se que no mês de maio foi atingido um pico na área do empreendimento ($10,2 \pm 1,4$ aves/ponto), tendo resultado em valor de abundância relativa muito próxima da obtida para a zona Controlo.

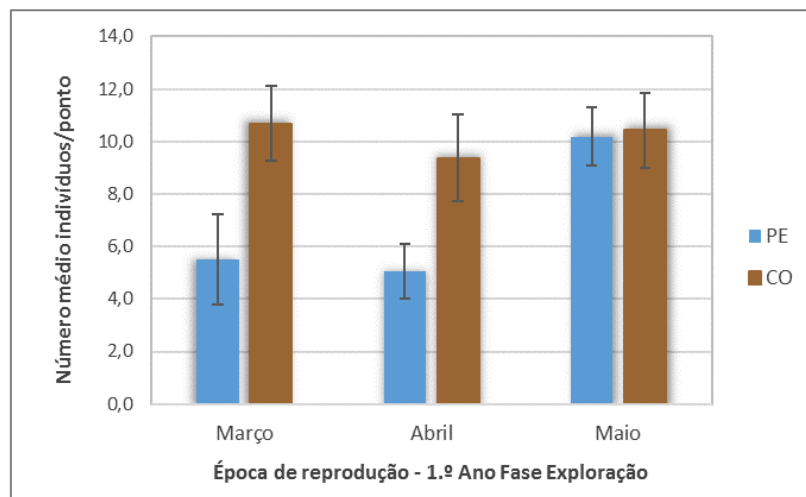


Figura 4 – Abundância relativa para a área do Parque Eólico do Douro Sul (PE) e zona Controlo (CO) por mês amostrado no primeiro ano da fase de exploração (primavera 2017). As barras representam o erro-padrão.

Os resultados obtidos para a riqueza específica relativa (Figura 5) demonstram um padrão semelhante ao observado para a abundância relativa, contudo, as diferenças entre zona de Parque Eólico e Controlo, nos meses de março e abril, são menos acentuadas, o que sugere maior semelhança entre áreas para este parâmetro populacional. Em termos da diversidade específica (Figura 6), observa-se a mesma tendência que o registado para os parâmetros anteriores, verificando-se também que os valores para o Índice de diversidade de *Shannon-Wiener* registam uma diferença menos acentuada entre as zonas amostradas. Em todos os casos, o mês de maio de 2017 foi aquele onde se registaram os maiores valores para os parâmetros populacionais analisados, em ambas as zonas de amostragem.

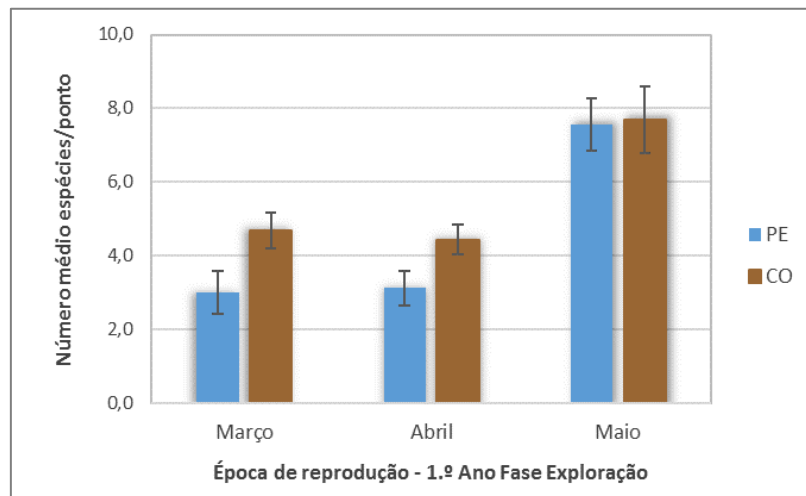


Figura 5 – Riqueza específica relativa para a área do Parque Eólico do Douro Sul (PE) e zona Controlo (CO) por mês amostrado no primeiro ano da fase de exploração (primavera 2017). As barras representam o erro-padrão.

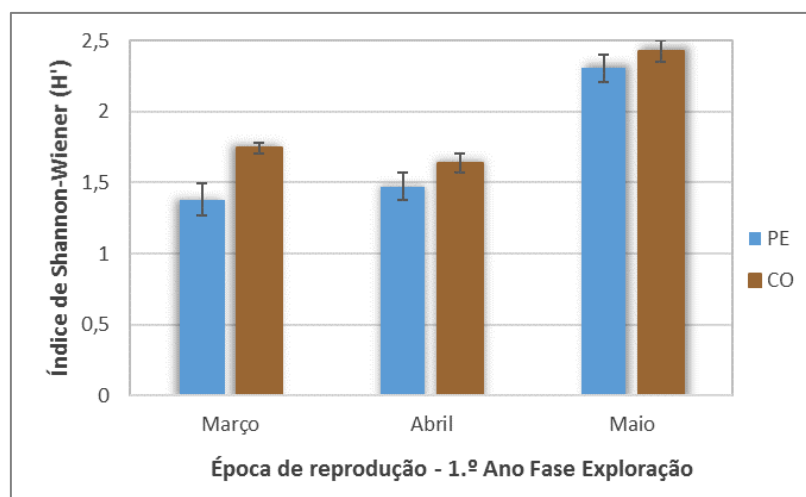


Figura 6 – Diversidade específica (índice de diversidade de Shannon-Wiener) para a área do Parque Eólico do Douro Sul (PE) e zona Controlo (CO) por mês amostrado no primeiro ano da fase de exploração (primavera 2017). As barras representam o erro-padrão.

Os dados recolhidos nas fases de construção (2015) e no primeiro ano de exploração (2017) nos pontos de amostragem são comparáveis com os resultados obtidos em fase anterior à construção dos empreendimentos, relativos à época de reprodução (abril e maio de 2009). Através da análise da Figura 7 verifica-se uma discrepância entre alguns dos pontos amostrados em 2009 e nos anos subsequentes. De facto, os pontos PPDS01, 03 e 04, registaram um número total de contactos com aves muito superior em 2009, comparativamente a 2015 e 2017. Esta situação deve-se à observação de grandes bandos de aves, em particular no ponto PPDS01 onde, durante a fase anterior à construção, foi observado um bando de 85 estorninhos-pretos (*Sturnus unicolor*) (ProSistemas, 2010). Não se registaram bandos de grandes dimensões na área de estudo em nenhum dos anos de monitorização posteriores. No que respeita aos restantes pontos verifica-se ainda que o número de contactos obtidos foi menos discrepante entre meses e os três anos de amostragem embora, em geral, se mantenham superiores em 2009.

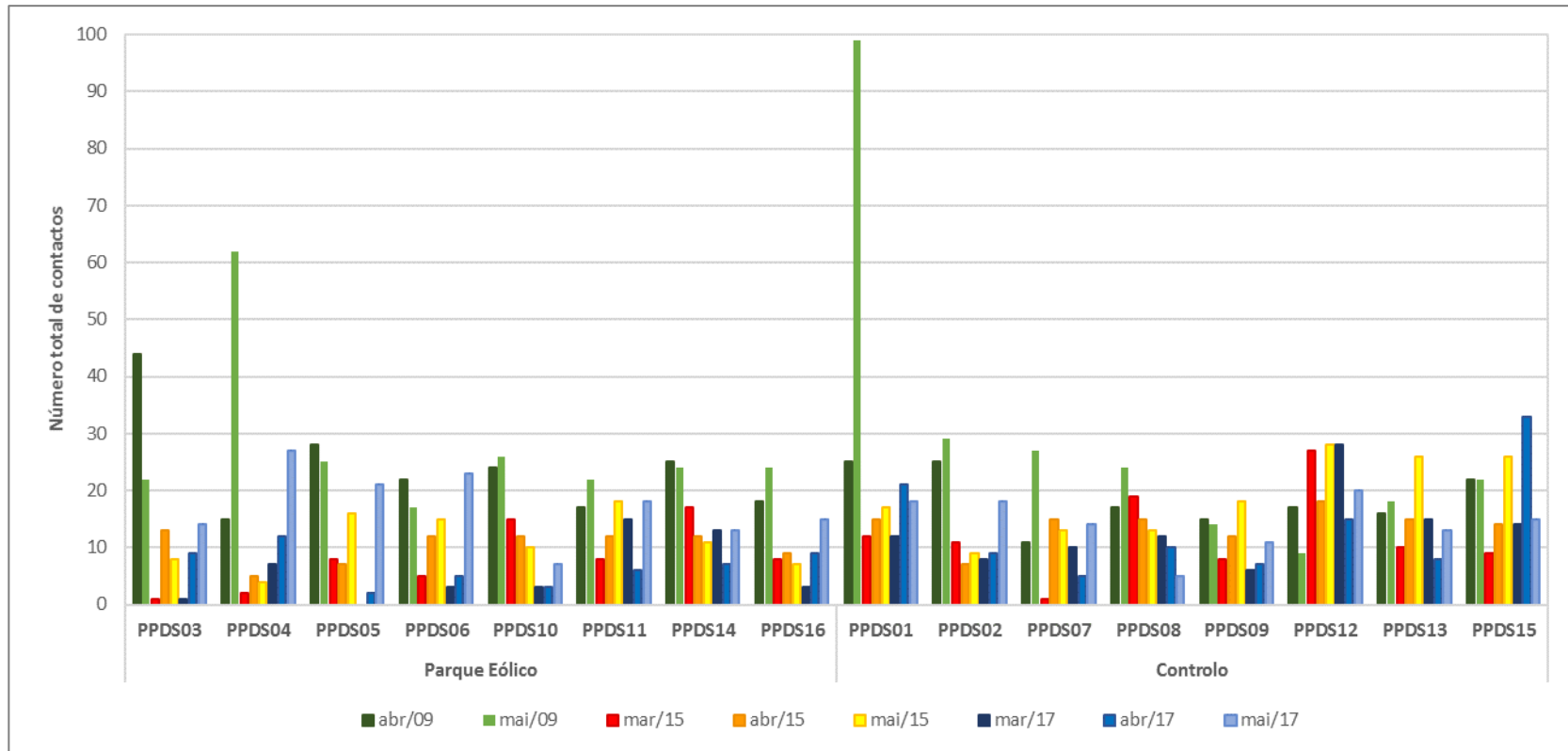


Figura 7 – Número total de contactos registado por ponto e por mês amostrado no período reprodutivo, no conjunto dos pontos PPDS01 a 16, durante os três anos de monitorização (Ano 0 – 2009; fase de construção – 2015; fase de exploração -2017). Resultados do Ano 0 adaptados de ProSistemas (2010).

Considerando o somatório dos contactos registados nos 16 pontos de amostragem no Parque Eólico e envolvente, em cada mês monitorizado em época de reprodução ao longo dos três anos de amostragem (Figura 8), observa-se uma diferença acentuada entre 2009 e os anos subsequentes. O número total de contactos foi superior no Ano 0, em cerca do dobro. Nos anos de construção e primeiro ano de exploração, verifica-se que o número total de contactos foi mais próximo, seguindo uma tendência semelhante entre meses. Independentemente do ano, o mês de maio surge como aquele em que o número total de contactos foi maior em período primaveril.

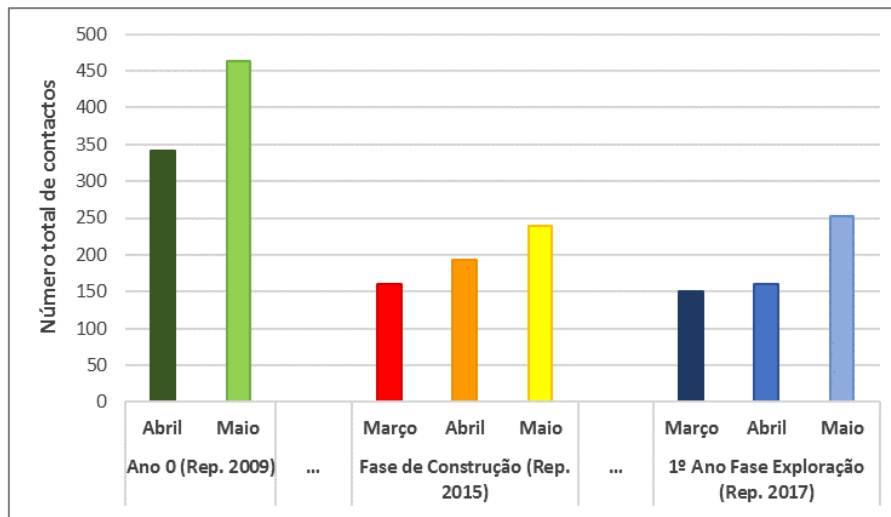


Figura 8 - Número total de contactos registado por mês amostrado no período reprodutivo, no conjunto dos pontos PPDS01 a 16, durante os três anos de monitorização (Ano 0 – 2009; fase de construção – 2015; fase de exploração -2017). Resultados do Ano 0 adaptados de ProSistemas (2010).

No caso do número total de espécies (riqueza específica absoluta), registada no conjunto dos 16 pontos amostrados em cada mês do período reprodutor dos vários anos monitorizados, os valores mais elevados mantêm-se associados à fase anterior à construção (Figura 9), contudo esta diferença não é tão evidente. De facto, as diferenças registadas em 2015 face a 2009 são de 4 espécies de aves no mês de abril (2009: 44; 2015: 40) e de 5 espécies no mês de maio (2009: 44; 2015: 39). Em 2017 as diferenças verificadas foram mais acentuadas no mês de abril, com uma diferença de 18 espécies face ao Ano 0 (2017: 26), enquanto no mês de maio as contagens foram quase equivalentes, com uma diferença de 2 espécies face a 2009 (2017: 42).

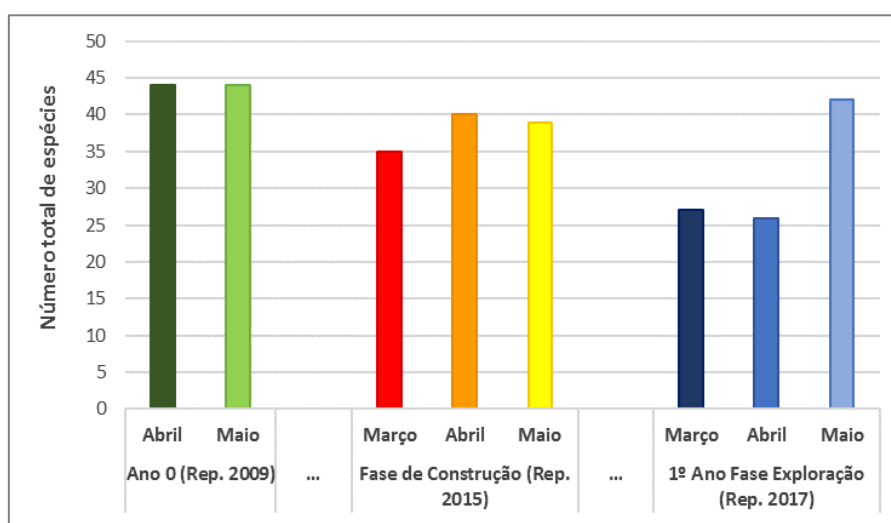


Figura 9 – Riqueza específica absoluta (número total de diferentes espécies) por mês amostrado no período reprodutivo, no conjunto dos pontos PPDS01 a 16, durante os três anos de monitorização (Ano 0 – 2009; fase de construção – 2015; fase de exploração -2017). Resultados do Ano 0 adaptados de ProSistemas (2010).

Foi ainda determinada a densidade de aves na área em estudo, traduzida no número de aves por hectare, para os três anos monitorizados até à data. Para o ano em análise no presente relatório (primeiro em fase exploração), a estimativa da densidade por espécie e por zona de amostragem durante encontra-se no Anexo IV - Quadro 10 e a estimativa de densidade por espécie por ponto de amostragem, em cada mês encontra-se no Anexo IV - Quadro 11 a Quadro 13.

Em termos das espécies observadas num raio de 50m em torno dos pontos de amostragem, as mais frequentes nos locais de amostragem correspondem a aves residentes e comuns na região em estudo (Equipa Atlas, 2008). Destacam-se a laverca (*Alauda arvensis*), a cotovia-dos-bosques (*Lullula arborea*), a milheira (*Serinus serinus*), a toutinegra-de-barrete (*Sylvia atricapilla*) e a carriça (*Troglodytes troglodytes*), por serem espécies presentes em todas as zonas (PE e CO) e meses amostrados (março, abril e maio). Em termos da sua densidade média na época de reprodução, salientam-se a laverca e o estorninho-preto, para as quais foram obtidos os valores mais elevados (0,60 e 0,69 aves/ha, respetivamente). Comparativamente com os resultados obtidos em fase anterior à construção (2009) e em fase de construção (2015), os resultados médios por espécie encontram-se na mesma ordem de grandeza, sendo geralmente inferiores a 1,0 aves/ha (ProSistemas, 2010; Bio3, 2015). As espécies mais comuns foram também semelhantes.

No que respeita à análise espacial e temporal dos valores de densidade obtidos pelas zonas amostradas, tal como verificado para os restantes parâmetros populacionais, através da análise da Figura 10 os resultados sugerem globalmente uma redução na densidade de aves entre a fase anterior à construção e a fase de construção. Para o primeiro ano da fase de exploração do empreendimento, a tendência populacional manteve-se, em média, próxima da registada em fase de construção. De realçar que esta tendência ocorreu, não só nas zonas associadas ao Parque Eólico, mas também à zona Controlo. Contudo, os valores mais baixos têm vindo a ser registados em área do Parque Eólico, excetuando-se o mês de abril de 2009 e o mês de maio de 2017 em que a densidade de aves foi superior, por comparação com o Controlo.

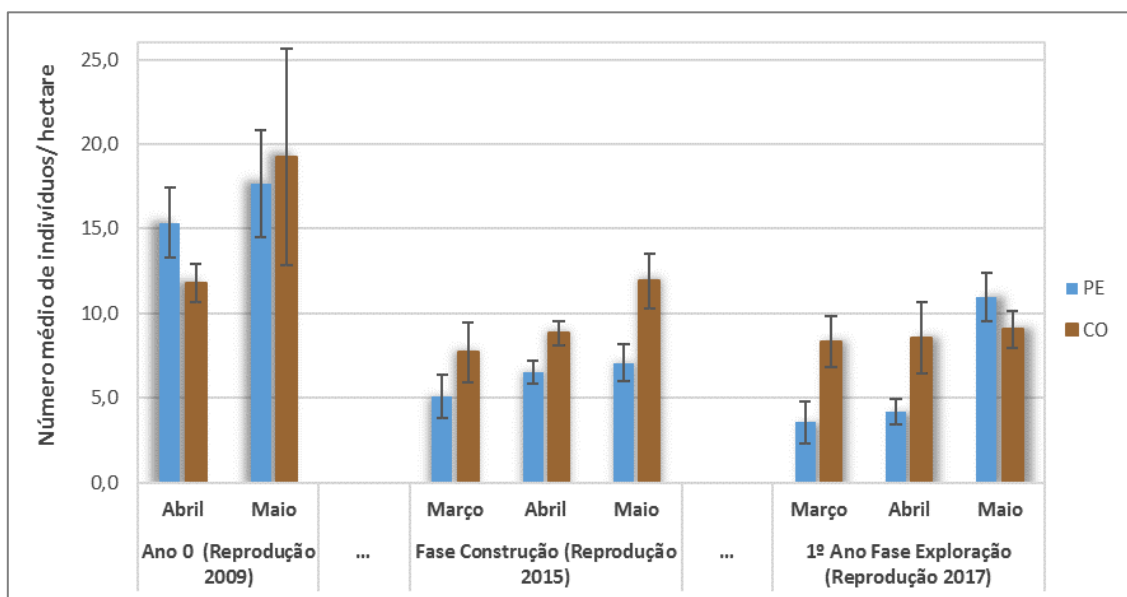


Figura 10 – Densidade de aves (nº indivíduos/ha) na área do Parque Eólico do Douro Sul (PE) e zona Controlo (CO) por mês amostrado em época de reprodução, durante o Ano 0 (2009) e o primeiro ano da fase de exploração (2017). As barras representam o erro-padrão. Resultados do Ano 0 adaptados de ProSistemas (2010).

A tendência da densidade de aves entre diferentes fases de implantação do empreendimento e entre zonas de amostragem foi avaliada estatisticamente, através de MGLM. No Quadro 6 apresentam-se as variáveis incluídas no modelo final para a densidade de aves, no conjunto da área em estudo (considerando os meses comuns em ambos os anos – abril e maio), indicando a magnitude e direção do seu efeito e sua significância.

Os resultados permitem verificar a existência de diferenças significativas entre anos de monitorização, sendo a densidade de aves inferior no primeiro ano da fase de exploração (2017) quando comparado com a classe de referência, ou seja, o Ano 0 ($p=0,002$), sendo que no caso da fase de construção embora a densidade seja igualmente inferior face ao Ano 0, não se registou significância estatística ($p=0,075$). As diferenças entre áreas de amostragem não se revelaram significativas ao nível da área do Parque Eólico do Douro Sul, face à classe de referência, o Controlo ($p>0,05$). Os resultados apresentados para o modelo final permitem aferir a existência de uma interação significativa, negativa, entre a tipologia de afetação e o ano de monitorização, a qual se verificou para os valores obtidos em fase de construção no Parque Eólico, em relação às classes de referência ($p=0,012$). Não se verificou interação significativa entre o ano de 2017, na área do parque Eólico, por comparação com as classes de referência. Esta situação é demonstrada na Figura 11, onde se pode observar uma tendência de redução na densidade de aves entre o Ano 0 e a Fase de construção para ambas zonas em estudo, a qual foi, contudo, mais acentuada no Parque Eólico. No primeiro ano de exploração, manteve-se uma tendência de decréscimo na densidade de aves, a qual foi mais acentuada no Controlo face aos anos anteriores, enquanto no Parque Eólico, o resultado, em termos médios, se manteve praticamente inalterado desde o ano anterior.

Quadro 6 – Resultados do Modelos Lineares Generalizados Mistos (MLGM) que relaciona as covariáveis estudadas com a densidade de aves. As análises do Ano e Tipologia de afetação têm como referência o Ano 0_2009 e o Controlo, respetivamente ($p<0,05$, negro, $R^2_{\text{fixos}} = 0.51$, $R^2_{\text{todos}} = 0.51$).

Coefficientes	Estimativa	erro-padrão	z value	Pr(> z)
(Intercept)	2,650	0,106	24,890	<0,001
Fc_2015	-0,268	0,151	-1,780	0,075
Fe1_2017	-0,463	0,151	-3,070	0,002
Afetação PE	0,152	0,151	1,010	0,312
Fc_2015 x Afetação PE	-0,532	0,213	-2,500	0,012
Fe1_2017 Afetação PE	-0,342	0,213	-1,600	0,109

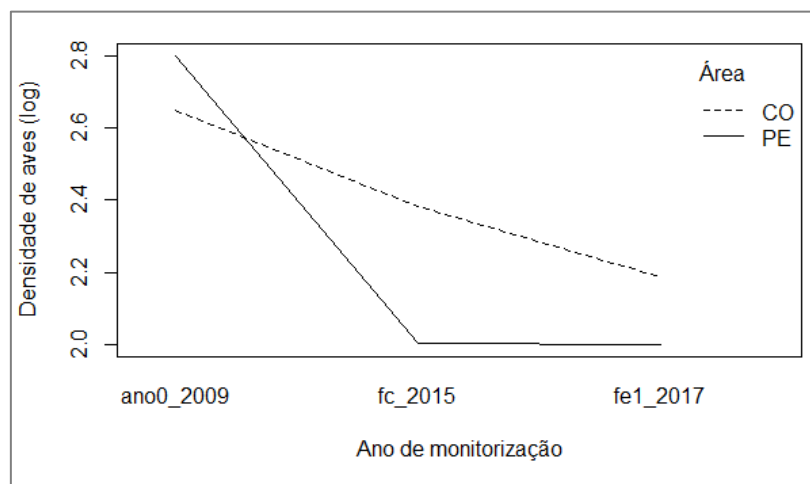


Figura 11 – Plot de interação para a densidade de aves em função das fases de projeto – anterior à construção (ano 0_2009), construção (ano 1_2015) e primeiro ano da fase de exploração (ano2_2017) - e da tipologia de afetação do empreendimento – Controlo (CO) e Parque Eólico (PE).

4.1.2. Determinação da mortalidade de aves associada ao Parque Eólico

4.1.2.1. Prospeção de cadáveres

As 4 campanhas anuais, com periodicidade trimestral, realizadas no primeiro ano de monitorização da fase de exploração, ou seja, uma campanha por época fenológica, resultaram na deteção de 1 indício de mortalidade associado ao Parque Eólico. No dia 25 de julho de 2016 foram encontradas penas de perdiz-vermelha (*Alectoris rufa*),

a aproximadamente 38 metros do aerogerador M31, do Sub-PE de Moimenta (Fotografia 2). Esta espécie enquadra-se no porte “grande”, em termos das classes de tamanho consideradas, e apresenta estatuto de conservação Pouco Preocupante (LC), de acordo com Cabral *et. al.* (2006).

Em termos de fatores relacionados com o empreendimento, nomeadamente em termos do funcionamento dos aerogeradores, no primeiro ano de exploração do Parque Eólico do Douro Sul todas as máquinas tiveram um padrão de funcionamento normal tendo, entre julho de 2016 a junho de 2017, apenas ocorrido as manutenções programadas dos aerogeradores. Não se registaram, portanto, situações de diferenças no tempo de funcionamento entre aerogeradores ao longo do ano, que possam contribuir para explicar eventuais resultados obtidos.



Fotografia 2 – Penas de perdiz-vermelha (*Alectoris rufa*) encontradas a 25 de julho de 2016 no aerogerador M31 do Sub-Parque Eólico de Moimenta.

4.1.2.2. Taxas de detetabilidade de cadáveres

Para a correção das estimativas de mortalidade real causada pelo Parque Eólico do Douro Sul relativamente à detetabilidade de cadáveres por parte dos observadores, utilizam-se as taxas de detetabilidade determinadas para o Parque Eólico da Serra da Nave, dada a semelhança ao nível dos biótopos e a proximidade geográfica entre os dois parques. No Quadro 7 apresentam-se os resultados dos testes de detetabilidade efetuados no Parque Eólico da Serra da Nave, em termos de taxas de detetabilidade (Bio3, 2013).

Os fatores de correção relativos probabilidade de deteção, a utilizar no cálculo da mortalidade (M) para o Parque Eólico do Douro Sul são, assim, 0,77 para aves de pequeno porte, 0,90 para aves de médio porte e 0,97 para aves de grande porte.

Quadro 7 – Taxa de detetabilidade (\pm erro-padrão) por classe de tamanho, expressa em percentagem, considerados para o Parque Eólico do Douro Sul (*fonte dados*: Bio3, 2013).

Aerogerador	Taxa de detetabilidade (%)			Total (%)
	Pequeno	Médio	Grande	
Média	76,84 \pm 3,75	90,00 \pm 2,76	96,84 \pm 1,34	87,89 \pm 2,06

4.1.2.3. Taxas de remoção/decomposição de cadáveres

À semelhança do referido para os fatores de correção relacionados com a detetabilidade, usaram-se no presente relatório as taxas de remoção e decomposição de cadáveres determinados no Parque Eólico da Serra da Nave, tendo em conta a proximidade geográfica e as semelhanças ao nível dos biótopos existentes nos dois parques eólicos (Bio3, 2013).

Conforme exposto em Bio3 (2013) as análises para determinação do fator de correção de remoção associado ao Parque Eólico da Nave resultaram na conclusão da inexistência de diferenças entre épocas do ano ou porte da ave.

Desta forma, foi determinado um fator de correção para todas as épocas e tamanhos em conjunto, dado que se comportam de forma semelhante. No Quadro 8 apresentam-se os 2 fatores de correção da mortalidade associados à remoção de cadáveres, Huso (2010) e Korner-Nievergelt *et al.* (2011), considerados para o Parque Eólico do Douro Sul.

Quadro 8 – Fatores de correção da remoção de cadáveres, para prospeções semanais e mensais, necessários à estimativa da mortalidade através dos estimadores Huso 2010 (\bar{t}) e Korner-Nievergelt *et al.* 2011 (s), para o Parque Eólico do Douro Sul (*fonte dados: Bio3, 2013*).

Fatores de correção	
Tempo médio de remoção, em dias (\bar{t})	Prob. de permanência diária (s)
4,7	0,77

4.1.2.4. Estimativas de mortalidade

As estimativas de mortalidade real foram determinadas com base na mortalidade observada durante as campanhas de prospeção sistemáticas (4 semanas), após a aplicação dos fatores de correção de cada um dos estimadores considerados (Huso, 2010 e Korner-Nievergelt *et al.*, 2011) e respetiva extrapolação para o restante período do ano que não foi amostrado.

No Quadro 9 são apresentadas as estimativas de mortalidade para o período amostrado e totais anuais, obtidas para a comunidade de aves do Parque Eólico do Douro Sul, por aerogerador e por Megawatt de potência instalada. Estima-se que no primeiro ano de exploração tenham morrido cerca de 17 (Korner-Nievergelt *et al.* 2011) ou 16 (Huso 2010) aves de grande porte, consoante o estimador considerado. Não foram encontradas aves de pequeno ou de médio porte durante as campanhas de prospeção de mortalidade, pelo que não existem estimativas a reportar. Assim, em termos gerais, estima-se que terão morrido um total de 17 (Korner-Nievergelt *et al.* 2011) ou 16 (Huso 2010) aves por colisão com os aerogeradores entre julho de 2016 e junho de 2017, o que resulta numa média de 0,3 aves mortas/ano/aerogerador e, em termos de potência instalada, de 0,1 ou 0,2 aves mortas por MW, consoante o estimador considerado.

Quadro 9 – Estimativa da mortalidade real de aves de pequeno, médio e grande porte para o Parque Eólico do Douro Sul, por aerogerador e por MW, no primeiro ano de exploração (jul2016-jun2017), segundo o estimador de Huso 2010 e Korner-Nievergelt *et al.* 2011 (H / KN, respetivamente).

Ano	Porte	Mortalidade estimada para o período amostrado		Mortalidade anual estimada	
		Parque Eólico	Parque Eólico	Por aerogerador	Por MW de potência instalada
		(nº total de indivíduos mortos) (H / KN)	(nº total de indivíduos mortos/ano) (H / KN)	(nº médio de indivíduos mortos/ano/AG) (H / KN)	(nº médio de indivíduos mortos/ano/MW) (H / KN)
Expl.1	Pequeno	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0
	Médio	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0
	Grande	1,2 / 1,3	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0	0,0 / 0,0
	Total	1,2 / 1,3	15,6 / 16,9	0,3 / 0,3	0,1 / 0,2

4.2. Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos

Nos pontos seguintes serão discutidos os resultados obtidos para a comunidade em estudo, tendo em conta os objetivos definidos para a monitorização.

4.2.1. Perturbação da comunidade de aves

Durante a época de reprodução de 2017 foram inventariadas 61 espécies de aves na área em estudo, sendo a maioria correspondentes a aves residentes ou estavais, relativamente comuns na região. Entre estas, foi identificada a

ocorrência de uma espécie com estatuto de conservação desfavorável, segundo o Livro vermelho dos Vertebrados de Portugal, nomeadamente, o tartaranhão-caçador, ave de rapina migradora reprodutora classificada como Em Perigo de extinção em Portugal (Cabral *et al.*, 2006). O tartaranhão-caçador é uma ave que utiliza geralmente as áreas de cumeeada mais planas e de vegetação mais rasteira como prados, pastagens ou matos baixos como locais de nidificação e alimentação (Catry *et al.*, 2010), os quais são habitats que se encontram em algumas zonas das áreas em estudo. Esta espécie tem presença regular na área de estudo tendo-se verificado como provável que a espécie nidificasse na área em estudo durante a fase de construção (2015), com a ocorrência potencial de 2 a 3 casais, distribuídos pelas zonas dos Sub-Parques Eólicos de Moimenta, de Sernancelhe e na sua envolvente. Durante o primeiro ano de exploração do Parque, durante os trabalhos de prospeção de cadáveres realizados em julho de 2016, foi possível confirmar a reprodução de tartaranhão-caçador na área do Sub-Parque de Moimenta ou nas suas proximidades, pela observação de dois juvenis voadores, que terão nascido na época de reprodução de 2016. Na primavera de 2017, foram observados machos adultos por duas ocasiões, também no Sub-Parque de Moimenta, assumindo-se como potencial a presença de pelo menos um casal, no presente ano. Esta foi também a única espécie com estatuto de conservação desfavorável inventariada durante a fase anterior à construção, em 2009, enquanto na fase de construção foram registadas mais duas espécies: o açor (*Accipiter gentilis*) e o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), espécies residentes em território nacional, classificadas como Vulneráveis em Portugal (Cabral *et al.*, 2006).

Considerando o elenco específico inventariado nos pontos de amostragem em área do Parque Eólico e envolvente (excluindo a área da Linha elétrica, a 400 kV, amostrada nos anos anteriores), acrescenta-se ainda que na época de reprodução de 2009 (ProSistemas, 2010) foram identificadas 54 espécies na área em estudo, e 67 espécies em 2015. Apesar de algumas oscilações no elenco específico, a composição da comunidade em termos das espécies presentes foi semelhante, sendo constituída maioritariamente por espécies residentes e comuns na região. Os resultados sugerem, assim, que não houve alterações significativas em termos da comunidade de aves que ocorre na área em estudo, entre os três anos de monitorização decorridos até ao momento.

No que respeita aos parâmetros populacionais estimados para o primeiro ano da fase de exploração do empreendimento, os resultados obtidos em 2017 sugerem um padrão comum entre a abundância relativa, a riqueza específica relativa, a diversidade e densidade de aves, nomeadamente, maiores valores nos pontos de amostragem em zona de Controlo, ou seja, a uma distância superior a 500m dos aerogeradores (Pearce-Higgins *et al.*, 2009), tendência que se registou em todos os meses de amostragem, com exceção do mês de maio, para o parâmetro densidade. Refere-se que em fase de construção (2015) a área do Parque Eólico também correspondeu aquela com menores valores estimados para os parâmetros em estudo (Bio3, 2015).

Uma comparação global entre os valores obtidos nas épocas de reprodução de 2009, 2015 e 2017, em termos do número total de contactos, riqueza específica absoluta e densidade de aves, sugeriu uma redução geral nos valores obtidos entre os dois primeiros anos de monitorização, tendência que se manteve para os valores obtidos no primeiro ano da fase de exploração, embora numa ordem de grandeza semelhante aos da fase de construção. A referida redução foi mais notória nos parâmetros associados às contagens de aves e não tanto ao elenco específico. A análise estatística aos padrões de densidade de aves observados entre a fase anterior à construção e o primeiro ano de exploração do empreendimento veio confirmar esta situação, tendo-se concluído que a diferença registada em 2017 foi significativa e inferior aos valores de 2009, contudo, não se verificou significância estatística para as comparações globais entre zonas de amostragem (Parque Eólico e Controlo). Por outro lado, os resultados indicaram a existência de uma interação significativa entre a tipologia de afetação e o ano de amostragem (especificamente o Parque Eólico, em fase de construção) o que levou à conclusão de que, apesar de uma redução generalizada entre os dois primeiros anos de monitorização, esta foi significativamente mais acentuada na zona do Parque Eólico entre o Ano 0 e o ano de construção, sugerindo a ocorrência de impacte na comunidade devido à implantação do empreendimento eólico. A ocorrência de perturbação sobre a comunidade de aves é um dos principais impactes negativos associados à implantação deste tipo de projetos, sendo expectável que, com a conclusão das obras e entrada em funcionamento dos aerogeradores, os padrões para a comunidade de aves estabilizem. De facto, a referida interação apenas foi significativa para a fase de construção, não se tendo verificado significância estatística para o primeiro ano de exploração. Verifica-se que na área do Parque Eólico, em termos gerais para a época de reprodução de 2017, os resultados obtidos foram praticamente equivalentes ao ano anterior de amostragem. Desta forma conclui-se que, a ter ocorrido impacte negativo decorrente de perturbação causada pelas obras de construção do empreendimento, este efeito não parece continuar a ocorrer. Não obstante, relativamente às elações a retirar dos resultados obtidos, ressalva-se que estes devem ser analisados com alguma cautela, uma vez que existe um

intervalo de cerca de 5 anos entre as amostragens do Ano 0 e o retomar das amostragens (fases de construção e exploração). Durante este espaço de tempo poderão ter ocorrido outros fatores exógenos ao projeto que tenham influenciado de forma negativa a comunidade ornítica na área em estudo, os quais não são conhecidos.

No que diz respeito à análise de efeitos cumulativos face à existência de vários projetos de exploração de energia eólica na envolvente ao Parque Eólico do Douro Sul, refira-se que o Parque Eólico de Leomil (mais próximo), devido às suas características e localização, não foi sujeito a procedimento de AIA conforme legislação em vigor em fase prévia à sua implantação e entrada em funcionamento (2007) não tendo sido, portanto, alvo de programas de monitorização em fase de pós-avaliação. O Parque Eólico da Serra da Nave, localizado também na envolvente ao empreendimento em estudo, foi monitorizado entre 2009 e 2012, abrangendo as fases anterior à construção e de exploração (Bio3, 2013). Comparativamente, verifica-se que os valores obtidos em termos dos parâmetros populacionais foram semelhantes entre o Parque Eólico da Serra da Nave e os agora registados no Parque Eólico do Douro Sul, não se identificando a ocorrência de impacte cumulativo.

Em suma, para a monitorização a que o presente relatório se refere, as diferenças verificadas entre anos de amostragem no Parque Eólico sugerem que a comunidade de aves que ocorre na área em estudo terá sido negativamente influenciada pela perturbação causada pela construção do empreendimento eólico, levando a uma redução na atividade ornítica na zona em fase de construção. Contudo, esta tendência de continuação de redução não se verificou para o primeiro ano da fase de exploração sugerindo, pelo menos, uma atenuação do impacte.

4.2.2. Mortalidade de aves

Durante as campanhas de prospeção de mortalidade em torno dos aerogeradores que constituem o Parque Eólico do Douro Sul foram registados indícios de mortalidade, correspondentes a um cadáver de perdiz-vermelha (*Alectoris rufa*). Esta espécie não apresenta estatuto de conservação preocupante em território nacional, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006).

No que respeita ao cruzamento dos resultados das campanhas de prospeção com os indicadores de atividade do projeto, ao nível do funcionamento dos aerogeradores no Parque Eólico, no primeiro ano de exploração todas as máquinas tiveram um padrão de funcionamento normal. Desta forma, não se destacou nenhum dado que relacionasse a mortalidade observada com o período de funcionamento as máquinas, entre o verão de 2016 e a primavera de 2017.

Tendo em conta as estimativas de mortalidade real efetuadas a partir da mortalidade observada durante o total de prospeções realizadas, estima-se que tenham morrido 16 (Huso 2010) ou 17 (Korner-Nievergelt *et al.* 2011) aves no primeiro ano de exploração do Parque Eólico, dependendo do estimador utilizado, o que resulta numa média de 0,3 aves mortas/aerogerador/ano. Estes resultados são ligeiramente inferiores às estimativas de mortalidade efetuadas para o primeiro ano de exploração do Parque Eólico da Serra da Nave, no qual se estimou a mortalidade de 0,6 ou 0,8 aves/aerogerador/ano, conforme os estimadores de Huso (2010) e Korner-Nievergelt *et al.* (2011). Por comparação, os resultados são também inferiores aos obtidos para o Parque Eólico de Meadas, que também se localiza no distrito de Viseu, e para o qual foram estimadas uma mortalidade de 5 aves/aerogerador/ano (Huso 2010) ou a 3,2 aves/aerogerador/ano (Korner-Nievergelt *et al.* 2011) (Bio3, 2014).

Atendendo aos resultados obtidos, verifica-se que o empreendimento eólico do Douro Sul não estará a provocar impactes negativos significativos, em termos da mortalidade da comunidade de aves que ocorre na área em estudo.

4.3. Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir impactes

Não se encontram definidas medidas de mitigação (minimização ou compensação) direcionadas especificamente à comunidade de aves na área do empreendimento eólico do Douro Sul, pelo que não existem parâmetros a avaliar.

4.4. Comparação com os impactes previstos no EIA

No decorrer do Estudo de Impacte Ambiental do Projeto do *Parque Eólico do Douro Sul e Linha Eléctrica a 400 kV de interligação do Parque Eólico à Subestação de Armamar* os principais impactos relacionados com o Parque Eólico relacionam-se: i) com a ocorrência de perturbação da comunidade de aves durante a fase de construção e; ii) com a



existência de alterações na comunidade ornítica, decorrentes de um potencial efeito de exclusão, e com a mortalidade de aves por colusão com as infraestruturas, durante a fase de exploração.

Durante a fase de construção, os resultados indicaram que terá ocorrido impacte sobre a comunidade de aves presente na área associada ao Parque Eólico do Douro Sul, tendo-se verificado uma redução acentuada na abundância e densidade de aves que utilizou a zona durante a época de reprodução de 2015, face aos valores registados em fase de pré-construção. Esta tendência não foi tão clara em termos do elenco específico que ocorre na área ou da ocorrência de espécies com estatuto de conservação elevado em Portugal. Para a referida fase de projeto, considerou-se assim que este será um impacte de significância reduzida a média e temporário (Bio3, 2015). Durante o primeiro ano da fase de exploração, não se verificaram alterações significativas na comunidade de aves na área do Parque Eólico, tendo-se mantido semelhante ao registado em fase de construção. Desta forma, não se identificam impactos negativos significativos associados à fase de exploração do empreendimento.

Quanto à mortalidade, durante o primeiro ano de exploração do empreendimento os resultados indicam igualmente que o Parque Eólico não estará a exercer impacto significativo sobre a comunidade em estudo. Salienta-se que, durante as prospeções de mortalidade, não foram encontradas espécies com estatuto de conservação elevado em território nacional (Críticamente em Perigo, em Perigo ou Vulnerável; Cabral *et al.*, 2006).

Não se identificaram impactes adicionais aos identificados no EIA, no decorrer dos trabalhos da monitorização.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente documento diz respeito à monitorização da avifauna do Parque Eólico do Douro Sul, foca-se nos trabalhos executados durante o primeiro ano da fase de exploração (julho 2016 – junho 2017) e congrega também os resultados obtidos em fases anteriores de projeto, para efeitos comparativos. Em seguida são apresentadas as principais conclusões que podem ser tecidas através da análise dos dados obtidos até ao final do terceiro ano de monitorização.

5.1. Síntese da avaliação dos impactes monitorizados

Para avaliação dos impactes associados ao Projeto do Parque Eólico do Douro Sul foram definidos e amostrados 16 pontos de amostragem distribuídos no Parque eólico e uma zona envolvente ao mesmo.

Durante o primeiro ano da fase de exploração foram inventariadas 61 espécies, a maioria sem estatuto de conservação elevado, não se tendo identificadas alterações significativas ao número espécies listadas em fases de projeto anteriores, considerando os mesmos locais e períodos de amostragem. Destaca-se a ocorrência de tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), com estatuto “Em Perigo” (Cabral *et al.*, 2006), que foi identificado na área do Parque Eólico em todo os anos de monitorização.

Em termos dos parâmetros populacionais estimados (abundância, riqueza específica, diversidade e densidade), os valores mais baixos foram, em geral, registados no Parque Eólico, situação que se manteve face ao ano anterior de monitorização. A comparação entre as três fases de desenvolvimento do projeto decorridas até à data permitiu aferir que houve uma redução na densidade de aves presentes em toda a área de estudo entre o Ano 0 e a fase de construção, contudo, esta foi mais acentuada nos locais de amostragem associados ao Parque Eólico. Esta situação sugeriu a ocorrência de impacte sobre a comunidade de aves decorrente da perturbação provocada pelos trabalhos de construção, que se traduziu num efeito de exclusão e na redução da atividade ornítica na área de implantação dos aerogeradores. Os valores de densidade obtidos no primeiro ano de exploração mantiveram-se praticamente inalterados para o Parque Eólico em comparação à fase de construção, tendo reduzido em área Controlo. Em termos de impacte, os resultados não evidenciam a existência de impactos negativos diretamente relacionados com a exploração do empreendimento, tendo-se aferido também, pelo menos, uma atenuação do potencial impacto identificado em fase de construção.

5.2. Proposta ou alteração de medidas de mitigação

Tendo em conta os resultados obtidos, não se considera necessária a aplicação de medidas de mitigação e/ou compensação adicionais para a comunidade de aves do Parque Eólico do Douro Sul.

5.3. Análise da adequabilidade dos programas de monitorização em curso

Considera-se que o programa de monitorização da avifauna do projeto do Parque Eólico do Douro Sul e os métodos de amostragem que nele se incluem permitem avaliar alterações nas comunidades orníticas, na área do projeto (em termos da sua composição, atividade e mortalidade), assim como definir medidas com vista à mitigação de impactes, caso se venham a verificar necessárias.

Desta forma, o programa de monitorização é adequado aos objetivos do estudo, sendo os métodos de amostragem eficazes na sua consecução, pelo que não se propõem alterações ao mesmo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APA. 2010. *Guia Metodológico para a Avaliação de Impacte Ambiental de Parques Eólicos*. Agência Portuguesa do Ambiente.
- APA. s/ data. *Atlas Digital do Ambiente*. Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em <http://www.apambiente.pt>.
- APAI. 2008. *Guia Metodológico para a avaliação de Impacte Ambiental de Infra-Estruturas da Rede Nacional de Transporte de Electricidade - Linhas Aéreas*. Protocolo entre a Rede Eléctrica Nacional e a Agência Portuguesa do Ambiente. Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D. & Hill, D. A. 1992. *Bird census techniques*. Academic Press. London.
- Bio3. 2013. *Monitorização das comunidades de aves e quirópteros no Parque Eólico da Serra da Nave. Relatório III – Relatório Final (Fase III – 2º Ano de exploração, 2012)*. Relatório elaborado para Eólica do Alto Douro, S.A. Bio3, Lda. Almada, fevereiro de 2013.
- Bio3. 2014. *Monitorização da Avifauna do Parque Eólico de Meadas. Relatório 2 (Fase de Exploração – Ano 2013/2014)*. Relatório elaborado para Genereg. Bio3, Lda. Almada, Dezembro de 2014.
- Bio3. 2015. *Monitorização das comunidades de aves no Parque Eólico do Douro Sul (LMAT 400kV, Sub-Parque Eólico de Moimenta e Sub-Parque Eólico de Sernancelhe) - Relatório 2 (Fase de Construção – Ano 2015)*. Relatório elaborado para (Parque Eólico do Douro Sul, S.A.). Bio3, Lda. Almada, julho de 2015.
- Bolker, B. M., Brooks, M. E., Clark, C. J., Geange, S. W., Poulsen, J. R., Stevens, M. H., & White, J.S. 2008. Generalized linear mixed models: a practical guide for ecology and evolution. *Trends in Ecology and Evolution*, 24(3): 127-135.
- 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.). 2006. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal 2ª ed.* Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa.
- Catry, P., Costa, H., Elias, G. & Mathias, R. 2010. *Aves de Portugal*. Ornitologia do Território Continental. Assírio & Alvim. Lisboa.
- Costa, L.T., M. Nunes, P. Geraldès & H. Costa 2003. *Zonas Importantes para as Aves em Portugal*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa.
- e2p. 2015. *Energias endógenas de Portugal - base de dados de fontes renováveis de energia*. APREN / INEGI. <http://e2p.inegi.up.pt>. Consultado em novembro de 2015.
- Equipa Atlas (eds.). 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.
- Huso, M. 2010. An estimator of wildlife fatality from observed carcasses. *Environmetrics*, 10 22: 318-329.
- ICNF. 2017. *Diretrizes para a consideração de morcegos em programas de monitorização de Parques Eólicos em Portugal continental (Revisão 2017)*. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa.
- ICNB. 2010a. *Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica*. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.
- ICNB. 2010b. *Avaliação do efeito dos parques eólicos sobre os morcegos em Portugal continental* (documento de trabalho). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Relatório não publicado.
- Korner-Nievergelt, F., Korner-Nievergelt, P., Behr, O., Niermann, I., Brinkmann, R. & Hellriegel, B. 2011. A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches. *Wildlife Biology*. Volume: 17, Issue: 4.
- Nakagawa, S., Schielzeth, H., 2013. A general and simple method for obtaining R2 from generalized linear mixed-effects models. *Methods in Ecology and Evolution*, 4: 133–142. doi: 10.1111/j.2041-210x.2012.00261.x



James W. Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I.P., & Bullman, R. 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology*, 46: 1323-1331

ProSistemas. 2010. *Parque Eólico do Douro Sul e respetiva Linha Eléctrica a 400 kV de Interligação do Parque Eólico à Subestação de Armamar – FASE I, Relatório 01*. ProSistemas, Consultores de Engenharia, S.A. para Parque Eólico Douro Sul, S.A., Setembro de 2010.

ProSistemas. 2011a. *Plano de Monitorização da Avifauna - Linha Elétrica a 400 kV de interligação do Parque Eólico do Douro Sul à Subestação de Armamar*. ProSistemas, Consultores de Engenharia, S.A. para Parque Eólico Douro Sul, S.A., Fevereiro de 2011.

ProSistemas. 2011b. *Plano de Monitorização da Avifauna - Parque Eólico do Douro Sul*. ProSistemas, Consultores de Engenharia, S.A. para Parque Eólico Douro Sul, S.A., Julho de 2011.

R Core Team. 2015. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>

Rabaça, J. E. 1995. *Métodos de censo de aves: aspectos gerais, pressupostos e princípios de aplicação*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa.

Silva, M. J., Cassiano, S., Bispo, R., Costa, H., Mascarenhas, M. 2008. *Identificação das espécies mais vulneráveis à colisão com aerogeradores e das características eto-ecológicas que condicionam essa vulnerabilidade*. 11º Encontro Nacional de Ecologia, SPECO, Vila Real, 20-22 de novembro, de 2008 (Poster).



7. ANEXOS








7.1. Anexo I – Desenhos



Desenho 1 – Enquadramento da área de estudo.

7.2. Anexo II – Caracterização dos pontos de amostragem no Parque Eólico e envolvente

Ponto	Descrição	Fotografia
PPDS01	<p>Biótopo(s): Plantação florestal de pinheiro-bravo; área agrícola - souto (pouco representativo)</p> <p>Distância ao aerogerador mais próximo: 1690 m</p> <p>Orientação da encosta: NO</p> <p>Altitude: 820 m</p> <p>Temperatura média: 19,7 °C</p> <p>Vento (velocidade média): 0,8 m/s</p>	
PPDS02	<p>Biótopo(s): Matos baixos de giesta; plantação florestal (pinheiro e eucalipto)</p> <p>Distância ao aerogerador mais próximo: 1175 m</p> <p>Orientação da encosta: O</p> <p>Altitude: 850m</p> <p>Temperatura média: 16,6 °C</p> <p>Vento (velocidade média): 1,0m/s</p>	
PPDS03	<p>Biótopo(s): Matos baixos de giesta; plantação florestal (eucalipto)</p> <p>Distância ao aerogerador mais próximo: 230 m</p> <p>Orientação da encosta: N</p> <p>Altitude: 950 m</p> <p>Temperatura média: 18,8 °C</p> <p>Vento (velocidade média): 2,0 m/s</p>	
PPDS04	<p>Biótopo(s): Matos baixos (giesta) com afloramentos rochosos</p> <p>Distância ao aerogerador mais próximo: 240 m</p> <p>Orientação da encosta: NE</p> <p>Altitude: 970 m</p> <p>Temperatura média: 17,4 °C</p> <p>Vento (velocidade média): 4,1 m/s</p>	
PPDS05	<p>Biótopo(s): Matos baixos (giesta); Afloramentos rochosos</p> <p>Distância ao aerogerador mais próximo: 155 m</p> <p>Orientação da encosta: NE</p> <p>Altitude: 900 m</p> <p>Temperatura média: 16,9 °C</p> <p>Vento (velocidade média): 2,0 m/s</p>	
PPDS06	<p>Biótopo(s): Pastagens; Plantação florestal (pinheiro); Afloramentos rochosos</p> <p>Distância ao aerogerador mais próximo: 200 m</p> <p>Orientação da encosta: SO</p> <p>Altitude: 948 m</p> <p>Temperatura média: 20,2 °C</p> <p>Vento (velocidade média): 1,6 m/s</p>	
PPDS07	<p>Biótopo(s): Matos (giesta); plantação de eucalipto (pouco representativo)</p> <p>Distância ao aerogerador mais próximo: 1100 m</p> <p>Orientação da encosta: S</p> <p>Altitude: 960 m</p> <p>Temperatura média: 20,1 °C</p> <p>Vento (velocidade média): 1,4 m/s</p>	

Ponto	Descrição	Fotografia
PPDS08	<p>Biótopo(s): Lameiros; matos baixos (giesta) Distância ao aerogerador mais próximo: 900 m Orientação da encosta: SO Altitude: 910 m Temperatura média: 15,2 °C Vento (velocidade média): 3,3 m/s</p>	
PPDS09	<p>Biótopo(s): Lameiros; matos baixos (giesta e urze) Distância ao aerogerador mais próximo: 2260 m Orientação da encosta: SO Altitude: 925 m Temperatura média: 16,7 °C Vento (velocidade média): 1,8 m/s</p>	
PPDS10	<p>Biótopo(s): Matos baixos (giesta e urze) com pinheiros dispersos Distância ao aerogerador mais próximo: 222 m Orientação da encosta: NE Altitude: 877 m Temperatura média: 13,0 °C Vento (velocidade média): 3,0 m/s</p>	
PPDS11	<p>Biótopo(s): Matos (giesta); plantação florestal de pinheiro-bravo; área agrícola - souto Distância ao aerogerador mais próximo: 190 m Orientação da encosta: SO Altitude: 915 m Temperatura média: 14,2 °C Vento (velocidade média): 1,7 m/s</p>	
PPDS12	<p>Biótopo(s): Áreas agrícolas (pastagens; regadios) Distância ao aerogerador mais próximo: 1560 m Orientação da encosta: N Altitude: 850 m Temperatura média: 12,7 °C Vento (velocidade média): 2,2m/s</p>	
PPDS13	<p>Biótopo(s): Área agrícola (souto) Distância ao aerogerador mais próximo: 965 m Orientação da encosta: SE Altitude: 845 m Temperatura média: 15,8 °C Vento (velocidade média): 1,3 m/s</p>	
PPDS14	<p>Biótopo(s): Matos baixos (giesta) com afloramentos rochosos; área agrícola (souto) Distância ao aerogerador mais próximo: 160 m Orientação da encosta: S Altitude: 880 m Temperatura média: 11,8 °C Vento (velocidade média): 0,8 m/s</p>	

Ponto	Descrição	Fotografia
PPDS15	Biótopo(s): Matos baixos (giesta) com afloramentos rochosos Distância ao aerogerador mais próximo: 870 m Orientação da encosta: N Altitude: 880 m Temperatura média: 13,9 °C Vento (velocidade média): 2,1 m/s	
PPDS16	Biótopo(s): Matos baixos (giesta) com afloramentos rochosos Distância ao aerogerador mais próximo: 175 m Orientação da encosta: SE Altitude: 920 m Temperatura média: 12,3 °C Vento (velocidade média): 2,3 m/s	

7.3. Anexo III – Lista de espécies de aves identificadas para a área de estudo

Espécies de aves identificadas para a área de estudo (Fenologia (*Interior Centro*): R – Residente, I – Invernante, MR – Migrador reprodutor; MP – Migrador de Passagem; Livro Vermelho de Portugal (LVVP) e IUCN: EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçada, LC – Pouco Preocupante, DD – Informação Insuficiente; *Species of European Conservation Concern* (SPEC): 1 - espécies ameaçadas a nível global, 2 – espécies com estatuto de conservação europeu desfavorável e concentradas na Europa, 3 – Espécies com estatuto de conservação europeu desfavorável não concentradas na Europa, N-S – Non-SPEC, N-SE – Non-SPEC Europe); Convenções de Berna e Bona: presença nos respetivos Anexos; Tendência de distribuição nacional: AP- Aumento possível, AS – Aumento seguro, S – Sem alteração, RS – Redução segura, RP – Redução possível, Indet - Indeterminado; Habitat: F – Florestal, Ag – Agrícola, M – Matos, Ind – Indiferenciado; * Segundo Atlas das Aves Nidificantes (Equipa Atlas, 2008)

Ordem	Espécie	Nome comum	Fenologia	LVVP	LV IUCN	SPEC	D.L. nº 156-A/2013 (Anexo)	C.Berna (Anexo)	C.Bona (Anexo)	Tendência de distribuição nacional(*)	Habitat (*)	Zona de ocorrência	
												PE	CO
ACCIPITRIFORMES	<i>Circus pygargus</i>	Tartaranhão-caçador	MR	EN	LC	N-SE	A-I	II	II	RS	Ag		X
ACCIPITRIFORMES	<i>Buteo buteo</i>	Águia-d'asa-redonda	R	LC	LC	N-S	-	II	II	S/a	Fl	X	X
ACCIPITRIFORMES	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águia-calçada	MR	NT	LC	3	A-I	II	II	AS	Fl	X	
FALCONIFORMES	<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro	R	LC	LC	3	-	II	II	S/a	Ag	X	
GALLIFORMES	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	R	LC	LC	2	-	III	-	RP	Ag	X	X
GALLIFORMES	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	MR	LC	LC	3	-	III	II	RP	Ag	X	X
COLUMBIFORMES	<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	R	DD	LC	N-S	-	III	-	-	-		X
COLUMBIFORMES	<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	R	LC	LC	N-SE	-	-	-	AP	Ind	X	
CUCULIFORMES	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	MR	LC	LC	N-S	-	III	-	S/a	Ind	X	X
APODIFORMES	<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	MR	LC	LC	N-S	-	III	-	RP	Ind	X	
CORACIFORMES	<i>Merops apiaster</i>	Abelharuco	MR	LC	LC	3	-	II	II		Ind	X	X
PICIFORMES	<i>Picus viridis</i>	Peto-verde	R	LC	LC	2	-	II	-	AS	Fl	X	
PASSERIFORMES	<i>Galerida sp.</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-		X
PASSERIFORMES	<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	R	LC	LC	2	A-I	III	-	S/a	Ind	X	X
PASSERIFORMES	<i>Alauda arvensis</i>	Laverca	R	LC	LC	3	-	III	-	RP	Ind	X	X
PASSERIFORMES	<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	MR	LC	LC	3	-	II	-	S/a	Ind	X	X
PASSERIFORMES	<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-prados	I	LC	LC	N-SE	-	II	-	-	-	X	X
PASSERIFORMES	<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	R	LC	LC	N-S	-	II	-	AS	Ag	X	X
PASSERIFORMES	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	R	LC	LC	N-S	-	II	-	S/a	Fl	X	X
PASSERIFORMES	<i>Prunella modularis</i>	Ferreirinha	R	LC	LC	N-SE	-	II	-	S/a	Ma	X	X

Ordem	Espécie	Nome comum	Fenologia	LWP	LV IUCN	SPEC	D.L. nº 156- A/2013 (Anexo)	C.Berna (Anexo)	C.Bona (Anexo)	Tendência de distribuição nacional(*)	Habitat (*)	Zona de ocorrência	
												PE	CO
PASSERIFORMES	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	R	LC	LC	N-SE	-	II	-	AP	Ind	X	X
PASSERIFORMES	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol	MR	LC	LC	N-SE	-	II	-	S/a	FI	X	X
PASSERIFORMES	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rabirruivo	R	LC	LC	N-S	-	II	-	S/a	Ind	X	X
PASSERIFORMES	<i>Saxicola torquatus</i>	Cartaxo	R	LC	LC	-	-	II	-	S/a	Ag	X	X
PASSERIFORMES	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Chasco-cinzento	MR	LC	LC	3	-	II	-	S/a	Ma		X
PASSERIFORMES	<i>Turdus merula</i>	Melro	R	LC	LC	N-SE	-	III	-	S/a	Ind	X	X
PASSERIFORMES	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-pinto	R	NT/LC	LC	N-SE	-	III	-	-	-	X	
PASSERIFORMES	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordoveia	R	LC	LC	N-SE	-	III	-	RS	Ind		X
PASSERIFORMES	<i>Cettia cetti</i>	Rouxinol-bravo	R	LC	LC	N-S	-	II	II	S/a	Aq	X	
PASSERIFORMES	<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	R	LC	LC	N-S	-	II	II	S/a	Ag	X	
PASSERIFORMES	<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliglota	MR	LC	LC	N-SE	-	II	II	S/a	Ma	X	X
PASSERIFORMES	<i>Sylvia undata</i>	Toutinegra-do-mato	R	LC	NT	2	A-I	II	II	RS	Ma	X	X
PASSERIFORMES	<i>Sylvia cantillans</i>	Toutinegra-de-bigodes	MR	LC	LC	N-SE	-	II	II	S/a	Ma	X	X
PASSERIFORMES	<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	R	LC	LC	N-SE	-	II	II	AP	Ma	X	
PASSERIFORMES	<i>Sylvia communis</i>	Papa-amoras	MR	LC	LC	N-SE	-	II	II	S/a	Ma	X	X
PASSERIFORMES	<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	R	LC	LC	N-SE	-	II	II	AP	FI	X	X
PASSERIFORMES	<i>Phylloscopus collybita</i>	Felosinha	I	LC	LC	N-S	-	II	II	-	-	X	
PASSERIFORMES	<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	R	LC	LC	N-S	-	II	-	S/a	FI	X	
PASSERIFORMES	<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-poupa	R	LC	LC	2	-	II	-	S/a	FI	X	X
PASSERIFORMES	<i>Parus ater</i>	Chapim-carvoeiro	R	LC	LC	N-S	-	II	-	S/a	FI	X	X
PASSERIFORMES	<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	R	LC	LC	N-SE	-	II	-	S/a	FI		X
PASSERIFORMES	<i>Parus major</i>	Chapim-real	R	LC	LC	N-S	-	II	-	S/a	FI	X	X
PASSERIFORMES	<i>Sitta europaea</i>	Trepadeira-azul	R	LC	LC	N-S	-	II	-	S/a	FI	X	X
PASSERIFORMES	<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	R	LC	LC	N-SE	-	II	-	S/a	FI	X	X
PASSERIFORMES	<i>Oriolus oriolus</i>	Papa-figos	MR	LC	LC	N-S	-	II	-	S/a	FI	X	
PASSERIFORMES	<i>Lanius excubitor</i>	Picanço-real-nortenho	-	-	LC	-	-	-	-	-	-	X	
PASSERIFORMES	<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	R	LC	LC	N-S	-	-	-	AP	FI	X	X
PASSERIFORMES	<i>Pica pica</i>	Pega	R	LC	LC	N-S	-	-	-	S/a	Ag	X	X

Ordem	Espécie	Nome comum	Fenologia	LVP	LV IUCN	SPEC	D.L. nº 156- A/2013 (Anexo)	C.Berna (Anexo)	C.Bona (Anexo)	Tendência de distribuição nacional(*)	Habitat (*)	Zona de ocorrência	
												PE	CO
PASSERIFORMES	<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	R	LC	LC	N-S	-	-	-	S/a	Fl	X	X
PASSERIFORMES	<i>Corvus corax</i>	Corvo	R	NT	LC	N-S	-	III	-	S/a	Ind	X	
PASSERIFORMES	<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	R	LC	LC	N-SE	-	II	-	S/a	Ag	X	X
PASSERIFORMES	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	R	LC	LC	3	-	-	-	S/a	Ind	X	
PASSERIFORMES	<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	R	LC	LC	N-SE	-	III	-	S/a	Fl	X	X
PASSERIFORMES	<i>Serinus serinus</i>	Milheira	R	LC	LC	N-SE	-	II	-	S/a	Fl	X	X
PASSERIFORMES	<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	R	LC	LC	N-SE	-	II	-	S/a	Ind	X	X
PASSERIFORMES	<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	R	LC	LC	N-S	-	II	-	S/a	Ag		X
PASSERIFORMES	<i>Carduelis cannabina</i>	Pintarroxo	R	LC	LC	N-S	-	II	-	S/a	Ag	X	X
PASSERIFORMES	<i>Emberiza cirrus</i>	Escrevedeira	R	LC	LC	N-SE	-	II	-	S/a	Ag		X
PASSERIFORMES	<i>Emberiza cia</i>	Cia	R	LC	LC	3	-	II	-	S/a	Ma	X	X
PASSERIFORMES	<i>Emberiza hortulana</i>	Sombria	MR	DD	LC	2	A-I	III	-	S/a	Ma	X	X
PASSERIFORMES	<i>Emberiza calandra</i>	Trigueirão	R	LC	LC	2	-	III	-	S/a	Ag	X	X

7.4. Anexo IV - Densidades médias por área, ponto e mês de amostragem para cada espécie

Quadro 10 - Estimativas de densidade (número indivíduos por hectare) para as diferentes espécies (no cálculo das densidades apenas foram consideradas as aves identificadas na banda até 50m), durante as amostragens realizadas no primeiro ano da fase de exploração (2017), por área em estudo: PE – Parque Eólico; CO – Zona Controlada.

Nome científico	Nome comum	Fase de exploração - Ano 1 (Época de reprodução 2017)					
		Março		Abril		Maio	
		PE	CO	PE	CO	PE	CO
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	-	-	-	0,16	0,08	0,24
<i>Columba sp.</i>		-	-	-	-	0,40	-
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	-	-	-	0,16	0,08	0,16
<i>Apus sp.</i>		-	-	-	-	-	0,40
<i>Merops apiaster</i>	Abelharuco	-	-	0,08	-	0,40	0,16
<i>Picus viridis</i>	Peto-verde	-	0,08	-	-	-	0,16
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	0,95	0,88	0,40	0,40	0,72	0,16
<i>Alauda arvensis</i>	Laverca	0,24	0,48	0,56	0,56	1,43	0,32
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	-	-	0,24	-	0,08	0,08
<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-prados	-	0,88	-	-	-	-
<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	-	0,16	-	-	0,16	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	0,32	0,24	0,72	0,64	0,48	0,48
<i>Prunella modularis</i>	Ferreirinha	-	-	-	-	0,24	0,08
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	0,24	0,48	-	-	0,56	0,24
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol	-	-	0,08	0,08	0,08	0,40
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rabirruivo	0,08	0,08	-	-	-	0,08
<i>Saxicola torquatus</i>	Cartaxo	0,08	0,32	-	0,72	0,32	0,24
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Chasco-cinzento	-	-	0,08	-	-	-
<i>Turdus merula</i>	Melro	0,08	0,24	-	0,24	0,48	0,48
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-pinto	-	0,08	-	-	-	-
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordoveia	-	-	-	-	0,24	-
<i>Cettia cetti</i>	Rouxinol-bravo	-	0,08	-	-	-	-
<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	-	-	-	-	-	0,16
<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliglota	-	-	-	-	0,08	0,08
<i>Sylvia undata</i>	Toutinegra-do-mato	-	0,16	0,64	0,40	0,40	0,56
<i>Sylvia cantillans</i>	Toutinegra-de-bigodes	-	-	0,16	-	-	0,24
<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	-	0,16	-	-	-	-
<i>Sylvia communis</i>	Papa-amoras	-	-	-	-	0,16	0,24
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	0,16	0,16	0,16	0,08	0,48	0,32
<i>Sylvia sp.</i>		-	-	-	-	0,32	0,16
<i>Phylloscopus collybita</i>	Felosinha	-	0,40	-	-	-	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	-	0,40	-	0,56	-	-
<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-poupa	0,08	0,08	-	-	-	-
<i>Parus ater</i>	Chapim-carvoeiro	-	-	-	0,08	0,16	-
<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	0,08	-	-	-	-	-
<i>Parus major</i>	Chapim-real	-	-	0,08	0,08	0,16	-
<i>Sitta europaea</i>	Trepadeira-azul	-	-	0,08	0,16	-	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	-	-	-	-	0,24	0,08
<i>Lanius excubitor</i>	Picanço-real-nortenho	-	-	-	0,08	-	-
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	-	-	0,08	-	0,16	-

Nome científico	Nome comum	Fase de exploração - Ano 1 (Época de reprodução 2017)					
		Março		Abril		Maio	
		PE	CO	PE	CO	PE	CO
<i>Pica pica</i>	Pega	-	0,16	0,24	0,56	0,24	-
<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	0,16	0,16	0,08	-	-	-
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	-	1,83	-	1,99	0,24	0,08
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	-	-	-	-	-	0,24
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	0,40	0,24	0,08	-	0,40	0,32
<i>Serinus serinus</i>	Milheira	0,48	0,40	0,32	1,11	0,48	0,56
<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	-	-	-	-	0,08	0,32
<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	-	-	-	-	0,08	-
<i>Carduelis cannabina</i>	Pintarroxo	-	0,24	0,16	0,56	0,48	0,56
<i>Carduelis sp.</i>		-	-	-	-	0,16	-
<i>Emberiza cirrus</i>	Escrevedeira	0,08	-	-	-	-	-
<i>Emberiza cia</i>	Cia	0,16	-	-	-	0,08	0,16
<i>Emberiza hortulana</i>	Sombria	-	-	-	-	0,16	0,16
<i>Emberiza calandra</i>	Trigueirão	-	-	-	-	0,24	0,88
Ave não identificada		-	-	-	-	0,48	0,32
Densidade total		3,58	8,36	4,22	8,59	10,98	9,07

Quadro 11 - Densidades por ponto de amostragem e densidade média para cada espécie, em março de 2017.

Espécie	Fase de exploração - Ano 1 (Março 2017)																Média
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	
<i>Picus viridis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	0,04
<i>Lullula arborea</i>	-	-	-	0,64	-	0,64	0,64	-	1,27	0,64	2,55	-	3,18	1,91	1,91	1,27	0,92
<i>Alauda arvensis</i>	-	-	-	1,27	-	-	0,64	0,64	-	-	-	1,27	-	-	1,27	0,64	0,36
<i>Anthus pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3,82	1,27	-	-	0,64	1,27	-	-	0,44
<i>Motacilla alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	0,64	-	-	-	0,08
<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	1,27	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	0,64	1,91	-	-	0,28
<i>Erithacus rubecula</i>	0,64	0,64	-	-	-	-	0,64	0,64	-	-	1,27	0,64	0,64	0,64	-	-	0,36
<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	-	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	0,08
<i>Saxicola torquatus</i>	-	-	0,64	-	-	-	-	0,64	-	-	-	1,27	-	-	0,64	-	0,20
<i>Turdus merula</i>	-	-	-	0,64	-	-	-	0,64	0,64	-	-	-	0,64	-	-	-	0,16
<i>Turdus philomelos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	0,04
<i>Cettia cetti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	-	0,04
<i>Sylvia undata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	0,64	-	-	-	0,08
<i>Sylvia melanocephala</i>	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	-	0,64	-	-	-	-	0,08
<i>Sylvia atricapilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	0,64	0,64	0,64	-	-	-	0,16
<i>Phylloscopus collybita</i>	1,27	-	-	-	-	-	1,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20
<i>Aegithalos caudatus</i>	2,55	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20
<i>Parus cristatus</i>	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	0,08
<i>Parus caeruleus</i>	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04
<i>Pica pica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	0,64	-	0,08
<i>Corvus corone</i>	-	-	-	-	-	0,64	-	1,27	-	-	-	-	-	0,64	-	-	0,16
<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,82	-	-	3,82	-	0,92
<i>Fringilla coelebs</i>	1,27	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	2,55	-	-	0,32
<i>Serinus serinus</i>	1,27	1,91	-	-	-	-	-	-	-	-	3,82	-	-	-	-	-	0,44
<i>Carduelis cannabina</i>	-	-	-	-	-	-	1,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12
<i>Emberiza cirrus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	-	-	-	0,04
<i>Emberiza cia</i>	-	-	-	1,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08
Total Geral	7,64	5,09	0,64	4,46	0,00	1,91	6,37	7,64	3,82	1,91	9,55	17,83	9,55	8,28	8,91	1,91	5,97

Quadro 12 - Densidades por ponto de amostragem e densidade média para cada espécie, em abril de 2017.

Espécie	Fase de exploração - Ano 1 (Abril 2017)																Média
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	
<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	0,64	-	0,08
<i>Cuculus canorus</i>	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	0,08
<i>Merops apiaster</i>	-	-	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04
<i>Lullula arborea</i>	0,64	-	1,27	-	0,64	-	-	-	-	0,64	-	1,27	1,27	0,64	-	-	0,40
<i>Alauda arvensis</i>	-	-	-	0,64	-	-	-	0,64	-	-	-	2,55	-	-	1,27	3,82	0,56
<i>Hirundo rustica</i>	-	-	-	1,27	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12
<i>Troglodytes troglodytes</i>	2,55	1,27	-	-	-	0,64	0,64	-	0,64	0,64	1,27	-	-	2,55	-	0,64	0,68
<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	-	-	-	-	0,64	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Saxicola torquatus</i>	-	-	-	-	-	-	1,27	0,64	1,91	-	-	1,27	-	-	0,64	-	0,36
<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	-	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04
<i>Turdus merula</i>	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,27	-	-	-	-	0,12
<i>Sylvia undata</i>	-	-	1,27	0,64	0,64	0,64	1,27	0,64	0,64	0,64	-	-	-	-	0,64	1,27	0,52
<i>Sylvia cantillans</i>	-	-	-	0,64	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Sylvia atricapilla</i>	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	0,64	-	-	0,12
<i>Aegithalos caudatus</i>	4,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28
<i>Parus ater</i>	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04
<i>Parus major</i>	0,64	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Sitta europaea</i>	0,64	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	0,12
<i>Lanius excubitor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	0,04
<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04
<i>Pica pica</i>	-	-	0,64	1,27	-	-	-	-	-	-	-	3,18	-	-	1,27	-	0,40
<i>Corvus corone</i>	-	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04
<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,92	-	0,99
<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	-	-	0,04
<i>Serinus serinus</i>	2,55	2,55	0,64	1,27	-	-	-	2,55	-	-	0,64	-	1,27	-	-	-	0,72
<i>Carduelis cannabina</i>	0,64	-	-	0,64	-	-	-	1,27	1,27	-	0,64	-	0,64	-	0,64	-	0,36
Total Geral	13,37	5,73	5,73	7,64	1,27	3,18	3,18	6,37	4,46	1,91	3,82	9,55	5,09	4,46	21,01	5,73	6,41

Quadro 13 - Densidades por ponto de amostragem e densidade média para cada espécie, em maio de 2017.

Espécie	Fase de exploração - Ano 1 (Maio 2017)																Média
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	
<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,27	-	-	0,64	0,64	0,16
<i>Columba sp.</i>	-	-	-	3,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20
<i>Cuculus canorus</i>	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	0,64	0,64	-	-	-	-	0,12
<i>Apus sp.</i>	-	2,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	-	0,20
<i>Merops apiaster</i>	-	1,27	1,27	1,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28
<i>Picus viridis</i>	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	-	0,64	-	-	-	-	0,08
<i>Lullula arborea</i>	0,64	-	0,64	1,27	0,64	0,64	-	-	-	0,64	-	0,64	-	0,64	-	1,27	0,44
<i>Alauda arvensis</i>	-	-	-	1,27	2,55	-	-	-	-	1,91	-	-	1,27	0,64	1,27	5,09	0,88
<i>Hirundo rustica</i>	0,64	-	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Motacilla alba</i>	-	-	-	-	1,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Troglodytes troglodytes</i>	1,27	1,91	0,64	-	1,27	-	0,64	-	-	-	1,91	-	-	-	-	-	0,48
<i>Prunella modularis</i>	-	-	0,64	-	0,64	-	-	0,64	-	-	-	-	-	0,64	-	-	0,16
<i>Erithacus rubecula</i>	0,64	0,64	-	-	1,27	-	0,64	-	-	-	1,91	-	-	1,27	-	-	0,40
<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	-	-	-	-	-	0,64	-	0,64	-	-	-	1,27	-	0,64	0,64	0,24
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04
<i>Saxicola torquatus</i>	-	-	0,64	-	0,64	0,64	-	-	-	-	-	-	1,27	-	0,64	0,64	0,28
<i>Turdus merula</i>	-	0,64	-	0,64	0,64	1,27	-	0,64	0,64	-	0,64	1,27	0,64	-	-	0,64	0,48
<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	-	-	-	1,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12
<i>Cisticola juncidis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,27	-	-	-	-	0,08
<i>Hippolais polyglotta</i>	-	0,64	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Sylvia undata</i>	-	0,64	0,64	1,91	-	0,64	0,64	-	0,64	-	-	-	0,64	-	1,91	-	0,48
<i>Sylvia cantillans</i>	1,27	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12
<i>Sylvia communis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,27	-	0,64	-	1,27	-	0,20
<i>Sylvia atricapilla</i>	-	1,27	-	-	0,64	1,91	0,64	0,64	-	0,64	0,64	-	-	-	-	-	0,40
<i>Sylvia sp.</i>	-	-	0,64	-	0,64	-	-	-	1,27	0,64	-	-	-	0,64	-	-	0,24
<i>Parus ater</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	0,64	-	-	0,08
<i>Parus major</i>	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	-	0,64	-	-	-	-	-	0,08
<i>Certhia brachydactyla</i>	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,27	-	-	0,64	-	-	0,16
<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	-	-	0,08

Espécie	Fase de exploração - Ano 1 (Maio 2017)																Média
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	
<i>Pica pica</i>	-	-	-	1,27	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12
<i>Sturnus unicolor</i>	0,64	-	0,64	1,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,16
<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	-	-	-	1,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12
<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	-	-	0,64	1,27	0,64	0,64	-	-	-	1,27	-	1,27	-	-	0,36
<i>Serinus serinus</i>	3,18	0,64	-	-	0,64	1,91	0,64	-	-	-	0,64	-	-	0,64	-	-	0,52
<i>Carduelis chloris</i>	-	0,64	-	-	-	0,64	-	-	1,27	-	-	-	0,64	-	-	-	0,20
<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64	-	-	-	-	-	0,04
<i>Carduelis cannabina</i>	1,27	-	1,27	1,27	-	0,64	-	-	-	-	-	1,91	-	0,64	1,27	-	0,52
<i>Carduelis sp.</i>	-	-	-	-	1,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Emberiza cia</i>	0,64	-	-	-	0,64	-	-	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	0,12
<i>Emberiza hortulana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,27	0,64	-	0,64	0,16
<i>Emberiza calandra</i>	-	-	0,64	0,64	-	0,64	-	0,64	1,27	-	-	2,55	0,64	-	1,91	-	0,56
Ave não identificada	-	-	0,64	1,27	-	1,27	1,27	-	0,64	0,64	-	0,64	-	-	-	-	0,40
Total Geral	11,46	11,46	8,91	17,19	13,37	14,64	8,91	3,18	7,00	4,46	11,46	12,73	8,28	8,28	9,55	9,55	10,03

7.5. Anexo V – Listagem das espécies mais encontradas sem vida junto a aerogeradores (Silva *et al.*, 2008)

LVVP – Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal; DD – Informação Insuficiente; LC – Pouco Preocupante; NT – Quase ameaçado; VU – Vulnerável; EN – Em Perigo.

Espécie		
Nome científico	Nome comum	LVVP
<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	NT
<i>Alauda arvensis</i>	Laverca	LC
<i>Delichon urbica</i>	Andorinha-dos-beirais	LC
<i>Emberiza calandra</i>	Trigueirão	LC
<i>Larus argentatus + cachinnans</i>	Gaivota prateada + patas- amarelas	LC
<i>Carduelis cannabina</i>	Pintarroxo	LC
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	LC
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-músico	LC
<i>Regulus ignicapillus</i>	Estrelinha-real	LC
<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-prados	LC
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	LC
<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro	LC
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	LC
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	LC
<i>Phylloscopus collybita + ibericus</i>	Felosa comum + ibérica	LC
<i>Bubulcus ibis</i>	Carraceiro	LC
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	LC
<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	LC
<i>Turdus merula</i>	Melro	LC
<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	DD
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	LC
<i>Anser anser</i>	Ganso-bravo	NT
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rabirruivo	LC
<i>Emberiza cirius</i>	Escrevedeira	LC
<i>Circus pygargus</i>	Tartaranhão-caçador	EN
<i>Falco peregrinus</i>	Falcão-peregrino	VU