

Parque Eólico de Mosqueiros II

Monitorização da Comunidade de Aves

Relatório 7 (Fase de exploração – Ano 2014)

Setembro de 2015

na vanguarda da biodiversidade



ÍNDICE GERAL

1.	INTRODUÇÃO	4
1.1.	IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO	4
1.2.	ÂMBITO DO RELATÓRIO	4
1.3.	ENQUADRAMENTO LEGAL.....	5
1.4.	APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO	5
1.5.	AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO	6
2.	ANTECEDENTES	7
2.1.	ANTECEDENTES RELACIONADOS COM OS PROCESSOS DE AINCA	7
2.2.	ANTECEDENTES RELACIONADOS COM A MONITORIZAÇÃO DA COMUNIDADE.....	7
3.	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO.....	9
3.1.	ÁREA DE ESTUDO	9
3.2.	PERÍODO DE AMOSTRAGEM	10
3.3.	CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE.....	13
3.3.1.	Parâmetros avaliados.....	13
3.3.2.	Locais e frequência de amostragem.....	13
3.3.3.	Técnicas e métodos de recolha de dados.....	14
3.3.4.	Métodos de tratamento de dados	15
3.4.	DETERMINAÇÃO DA MORTALIDADE DE AVES ASSOCIADA AO PARQUE EÓLICO	16
3.4.1.	Parâmetros avaliados.....	17
3.4.2.	Locais e frequência de amostragem.....	17
3.4.3.	Técnicas e métodos de recolha de dados.....	17
3.4.4.	Métodos de tratamento de dados	19
3.5.	RELAÇÃO DOS DADOS COM CARACTERÍSTICAS DO PROJETO OU DO AMBIENTE EXÓGENO AO PROJETO	21
3.6.	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS	21
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1.	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E COMPARAÇÃO COM ANOS ANTERIORES	22

4.1.1. Monitorização da comunidade de aves	22
4.1.2. Determinação da mortalidade de aves associada ao Parque Eólico	37
4.2. DISCUSSÃO, INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS	43
4.2.1. Perturbação da comunidade	44
4.2.2. Mortalidade de aves.....	45
4.3. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA PREVENIR OU REDUZIR IMPACTES	46
4.4. COMPARAÇÃO COM OS IMPACTES PREVISTOS NO EINCA	47
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	48
5.1. SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS IMPACTES MONITORIZADOS	48
5.2. PROPOSTA OU ALTERAÇÃO DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	48
5.3. ANÁLISE DA ADEQUABILIDADE DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO EM CURSO	48
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
7. ANEXOS	51
7.1. ANEXO I – DESENHOS.....	51
7.2. ANEXO II – LISTA DE ESPÉCIES DE AVES IDENTIFICADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO	55
7.3. ANEXO III - ABUNDÂNCIA DE AVES EM GERAL, POR ESPÉCIE, AO LONGO DO PERÍODO DE MONITORIZAÇÃO.....	60
7.4. ANEXO IV - NÚMERO DE CONTACTOS E RIQUEZA ESPECÍFICA ABSOLUTA DE AVES DE RAPINA E OUTRAS PLANADORAS, POR ESPÉCIE, AO LONGO DO PERÍODO DE MONITORIZAÇÃO.....	62
7.5. ANEXO V - ESPÉCIES MAIS FREQUENTEMENTE ENCONTRADAS SEM VIDA JUNTO A AEROGERADORES NA PENÍNSULA IBÉRICA	63

1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O presente documento constitui o sétimo relatório do programa de monitorização da comunidade de aves realizado na área de implantação do Parque Eólico de Mosqueiros II, incluindo o Reforço de Potência, no qual são apresentados os resultados relativos ao ano de 2014 (Fase de Exploração).

O programa de monitorização tem como objetivo geral avaliar o impacto que a implantação do Parque Eólico tem na comunidade ornítica local. Tem como objetivos específicos:

1. Identificar alterações nas comunidades presentes na área do Parque Eólico, em termos de um eventual efeito de exclusão;
2. Avaliar eventuais alterações na forma como as rapinas e outras aves planadoras utilizam a área do Parque Eólico;
3. Determinar a mortalidade de aves associada ao Parque Eólico.

O programa de monitorização da avifauna visa também a determinação de eventuais medidas de mitigação de impactos negativos associados ao Parque Eólico, caso se venham a considerar necessárias. Não foram, até à data, identificadas medidas de minimização e/ou compensação direcionadas especificamente para a avifauna, para redução do impacto do empreendimento, pelo que o plano de monitorização não inclui objetivos específicos de avaliação do sucesso de medidas.

1.2. ÂMBITO DO RELATÓRIO

Para cumprir os objetivos definidos para a avifauna foi delineado um esquema experimental direcionado para a comunidade de aves em geral e outro apenas para as rapinas e outras aves planadoras que abrange a área do Parque Eólico e duas áreas Controlo, localizadas fora da influência do projeto. As áreas abrangidas pelo desenho experimental localizam-se, no seu conjunto, na região centro do país, junto ao sistema montanhoso da Serra da Estrela, estando totalmente inseridas no município da Guarda, freguesias de Famalicão, Fernão Joanes, Ramela, Gonçalo e Aldeia do Bispo (Anexo I – Desenho I).

As ações de monitorização da comunidade de aves no Parque Eólico de Mosqueiros II arrancaram em 2008, em fase anterior à construção e decorreram de forma contínua até ao final do terceiro ano de exploração, em 2011/2012. Em 2013, o programa de monitorização consistiu no quarto ano de monitorização em fase de exploração do Parque Eólico. Em 2014, a monitorização acompanhou ainda a comunidade de aves na área implantação de dois aerogeradores numa zona a norte das infraestruturas já existentes, no âmbito do Reforço de Potência do Parque Eólico de Mosqueiros II, abrangendo assim o quinto ano de monitorização da fase de exploração do Parque Eólico e o primeiro ano de exploração do Reforço de Potência. As ações de monitorização da avifauna prolongar-se-ão, pelo menos, até ao final de 2015, correspondendo ao segundo ano de exploração do Reforço de Potência de Mosqueiros II.

Com a primeira fase da monitorização (fase anterior à construção) pretendeu-se estabelecer uma situação de referência para as fases subsequentes da monitorização. Para tal, as comunidades foram caracterizadas em termos da sua composição/estrutura e da forma como utilizavam a área de estudo. Posteriormente, a monitorização efetuada durante a fase de construção teve por objetivo detetar eventuais efeitos de perturbação causados pela construção do Parque Eólico de Mosqueiros II. Por fim, durante a fase de exploração, a qual é analisada no presente relatório, pretende-se avaliar o impacto do funcionamento dos aerogeradores nas comunidades de aves, ao nível da utilização espaço-temporal da área de estudo e da mortalidade associada ao empreendimento.

Durante este período foram realizadas as seguintes tarefas:

- Censos da comunidade de aves em geral na área do Parque Eólico e áreas Controlo;
- Censos da comunidade de aves de rapina e outras planadoras na área do Parque Eólico e áreas Controlo;
- Campanhas de prospeção de cadáveres de aves em redor dos aerogeradores;
- Testes de detetabilidade e remoção de cadáveres.

Assim, tendo em conta o horizonte temporal abrangido pela monitorização, e de forma a complementar a informação recolhida durante o ano de 2014, o presente relatório contém, para efeitos comparativos, os resultados obtidos em anos anteriores, sendo incluídos os dados das campanhas de monitorização realizadas na fase de pré-construção (primavera e outono de 2008), construção (primavera de 2009) e nos quatro anos de monitorização em fase de exploração anteriores (outono de 2009 – primavera de 2010; outono de 2010 – primavera de 2011; outono de 2011 – primavera de 2012; primavera e outono de 2013).

1.3. ENQUADRAMENTO LEGAL

Dadas as suas características, o projeto do Parque Eólico de Mosqueiros II não se encontra abrangido pelo Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio, estando somente sujeito a um Estudo de Incidências Ambientais (EInCA) ao abrigo do n.º 4 do Despacho Conjunto n.º 51/2004 (alterado pelo Decreto-Lei n.º 225/2007).

O EInCA relativo ao empreendimento em causa apresenta um programa de monitorização para os descritores considerados mais sensíveis, incluindo a avifauna. Essa imposição legal foi formalizada primeiramente na Declaração de Incidências Ambientais (DInCA) emitida a 29 de novembro de 2007, para o Parque Eólico de Mosqueiros II e posteriormente na DInCA emitida a 26 de abril de 2013, no âmbito da Ampliação/Reforço de Potencia do Parque Eólico de Mosqueiros II.

1.4. APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório de monitorização seguiu a estrutura definida na Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril. O seu conteúdo foi adaptado ao âmbito dos trabalhos efetuados, tal como previsto nesta mesma Portaria, sendo organizado em sete 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 e discussão – apresentação e discussão dos resultados obtidos;
- Capítulo 5: Conclusões e recomendações – síntese da avaliação de impactes monitorizados e análise do plano e/ou da medidas de mitigação em curso;
- Capítulo 6: Referências bibliográficas;
- Capítulo 7: Anexos.

O respetivo esquema de apresentação pode ser consultado no Índice, páginas 2 e 3.

1.5. AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

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

Quadro I – Equipa técnica.

Nome	Formação	Funções
Joana Santos	Licenciada em Biologia Ambiental – Variante Terrestres Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental	Elaboração de relatório
Emanuel Ribeiro	Licenciado em Biologia Mestre em Ecologia, Biodiversidade e Gestão de Ecossistemas	Técnico de campo
Carlos Venâncio	Licenciado em Engenharia Agronómica	Técnico de campo
Ana Cordeiro	Licenciada em Biologia Aplicada aos Recursos Animais – Variante terrestres Mestre em Sistemas de Informação Geográfica	Responsável de Projeto
Helena Coelho	Licenciada em Biologia, Mestre em Ciências das Zonas Costeiras Doutorada em Biologia	Direção técnica

Citação recomendada:

Bio3. 2015. Monitorização das comunidades de aves e quirópteros no Parque Eólico de Mosqueiros II. Relatório 7 (4º ano de monitorização da Fase de Exploração – Ano 2014). Relatório elaborado para ENEOP2, S.A.. Bio3, Lda. Almada, setembro de 2015.

2. ANTECEDENTES

2.1. ANTECEDENTES RELACIONADOS COM OS PROCESSOS DE AINCA

O Parque Eólico de Mosqueiros II, o qual tem como promotor a Eólica de Alvarrões, S.A., foi sujeito, devido às suas características e localização, a um procedimento de Avaliação de Incidências Ambientais (AInCA), conforme estipulado pelo Despacho Conjunto nº 51/2004, concretizado pelo Decreto-Lei n.º 225/2007 de 31 de maio.

O Estudo de Incidências Ambientais (EInCA) do Parque Eólico de Mosqueiros II, em fase de estudo prévio, resultou na emissão a 29 de novembro de 2007 de uma DInCA com parecer favorável, condicionada ao cumprimento de alguns pontos, entre os quais o ponto XVI que obriga à implementação de um programa de monitorização da comunidade de aves, conforme pode ser lido no seguinte excerto do documento:

- *“Implementação dos planos de monitorização propostos no Estudo de Incidências Ambientais para flora, avifauna e quirópteros.”*

No decorrer do ano de 2013, foi sujeito a processo de AInCA um projeto de Ampliação/Reforço de Potência do Parque Eólico de Mosqueiros II, em fase de projeto de execução, que foi sujeito a emissão de autorização por parte da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) da área de jurisdição correspondente, conforme o Decreto-Lei nº166/2008 de 22 de Agosto, o qual na área em estudo corresponde à CCDR do Centro. Deste procedimento, resultou uma nova DInCA, emitida a 26 de abril de 2013, com parecer favorável condicionado ao cumprimento de algumas medidas, nomeadamente a execução/continuação de um programa de monitorização das comunidades de vertebrados voadores, durante os primeiros dois anos de exploração dos aerogeradores que constituem o reforço de potência, e que deverá abranger a área constituída pelo conjunto Parque Eólico de Mosqueiros II + Ampliação/Reforço de Potência do Parque Eólico de Mosqueiros II, confirme se transcreve:

- *“Programa de monitorização das comunidades de aves e quirópteros com o objetivo de recensear eventual efeito de exclusão, qualitativa e quantitativa, daquelas comunidades causada pelo funcionamento em fase de exploração.”*
- *“Programa de monitorização da mortalidade de aves e quirópteros causada pelos aerogeradores em fase de exploração. De modo a obter uma melhor, mais robusta e fiável descrição da interação daquele tipo de equipamentos em fase de exploração com aquelas comunidades animais (aves e quirópteros), torna-se necessário que as avaliações considerem a variável “número de horas de funcionamento no período de amostragem” para que seja possível relacionar o funcionamento/não funcionamento com a mortalidade/ausência de mortalidade observada (...).”*

Na DInCA de 26 de abril de 2013 é ainda declarado que “Este período proposto para a duração dos programas de monitorização das comunidades de aves e de quirópteros (efeito de exclusão e mortalidade) deverá absorver o período de duração dos programas de monitorização previstos na DInCA, emitida em 29 de novembro de 2007 e de acordo com o parecer do ICNF no Ofício OF/20120/DGAC-CAA/2012, de 09 de novembro de 2012, relativo ao pedido de suspensão daqueles programas de monitorização”.

Procedeu-se à revisão do programa de monitorização, no sentido de dar resposta às solicitações emitidas. O documento intitulado “Plano de Monitorização das Comunidades de Aves e Quirópteros”, datado de 18 junho de 2013, foi sujeito a avaliação por parte das autoridades competentes, designadamente o INCF, tendo sido posteriormente aprovado no Ofício nº DAA 2883/13 pela CCDR do Centro a 08 de outubro de 2013.

2.2. ANTECEDENTES RELACIONADOS COM A MONITORIZAÇÃO DA COMUNIDADE

O programa de monitorização agora em vigor corresponde ao “Plano de Monitorização das Comunidades de Aves e Quirópteros” de junho de 2013, que veio substituir o “Plano de Monitorização Ambiental”, no qual se incluía a avifauna, desenvolvido em fase de EInCA para o Parque Eólico de Mosqueiros II (2007).



Os antecedentes de monitorização da avifauna do presente trabalho estão relacionados com as ações realizadas pela Bio3, Lda. na área de estudo, tendo sido apresentados até à data seis relatórios de monitorização. No primeiro relatório, datado de abril de 2009, foram apresentados os resultados obtidos durante a fase anterior à construção do Parque Eólico, que abrangeu o período de abril a outubro de 2008, correspondente ao estudo da comunidade nas épocas de reprodução e de migração outonal. No segundo relatório, entregue em novembro de 2009, foram apresentados os resultados obtidos durante a fase de construção do Parque Eólico, através das amostragens realizadas em abril e maio de 2009, correspondentes à época de reprodução.

Relativamente à fase de exploração do empreendimento, foram entregues quatro relatórios, correspondentes a quatro anos de monitorização nesta fase. Em dezembro de 2010 foi entregue o relatório referente ao primeiro ano de exploração do Parque Eólico de Mosqueiros II, no qual foram apresentados os resultados das amostragens realizadas entre julho de 2009 e junho de 2010. Os resultados do segundo ano de exploração foram apresentados no quarto relatório de monitorização, datado de julho de 2012. Neste documento foram apresentados os resultados das amostragens realizadas entre julho de 2010 e junho de 2011. O quinto relatório de monitorização da comunidade de aves no Parque Eólico de Mosqueiros II, datado de janeiro de 2013, consistiu na apresentação dos resultados obtidos durante o terceiro ano de exploração do empreendimento. Este documento abrangeu o período compreendido entre julho de 2011 e julho de 2012.

Após um período de hiato, em que não se realizaram tarefas relacionadas com a monitorização de aves (segundo semestre de 2012), os trabalhos foram novamente retomados em 2013, após a emissão do parecer do ICNF no Ofício de novembro de 2012. Os resultados relativos ao quarto ano de monitorização em fase de exploração do empreendimento eólico de Mosqueiros II foram apresentados no sexto relatório de monitorização, datado de janeiro de 2015, o qual abrangeu o ano de 2013.

3. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

As metodologias utilizadas têm por base as indicações dadas pela DIncA do projeto, bem como o Plano de Monitorização da comunidade de aves para o Reforço de Potência do Parque Eólico de Mosqueiros II, cujo delineamento experimental foi definido de modo a seguir as recomendações de Travassos *et al.* (2005) e as diretrizes constantes no *Guia Metodológico para a Avaliação de Impacte Ambiental de Parques Eólicos* (APA, 2010).

3.1. ÁREA DE ESTUDO

O empreendimento eólico de Mosqueiros II, em exploração desde 2009, era inicialmente composto por 10 aerogeradores de 2,0 MW de potência unitária. No segundo semestre de 2013, decorreu a ampliação do Parque Eólico, com a construção de mais 2 aerogeradores, 2,0 MW de potência unitária, a norte dos primeiros, os quais se encontram em exploração desde 2014.

Os 12 aerogeradores que atualmente compõem o Parque Eólico (PE) de Mosqueiros II distribuem-se ao longo de uma cumeada localizada entre as toponímias Lanchal e Alvarrões (marcos geodésicos) e entre as povoações de Seixo Amarelo e Famalicão. O reforço de potência ao empreendimento eólico em estudo foi implementado, não só a norte dos primeiros aerogeradores do parque Eólico de Mosqueiros II, mas também a norte do Parque Eólico de Mosqueiros (constituído por 4 aerogeradores, em funcionamento desde 2008), que se situa na mesma cumeada. Em termos de investimento eólico, os dois Parques Eólicos formam, assim, uma rede de aerogeradores contínua.

A injeção da energia produzida pelo Parque Eólico de Mosqueiros II no Sistema Elétrico Nacional é assegurada por uma linha de transporte de energia com uma extensão de cerca de 30m. Uma vez que a extensão de linha de transporte de energia é reduzida, contando apenas com um apoio que permite ligar o pórtico da subestação ao primeiro apoio da linha do Parque Eólico de Mosqueiros, considerou-se que não se justifica a implementação de um programa de monitorização dirigido a esta estrutura.

Como referido anteriormente, área de estudo é constituída pela área do Parque Eólico de Mosqueiros II e por duas áreas Controlo, localizadas a nordeste do mesmo, nas imediações de Aldeia do Bispo, entre as toponímias Penedo Ladário e Barroca do Conde (marcos geodésicos):

- Controlo E-SE, situada a cerca de 4km do Parque Eólico de Mosqueiros II;
- Controlo NO, situada a cerca de 7km do Parque Eólico de Mosqueiros II.

As áreas Controlo foram definidas no início da monitorização (fase anterior à construção) de modo a apresentarem características ecológicas e topográficas semelhantes à área do Parque Eólico, e de modo a que as comunidades aí presentes não sofressem influência de outros empreendimentos eólicos. Contudo, durante o ano de 2014, foi construído, na proximidade da área Controlo E-SE, o Parque Eólico de Vale de Estrela. Os aerogeradores deste Parque Eólico distam mais de 500m dos pontos de amostragem da área Controlo, o que é considerado uma distância suficiente para a comunidade de aves em geral não sofrer influência deste novo empreendimento (Drewitt & Langston, 2006; Hötker *et al.* 2006; Madders & Whitfield, 2006). No entanto, no caso concreto da comunidade de aves de rapina e outras planadoras, um dos pontos de amostragem (RMQC2 – ponto localizado mais a norte nesta área Controlo) permite monitorizar aves que se encontram a utilizar este novo empreendimento, para além de aves que se encontram suficientemente afastadas, e cujos comportamentos não são afetados pelos novos aerogeradores. Tendo em conta que a alteração deste ponto de amostragem para outro local iria, por si só, produzir modificações inevitáveis nos parâmetros populacionais calculados para a comunidade de aves de rapina e outras planadoras, mesmo que se tentasse escolher um novo local o mais semelhante possível, optou-se por manter a mesma localização, interpretando sempre eventuais alterações na utilização desta área à luz das transformações aí ocorridas. Deste modo será possível continuar a avaliar a evolução dos dados recolhidos ao longo do tempo. Importa referir que estão ainda a ser amostrados 3 outros pontos de monitorização da comunidade de aves de rapina e outras planadoras (o RMQC1, também localizado na área Controlo E-SE mas a mais de 1,5km dos aerogeradores, e o RMQC3 e o RMQC4, ambos localizados na área Controlo NO), suficientemente afastados de parques eólicos para que continuem a constituir bons locais de referência para a amostragem desta comunidade.

Em termos de ocupação do solo, a área de estudo apresenta uma elevada homogeneidade da estrutura da vegetação, caracterizando-se pela dominância de áreas de matos e arrelvados, alternadas com afloramentos rochosos e bosquetes de carvalhos de regeneração natural (Fotografia 1). 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 800 e 1000mm anuais (APA, s/data).

Ao nível do Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), o Parque Eólico interceta o limite Leste do Parque Natural da Serra da Estrela e do Sítio de Interesse Comunitário (Rede Natura 2000) Serra da Estrela (PTCON0014) (Anexo I – Desenho 1). A cerca de 900m localiza-se também a IBA Serra da Estrela (PT038) (Costa *et al.*, 2003). No conjunto, as áreas consideradas e que são alvo de monitorização coincidem com as quadrículas UTM 10x10km PE37, PE47 e PE48.

Relativamente à potencial incidência de impactes cumulativos sobre a comunidade de aves, identificam-se outros empreendimentos eólicos nas proximidades do Parque Eólico de Mosqueiros II. De acordo com os dados disponibilizados pelo projeto e2p – Energias Endógenas de Portugal (e2p, 2013) e considerando uma distância de 10 km em torno do projeto em estudo, destacam-se os seguintes:

- Parque Eólico de Mosqueiros, já mencionado e cujo aerogerador mais próximo se situa a uma distância inferior a 300m, em funcionamento desde 2008;
- Parque Eólico da Raia–Benespera, localizado a uma distância de cerca de 8,5km a este, em funcionamento desde 2011;
- Parque Eólico Prados, situado a cerca de 9 km a noroeste do PE em estudo, em funcionamento desde 2014;
- Parque Eólico da Guarda, que se localiza a uma distância aproximada de 10km a norte, em funcionamento desde 2007;
- Parque Eólico de Vale de Estrela, que se encontrava em construção no ano de 2014, localizado a cerca de 2,5km a nordeste.



Fotografia 1 - Paisagem característica no Parque Eólico de Mosqueiros II.

3.2. PERÍODO DE AMOSTRAGEM

No Quadro 2 encontra-se discriminado o cronograma de trabalhos realizados ao longo do programa de monitorização da comunidade de aves no Parque Eólico de Mosqueiros II.

Durante a fase de pré-construção as ações de monitorização da comunidade de avifauna decorreram na primavera e no outono de 2008. No que respeita à fase de construção, dado que a implantação do Parque Eólico se realizou inteiramente durante a primavera, a caracterização da comunidade de avifauna correspondente a esta fase decorreu em abril e maio de 2009. Tendo em conta que o primeiro ano de exploração se iniciou no verão de 2009, as ações de monitorização da comunidade de avifauna relativas a este período decorreram no outono de 2009 e primavera de 2010. Com o início da exploração do Parque Eólico, iniciaram-se também as prospeções em redor dos aerogeradores de modo a averiguar a mortalidade provocada pela infraestrutura. Os trabalhos tiveram início no mês de julho de 2009 e terminaram em junho de 2010 de modo a perfazer um ano de monitorização, durante o primeiro ano de exploração. As campanhas de prospeção foram executadas em parceria com a empresa Plecotus, Lda. Os testes de detetabilidade decorreram também com a entrada em funcionamento deste empreendimento eólico, tendo-se realizado em setembro de 2009. Os testes de remoção e decomposição de cadáveres foram efetuados em 2008 (4 a 24 de julho e 24 de outubro a 10 de novembro), no âmbito do programa de monitorização do Parque Eólico de Mosqueiros, pelo que não são apresentados no Quadro 1.

As ações de monitorização das comunidades de avifauna no segundo ano de exploração decorreram no outono de 2010 e primavera de 2011. Os trabalhos para averiguar a mortalidade provocada pela infraestrutura tiveram início no mês de julho de 2010 e terminaram em junho de 2011. Tal como no ano anterior, as campanhas de prospeção foram executadas em parceria com a empresa Plecotus, Lda. Durante o terceiro ano de monitorização da fase de exploração, a caracterização da comunidade de aves realizou-se no outono de 2011 e primavera de 2012. As prospeções de mortalidade decorreram desde finais de julho de 2011 até julho de 2012. O quarto ano de monitorização da fase de exploração do Parque Eólico de Mosqueiros II decorreu ao longo de 2013. As amostragens para caracterização da comunidade de aves foram realizadas na primavera e outono desse ano, enquanto os trabalhos de prospeção de cadáveres na área do Parque Eólico tiveram início em março de 2013 e decorreram até ao mês de outubro de 2013.

Relativamente ao quinto ano de monitorização da fase de exploração do Parque Eólico, que inclui o primeiro ano de exploração do Reforço de Potência, os trabalhos de caracterização da avifauna decorreram nos meses de abril, maio, setembro e outubro de 2014. No caso das prospeções de mortalidade em 2014, tal como em anos anteriores, foram feitas prospeções semanais entre março e outubro.

Quadro 2 – Calendarização dos trabalhos referentes à monitorização das comunidades de aves no Parque Eólico de Mosqueiros II. Nas células estão indicados os dias de cada mês em que os trabalhos foram efetuados.

Ano	Fase	Mês	Caracterização da comunidade de aves	Época fenológica	Prospeção de cadáveres	Testes de detetabilidade
2008	Pré-construção	Abril	24 e 25	Reprodução	-	-
		Maio	20 a 22		-	-
		Setembro	15 a 17	Migração	-	-
		Outubro	13 a 15		-	-
2009	Construção	Abril	23 e 24	Reprodução	-	-
		Maio	14 e 15		-	-
	1º ano fase de exploração	Julho	-	-	1, 8, 15, 23 e 29	-
		Agosto	-	-	5, 13, 20 e 27	-
		Setembro	11 a 12	Migração	3, 4, 9, 10, 16, 17, 23, 24 e 30	22 a 24
		Outubro	16 a 18		1, 7, 8, 14, 21 e 28	-
2010		Março	-	-	4, 9, 15, 27 e 31	-
		Abril	-	-	10, 16, 22 e 27	-

Ano	Fase	Mês	Caracterização da comunidade de aves	Época fenológica	Prospecção de cadáveres	Testes de detetabilidade
2011		Maio	4 a 5 e 18 a 19	Reprodução	6, 13, 20 e 27	-
		Junho	-	-	3, 10, 17 e 24	-
	2º ano fase de exploração	Julho	-	-	01, 08, 16, 24 e 30	-
		Agosto	-	-	07, 12, 19 e 28	-
		Setembro	22 e 23	Migração	02, 09, 16, 23 e 30	-
		Outubro	-	-	07, 14, 21 e 31	-
		Novembro	06 e 07	Migração	-	-
		Março	-	-	02, 09, 18, 23 e 31	-
		Abril	21	Reprodução	06, 14, 21 e 28	-
		Maio	27		05, 12, 19 e 26	-
		Junho	-	-	02, 09, 16 e 23	-
	3º ano fase de exploração	Julho	-	-	30	-
		Agosto	-	-	6, 13, 20 e 27	-
		Setembro	17	Migração	3, 10, 17 e 24	-
		Outubro	16		1, 8, 15, 22 e 29	-
		Março	-	-	8, 15, 22 e 29	-
2012	3º ano fase de exploração	Abril	-	-	5, 12, 19 e 26	-
		Maio	15	Reprodução	3, 10, 17, 24 e 31	-
		Junho	8		7, 14, 21 e 28	-
		Julho	-	-	5, 12, 19 e 26	-
		Março	-	-	2, 9, 16, 23, 30	-
2013	4º ano de monitorização da fase de exploração	Abril	21	Reprodução	6, 13, 20, 27	-
		Maio	23		4, 11, 18, 25	-
		Junho	-	-	1, 8, 15, 22, 29	-
		Julho	-	-	6, 13, 20, 27	-
		Agosto	-	-	3, 10, 17, 24, 31	-
		Setembro	22	Migração	7, 14, 21, 28	-
		Outubro	16		5, 12, 19, 26	-
		Março	-	-	1, 8, 15, 22 e 29	-
2014	5º ano de monitorização da fase de exploração	Abril	30	Reprodução	5, 12, 19 e 26	-
		Maio	22		3, 10, 17, 24 e 31	-
		Junho	-	-	7, 14, 21 e 28	-
		Julho	-	-	5, 12, 19 e 26	-
		Agosto	-	-	2, 9, 23 e 30	-
		Setembro	13	Migração	6, 13, 20 e 27	-
		Março	-	-	1, 8, 15, 22 e 29	-

Ano	Fase	Mês	Caracterização da comunidade de aves	Época fenológica	Prospecção de cadáveres	Testes de detetabilidade
		Outubro	21		4, 11, 18 e 25	-

3.3. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE

3.3.1. Parâmetros avaliados

Para a caracterização da comunidade de aves em geral foram avaliados os seguintes parâmetros na área do Parque Eólico e áreas Controlo:

- Riqueza específica relativa;
- Abundância relativa total;
- Abundância relativa por espécie.

Ao nível da comunidade de aves de rapina e outras planadoras, foram determinados os seguintes parâmetros na área do Parque Eólico e áreas Controlo:

- Índice de atividade;
- Riqueza específica relativa;
- Mapeamento da intensidade de uso da área de estudo;
- Mapeamento da intensidade de uso da área de estudo, por tipo de voo;
- Mapeamento da probabilidade de colisão relativa (*Collision Hazard Index*).

3.3.2. Locais e frequência de amostragem

3.3.2.1. Aves em geral

A caracterização da comunidade de aves 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 definidos 20 pontos escuta/observação: 10 na área do Parque Eólico (PE), 5 na área Controlo E-SE e 5 na área Controlo NO (Anexo I – Desenho 2). A sua localização obedeceu aos seguintes critérios: (1) no caso da área do PE, estarem localizados na área de influência dos aerogeradores, tendo sido considerado um *buffer* de 500m em redor dos mesmos (Drewitt & Langston, 2006; Hötter *et al.* 2006; Madders & Whitfield, 2006); (2) situarem-se numa zona de habitat representativo da área de estudo e afastados de meios urbanos; (3) nas áreas Controlo a localização procurou corresponder à orografia e paisagem que se verifica na área do PE; (4) os pontos estarem distanciados entre si em, pelo menos, 300 metros, de forma a não haver pseudorreplicação dos contactos obtidos. É de referir que, face a relatórios anteriores de monitorização, foram acrescentados dois novos pontos de amostragem, coincidentes com a área de implantação do reforço de potência.

Para a amostragem da comunidade de aves em geral foram realizadas quatro campanhas anuais, duas em cada época fenológica: Reprodução e Migração outonal.

3.3.2.2. Aves de rapina e outras planadoras

Em simultâneo com as campanhas de amostragem direcionadas para a comunidade de aves no geral, foram realizados censos de aves de rapina e outras planadoras, por ser um grupo de aves particularmente suscetível à colisão com os aerogeradores. Estes censos tiveram como objetivo determinar o uso que as aves de rapina e outras planadoras fazem da área de estudo (Parque Eólico de Mosqueiros II e duas áreas Controlo). Assim, será possível avaliar o efeito que a implantação do Parque Eólico pode provocar neste grupo faunístico, nomeadamente o seu afastamento e/ou mortalidade, ainda que para tal seja necessário considerar a proximidade do Parque Eólico de Mosqueiros e o seu eventual impacto cumulativo.

A localização concreta dos pontos foi determinada a partir de um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Foram selecionados locais elevados de onde fosse possível avistar uma grande extensão da área de estudo (Hardey *et al.*, 2006; Madders & Whitfield, 2006). Outros pressupostos considerados foram os pontos distarem pelo menos 2km entre si e situarem-se fora de meios urbanos. Posteriormente, as condições de visibilidade dos locais foram validadas no terreno.

Foram, assim, definidos 7 pontos de observação por cada área a monitorizar: 3 no Parque Eólico, 2 no Controlo E-SE e 2 no Controlo NO (Anexo I – Desenho 2), a fim de possibilitar uma comparação temporal da evolução das comunidades de aves de rapina e planadoras nas duas áreas.

Relativamente à frequência de amostragem, os pontos de observação foram realizados de forma a abranger as épocas fenológicas de Reprodução e Migração outonal. Foram efetuadas duas campanhas de amostragem por época (num total de quatro campanhas anuais).

3.3.3. Técnicas e métodos de recolha de dados

3.3.3.1. Aves em geral

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. A amostragem foi efetuada durante 5 minutos, 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 sempre realizadas durante a manhã ou ao final da tarde, por serem os períodos do dia mais propícios à inventariação deste grupo (Bibby *et al.*, 1992).

3.3.3.2. Aves de rapina e outras planadoras

Em cada campanha de amostragem de aves de rapina e outras planadoras, cada ponto teve a duração de 20 minutos, registando-se, durante esse período, todas as aves avistadas com recurso a telescópio e binóculos. Para cada ponto de amostragem foram recolhidos os seguintes parâmetros:

- a) Número de contactos efetuados, por banda de distância (<100m, 100-250m, 250-500m, 500-1000m e >1000m);
- b) Espécies observadas;
- c) Parâmetros comportamentais dos indivíduos observados:
 1. Sexo/idade;
 2. Tipo e direção do voo;
 3. Altura do voo (<40m – abaixo das pás dos aerogeradores; 40 a 80m – entre o início da pá e a nacelle; 80 a 120m – entre a nacelle e o fim da pá; >120m – acima das pás dos aerogeradores);

4. Localização da observação numa grelha regular de 500x500m, definida sobre as cartas militares.
- d) Cartografia, sobre a carta militar, das rotas descritas por todas as aves de rapina ou outras planadoras avistadas;
- e) Condições meteorológicas sob as quais se efetuou cada ponto.

Para além das observações obtidas durante a realização dos pontos, registaram-se todas as observações destas espécies durante os períodos que a equipa técnica permaneceu em campo para realizar o restante programa de monitorização.

3.3.4. Métodos de tratamento de dados

3.3.4.1. Aves em geral

No que diz respeito aos parâmetros avaliados no presente estudo, para cada área de estudo (Parque Eólico e áreas Controlo), foram calculados da seguinte forma:

- a) 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).
- b) A abundância relativa total consistiu no número médio de indivíduos por ponto de amostragem. Foram considerados os indivíduos detetados nas duas primeiras bandas (<50m; 50 a 100m).
- c) A abundância relativa por espécie consistiu no número médio de indivíduos por espécie por ponto de amostragem. Foram considerados os indivíduos detetados nas duas primeiras bandas (<50m; 50 a 100m).

A estimativa dos parâmetros acima mencionados 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 (e.g. o adiamento da migração em anos mais quentes) foram estabelecidas áreas Controlo, áreas relativamente próximas, mas fora da influência do Parque Eólico, permitindo aferir se flutuações na área do Parque Eólico são, de facto, consequência da exploração do mesmo.

Para além da componente descritiva, procedeu-se também a análise estatística com o intuito de caracterizar e avaliar as alterações na comunidade avifaunística presente na área de estudo. Esta análise foi feita tendo por base a abundância de aves contabilizadas nos pontos de amostragem, tendo estes dados sido estudados com recurso a Modelos Lineares Generalizados Mistos (MLGM). Pretendeu-se investigar a existência de uma potencial associação entre a abundância de avifauna em função da área em estudo e dos vários anos de monitorização. O estudo foi realizado através de MLGM dada a natureza não independente dos dados (medições sazonais), onde o ponto de amostragem foi considerado como fator aleatório (Bolker *et al.*, 2008). Os modelos foram ajustados com recurso a uma distribuição gaussiana nas análises, com a respetiva função de ligação canónica (identidade), tendo-se procedido ainda à transformação logarítmica da variável dependente de forma a aproximá-la da normalidade.

Foram consideradas nas análises de modelação as seguintes covariáveis: Ano (variável fatorial com sete classes: pré-construção (2008); construção (2009), exploração 1 (2009/2010), exploração 2 (2010/2011), exploração 3 (2011/2012), exploração 4 (2013); exploração 5 (2014); e Tipologia de afetação (variável fatorial com três classes: Parque Eólico (PE), Controlo E-SE (CESE) e Controlo NO (CNO). O principal objetivo da análise foi testar se existe uma interação significativa entre o ano/fase do projeto e a tipologia de afetação, que poderia indicar um impacto do empreendimento. Utilizou-se como referência o PE e o ano de pré-construção. 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, 2014).

3.3.4.2. Aves de rapina e outras planadoras

Os dados obtidos no trabalho de campo foram inseridos num SIG, de modo a permitir um mapeamento das áreas mais utilizadas por aves de rapina e outras planadoras. Considerando as quadrículas de 500x500m que abrangem a área do PE e áreas Controlo, visíveis a partir dos pontos de observação, refere-se que:

- A riqueza específica relativa consistiu no número médio de espécies registadas por ponto de amostragem e por época, em cada área de estudo;
- O índice de atividade consistiu no número médio de contactos registado por ponto de amostragem e por época, em cada área de estudo;
- O mapeamento da intensidade de uso da área de estudo consistiu no número de rotas registado por quadrícula;
- O mapeamento da intensidade de uso da área de estudo por tipo de voo consistiu no número de rotas registado, por tipo de voo (e.g passagem, circular, caça, territorial), por quadrícula;
- O mapeamento da probabilidade de colisão relativa na área de estudo (CHI – Collision Hazard Index) consistiu no nível de perigosidade das rotas efetuadas por quadrícula. Para tal, atribuiu-se uma pontuação consoante a altura de voo e o comportamento executado pelas aves observadas. Relativamente à altura de voo, considerou-se o risco de colisão maior quando a altura observada coincide com a altura das pás. Ao nível comportamental, consideraram-se os voos de caça, exibição/territoriais ou circulares como sendo de maior risco, logo atribuindo uma pontuação maior, uma vez que constituem comportamentos em que a ave está focada num determinado objetivo ou em que exhibe um comportamento de voo passivo (deixando-se transportar pelas correntes térmicas). Foram atribuídas as seguintes pontuações, consoante a altura de voo:
 - Abaixo das pás (<40m): 2 pontos;
 - Ao nível das pás (40-120m): 4 pontos;
 - Acima das pás (>120m): 1 ponto.

Para o tipo de voo observado as pontuações foram as seguintes:

- Passagem – 1 ponto;
- Circulares – 2 pontos;
- Caça – 2 pontos;
- Territoriais – 2 pontos;
- Outros (inclui situações de poisos ou vocalizações) – 1 ponto.

A pontuação final atribuída a cada uma das quadrículas 500x500m corresponde ao somatório das pontuações atribuídas às rotas coincidentes com a mesma. Quanto mais elevado for este valor, maior será o risco relativo de colisão de uma ave com um aerogerador.

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 Parque Eólico, pelo que tiveram de ser corrigidos através da realização de testes de detetabilidade e remoção/decomposição de cadáveres. Os testes de detetabilidade foram realizados em 2009 e os testes de remoção em 2008.

3.4.1. Parâmetros avaliados

Com os dados recolhidos durante as prospeções e testes associados pretende-se avaliar os seguintes parâmetros para a área do Parque Eólico:

- Número de indivíduos mortos encontrados;
- Espécies afetadas;
- Distribuição espacial e temporal da mortalidade;
- Probabilidade de deteção de cadáveres;
- Probabilidade/tempo médio de remoção de cadáveres (por predação e/ou decomposição);
- Estimativas da mortalidade.

3.4.2. Locais e frequência de amostragem

3.4.2.1. Prospeção de cadáveres

Em cada campanha de amostragem, foram prospetados todos os 12 aerogeradores que constituem o Parque Eólico, num raio de 50m em redor de cada turbina. Os trabalhos de prospeção de cadáveres decorreram entre os meses de Março e Outubro, com uma frequência semanal, o que perfaz um total de 35 campanhas de amostragem anuais.

3.4.2.2. Testes de detetabilidade

Os testes de detetabilidade de cadáveres foram realizados em setembro de 2009, juntamente com os testes de detetabilidade do Parque Eólico de Mosqueiros (contíguo ao de Mosqueiros II), de forma a conciliar o esforço amostral numa área de maiores dimensões, para obter resultados mais robustos.

3.4.2.3. Testes de remoção

Os testes de remoção/decomposição de cadáveres foram efetuados no primeiro ano de exploração do Parque Eólico de Mosqueiros, contíguo ao Parque Eólico de Mosqueiros II e portanto sujeito às mesmas condições ambientais e à mesma comunidade de predadores (Bio3, 2010). Foram realizados em 2008, em duas épocas do ano, coincidentes com os períodos de prospeção de cadáveres.

Foram utilizadas codornizes em número suficiente para permitir a validação estatística dos resultados, sacrificando-se, no entanto, um número mínimo de animais. A seleção dos locais de colocação dos cadáveres foi realizada em ambiente SIG, tendo os locais de colocação dos cadáveres sido distribuídos ao longo da cumeada com uma distância mínima entre si de 250m.

3.4.3. Técnicas e métodos de recolha de dados

3.4.3.1. Prospeção de cadáveres

Foram despendidos 20 minutos por aerogerador e a prospeção, efetuada por um observador, foi feita através de percursos paralelos entre si ou em “zig-zag”, consoante as características do habitat. Durante a prospeção, a

velocidade de deslocação do observador e a distância entre transectos 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

No desenho experimental do teste foram consideradas duas variáveis: tamanho do cadáver e estrutura dos biótopos, uma vez que estes podem ser considerados como os fatores que mais influenciam a detetabilidade dos cadáveres durante as prospeções.

Para que não houvesse um sacrifício desnecessário de animais, no teste de detetabilidade foram utilizados modelos que simulam cadáveres de 3 classes de tamanho (pequeno, médio e grande porte), que podem eventualmente ser encontrados durante as prospeções. Os modelos possuíam as seguintes dimensões: 12 cm, 18,5 cm e 38 cm. Estas dimensões foram determinadas com base em parâmetros morfométricos (peso e dimensão) das aves de ocorrência regular na área de estudo. Os parâmetros foram obtidos a partir da obra de Snow & Perrins (1998) e utilizados numa análise de agrupamentos pelo algoritmo de k-médias (Hartigan, 1975; Hartigan & Wong, 1979).

Sendo o tipo de coberto vegetal o principal fator que condiciona a detetabilidade por parte dos observadores, foram cartografados os diferentes biótopos que se encontram nos 50 m adjacentes aos aerogeradores e que correspondem às áreas de prospeção. Foram identificados 6 biótopos, agrupados nas seguintes classes de visibilidade:

- Classe 5 – Plataforma: área correspondente à plataforma, que inclui os acessos à mesma, com visibilidade máxima para o observador;
- Classe 4 – Intervencionado: zonas constituídas maioritariamente por rocha e solo nu com alguma vegetação esparsa;
- Classe 3 – Queimado: zonas com área ardida, composta por restos de matéria vegetal queimada e zonas de mato queimado;
- Classe 2 – Matos médios: zonas de matos, com cobertura igual ou inferior a 50% e altura da vegetação abaixo da cintura;
- Classe 1 – Matos densos: zonas de matos densos, com cobertura acima de 50% e altura superior à cintura;
- Classe Ø – Inacessível: áreas que, devido à vegetação e/ou relevo são inacessíveis aos observadores.

As Classes de visibilidade Ø e 5 foram excluídas do desenho experimental do teste de campo uma vez que se assume que a sua taxa de detetabilidade é igual a 0 e 100%, respetivamente.

Para a realização dos testes de detetabilidade foram escolhidas, aleatoriamente, réplicas de cada classe de visibilidade. Uma vez delimitadas as áreas, foram distribuídos aleatoriamente modelos das 3 classes de tamanho. Todas as áreas

foram prospectadas separadamente por 5 observadores, sendo despendidos 20 minutos na prospeção de uma área equivalente a uma circunferência de 50m de raio (7854m²). Uma vez que nem todas as áreas apresentavam as mesmas dimensões, o tempo despendido em cada uma foi ajustado à dimensão das mesmas. Durante a prospeção, o observador nunca teve conhecimento do número total de modelos colocados em cada área e registou sempre o minuto e segundo em que encontrou cada modelo.

3.4.3.3. Testes de remoção

A colocação dos cadáveres foi feita ao longo do Parque Eólico de Mosqueiros em locais acessíveis aos necrófagos mas que não fossem visíveis a partir das plataformas. No entanto, a experiência foi desenhada de modo a não saturar a área de cadáveres para que estes não funcionassem como um atrativo artificial de predadores. No total foram colocados 20 cadáveres de codorniz, 10 por época. Os cadáveres foram verificados e fotografados diariamente por um período máximo de 20 dias.

3.4.4. Métodos de tratamento de dados

3.4.4.1. Testes de detetabilidade

Para calcular a taxa de detetabilidade do parque eólico (p), a detetabilidade de cada classe de visibilidade ($p_{\text{classe } i}$) foi ponderada pela representatividade que cada uma das classes (i) possui na área prospectada:

$$p = \sum (p_{\text{classe } i} \times \% \text{ de ocorrência classe } i \text{ na área cartografada})$$

Como parâmetro final foi calculada, para cada classe de tamanho, a probabilidade de deteção no Parque Eólico de Mosqueiros II.

3.4.4.2. Testes de remoção

Para averiguar se existiam, ao nível das curvas de remoção, diferenças significativas entre os diferentes tamanhos dos cadáveres recorreu-se ao módulo “Carcass Persistence” da plataforma on-line *Wildlife Fatality Estimator* (www.wildlifefatalityestimator.com). Este módulo baseia-se em técnicas de Análise de Sobrevivência, uma vez que se pretende analisar dados de “tempos de vida”, isto é, tempos até à ocorrência de um determinado evento, neste caso concreto, até à remoção do cadáver (Bispo *et al.* 2010).

Uma vez estimadas as curvas de sobrevivência empíricas $\hat{S}(t)$ segundo o modelo não paramétrico (Curvas de Kaplan-Meier), foi selecionado o modelo paramétrico (Exponencial, Weibull, Log-normal ou Log-logístico) que apresentava o melhor ajustamento à probabilidade de permanência dos cadáveres ao longo do tempo. A seleção do melhor ajustamento foi efetuada através de análise gráfica e de Critérios de Verossimilhança (AIC). O modelo final foi definido segundo um processo de *Stepwise* tendo sido excluídas do modelo as variáveis não significativas.

Uma vez definido o modelo final, foram determinados os fatores de correção associados à remoção de cadáveres, necessários ao cálculo da mortalidade real segundo os estimadores 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 (em dias) entre prospeções ($I=7$).

3.4.4.3. Estimativas de mortalidade

Para o cálculo da mortalidade real recorreu-se ao módulo “Fatality Estimation” da plataforma *Wildlife Fatality Estimator*. 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 consideradas menos enviesadas (Korner-Nievergelt et al. 2011).

Independentemente do estimador, a estimativa da mortalidade (M) para cada um dos períodos da fase de exploração amostrados, em que foram efetuadas n 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 ($I=7$).

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:

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

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 ($I=7$) 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 / período amostrado (8 meses);
- Número médio de indivíduos mortos / ano, por aerogerador;
- Número médio de indivíduos mortos / ano, por MW de potência instalada.

Uma vez que as prospeções de cadáveres foram efetuadas em 8 meses do ano (meses de março a outubro), foi necessário extrapolar as estimativas de mortalidade obtidas, correspondentes a esse período, para os 12 meses do ano, de modo a serem obtidas estimativas de mortalidade anuais.

Os parâmetros apresentados anteriormente correspondem à mortalidade referente ao tempo real de funcionamento dos aerogeradores no período considerado. De modo a dar resposta ao solicitado no parecer do ICNF relativo ao relatório de monitorização da comunidade de aves do segundo ano de exploração do Parque Eólico de Mosqueiros II, nomeadamente a incorporação nos cálculos das estimativas de mortalidade do fator de correção “horas de funcionamento dos aerogeradores”, calculou-se ainda:

- Número médio de indivíduos mortos / tempo total do período amostrado (8 meses).

O cálculo deste novo parâmetro envolveu uma extrapolação da mortalidade estimada (referente ao período real de funcionamento dos aerogeradores durante os 8 meses de amostragem anuais) para o período total amostrado (tempo total dos 8 meses). Este novo parâmetro apresenta a vantagem de possibilitar comparações diretas entre os vários anos de monitorização, uma vez que as mesmas passam a corresponder à mesma unidade amostral (tempo



total dos 8 meses). No entanto, implica também uma propagação do erro associado às estimativas devido à extrapolação, pelo que deve ser interpretado com algum cuidado.

3.5. RELAÇÃO DOS DADOS COM CARACTERÍSTICAS DO PROJETO OU DO AMBIENTE EXÓGENO AO PROJETO

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

Assim, de forma a identificar efeitos diretamente associados à construção do projeto na comunidade em estudo foram realizadas análises estatísticas com base nas variáveis “empreendimento” e “controlo”, associando-as a cada local de amostragem. A existência de efeitos decorrentes do projeto é avaliada mediante a obtenção de resultados estatisticamente significativos, com grau de confiança de 95%, ($p < 0,05$), sempre que o volume de dados recolhidos permita uma análise robusta.

Paralelamente, a recolha de parâmetros externos ao projeto, nomeadamente fatores ambientais (por exemplo, temperatura e vento) ou de habitat (biótopos) e a sua variação entre locais e épocas de amostragem contribui para o estabelecimento de uma relação entre eventuais alterações nos padrões de atividade de aves ao longo do tempo e a ocorrência de outros fatores exógenos ao projeto eólico. Nesta temática, acrescenta-se ainda que se procura também avaliar a relação entre outros fatores exógenos (que podem ocorrer de forma mais excecional ou não serem associados a cada ponto de amostragem), e os resultados obtidos em termos dos padrões de distribuição e abundância das comunidades em estudo. Estes fatores incluem, por exemplo, a existência de outros Parques Eólicos nas proximidades, a ocorrência de incêndios florestais, ou ainda a incidência de outros fatores de perturbação (obras, abertura de acessos, pedreiras, etc.) que afetem a área de estudo e não estejam relacionados com o empreendimento e com o plano de monitorização em curso. De forma geral, a recolha desta informação não permite obter dados com robustez para análise estatística, contudo, sempre que se justifique pode ser efetuada uma análise qualitativa dos mesmos, por se considerar que a sua ocorrência, ainda que pontual, pode provocar alterações importantes às tendências obtidas.

3.6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS

Ao nível de um eventual efeito de exclusão ou perturbação sobre a comunidade em estudo, a ocorrência de impactes resultantes da construção e posterior exploração do Parque Eólico confirma-se sempre que, em termos estatísticos (significância, $p < 0,05$), se verifiquem diferenças significativas na atividade das aves nos pontos dentro e fora da influência do projeto (valores significativos para a interação entre local de amostragem e a fase de 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, que que não possam ser explicadas por outros fatores exógenos ao projeto.

Relativamente às aves de rapina e outras planadoras, através do cálculo do CHI – *Collision Hazard Index*, obtém-se um índice que mede, de forma relativa, quais os locais associados ao empreendimento eólico com maior probabilidade de colisão, ou seja, onde as aves exibem um maior comportamento de risco.

Em termos de mortalidade, não existem, à data, critérios publicados pelas autoridades ambientais nacionais para avaliação da mortalidade em aves em Portugal (por exemplo, definição de níveis de gravidade). Assim, este parâmetro será avaliado principalmente em termos qualitativos, através da comparação de tendências anuais.

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

Durante o quinto ano de monitorização da fase de exploração do Parque Eólico de Mosqueiros II, onde se inclui o primeiro ano de exploração da área do Reforço de Potência do Parque Eólico, foram obtidos 583 contactos com aves, no conjunto dos métodos de amostragem aplicados e áreas amostradas. O registo de contactos com a comunidade de avifauna resultou no inventário de 58 espécies presentes na área de estudo, durante as épocas de reprodução e migração de 2014. Algumas das espécies foram identificadas apenas numa das áreas monitorizadas, enquanto outras foram identificadas em duas ou mais áreas: na área do Parque Eólico foram identificadas 35 espécies, na área Controlo E-SE foram registadas 38 espécies e na área Controlo NO foram contabilizadas 47 espécies. Durante o ano de 2014 foram inventariadas duas espécies de aves que ainda não haviam sido detetadas na área de estudo, em nenhum dos anos anteriores, nomeadamente o melro-azul (*Monticola solitarius*) e o noitibó-cinzento (*Caprimulgus europaeus*). A listagem de espécies inventariadas ao longo de todo o período de monitorização encontra-se no Anexo II.

No global do programa de monitorização, desde 2008 e até à data, foi identificado um total de 92 espécies de aves nas áreas em estudo, das quais várias são comuns a todas as áreas monitorizadas. Refere-se também que o número de espécies inventariadas ao longo dos anos tem sido relativamente semelhante, variando entre as 45 espécies durante a fase de construção (2009) e as 66 espécies no segundo ano de exploração do Parque Eólico (2010/2011).

A comunidade de aves presente na área de estudo ao longo do período monitorizado é composta, na sua maioria, por espécies com fenologia residente ou estival (aves migradoras reprodutoras), o que está relacionado com as épocas amostradas no programa de monitorização, que não incluem o período de inverno, resultando numa maior escassez na observação de espécies com fenologia invernante. Para as espécies com ocorrência regular na área de estudo (Equipa Atlas, 2008), grande parte apresenta uma tendência de estabilidade na sua área de distribuição em Portugal (Quadro 3), traduzida na classificação de “Sem alteração”. Contudo, 12 espécies apresentam uma tendência de “Redução possível” ou “Redução segura”, entre as quais se encontram espécies relevantes para conservação (Anexo II). Segundo o Quadro 3, verifica-se ainda que grande parte das espécies de aves tem como habitat preferencial as áreas dominadas por biótopos florestais e agrícolas (Equipa Atlas, 2008; Catry *et al.*, 2010).

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, verifica-se que 10 espécies apresentam estatuto de conservação elevado, ou seja “ criticamente em perigo”, “em perigo” ou “vulnerável”:

- Criticamente em perigo:
 - Águia-imperial-ibérica (*Aquila adalberti*) – Espécie residente, tem nidificação confirmada na zona do Tejo Internacional, a cerca de 80 km a sudeste da área de estudo (Equipa Atlas, 2008). Na área de estudo, esta espécie foi observada numa ocasião, durante a época de migração de 2010 na área Controlo E-SE. O indivíduo era um juvenil em atividade de caça, provavelmente em dispersão;
- Em Perigo:
 - Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) – Espécie estival, tem nidificação confirmada na região que abrange a área de estudo, tendo efetivos populacionais relativamente abundantes na Beira Interior (Equipa Atlas, 2008). Sendo uma espécie migradora reprodutora, o tartaranhão-caçador tem sido

observado, regra geral, durante as campanhas de amostragem da época de reprodução, tendo sido confirmada em todas as áreas amostradas e anos de monitorização;

- Melro-das-rochas (*Monticola saxatilis*) – Espécie estival em Portugal, geralmente associada a sistemas montanhosos, incluindo a Serra da Estrela, onde ocorre (Catry *et al.*, 2010). Esta ave foi detetada na área Controlo E-SE durante a época de reprodução de 2008 e de 2009;
- Vulnerável:
 - Cegonha-preta (*Ciconia nigra*) – Espécie estival que foi detetada no Parque Eólico (observação extra) durante a reprodução de 2012, no terceiro ano de exploração. Segundo Equipa Atlas (2008), a espécie tem reprodução confirmada a aproximadamente 35 km dos locais de amostragem, onde foi confirmada a nidificação entre 2010 e 2012 (José Henrique, *com. pess.*);
 - Tartaranhão-cinzento (*Circus cyaneus*) A população invernante (fenologia maioritariamente associada à espécie em Portugal) apresenta estatuto Vulnerável. Esta espécie foi detetada pela primeira vez na área de estudo no quarto ano de monitorização da fase de exploração, tendo sido observado um indivíduo no Parque Eólico durante a época de migração de 2013;
 - Falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) – Espécie residente a nível nacional. Segundo a Equipa Atlas (2008), esta espécie não tem presença regular na área de estudo, contudo foi observada no primeiro e segundo anos de exploração. Durante a migração de 2010 foi detetada no Parque Eólico e na época de reprodução de 2011 foi detetada no Controlo NO;
 - Falcão-abelheiro (*Pernis apivorus*) – Espécie migradora reprodutora que foi detetada no Parque Eólico e no Controlo E-SE durante as épocas de reprodução de 2012 e de 2014. Em 2013, foi observado na área Controlo NO.
 - Chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*) – Espécie migradora reprodutora que tem nidificação confirmada para as quadriculas UTM 10x10km que intercetam a área de estudo (Equipa Atlas, 2008) e foi detetada apenas no segundo ano de exploração, na área do Parque Eólico;
 - Noitibó-cinzento (*Caprimulgus europaeus*) – Espécie estival que, apesar de ter ocorrência relativamente regular na região em estudo, os seus hábitos maioritariamente noturnos tornam-na pouco conspícua, considerando as metodologias de amostragem aplicadas no programa de monitorização. Foi detetada apenas numa ocasião, na época de migração de 2014, na área Controlo NO.

Quadro 3 – Classificação das espécies nidificantes regulares (passeriformes, rapinas e outras planadoras) observadas na área de estudo no período de amostragem (2008 a 2014), 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). *Nota: estes parâmetros encontram-se atribuídos apenas para as espécies nidificantes regulares (Catry & Pacheco, 2008); as espécies não regulares classificam-se como N/A.*

Habitat	Tendência da área de distribuição nacional							Total
	Aumento possível	Aumento seguro	Indeterminado	Redução possível	Redução segura	Sem alteração	N / A	
Agrícola	1	2	-	3	3	12	-	21
Aquático	-	2	-	-	-	1	1	4
Florestal	6	3	1	-	-	16	-	26
Indiferenciado	3	4	-	3	1	9	1	21
Matos	2	-	-	1	1	8	-	12
N / A	-	1	-	-	-	-	7	8
Total	12	12	1	7	5	46	9	92

4.1.1.2. Análise espaço-temporal

4.1.1.2.1. Aves em geral

Os trabalhos de monitorização efetuados em 2014 decorreram sob condições ambientais normais, para as épocas abrangidas pela amostragem. As temperaturas que se fizeram sentir no período das primeiras horas da manhã para realização dos pontos de escuta resultaram numa média anual de 17,7°C, tendo sido sentido mais calor durante a época de migração (média reprodução: 13,4°C; média migração: 23,3°C). Evitou-se a realização da amostragem sob condições de precipitação, tendo esta situação ocorrido esporadicamente em alguns pontos amostrados na segunda campanha da época de reprodução (chuva fraca). Não se registaram outros fatores exógenos ao projeto que pudessem afetar significativamente a comunidade de aves em geral (e.g. incêndios florestais). Da mesma forma, no que respeita a fatores relacionados com o empreendimento eólico, não foram identificados fatores que pudessem influenciar de forma negativa a presença ou deteção de aves durante as campanhas de amostragem (e.g. situações de perturbação/ ruído durante trabalhos de manutenção).

Os dados recolhidos permitiram determinar os parâmetros populacionais riqueza específica e abundância relativa.

No quinto ano de monitorização da fase de exploração do Parque Eólico, os valores médios para a riqueza específica oscilaram genericamente entre as 2,5 e as 5 espécies por ponto, em média, tal como consta da Figura 1. Na área do Parque Eólico, os valores obtidos entre campanhas foram semelhantes, embora ligeiramente superiores na época de reprodução ($4,0 \pm 0,4$ espécies/ponto) face à época de migração ($3,2 \pm 0,3$ espécies/ponto). Nas áreas Controlo, tal como tem vindo a ser observado ao longo dos anos, os valores obtidos foram superiores. O valor máximo para a riqueza específica foi registado para a área Controlo E-SE na época de reprodução ($5,0 \pm 0,6$ espécies/ponto), contudo esta corresponde igualmente à área onde foi registado o valor mínimo para este parâmetro, na época de migração ($2,7 \pm 0,2$ espécies/ponto).

É na área do empreendimento eólico que se têm registado os menores valores em termos de riqueza específica, comparativamente com as áreas controlo, desde o início do projeto. De facto, as tendências têm-se mantido relativamente constantes desde o início da monitorização, sendo exceção os resultados obtidos no segundo ano de exploração do Parque Eólico (2010/2011), altura em que se verificou um aumento acentuado na riqueza específica nas áreas Controlo, em particular na época de reprodução, que não foi tão evidente no Parque Eólico. Não obstante, durante as campanhas de amostragem seguintes, verificou-se nova redução no número médio de espécies, para valores mais próximos da média da área de estudo. Atualmente verifica-se que, em termos gerais, os valores de riqueza específica rondam os valores registados na fase de pré-construção do Parque Eólico.

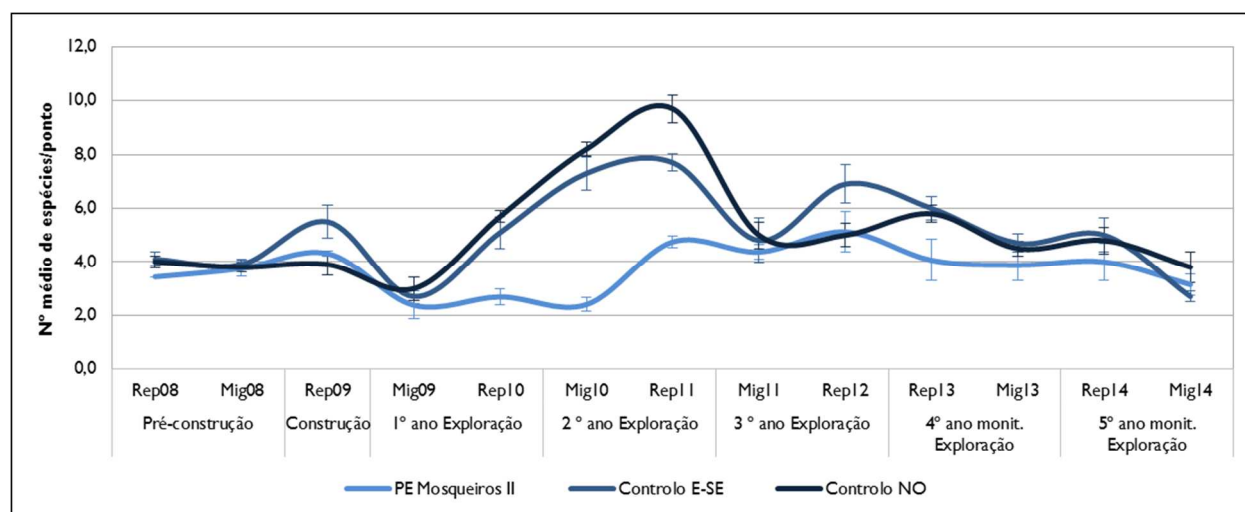


Figura 1 – Riqueza específica relativa para a área do Parque Eólico de Mosqueiros II e áreas Controlo (E-SE e CO), por época fenológica (Rep – Reprodução; Mig – Migração outonal). As barras representam o erro padrão.

Relativamente à abundância relativa, em 2014 foram obtidos valores entre os cerca de 4 e os 9 indivíduos por ponto, na área de estudo (Figura 2). Tal como sucedido para a riqueza específica, na área do Parque Eólico a abundância de aves foi semelhante entre as épocas de amostragem (reprodução: $5,6 \pm 0,5$; migração: $4,9 \pm 0,7$). Nas áreas Controlo, verificaram-se valores superiores de abundância relativa, particularmente durante a época de reprodução. Na época de migração, os resultados para a área Controlo E-SE diminuíram para o valor mais baixo do quinto ano de monitorização em fase de exploração ($4,1 \pm 0,5$ indivíduos/ponto). Não obstante, salienta-se que os resultados obtidos para a época de migração foram semelhantes para as três áreas amostradas.

Em termos da evolução temporal no número médio de indivíduos por ponto, ao longo de todo o período monitorizado, é possível aferir a ocorrência de várias oscilações entre épocas/anos. No Parque Eólico, a abundância relativa estimada tem sido inferior às áreas Controlo, de forma praticamente sistemática desde o início da monitorização. O valor mais elevado para o Parque Eólico foi registado durante a época de reprodução de 2012 ($8,8 \pm 0,7$), seguido da mesma época de 2011 ($7,2 \pm 0,7$), correspondentes ao terceiro e segundo anos de exploração, respetivamente. Tal como para a riqueza específica, os valores atuais de abundância relativa são muito semelhantes aos valores registados em fase de pré-construção do Parque Eólico. Quanto às áreas controlo, foi no Controlo NO que se registaram os maiores valores de abundância relativa, num máximo de $19,0 \pm 5,0$ indivíduos/ponto, em média, na época de Reprodução de 2011, contudo esta corresponde simultaneamente à área onde as variações entre períodos de amostragem são mais marcadas. É ainda de referir que, para todas as áreas amostradas, o menor valor para o número médio de indivíduos por ponto foi obtido na época de Migração de 2009, no primeiro ano de exploração do empreendimento.

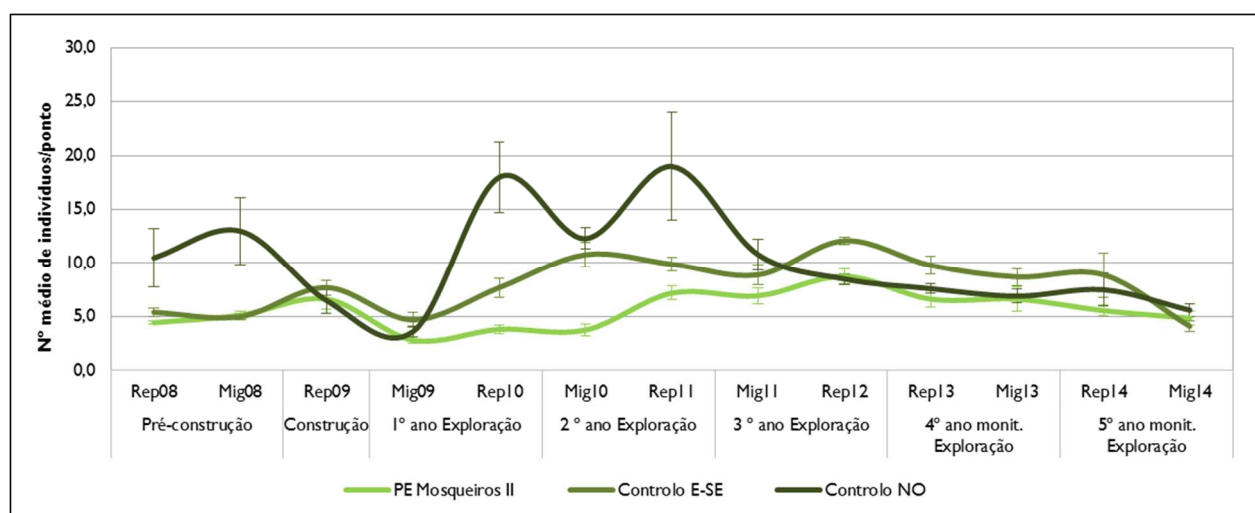


Figura 2 – Abundância relativa para a área do Parque Eólico de Mosqueiros II e áreas Controlo (E-SE e CO), por época fenológica (Rep – Reprodução; Mig – Migração outonal). As barras representam o erro padrão.

As tendências verificadas para a abundância de aves ao longo do programa de monitorização foram avaliadas estatisticamente, tendo em consideração as variáveis Ano/Fase de projeto, a área de amostragem e a sua interação. No Quadro 4 apresentam-se as variáveis incluídas no modelo final, no conjunto das épocas amostradas no Parque Eólico de Mosqueiros II, indicando a magnitude e direção do seu efeito e sua significância.

Os resultados vêm corroborar, de forma genérica, as tendências verificadas graficamente na Figura 2. Relativamente ao ano/fase do empreendimento, observa-se que apenas o primeiro ano de exploração (2009/2010) e o terceiro ano de exploração (2011/2012) apresentam diferenças significativas ($p < 0,05$) face à classe de referência (fase de pré-construção), tendo a abundância de aves registada sido significativamente superior no terceiro ano e inferior no primeiro ano comparativamente com o ano 0. Para os restantes anos amostrados, não se observam diferenças relativamente aos valores da fase de pré-construção. Quanto às áreas de amostragem, os resultados permitem verificar que a área Controlo NO se destaca face à área do Parque Eólico (classe de referência), com valores de abundância superiores. Em relação à área Controlo E-SE, não se registam diferenças significativas comparativamente com o empreendimento eólico. Por fim, verificam-se interações pontuais entre algumas áreas e anos de amostragem.

Observa-se uma interação significativa entre os valores de Controlo E-SE dos anos de exploração 1 e 2 face aos valores do Parque Eólico do ano 0, sendo a mesma positiva. Da mesma forma, observa-se uma interação significativa para as fases de construção, e o quarto e quinto ano de monitorização em fase de exploração do Controlo NO face às classes de referência, sendo neste caso a interação negativa. Estes resultados são mais facilmente interpretados através da análise da Figura 3. Esta figura demonstra ainda as elevadas oscilações anuais que se observam nas áreas de amostragem, e que efetivamente é no Parque Eólico que se registam os menores valores de abundância de aves, desde o início do programa de monitorização (2008).

Quadro 4 – Resultados do Modelos Lineares Generalizados Mistos (MLGM) que relaciona as covariáveis estudadas com a abundância relativa de aves. As análises do Ano/Fase e Área têm como referência o Ano 0 e o Parque Eólico, respetivamente ($p < 0,05$ a negrito; $R^2_{\text{fixos}} = 0,38$; $R^2_{\text{todos}} = 0,45$).

Coefficientes	Estimativa	erro-padrão	valor de Z	p-value
Interceção	1,731	0,099	17,440	< 0,001
Ano Construção	0,198	0,154	1,290	0,197
1º Ano monitorização da exploração	-0,333	0,126	-2,650	0,008
2º Ano monitorização da exploração	0,030	0,126	0,240	0,814
3º Ano monitorização da exploração	0,378	0,126	3,010	0,003
4º Ano monitorização da exploração	0,238	0,126	1,900	0,058
5º Ano monitorização da exploração	0,052	0,121	0,430	0,669
Área Controlo E-SE	0,080	0,160	0,500	0,620
Área Controlo NO	0,592	0,160	3,690	< 0,001
Construção:Controlo E-SE	0,128	0,248	0,520	0,604
Exploração 1:Controlo E-SE	0,424	0,202	2,090	0,036
Exploração 2:Controlo E-SE	0,563	0,202	2,780	0,005
Exploração 3:Controlo E-SE	0,225	0,202	1,110	0,266
Exploração 4:Controlo E-SE	0,264	0,202	1,300	0,193
Exploração 5:Controlo E-SE	0,052	0,199	0,260	0,793
Construção:Controlo NO	-0,607	0,248	-2,450	0,014
Exploração 1:Controlo NO	0,147	0,202	0,730	0,468
Exploração 2:Controlo NO	0,336	0,202	1,660	0,097
Exploração 3:Controlo NO	-0,376	0,202	-1,860	0,063
Exploração 4:Controlo NO	-0,461	0,202	-2,280	0,023
Exploração 5:Controlo NO	-0,404	0,199	-2,030	0,043

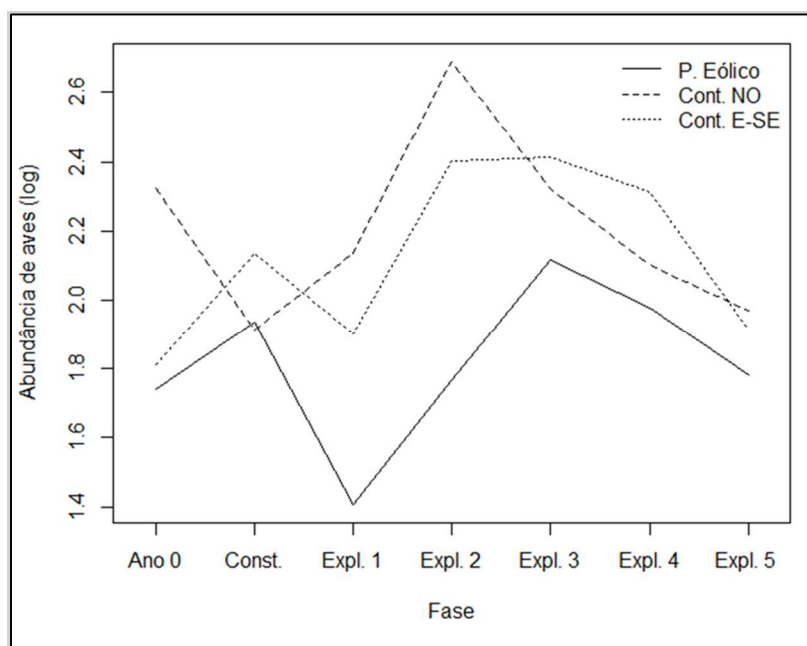


Figura 3 – Abundância de aves em função dos anos de monitorização (Ano 0 - pré-construção; Const – construção; Expl. I a Expl.5 – 1º a 5º ano de monitorização da fase de exploração) e da tipologia de afetação (Parque Eólico, Controlo E-SE e Controlo NO) – plot de interação.

Por fim, a abundância relativa foi ainda estimada ao nível específico, para cada uma das espécies de aves registadas através dos pontos de escuta, entre a fase de pré-construção (2008) e o quinto ano de monitorização da fase de exploração do empreendimento eólico (2014). Os resultados encontram-se no Anexo III e evidenciam as espécies mais comuns nas áreas de estudo, ou seja, nas três áreas amostradas, bem como ao longo de todo o período de monitorização. Destacam-se espécies residentes como a toutinegra-do-mato (*Sylvia undata*), a cia (*Emberiza cia*) e a laverca (*Alauda arvensis*) que apresentam maior frequência de ocorrência.

Relativamente aos valores estimados para 2014, a tendência verificada ao nível das espécies mais comuns é semelhante ao global do projeto, sendo neste caso de referir também a cotovia-dos-bosques (*Lullula arborea*), que foi registada em todas as épocas e áreas amostradas, no presente ano (Anexo III). Destaque ainda para o andorinhão-preto (*Apus apus*), para o qual se obteve o maior valor de abundância da época de reprodução no Controlo E-SE (3,0 indivíduos/ponto). Esta é, no entanto, uma espécie menos comum na área de estudo, o que está relacionado com a sua fenologia de migrador estival, estando presente em território nacional geralmente entre a primavera e o verão (Catre et al., 2010). Nesta categoria fenológica, salienta-se também o papa-amoras (*Sylvia communis*), o qual tem sido também bastante comum nas áreas amostradas na época de reprodução, estando presente de forma muito frequente neste período.

Por outro lado, ao longo do programa de monitorização foram registadas algumas espécies de forma bastante mais esporádica, independentemente da sua fenologia em Portugal, tendo algumas sido detetadas apenas uma vez desde o início dos trabalhos. Refiram-se por exemplo, o pisco-de-peito-azul (*Luscinia svecica*), migrador de passagem, e o picanço-barreteiro (*Lanius senator*), estival, que foram detetados apenas na migração de 2008 (fase de pré-construção). Já em fase de exploração do empreendimento, enumeram-se espécies de deteção pontual como o andorinhão-pálido (*Apus pallidus*) no primeiro ano, o chasco-ruivo (*Oenanthe hispanica*) e a estrelinha-real (*Regulus ignicapilla*) no segundo ano, e o cartaxo-nortenho (*Saxicola rubetra*) no terceiro ano de exploração.

4.1.1.2.2. Aves de rapina e outras planadoras

Os trabalhos de monitorização de aves de rapina e outras planadoras decorreram sob condições normais de amostragem em 2014, tendo-se garantido a realização dos pontos com boas condições de visibilidade. As

temperaturas médias que se fizeram sentir nas horas mais favoráveis à amostragem deste grupo rondaram os 18,7°C na época de reprodução e os 23,2°C na época de migração. Não se registaram, durante as amostragens relativas ao quinto ano de monitorização da fase de exploração do Parque Eólico, outros fatores exógenos ao projeto que pudessem afetar significativamente a comunidade de aves de rapina e outras planadoras, com exceção da construção do Parque Eólico de Vale de Estrela, na proximidade da área Controlo E-SE, e que pode influenciar os resultados de um dos dois pontos de amostragem da comunidade de aves de rapina e outras planadoras existente nesta área Controlo, tal como referido no capítulo referente à caracterização da área de estudo. No que respeita a fatores relacionados com o empreendimento eólico em estudo, não foram identificados fatores que pudessem influenciar de forma negativa a presença ou deteção de aves durante as campanhas de amostragem.

Ao longo de 2014, a realização dos pontos de observação resultou num total absoluto de 38 contactos com aves de rapina e outras planadoras, distribuídos por 10 espécies distintas. Tal como referido no Capítulo 3, através dos dados recolhidos foram determinados parâmetros populacionais como o índice de atividade e a riqueza específica relativa, os quais se apresentam em seguida.

Na Figura 4 apresentam-se os resultados obtidos através do cálculo da riqueza específica. No quinto ano de monitorização em fase de exploração foram obtidos valores médios na mesma ordem de grandeza dos obtidos nos mesmos períodos do ano anterior (2013), variando entre o máximo de $1,0 \pm 0,4$ espécies/ponto na área Controlo E-SE, e um mínimo de $0,3 \pm 0,3$ espécies/ponto no Parque Eólico, ambos em época de reprodução. No que respeita à época de migração, os resultados obtidos nas áreas amostradas foram praticamente equivalentes, com cerca de 0,5 espécies, em média, por ponto. A análise do gráfico torna evidente uma flutuação da riqueza específica ao longo do tempo, sendo geralmente registado um maior número de espécies durante a época de reprodução do que na época de migração. Não obstante, é de ressaltar que o número médio de espécies por ponto foi sempre muito baixo (inferior a 2 espécies/ponto) desde o início do programa de monitorização, pelo que as diferenças observadas são pouco acentuadas.

Em particular para a área do Parque Eólico de Mosqueiros II, o maior número médio de espécies por ponto foi obtido durante as épocas de reprodução ($1,3 \pm 0,7$) e migração ($1,3 \pm 0,4$) de 2010, abrangendo o primeiro e segundo anos de exploração, respetivamente. Os valores mais baixos de riqueza específica foram obtidos nas épocas reprodutivas de 2011 e 2012.

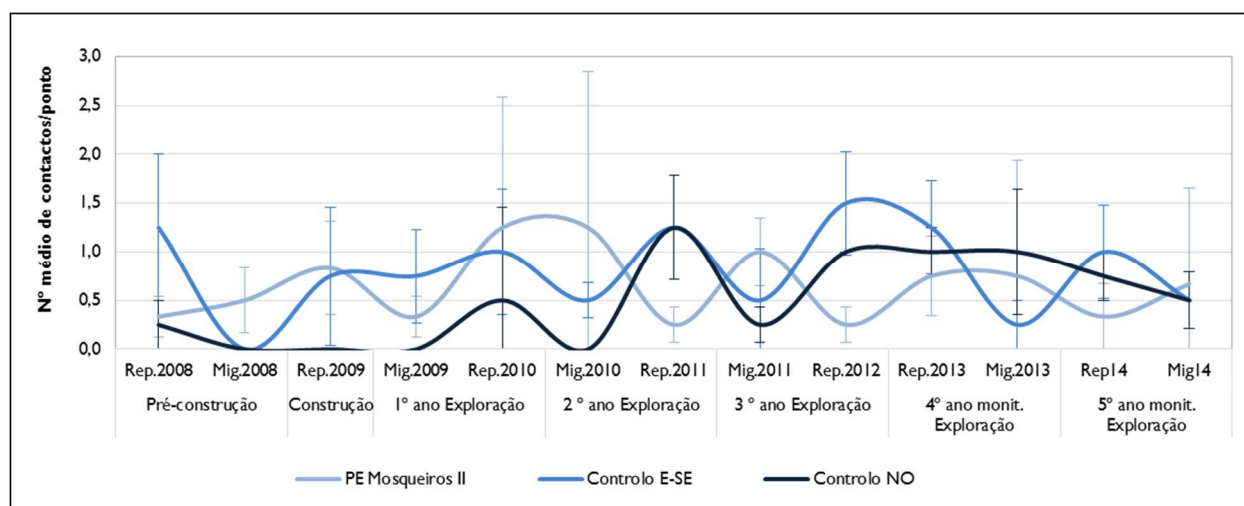


Figura 4 – Riqueza específica relativa de aves de rapina e outras planadoras registada ao longo do período monitorizado. Foram considerados os contactos detetados na faixa 0 a 1000m de distância ao observador. As barras representam o erro padrão.

O índice de atividade ao longo do período total monitorizado apresenta-se na Figura 5. Para o ano de 2014, as tendências entre épocas fenológicas foram distintas, considerando as diferentes áreas amostradas. Na área do Parque Eólico observou-se um aumento na atividade de aves de rapina e outras planadoras entre a reprodução e a migração,

enquanto nas áreas Controlo se verificou o contrário. Uma análise ao gráfico permite verificar que, em termos genéricos, ao longo da monitorização, os maiores valores de atividade foram registados para a época de Reprodução, comparativamente com a Migração. Excetua-se a época de migração de 2010 (segundo ano de exploração), altura em que foi obtido o valor máximo no número de contactos por ponto, na área do Parque Eólico ($4,3 \pm 1,6$). Contudo, salienta-se que, tal como para a riqueza específica, o índice de atividade foi, em geral baixo, ao longo dos anos e semelhante em todas as áreas em estudo, não ultrapassando geralmente os 2 contactos/ponto.

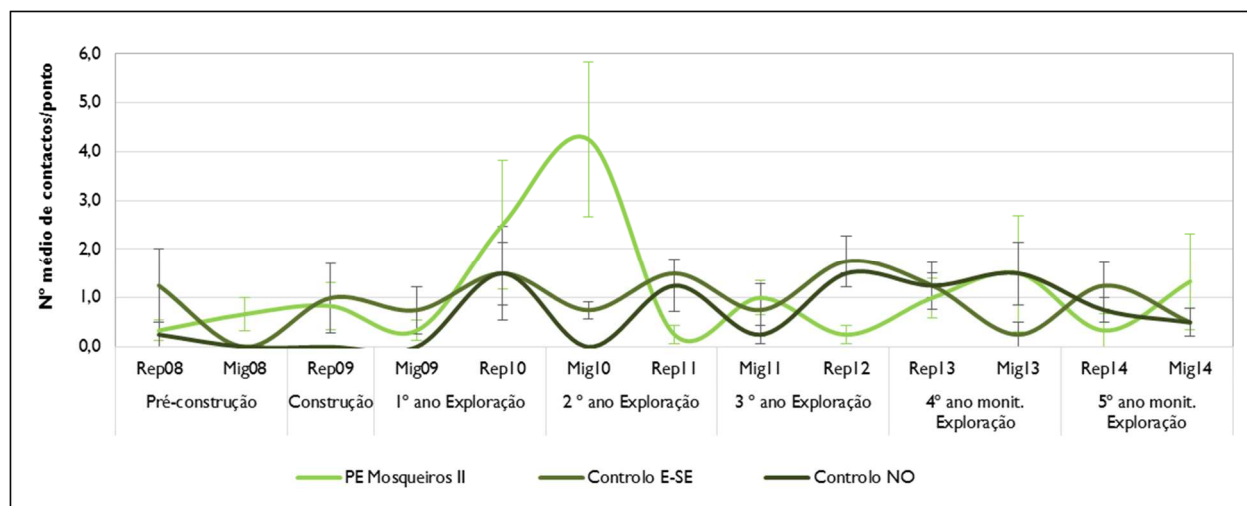


Figura 5 – Índice de atividade de aves de rapina e outras planadoras registado ao longo do período monitorizado. Foram considerados os contactos detetados na faixa 0 a 1000m de distância ao observador. As barras representam o erro padrão.

Em termos específicos, tal como consta do Anexo IV, considerando a banda de observação até aos 1000m de distância, em 2014 foram detetadas 8 das 14 espécies registadas durante os pontos de observação realizados ao longo do programa de monitorização. Para este grupo, no quinto ano de monitorização não foram inventariadas novas espécies para a área de estudo. As espécies mais frequentemente registadas no conjunto das áreas em estudo são a águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*) e a águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*). A primeira é uma espécie residente em território nacional, enquanto a segunda é uma ave estival em Portugal (Equipa Atlas, 2008), razão pela qual tem sido detetada apenas durante a época de reprodução. Por outro lado, de entre as espécies menos frequentes, o destaque vai para o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) e o tartaranhão-cinzento (*Circus cyaneus*), ambas espécies com estatuto de conservação elevado (Cabral et al., 2006) e que foram observadas apenas numa ocasião, na época de migração de 2010 (primeiro ano exploração) e na época de migração de 2013 (quarto ano de monitorização da fase exploração), respetivamente.

Relativamente à área do Parque Eólico, é de referir que ao longo do programa de monitorização foram confirmadas 12 espécies. Assim, enumeram-se a águia-d'asa-redonda (*Buteo buteo*), o corvo (*Corvus corax*), a águia-cobreira (*Circus gallicus*), o tartaranhão-cinzento, o tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), o falcão-peregrino, o peneireiro (*Falco tinnunculus*), o grifo (*Gyps fulvus*), a águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*), o milhafre-preto (*Milvus migrans*), o falcão-abelheiro (*Pernis apivorus*) e o corvo-marinho (*Phalacrocorax carbo*). Destaca-se também a observação de uma cegonha-preta (*Ciconia nigra*) na área do Parque Eólico, a qual não consta do Anexo IV, por se tratar de uma observação extra (efetuada fora dos pontos de amostragem).

Como referido no Capítulo 3, os dados obtidos no trabalho de campo foram inseridos num SIG de modo a permitir um mapeamento das áreas mais utilizadas pelas aves de rapinas e outras planadoras. As rotas efetuadas pelo grupo de aves em estudo, ao longo do programa de monitorização (2008-2014), apresentam-se no Anexo I – Desenho 3. Em termos gerais, a análise deste mapa permite verificar que o maior número de registos, no total da área de estudo, pertence à águia-calçada, à águia-d'asa-redonda e à águia-cobreira. Entre estas, as duas últimas correspondem às espécies para as quais foi registada maior atividade na área do Parque Eólico, durante o período de amostragem. Ambas ocorrem na área do empreendimento, contudo, os registos de águia-d'asa-redonda tendem a ser mais comuns na metade norte, sendo por outro lado a águia-cobreira registada com maior frequência na metade sul do Parque

Eólico. Ainda no que respeita ao Parque Eólico de Mosqueiros II destacam-se, em 2014 (quinto ano de monitorização em fase de exploração), os registos de peneireiro em atividade na zona compreendida entre os aerogeradores 1 a 3, durante a época de migração. No que concerne a outras espécies e anos anteriores de monitorização, é também de referir o registo de falcão-peregrino nas proximidades do aerogerador 8 durante a época de migração de 2009, no primeiro ano de exploração do Parque Eólico, e dos aerogeradores 3 e 4 na época de migração de 2010, no segundo ano de exploração do empreendimento. A este dos aerogeradores 1 e 2 foi observado tartaranhão-caçador durante a reprodução de 2008 (pré-construção) e de 2009 (construção). O falcão-abelheiro foi observado também a este dos aerogeradores 1 e 2, durante a reprodução de 2012, período correspondente ao terceiro ano de exploração. Já em 2013, destaca-se o tartaranhão-cinzento que foi registado a sudeste do aerogerador 8.

Relativamente à área do Reforço de Potência do Parque Eólico de Mosqueiros II, durante o presente ano (1º ano de exploração dos aerogeradores instalados em 2013) não se registaram voos sobre a zona de implantação dos aerogeradores. Esta é uma área onde se têm vindo a registar poucas rotas de aves de rapina e outras planadoras, sendo a maioria pertencentes a tartaranhão-caçador, recolhidas nas épocas de reprodução de 2008 e de 2009.

Quanto aos registos obtidos em zonas mais afastadas da área do empreendimento eólico, é de salientar a observação de águia-imperial-ibérica (*Aquila aldaberti*) no Controlo E-SE, durante a época de migração de 2010. As espécies com maior número de rotas ao longo do período de monitorização, em ambas as áreas Controlo, têm sido a águia-d'asa-redonda e a águia-calçada.

Na Figura 6 é possível verificar os resultados do mapeamento da intensidade de uso na área de estudo, durante o ano de 2014. As áreas mais intensamente utilizadas são coincidentes com a metade norte do Parque Eólico, particularmente entre os aerogeradores 1 e 2 (mais de 6 contactos/quadrícula). Na zona do empreendimento não se registou uso da zona mais a sul do Parque Eólico por aves de rapina e outras planadoras, situação também verificada na área do Reforço de Potência, como referido anteriormente. Nas áreas Controlo, apesar do maior número de quadrículas com atividade, o número de contactos foi em média inferior, tendo a atividade variado entre 1 a 3 contactos por quadrícula. Comparativamente com os mapeamentos elaborados para anos anteriores (Figura 7), observa-se que, no Parque Eólico, a zona norte tende a ser mais utilizada ao longo do tempo, sendo o primeiro e segundo ano de exploração aqueles em que a intensidade de uso foi superior nesta área. A nível temporal, verifica-se que após um maior uso da área do Parque Eólico nos dois primeiros anos de exploração, parece ter ocorrido um decréscimo no terceiro ano de exploração. Contudo, esta situação não se manteve nos anos seguintes, pelo que no quarto ano de monitorização da fase de exploração o uso do Parque Eólico voltou a aumentar, sendo neste caso de destacar a zona compreendida entre os aerogeradores 7 e 8. Também nas áreas Controlo o período de maior intensidade de uso coincide com 2009/2010 (primeiro ano exploração), tendo diminuído nos anos subseqüentes.

O mapeamento do uso da área de estudo por tipo de voo registado em 2014 pode consultar-se na Figura 8. Durante este ano foram registadas quatro classes de voo: caça, voos circulares, passagens e “outros” (incluindo-se neste caso indivíduos não observados, mas escutados a vocalizar e indivíduos pousados). As áreas mais intensamente usadas para voos circulares localizaram-se distantes dos aerogeradores, nomeadamente na zona abrangida pelas áreas Controlo. Por outro lado, a área do Parque Eólico correspondeu à zona mais intensamente utilizada para atividades de caça, comportamento que pode representar um maior risco para as aves de rapina. Este tipo de voo foi registado de forma mais intensa (4 contactos/quadrícula) entre os aerogeradores 1 e 2 do Parque Eólico de Mosqueiros II para o peneireiro, tartaranhão-caçador e águia-cobreira. No que respeita aos voos de passagem, as áreas mais intensamente utilizadas pertencem também ao Parque Eólico, num contínuo de atividade entre os aerogeradores 1 e 5.

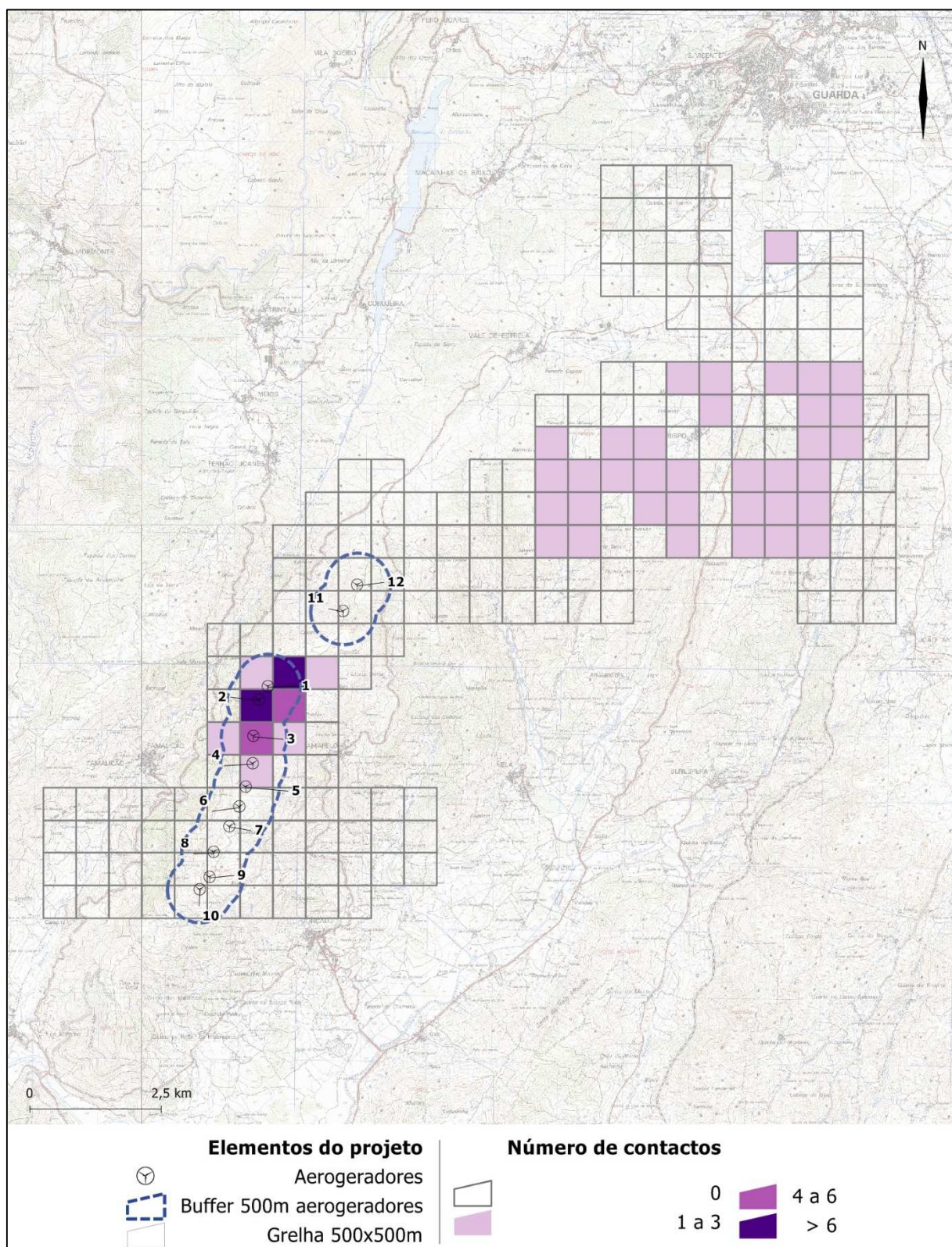


Figura 6 – Mapeamento da intensidade de uso no quinto ano de monitorização da fase de exploração do Parque Eólico (2014).

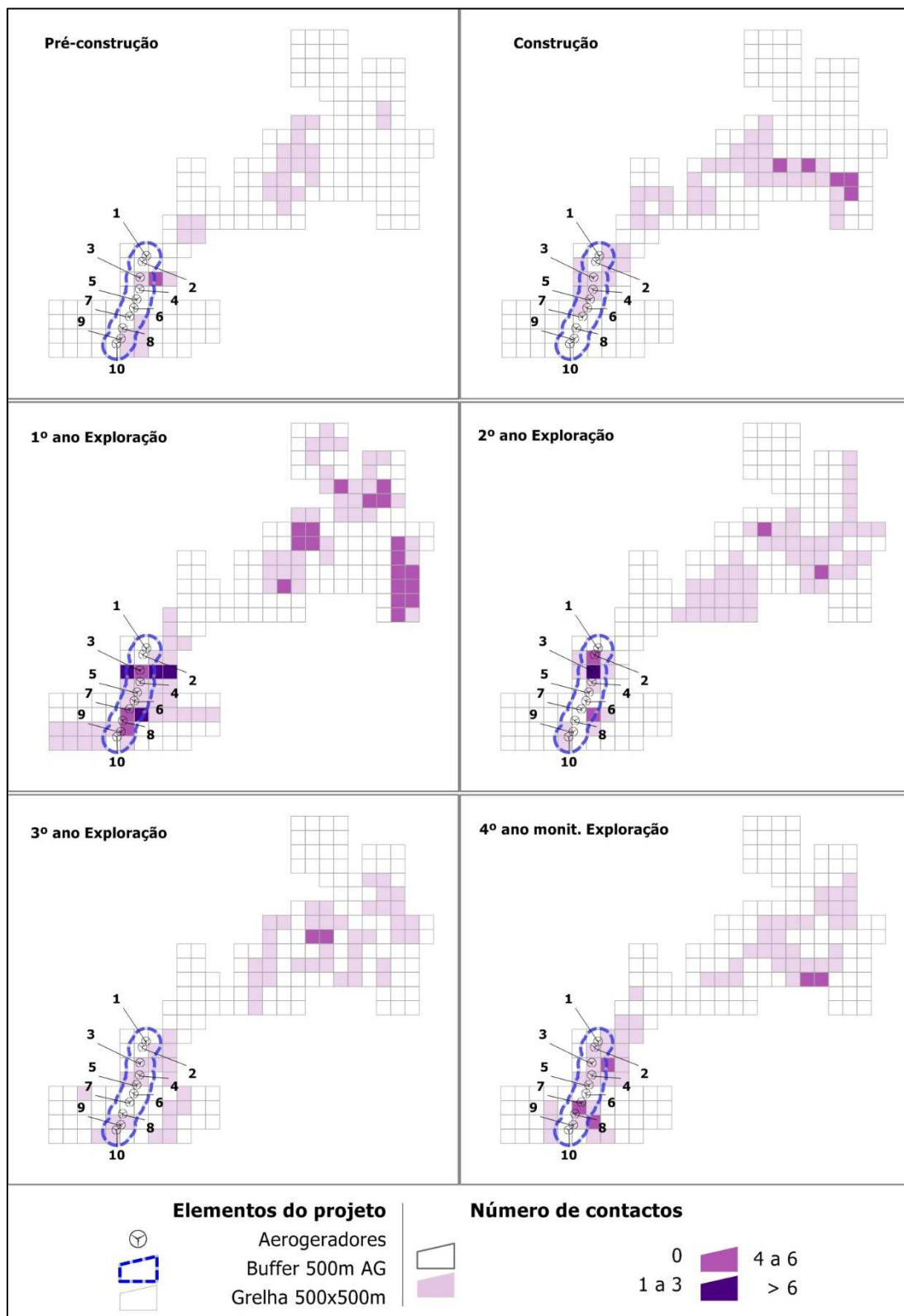


Figura 7 – Mapeamento da intensidade de uso na pré-construção, construção, e nos quatro primeiros anos de monitorização da fase de exploração do Parque Eólico.

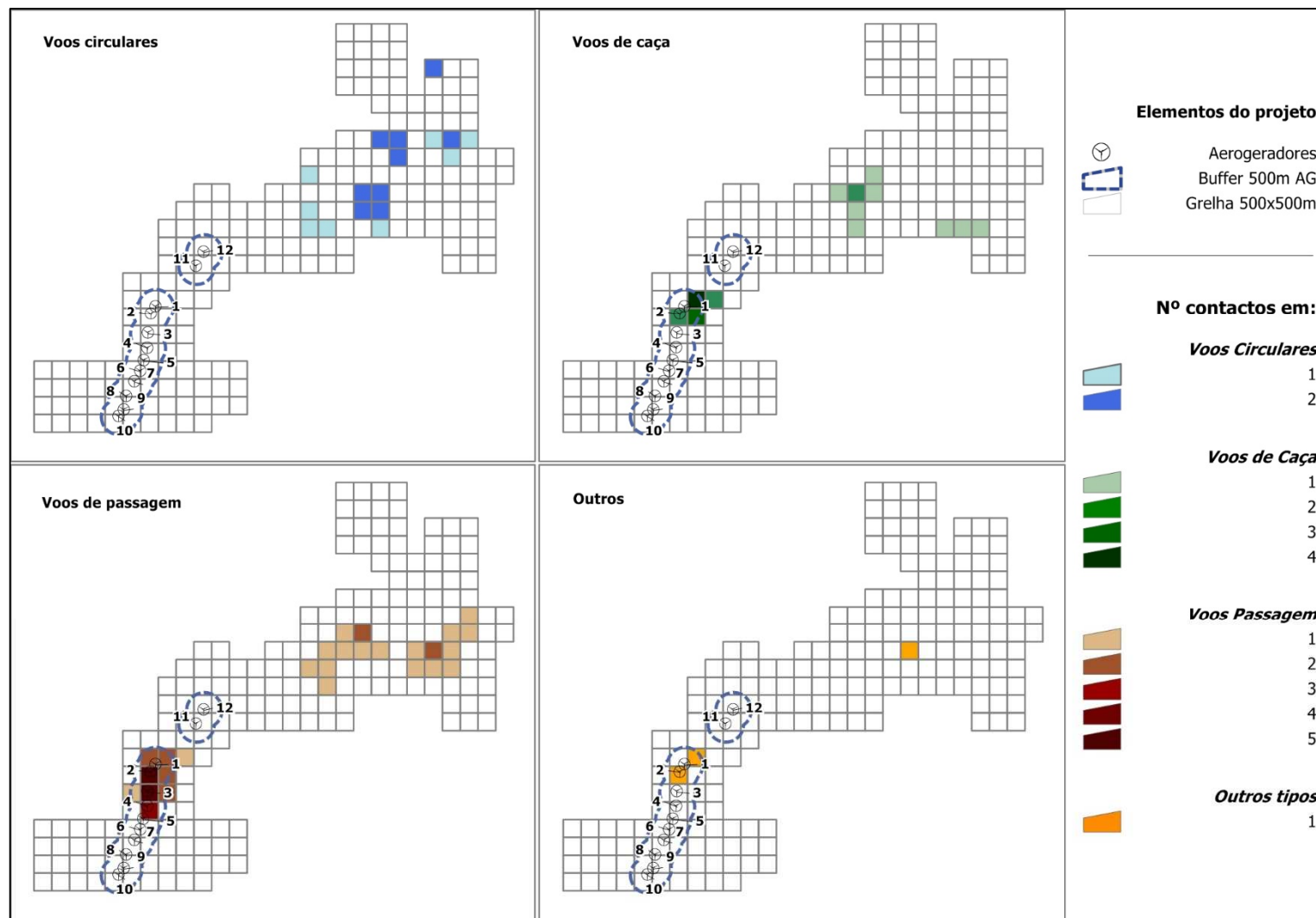
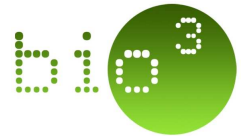


Figura 8 – Mapeamento das classes de voo observadas durante o quinto ano de monitorização da fase de exploração do Parque Eólico (2014).



Analisando os resultados obtidos para o índice do risco de colisão (CHI) na área de estudo durante o quinto ano de monitorização (Figura 9), observa-se que o valor máximo para a probabilidade de risco foi registado em plena zona do Parque Eólico, numa quadrícula junto ao aerogerador 1. Este resultado está relacionado com a intensidade de uso e com os comportamentos de voo observados nesta zona. Verifica-se também que, para 3 quadrículas associadas ao Parque Eólico, estimou-se um valor intermédio no risco de colisão, nomeadamente nas proximidades dos aerogeradores 2 e 3. No presente ano, os comportamentos registados nas áreas Controlo levaram à classificação de 3 quadrículas com valor de CHI intermédio. Nos restantes locais, o comportamento de risco foi inferior, resultando em valores para o índice de CHI mais baixos em termos de potencial risco de colisão.

Comparativamente com a estimativa do CHI nos anos anteriores do programa de monitorização (Figura 10), verifica-se que 2014 não foi o ano para o qual se obtiveram valores de risco mais elevados. Ao longo da monitorização, os valores mais altos para a zona do Parque Eólico foram obtidos durante o primeiro ano de exploração do empreendimento, sobretudo nas quadrículas coincidentes com os aerogeradores 3, 8 e 9. Também no segundo ano de exploração se registaram valores altos de CHI nas quadrículas que intercetam os aerogeradores 2 e 3. Por outro lado, durante os trabalhos relativos ao terceiro ano de exploração e ao quarto ano de monitorização em fase de exploração, o índice de risco de colisão foi inferior mantendo-se, contudo, os valores mais elevados associados aos aerogeradores 2 e 3.

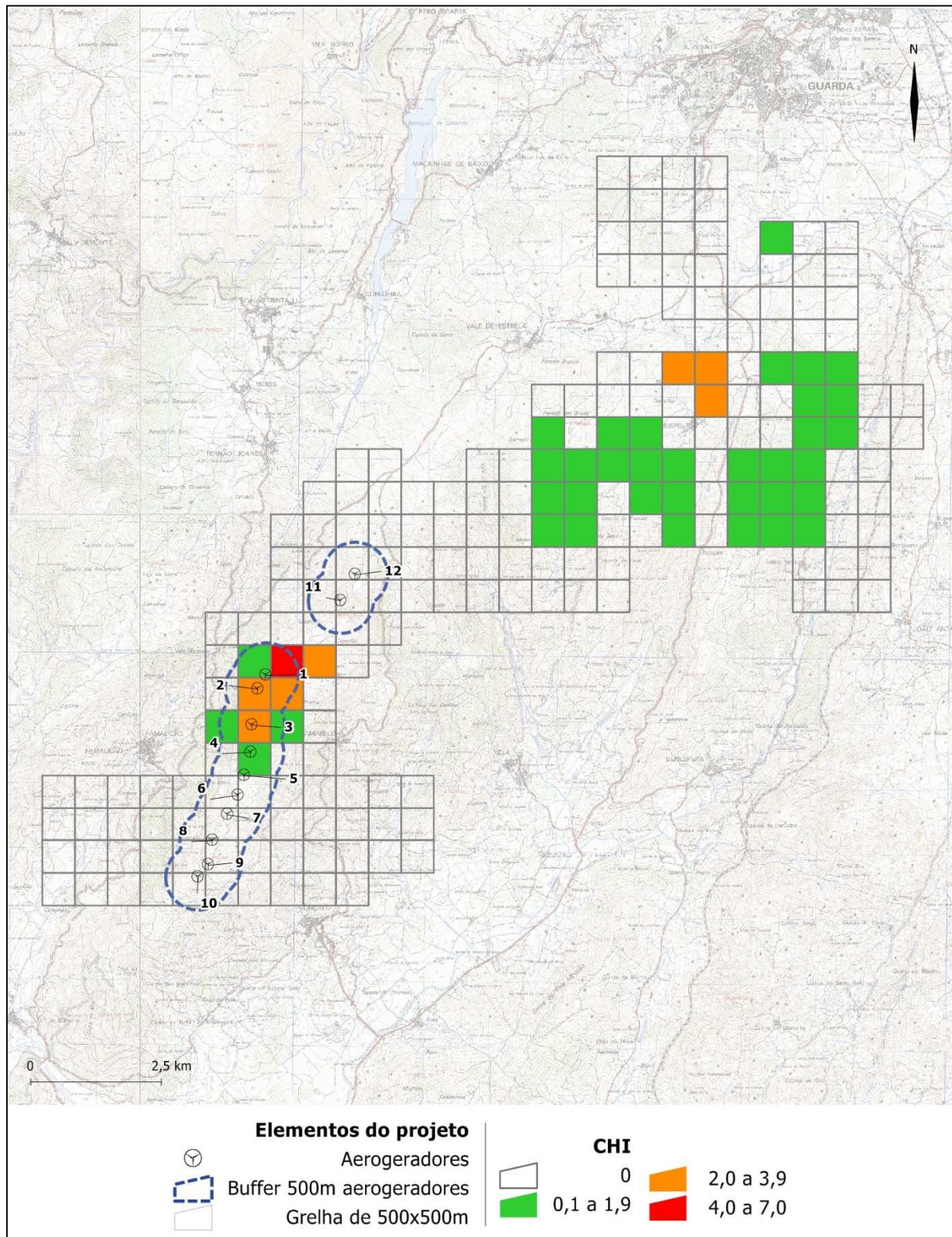


Figura 9 – Mapeamento do CHI no quinto ano de monitorização da fase de exploração do Parque Eólico (2014).

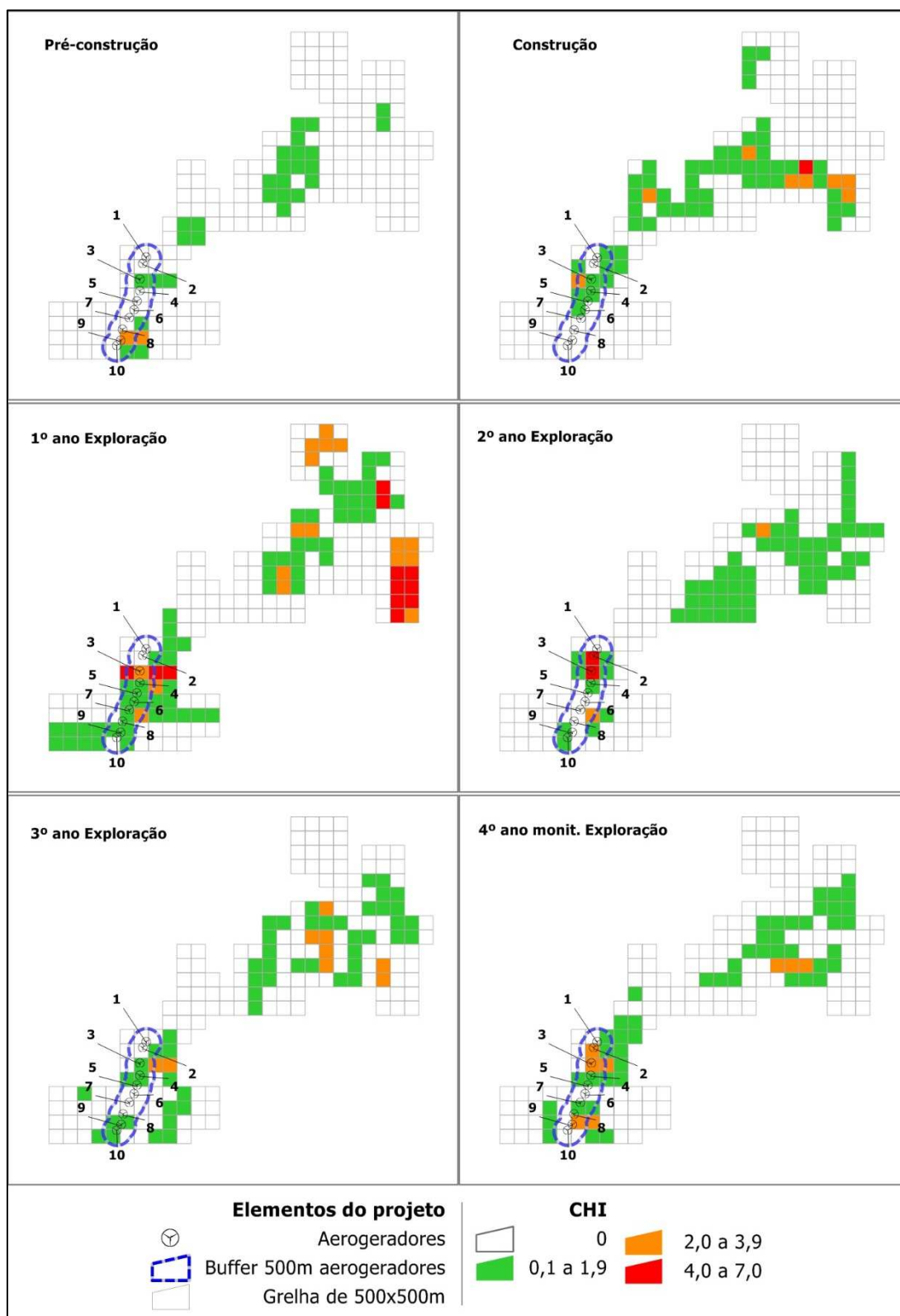


Figura 10 – Mapeamento do CHI na pré-construção, construção, e nos cinco primeiros anos de monitorização em fase de exploração do Parque Eólico.

4.1.2. Determinação da mortalidade de aves associada ao Parque Eólico

4.1.2.1. Prospeção de cadáveres

Durante o quinto ano de monitorização da fase de exploração do Parque Eólico foram realizadas 35 campanhas de prospeção de cadáveres entre os meses de março e outubro de 2014. Não foram detetados cadáveres de aves, quer na área dos aerogeradores em exploração desde 2009, quer na área do Reforço de Potência, em exploração desde 2014.

Relativamente aos anos anteriores, verifica-se que desde que o Parque Eólico entrou em exploração (2009) foram detetados 10 cadáveres de aves (Quadro 5). Foram encontrados 2 cadáveres no primeiro ano de exploração, 7 no terceiro ano de exploração e 1 no quarto ano de monitorização da fase de exploração. Tal como no ano a que o presente relatório reporta, no segundo ano de exploração do empreendimento não foram detetados cadáveres de aves. Os aerogeradores 5 e 7 correspondem aos locais onde se regista uma maior mortalidade observada (2 cadáveres), sendo que nos aerogeradores 3, 4, 6, 8, 9 e 10 foi detetado 1 cadáver.

Quadro 5 – Listagem dos cadáveres de aves encontrados durante as campanhas de prospeção ao longo dos anos de exploração do Parque Eólico de Mosqueiros II abrangidos pelo programa de monitorização.

Fase	Data	Aerogerador	Espécie	Nome Comum
1º ano monitorização fase exploração	27-08-2009	AG10	<i>Apus pallidus</i>	Andorinhão-pálido
	10-04-2010	AG06	<i>Merops apiaster</i>	Abelharuco
2º ano monitorização fase exploração	-	-	-	-
3º ano monitorização fase exploração	24-09-2011	AG04	<i>Apus pallidus</i>	Andorinhão-pálido
	01-10-2011	AG08	<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques
	01-10-2011	AG05	<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais
	01-10-2011	AG03	<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais
	15-03-2012	AG09	<i>Carduelis cannabina</i>	Pintarroxo
	31-05-2012	AG07	<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques
	19-07-2012	AG05	<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais
4º ano monitorização fase exploração	31-08-2013	AG07	<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais
5º ano monitorização fase exploração	-	-	-	-

Ao nível da representatividade das espécies de aves encontradas mortas junto dos aerogeradores, a maior parte (40%) dos cadáveres detetados corresponderam a andorinhas-dos-beirais (*Delichon urbicum*), seguindo-se o andorinhão-pálido (*Apus pallidus*) e a cotovia-dos-bosques (*Lullula arborea*) com 20% cada, tal como se pode verificar na Figura 11.

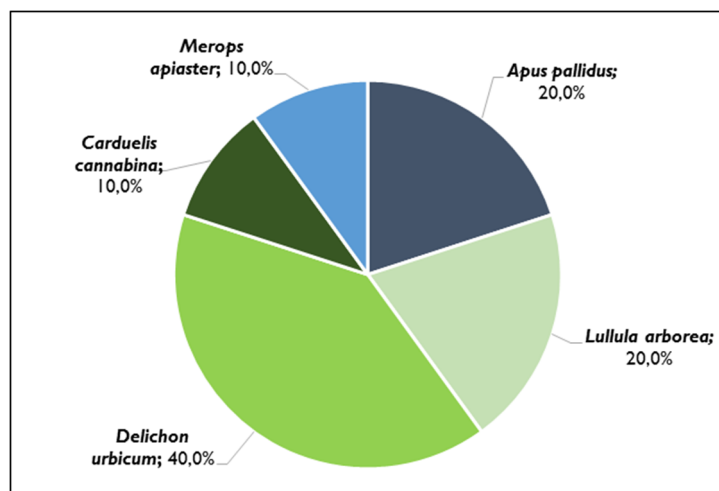


Figura 11 – Percentagem de registos de mortalidade por espécie obtidos durante as prospeções de cadáveres em torno dos aerogeradores ao longo da monitorização.

No que respeita à distribuição espacial dos cadáveres detetados em torno dos aerogeradores (Figura 12), a maior parte das aves foi encontrada no quadrante noroeste, correspondendo a 4 cadáveres no terceiro ano de exploração do Parque Eólico. Em ambos os quadrantes nordeste e sudeste foram detetados 2 cadáveres, enquanto a sudoeste foi encontrado 1 cadáver. A ave detetada no quarto ano de monitorização da fase de exploração encontrava-se a sul do aerogerador. Relativamente à distância aos aerogeradores, foram detetados cadáveres em praticamente todas as bandas de distância consideradas até 50m. Contudo, a maioria dos cadáveres (5) foi detetada a menos de 10 m da estrutura.

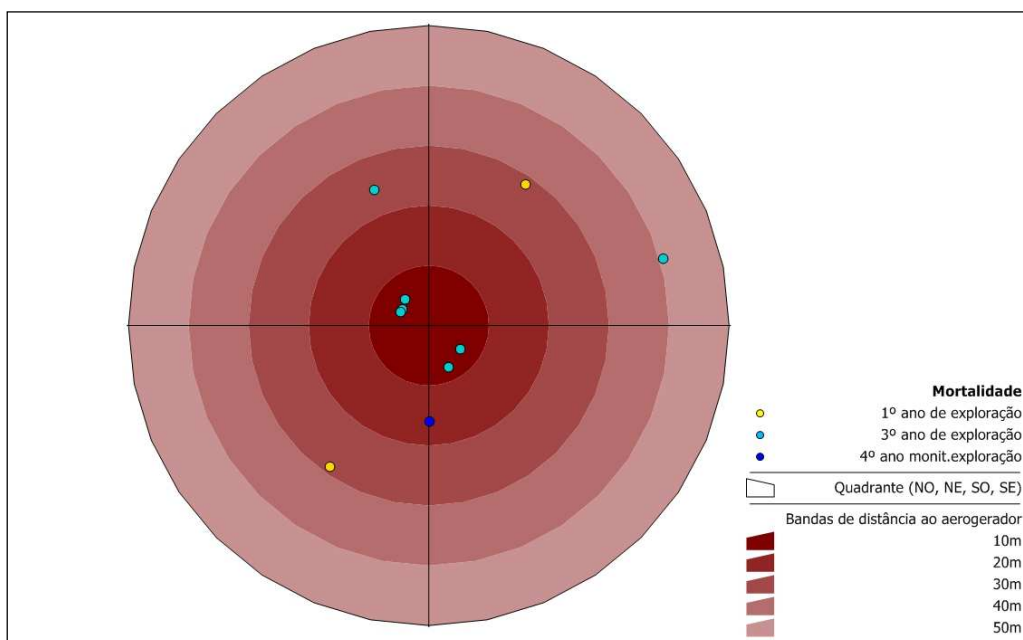


Figura 12 – Distribuição espacial do total de cadáveres de aves encontrados em redor dos aerogeradores ao longo da monitorização do Parque Eólico de Mosqueiros II.

4.1.2.2. Taxas de detetabilidade de cadáveres

Os testes de detetabilidade de cadáveres foram realizados entre 22 e 24 de outubro de 2009 no Parque Eólico de Mosqueiros, tendo os resultados sido extrapolados para o Parque Eólico de Mosqueiros II.

Como se pode verificar no Quadro 6, a taxa de detetabilidade (p) obtida indica que a probabilidade de detetar cadáveres no Parque Eólico de Mosqueiros II é razoável. Considera-se que, em termos globais, existe uma probabilidade de se encontrar cerca de metade dos cadáveres (taxa de detetabilidade é de cerca de 48%). Ao nível do porte dos cadáveres, e tal como seria de esperar pela maior facilidade em detetar objetos/cadáveres maiores, existe alguma disparidade na probabilidade de deteção, sendo que nos cadáveres de pequeno-porte a probabilidade de deteção ronda os 38% enquanto nos médios e grandes é de cerca de 50% e quase 60%, respetivamente.

Quadro 6 – Taxas de detetabilidade (p), em percentagem, associadas ao Parque Eólico, por classe de tamanho. Apresenta-se a taxa de detetabilidade média e respetivo erro-padrão, por classe de tamanho, bem como a taxa de detetabilidade total do Parque Eólico.

Porte	Taxa de Detetabilidade (%) no PE
Pequeno	38,2 ± 3,8
Médio	49,6 ± 4,2
Grande	57,2 ± 4,3
p total (médio)	48,3 ± 2,7

4.1.2.3. Taxas de remoção/decomposição de cadáveres

Para o cálculo do fator de correção foram utilizados os resultados dos testes efetuados no Parque Eólico de Mosqueiros, muito próximo do Parque Eólico de Mosqueiros II. De acordo com a análise realizada na plataforma *Wildlife Fatality Estimator*, o modelo paramétrico que apresentou um menor AIC e por isso um melhor ajustamento aos tempos de remoção foi o modelo Log-logistic.

De acordo com os resultados do processo de *stepwise*, a remoção da variável Época (verão e outono) implicou um aumento do valor de AIC e, conseqüentemente, um pior ajustamento das curvas ao modelo inicial. Por essa razão, e embora as diferenças entre o verão e outono apresentassem uma significância ligeiramente acima de 0,05 (Quadro 7), optou-se por manter a variável Época no modelo final.

Na Figura 13 são assim apresentadas as Curvas de Sobrevivência, segundo o modelo não paramétrico (Kaplan-Meier) e paramétrico (Log-logistic), fazendo distinção entre as duas épocas. A sua análise permite verificar que, no Parque Eólico, os cadáveres são mais rapidamente removidos no verão do que no outono. De acordo com os resultados, estima-se que, ao fim de 4 dias, 90% dos cadáveres de aves já tenham desaparecido no verão, enquanto no outono sejam necessários, em média, cerca de 8 dias para que o mesmo se verifique. Como tal, os fatores de correção da mortalidade, associados à remoção/decomposição dos cadáveres, foram estimados separadamente para as duas épocas.

Quadro 7 – Resultados do processo de *Stepwise*, para o modelo final. A época outono foi tomada como referência, pelo que não é apresentada.

Covariates	Value	Std. Error	z	p
<i>Intercept</i>	1,042	0,286	3,640	<0,001
Verão	-0,681	0,376	-1,810	0,07

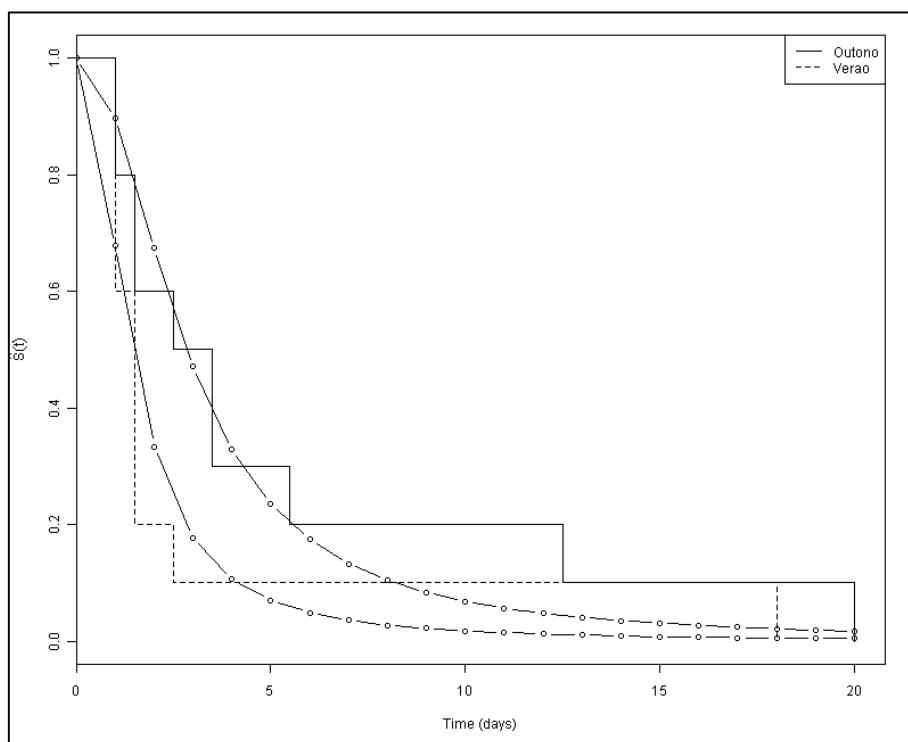


Figura 13 – Probabilidade de um cadáver permanecer no local t ou mais dias em função da época, representada através da Curva de Kaplan-Meier e modelo Log-logistic (modelo final).

No Quadro 8 apresentam-se os 2 fatores de correção da mortalidade associados à remoção de cadáveres, tendo em conta o modelo final. Verifica-se que existem diferenças consideráveis entre eles, já que os mesmos possuem significados ecológicos distintos (Tempo médio de remoção, em dias, e Probabilidade de permanência diária).

Quadro 8 – Fatores de correção da remoção de cadáveres, para prospeções semanais, necessários à estimativa da mortalidade através dos estimadores Huso 2010 (\bar{t}) e Korner-Nievergelt *et al.* 2011 (s).

Tipo	Fatores de correção	
	Tempo médio de remoção, em dias (\bar{t})	Probabilidade de permanência diária (s)
Verão	3,7	0,78
Outono	6,2	0,81

4.1.2.4. Estimativas de mortalidade

As estimativas de mortalidade real após a aplicação dos fatores de correção de cada um dos estimadores considerados (Huso 2010 e Korner-Nievergelt *et al.* 2011) para o Parque Eólico de Mosqueiros II constam do Quadro 9 e congregam os resultados para todos os anos abrangidos pela monitorização, desde que o empreendimento entrou em exploração. É de ressaltar que as estimativas de mortalidade real só podem ser calculadas quando há registos de mortalidade durante as prospeções para aplicação das fórmulas dos estimadores. Esta situação significa que um resultado de mortalidade igual a zero poderá não corresponder efetivamente a valores nulos de mortalidade, o que acontece em termos de resultados para o segundo e quinto ano de monitorização em fase de exploração.

Em termos gerais, verifica-se que os valores de mortalidade obtidos através dos dois estimadores são bastante semelhantes. Assim, estimou-se que no primeiro ano de exploração tenham morrido cerca de 13 ou 14 aves de médio porte, consoante o estimador usado (Korner-Nievergelt *et al.* 2011 ou Huso 2010, respetivamente). No segundo ano de exploração, uma vez que não foram detetados cadáveres de aves durante as campanhas de prospeção, não foram produzidas estimativas de mortalidade real. No terceiro ano de exploração estima-se que morreram cerca de 29 (Huso 2010) ou 31 (Korner-Nievergelt *et al.* 2011) aves de pequeno porte. No mesmo ano estima-se que tenham morrido aproximadamente 19 aves de médio porte, através de ambos os estimadores. Assim, no total, estima-se que possam ter morrido 47 (Huso 2010) ou 50 aves (Korner-Nievergelt *et al.* 2011) durante o terceiro ano de exploração. No que diz respeito ao quarto ano de monitorização da fase de exploração, estima-se que tenham morrido cerca de 8 (Korner-Nievergelt *et al.* 2011) ou 9 (Huso 2010) aves no Parque Eólico. No quinto ano de monitorização em fase de exploração, uma vez que não foram detetados cadáveres de aves durante as campanhas de prospeção, não foram produzidas estimativas de mortalidade real. Refere-se ainda que até à data não foram encontrados cadáveres de aves de grande porte em nenhum dos anos de monitorização, razão pelo qual não foram produzidas estimativas de mortalidade real para este grupo.

Em termos globais, durante os cinco anos de monitorização abrangidos pelo projeto estima-se que tenha morrido um total aproximado de 70 (Huso 2010) ou 72 aves (Korner-Nievergelt *et al.* 2011) no Parque Eólico de Mosqueiros II. Estes valores correspondem em média, a valores de mortalidade de 13,9 ou 14,3 aves por ano, consoante o estimador considerado (Huso 2010 ou Korner-Nievergelt *et al.* 2011, respetivamente). Estes resultados traduzem-se ainda numa mortalidade média anual de cerca de 1,4 aves por aerogerador e a uma média anual de aproximadamente 0,7 aves por MW de potência instalada (Quadro 9).

Quadro 9 – Estimativa da mortalidade real de aves de pequeno, médio e grande porte para o Parque Eólico de Mosqueiros II, por aerogerador e por MW, nos cinco primeiros anos de monitorização da fase de exploração, segundo o estimador de Huso 2010 e Korner-Nievergelt *et al.* 2011 (H / KN, respetivamente).

Porte	Ano de monitorização da fase de exploração	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)	(nº total de indivíduos mortos/ano)	(nº médio de indivíduos mortos/ano/AG)	(nº médio de indivíduos mortos/ano/MW)
		(H / KN)	(H / KN)	(H / KN)	(H / KN)
Pequeno	1º	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	2º	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	3º	19,1 / 20,6	28,7 / 30,9	2,9 / 3,1	1,4 / 1,5
	4º	5,9 / 5,6	8,9 / 8,4	0,9 / 0,8	0,4 / 0,4
	5º	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	Média anual	5,0 / 5,2	7,5 / 7,9	0,8 / 0,8	0,4 / 0,4
Médio	1º	9 / 8,8	13,5 / 13,2	1,4 / 1,3	0,7 / 0,7
	2º	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	3º	12,3 / 12,7	18,5 / 19,1	1,8 / 1,9	0,9 / 1,0
	4º	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	5º	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	Média anual	4,3 / 4,3	6,4 / 6,5	0,6 / 0,6	0,3 / 0,3
Grande	1º	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0

Porte	Ano de monitorização da fase de exploração	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)	(nº total de indivíduos mortos/ano)	(nº médio de indivíduos mortos/ano/AG)	(nº médio de indivíduos mortos/ano/MW)
		(H / KN)	(H / KN)	(H / KN)	(H / KN)
	2º	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	3º	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	4º	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	5º	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	Média anual	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Total	1º	9 / 8,8	13,5 / 13,2	1,4 / 1,3	0,7 / 0,7
	2º	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	3º	31,4 / 33,3	47,1 / 50	4,7 / 5	2,4 / 2,5
	4º	5,9 / 5,6	8,9 / 8,4	0,9 / 0,8	0,4 / 0,4
	5º	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	Média anual	9,3 / 9,5	13,9 / 14,3	1,4 / 1,4	0,7 / 0,7

Tal como referido no Capítulo 3, a mortalidade apresentada no quadro anterior (Quadro 9) refere-se à estimativa para o número de horas em que o Parque Eólico esteve em funcionamento durante o período amostrado. Assim, com o objetivo de facilitar a comparação das estimativas de mortalidade entre os vários anos, tornando-as independentes do maior ou menor tempo de funcionamento dos aerogeradores em cada ano, no Quadro 10 apresenta-se a estimativa da mortalidade caso o Parque Eólico estivesse 100% do tempo a funcionar (supondo um funcionamento contínuo dos aerogeradores durante os 8 meses do ano em que decorreram as prospeções). Verifica-se que o valor das estimativas assim obtidas é bastante semelhante às estimativas apresentadas no Quadro 9, o que pode ser explicado pelo facto de os aerogeradores terem estado quase sempre em funcionamento (aproximadamente 90% do tempo) ao longo dos anos de monitorização decorridos até à data.

De realçar que as horas de funcionamento do Parque Eólico se referem ao período em que os aerogeradores se encontraram em movimento. Este conceito difere do de disponibilidade dos aerogeradores, que consiste no número de horas em que as máquinas estão aptas a funcionar. Este último conceito ronda os 98% para o conjunto dos aerogeradores que formam o Parque Eólico. Encontrando-se o aerogerador disponível, a sua entrada em funcionamento depende unicamente da existência de recurso eólico.

Os resultados demonstram ainda que as diferenças no tempo de funcionamento do Parque Eólico entre anos não justificam as diferenças nas estimativas de mortalidade para cada um dos anos. Esta conclusão pode ser visualizada contrapondo o tempo de funcionamento do Parque Eólico ao longo de cada ano monitorizado (considerando os 8 meses em que decorreram as prospeções de cadáveres) com a mortalidade real estimada para o mesmo período (Figura 14). Verifica-se que, no quinto ano de monitorização da fase de exploração, o tempo de funcionamento foi superior aos outros anos, como consequência de terem entrado em funcionamento os dois aerogeradores do Reforço de Potência, e que apesar disso não foi registada mortalidade de aves, pelo que se considera não ser este o motivo de ausência de mortalidade nesse ano. No mesmo sentido, é ainda de referir que o terceiro ano de exploração, coincidente com o período no qual ocorreu maior mortalidade de aves, corresponde a um dos anos com um menor tempo de funcionamento.

Quadro 10 – Estimativa da mortalidade real de aves para os 8 meses amostrados, em cada ano monitorizado na fase de exploração, caso o Parque Eólico estivesse em funcionamento contínuo, segundo o estimador de Huso (2010) e Korner-Nievergelt *et al.* (2011); * no quinto ano de monitorização o Parque Eólico de Mosqueiros II passou a ser composto por 12 aerogeradores.

Ano de monitorização da fase de exploração	Total horas funcionamento PE	Total horas período amostrado	Mortalidade estimada para funcionamento a 100%	
			Huso	Korner-Nievergelt
Ano 1 (2009/2010)	53035	58800	10,0	9,8
Ano 2 (2010/2011)	52631	58800	0,0	0,0
Ano 3 (2011/2012)	52981	58800	34,8	37,0
Ano 4 (2013)	53557	58800	6,5	6,2
Ano 5 (2014)*	62374	70560	0,0	0,0

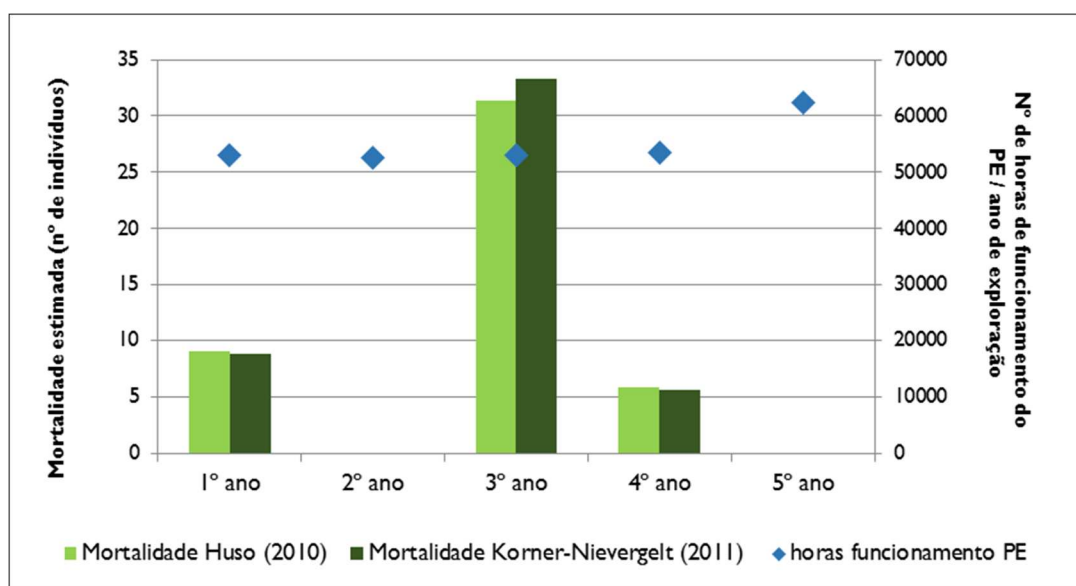


Figura 14 – Relação entre o número de horas em que o parque esteve em funcionamento por ano de exploração (considerando os 8 meses em que decorreram as amostragens de mortalidade e o número de aerogeradores existentes) e a mortalidade real estimada para os mesmos períodos de cada ano (mortalidade estimada para o período amostrado – valores constantes no Quadro 9); no quinto ano de monitorização o Parque Eólico de Mosqueiros II passou a ser composto por 12 aerogeradores, pelo que o número de horas de funcionamento dos aerogeradores aumentou.

4.2. DISCUSSÃO, INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

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

4.2.1. Perturbação da comunidade

Das 212 espécies de aves atualmente descritas no inventário distrital da Guarda (Aves de Portugal, 2013) cerca de 43% (92 espécies) foram confirmadas na área de estudo ao longo do programa de monitorização. Em termos anuais, apesar de algumas oscilações, o número de espécies que compõe a comunidade durante os vários anos e fases de monitorização tem variado genericamente entre as 50 e as 60 espécies presentes, no conjunto das épocas fenológicas de reprodução e migração. Assim, apesar de algumas variações no elenco específico, não se observaram até à data, tendências evidentes de redução (ou aumento) do número de espécies que anualmente caracteriza a área em estudo.

Em termos dos parâmetros populacionais estimados para a comunidade de aves em geral, para todas as áreas amostradas, a época de migração de 2009, coincidente com o início da exploração do Parque Eólico, foi a que registou uma quebra mais abrupta no número médio de indivíduos e de espécies registadas por ponto, podendo indicar uma alteração na comunidade avifaunística local. Este resultado foi confirmado através da análise estatística, tendo-se comprovado que o primeiro ano de exploração (2009/2010) apresenta uma abundância de aves significativamente inferior face ao primeiro ano de monitorização (fase anterior à construção). Não obstante, tendo em conta que esta tendência de redução se verificou não só na área do Parque Eólico como também em ambas as áreas Controlo, é pouco provável que esteja relacionada com a potencial perturbação na área causada pelo empreendimento.

De referir, contudo, que nas épocas seguintes parece ter ocorrido uma recuperação da comunidade, tendo sido mais lenta na área do Parque Eólico que se encontrava em exploração. Deste modo, a exploração deste empreendimento eólico pode ter sido um dos fatores que levou à recuperação mais lenta verificada. No entanto, é igualmente de referir que, em termos estatísticos, as análises vieram demonstrar que a abundância de aves registada no Parque Eólico, apesar de ser efetivamente inferior aos valores da área Controlo NO, não difere significativamente da área Controlo E-SE. Neste aspeto, os resultados obtidos, aliados ao facto do Parque Eólico ser desde a fase de pré-construção, uma das áreas tipicamente com menor abundância/riqueza de aves, levam à conclusão de que a perturbação causada pelo empreendimento não será só por si a causa para as oscilações verificadas. Mais se acrescenta que o terceiro ano de exploração foi um dos mais ricos em termos de abundância ornítica no conjunto da área de estudo, pelo que vem corroborar o baixo efeito da perturbação sobre a comunidade local. Em relação às alterações observadas ao longo do tempo, salienta-se que outros fatores exógenos ao projeto poderão ter contribuído para este resultado em termos ecológicos, contudo não foram identificadas alterações na área de estudo que sugerissem uma relação de causa-efeito para as flutuações verificadas.

As espécies de passeriformes e aves de pequeno porte residentes mais comuns na área de estudo são bastante frequentes nas zonas de matos esparsos (Catry *et al*, 2010), como é o caso da área de estudo. Na sua maioria, as populações destas espécies mais comuns não sofreram alterações na sua abundância ao longo do tempo, ou as alterações verificadas ocorreram em todas as áreas, não podendo portanto ser atribuídas ao funcionamento do Parque Eólico.

Salienta-se que a proximidade do Parque Eólico de Mosqueiros II ao Parque Eólico de Mosqueiros pode influenciar os resultados obtidos nos trabalhos de monitorização, pelo que os dois projetos não podem ser dissociados no que respeita à avaliação de impacto a efetuar. O Parque Eólico de Mosqueiros não é, atualmente, alvo de um programa de monitorização, contudo, os resultados obtidos durante o período em que foi alvo de monitorização (2006 a 2009) foram semelhantes aos registados no presente estudo (Bio3, 2010). Inclusivamente, a época de migração de 2009 (segundo ano de exploração do PE de Mosqueiros) foi uma das mais fracas em termos de abundância e riqueza de aves no PE. Relativamente a outros empreendimentos eólicos da região, em termos comparativos refere-se também o Parque Eólico de Prados, atualmente sujeito a monitorização. No referido empreendimento foram obtidas estimativas de abundância relativa ligeiramente inferiores face ao Parque Eólico de Mosqueiros II, em cerca de 4-4,5 aves/ponto nas épocas de reprodução e 2,5-2 aves/ponto nas épocas de migração (Bio3, 2014).

No que diz respeito à comunidade de aves de rapina e outras planadoras, os resultados obtidos demonstram que a observação da maioria das espécies foi muito irregular ao longo de toda a monitorização, quer na área do Parque Eólico, quer nas áreas Controlo. A espécie mais frequente na área de estudo ao longo da monitorização foi a águia-d'asa-redonda, uma ave de rapina residente que se distribui por todo o território nacional, e que é das espécies

deste grupo mais frequentemente registadas em Portugal (Catry *et al.*, 2010). Ainda assim, esta espécie não foi observada de forma sistemática ao longo das épocas amostradas em nenhuma das áreas monitorizadas, o que vem demonstrar a inconstância na observação deste grupo de aves. De referir também a águia-calçada, uma espécie migradora reprodutora, que ocorre com relativa frequência na região da Beira Interior onde tem reprodução confirmada (Equipa Atlas, 2008). Esta espécie foi observada em todas as épocas de reprodução abrangidas pelo projeto, sendo o seu registo mais frequente nas áreas Controlo.

Os parâmetros populacionais revelam que, de forma geral, o índice de atividade e a riqueza específica para as aves de rapina e outras planadoras são baixos, situação que se mantém desde a fase anterior à construção do Parque Eólico de Mosqueiros II. A variação nas estimativas obtidas entre épocas/anos de amostragem é pouco significativa, o que dificulta a identificação de tendências na dinâmica deste grupo ao longo do tempo. Ainda assim, é de referir que a área do Parque Eólico é, das três áreas, a utilizada com maior regularidade, sendo a única com observações em todas as épocas de amostragem.

Ao nível da análise espacial do comportamento das aves de rapina e outras planadoras tendo em conta a totalidade do período de monitorização, verifica-se que, no Parque Eólico, a área envolvente ao marco geodésico de Mosqueiros e a norte do mesmo foi a que se destacou pela maior utilização. Esta situação tem-se mantido praticamente constante ao longo das três fases do projeto (pré-construção, construção e exploração do Parque Eólico de Mosqueiros II), abrangidas pelos vários anos do programa de monitorização. Salienta-se que a esta área de maior atividade corresponde à zona onde estão implantados os aerogeradores 1, 2, 3 e 4. Assim, é nesta zona que têm vindo a ser obtidos os maiores valores em termos de probabilidade de risco de colisão, determinada com base nos comportamentos das aves nesta zona, que por vezes incluem atividades de caça. Acrescenta-se ainda que os anos em que a intensidade de uso do Parque Eólico foi superior (acompanhados de um aumento no risco relativo de colisão) correspondem a anos em que o Parque Eólico se encontrava em exploração (primeiro, segundo e quinto ano de monitorização em fase de exploração). Relativamente às áreas Controlo, registou-se igualmente uma variação na intensidade de uso ao longo dos anos, sendo os períodos de maior utilização coincidentes com os mesmos verificados para o Parque Eólico, embora o índice de atividade associado às zonas fora da influência do Parque Eólico seja, em termos gerais, inferior ao número de contactos registado no empreendimento.

Comparando os resultados obtidos com os índices de atividade estimados para outros Parques Eólicos, e em particular com o empreendimento de Mosqueiros devido ao potencial impacto cumulativo, os resultados sugerem que no referido empreendimento tenham sido registados, em média menos contactos com aves de rapina, sendo o valor máximo neste estudo estimado para o PE de cerca de 0,25 contactos/ponto (Bio3, 2010) na reprodução de 2009.

Face ao exposto, não foram obtidos resultados que sugiram a ocorrência de perturbação sobre a comunidade de aves de rapina e outras planadoras, decorrente da implantação do Parque Eólico de Mosqueiros II, em nenhuma das fases de projeto.

4.2.2. Mortalidade de aves

No quinto ano de monitorização da fase de exploração do Parque Eólico de Mosqueiros II não foram encontrados cadáveres, nem na área dos aerogeradores já existentes em anos anteriores (I a IO), nem na área do Reforço de Potência (aerogeradores II e I2). Em termos globais, ao longo da monitorização os trabalhos de prospeção de cadáveres resultaram na deteção de 10 aves mortas, tendo a maior parte sido detetada no terceiro ano de exploração do empreendimento. Os cadáveres detetados correspondem principalmente a espécies migradoras reprodutoras em território nacional, destacando-se a andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*) como a ave mais frequentemente encontrada no empreendimento eólico em estudo. Salienta-se que esta espécie, assim como a cotovia-dos-bosques (*Lullula arborea*) e o pintarroxo (*Carduelis cannabina*) fazem parte da lista compilada por Silva *et al.* (2008), referente às espécies mais frequentemente encontradas sem vida em redor de aerogeradores na Península Ibérica (Anexo V). Nenhuma das espécies encontradas mortas junto dos aerogeradores do Parque Eólico de Mosqueiros II está classificada com estatuto de conservação desfavorável segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006). Paralelamente, verifica-se que todas as espécies encontradas correspondem a espécies de pequeno e médio porte (passeriformes), não tendo sido detetada, até à data, mortalidade de aves de rapina ou outras

planadoras. Apesar de a deteção de cadáveres deste grupo de aves estar sujeita aos mesmos condicionamentos que as aves de pequeno e médio porte, a sua taxa de deteção é maior dado que são mais facilmente visíveis, devido ao seu tamanho. Assim considera-se que a probabilidade de não deteção de cadáveres destas aves é menor, o que sugere que a mortalidade tenha sido residual ou mesmo nula.

Tendo em conta as estimativas de mortalidade efetuadas a partir das aves detetadas durante as prospeções realizadas e da aplicação dos fatores de correção, estima-se que tenham morrido 70 ou 72 aves devido a colisão com os aerogeradores durante cinco anos da fase exploração monitorizados até à data no Parque Eólico de Mosqueiros II, dependendo do estimador utilizado (Huso 2010 ou Korner-Nievergelt *et al.* 2011, respetivamente). Destas, 13 ou 14 aves terão morrido no primeiro ano de monitorização da fase de exploração, 47 ou 50 no terceiro ano e 8 ou 9 aves no quarto ano (segundo Huso 2010 ou Korner-Nievergelt *et al.* 2011, respetivamente).

Como no segundo e quinto ano de monitorização da fase de exploração não foram detetados cadáveres de aves durante as prospeções, não foi possível estimar a mortalidade para ambos os anos. A ausência de deteção de cadáveres de aves pode não corresponder necessariamente à ausência de mortalidade no Parque Eólico, dado que está dependente da detetabilidade dos cadáveres (que por sua vez é condicionada pelo tipo de biótopo, características do observador, condições meteorológicas, etc.), assim como da taxa de decomposição/remoção dos mesmos, conforme referido no Capítulo 3. Não obstante, considera-se que, caso tenha ocorrido, a mortalidade de aves nestes anos deverá ter sido baixa, uma vez que não foi detetado nenhum indício durante as prospeções efetuadas. Relativamente a estes anos de monitorização, importa também ressaltar o facto de o período de funcionamento dos aerogeradores (número de horas de funcionamento em 8 meses de amostragem) durante os cinco anos monitorizados (exploração) ter sido bastante semelhante, não sendo por isso uma das causas que influenciou as diferenças nas estimativas de mortalidade entre os anos. Deste modo, é possível afirmar que a ausência de registos de mortalidade no segundo e no quinto ano de monitorização/ exploração não está relacionada com um menor período de funcionamento dos aerogeradores.

Acrescenta-se ainda que, quando comparado com outros parques eólicos localizados no interior norte e centro do país, como é o caso do Parque Eólico da Terra Fria (Bio3 2012a), do Parque Eólico da Serra da Nave (Bio3, 2013), ou dos Parques Eólicos de Bravo e Mougueiras (Bio3, 2012b), verifica-se que o Parque Eólico de Mosqueiros II apresenta um valor de mortalidade relativamente semelhante no que respeita às aves em geral. Se compararmos a mortalidade de rapinas com a registada e estimada no Parque Eólico da Terra Fria (Bio3, 2012a), verifica-se que os valores obtidos no Parque Eólico de Mosqueiros II são consideravelmente inferiores, uma vez que não se registou mortalidade para este grupo avifaunístico.

Em suma, em termos gerais, considera-se que os valores estimados para a mortalidade real por colisão com os aerogeradores de Mosqueiros II, ao longo de cinco anos de prospeções, não deverão corresponder a uma quebra muito acentuada dos efetivos populacionais da comunidade de aves local. Adicionando ao facto das espécies que foram encontradas serem comuns na região onde se insere a área de estudo e que, segundo a Equipa Atlas (2008), a sua tendência populacional não sofreu alterações nos últimos anos ou está a sofrer um aumento possível (no caso do andorinhão-pálido (*Apus pallidus*)), pode-se afirmar que o Parque Eólico de Mosqueiros II não estará a causar um impacto significativo, ao nível de mortalidade, nas populações de aves locais.

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 de Mosqueiros II, pelo que não existem parâmetros a avaliar.

4.4. COMPARAÇÃO COM OS IMPACTES PREVISTOS NO EInCA

Os impactes identificados no EInCA, decorrentes da implantação do Parque Eólico de Mosqueiros II, sobre a comunidade de aves foram classificados de forma geral como sendo de pouca ou baixa significância. Genericamente agrupam-se em:

- Perturbação:
 - “Alteração do comportamento das espécies faunísticas” previsto na fase de construção devido ao aumento da presença humana nas áreas afetas à obra e ruído associado a ações efetuadas durante esta fase;
 - “Perturbação das espécies faunísticas” previsto durante a fase de exploração devido ao aumento da utilização humana da área do Parque Eólico;
 - “Perturbação de espécies faunísticas, em particular as aves” e “Perturbação das aves em migração” previstas durante a fase de exploração devido ao funcionamento dos aerogeradores
- Mortalidade:
 - “Mortalidade de aves por colisão com as estruturas do aerogerador”
 - “Mortalidade de aves migradoras por colisão com as estruturas do aerogerador”

Relativamente à ocorrência de perturbação sobre a comunidade de aves, a aplicação de um desenho experimental do tipo BACI permitiu não só averiguar que: i) as tendências populacionais do Parque Eólico comparativamente com áreas fora da influência do mesmo (Controlos) oscilaram, em termos gerais, de forma semelhante, mas também que ii) ao longo do tempo não se evidenciou uma redução na utilização da área do Parque Eólico à medida que os anos de monitorização e fases de execução do empreendimento eólico (pré-construção, construção e exploração) foram decorrendo. Face ao exposto, constata-se que a implantação e exploração do Parque Eólico de Mosqueiros II, incluindo a construção e exploração dos dois novos aerogeradores na zona norte da mesma cumeada (Reforço de Potência) não representou um impacto significativo ao nível da perturbação da comunidade de aves em geral e também das aves de rapina e outras planadoras, sendo este praticamente negligenciável. As variações nas comunidades, registadas ao longo do tempo, deverão ser maioritariamente fruto das contingências inerentes à metodologia de campo (em particular para as aves de rapina e planadoras), assim como a oscilações naturais nas populações de aves locais.

Quanto à mortalidade associada ao Parque Eólico de Mosqueiros II, o elenco de espécies encontradas mortas até à data confirma a ocorrência de impacte não só sobre as aves que habitam a área do empreendimento eólico durante todo o ano (residentes), mas também as aves com fenologia migradora (estivais). Tendo em conta as datas em que se encontraram os cadáveres, os resultados mostraram ainda que cerca de 50% das aves foram encontradas durante a época de migração outonal (setembro/outubro). Não obstante, tendo em conta as estimativas de mortalidade totais para um período de cinco anos de prospeções e a inexistência de espécies com estatuto de conservação elevado, considera-se que a significância atual desde impacte é efetivamente baixa, estando de acordo com o previsto no EInCA.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DOS IMPACTES MONITORIZADOS

Para avaliação dos impactes associados ao Parque Eólico, foram até à data, cumpridos sete anos de monitorização na zona do projeto em estudo, dos quais um ano em fase de pré-construção (2008), uma época em fase de construção (reprodução de 2009), e cinco anos em fase de exploração (2009/2010, 2010/2011, 2011/2012, 2013 e 2014).

Ao longo do programa de monitorização os trabalhos direcionados à avaliação da ocorrência de perturbação sobre a comunidade de aves focaram-se na realização de pontos de escuta ou observação direcionados a diferentes grupos de aves, durante dois dos períodos fenológicos considerados mais críticos para a avifauna: as épocas de reprodução e migração outonal. Apesar de não serem abrangidas as épocas de invernada (monitorização das populações invernantes) ou dispersão de juvenis, os resultados da monitorização permitem concluir que a perturbação causada pelo Parque Eólico sobre a comunidade não terá sido significativa ou será, inclusivamente, negligenciável.

Desde o primeiro ano de exploração do empreendimento (2009), têm sido realizadas prospeções de cadáveres em torno de todos os aerogeradores que compõem o Parque Eólico de Mosqueiros II (semanais, durante 8 meses do ano), com o intuito de avaliar a ocorrência de mortalidade por colisão e quais as espécies mais suscetíveis. A monitorização abrange as épocas de reprodução, dispersão de juvenis e migração outonal, não sendo possível aferir a ocorrência de mortalidade de espécies invernantes. Não obstante, por extrapolação dos resultados para as estimativas de mortalidade anuais, os resultados permitem concluir que o Parque Eólico está atualmente a causar um impacto de muito baixa a baixa significância sobre a comunidade de aves não tendo sido, até à data, detetadas espécies com estatuto de ameaça em Portugal.

5.2. PROPOSTA OU ALTERAÇÃO DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

Tendo em conta os resultados do programa de monitorização analisados até à data, não se consideram necessárias medidas de minimização ou compensação direcionadas à comunidade ornítica local, pelo que não se propõem alterações neste aspeto.

5.3. ANÁLISE DA ADEQUABILIDADE DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO EM CURSO

O programa de monitorização em curso é adequado para o cumprimento dos objetivos definidos, pelo que não se propõem quaisquer alterações ao mesmo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APA. 2010. *Guia Metodológico para a Avaliação de Impacte Ambiental de Parques Eólicos*. Agência Portuguesa do Ambiente. Lisboa.

APA. s/ data. *Atlas Digital do Ambiente*. Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em <http://www.apambiente.pt>.

Aves de Portugal. 2013. Lista das espécies de aves do distrito da Guarda; Actualidade em 18-Out-2013. Disponível em <http://www.avesdeportugal.info>. Acedido em 20 de janeiro 2015.

Bibby, C. J., Burgess, N. D. & Hill, D. A. 1992. *Bird census techniques*. Academic Press. London.

Bio3. 2010. *Monitorização da comunidade de aves do Parque Eólico de Mosqueiros. Relatório final (Anos 2006 a 2009)*. Bio3, Lda. Almada.

Bio3. 2012a. *Monitorização da comunidade de aves do Parque Eólico da Terra Fria. Relatório IV (Fase exploração Montalegre), Relatório Final Facho-Colmeia, Relatório III (Fase exploração Contim)*. Bio3, Lda. Almada.

Bio3. 2012b. *Monitorização da comunidade de aves nos Parques Eólicos de Bravo e Mougueiras. Relatório Final (2008 a 2011)*. Relatório elaborado para ENEOP 2. Bio3, Lda. Almada, maio de 2012.

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 comunidade de aves no Parque Eólico de Prados. Relatório 2 (Fase de Construção – Ano 2013)*. Relatório elaborado para ENEOP2. Bio3, Lda. Almada, Outubro de 2014.

Bispo, R., Palminha, G., Bernardino, J., Marques, T. & Pestana, D. 2010. *A new statistical method and a web-based application for the evaluation of the scavenging removal correction factor*. Proceedings of the VIII Wind Wildlife Research Meeting. Lakewood, Colorado, 19-21 October 2010. Pp 33-35.

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.

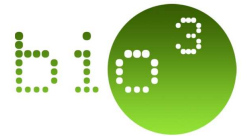
Cabral MJ (coord.), Almeida J, Almeida PR, Dellinger T, Ferrand de Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz AI, Rogado L & Santos-Reis M (eds.). 2006. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal* 2ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa.

Catry P. & Pacheco C. 2008. "Alterações na distribuição da avifauna portuguesa. Bosquejo de algumas das grandes tendências do século XIX ao XXI." In Equipa Atlas (eds.): *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005)*. Pp 67-83. 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.

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. Gerales & H. Costa 2003. *Zonas Importantes para as Aves em Portugal*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa.

Drewitt A. L. & Langston, R. H. W. 2006. *Assessing the impacts of wind farms on birds*. Ibis. 148: 29-42.



e2p. 2013. Energias endógenas de Portugal - base de dados de fontes renováveis de energia. APREN / INEGI. Disponível em <http://e2p.inegi.up.pt>. Consultado a 31 de julho de 2013.

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.

Hardey, J., Crick, H., Wernham, C., Riley, H., Etheridge B. & Thompson, D. 2006. *Raptors: A Field Guide to Survey and Monitoring*. Stationery Office (TSO) Scotland.

Hartigan, J.A. 1975. *Clustering Algorithms*, NY: Wiley.

Hartigan, J.A., and Wong, M.A. 1979. "Algorithm AS136: A k-means clustering algorithm". *Applied Statistics*, 28:100-108.

Hötter, H., Thomsen, K.-M., Jeromin, H. 2006. *Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation*. Michael-Otto-Institut in NABU, Bergenhusen.

Huso, M. 2010. An estimator of wildlife fatality from observed carcasses. *Environmetrics*, 10 22: 318-329.

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.

Madders, M. & Whitfield, D.P. 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis* 148: 43-56.

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

R Core Team. 2014. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em <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.

Snow, D. & Perrins, C. 1998. *Cramp's the complete birds of the Western Palearctic on CD-ROM*. Oxford University Press.

Travassos, P., Costa, H.M., Saraiva, T., Tomé, R., Armelin, M., Ramírez, F.I., Neves, J. 2005. *A energia eólica e a conservação da avifauna em Portugal*, SPEA, Lisboa.



7. ANEXOS

7.1. ANEXO I – DESENHOS



Desenho I – Enquadramento da área de estudo



Desenho 2 – Localização dos pontos de amostragem



Desenho 3 – Rotas descritas pelas aves de rapina e outras planadoras na área de estudo (2008 a 2014)

7.2. ANEXO II – LISTA DE ESPÉCIES DE AVES IDENTIFICADAS PARA A ÁREA DE ESTUDO

Espécies de aves identificadas para a área de estudo (Fenologia: R – Residente, I – Invernante, MR - Migrador; Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LVVP): EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçada, LC – Pouco Preocupante, DD – Informação Insuficiente; *Species of European Conservation Concern* (SPEC): 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); * Novo Atlas das Aves Nidificantes (Equipa Atlas, 2009); Ocorrência: PC – Fase de pré-construção, C – Fase de construção, 1ª E a 5ª E – 1º a 5º ano de monitorização da fase de exploração).

Família	Espécie	Nome comum	Fenologia	Tendência*	Habitat*	LVP	SPEC	DL n.º 140/99 de 24 de Abril	Convenção de Berna	Convenção de Bona	Ocorrência						
											PC	C	1ª E	2ª E	3ª E	4ª E	5ª E
ACCIPITRIDAE	<i>Accipiter nisus</i>	Gavião	R	Aumento possível	Florestal	LC	N-S	-	Anexo II	Anexo II				x	x	x	x
ACCIPITRIDAE	<i>Aquila adalberti</i>	Águia-imperial	R	Indeterminado	Florestal	CR	I	Anexo A-I*	Anexo II	Anexos I e II				x			
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo buteo</i>	Águia-d'asa-redonda	R	Sem alteração	Florestal	LC	N-S	-	Anexo II	Anexo II	x	x	x	x	x	x	x
ACCIPITRIDAE	<i>Circus gallicus</i>	Águia-cobreira	MR	Aumento seguro	Florestal	NT	3	Anexo A-I	Anexo II	Anexo II		x	x		x	x	x
ACCIPITRIDAE	<i>Circus cyaneus</i>	Tartaranhão-cinzento	I	Redução possível	Agrícola	VU	3	Anexo A-I	Anexo II	Anexo II						x	
ACCIPITRIDAE	<i>Circus pygargus</i>	Tartaranhão-caçador	MR	Redução segura	Agrícola	EN	N-SE	Anexo A-I	Anexo II	Anexo II	x	x	x	x		x	x
ACCIPITRIDAE	<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	R	Aumento seguro	Indiferenciado	NT	N-S	Anexo A-I	Anexo II	Anexo II	x	x	x	x	x	x	x
ACCIPITRIDAE	<i>Hieraetus pennatus</i>	Águia-calçada	MR	Aumento seguro	Florestal	NT	3	Anexo A-I	Anexo II	Anexo II	x	x	x	x	x	x	x
ACCIPITRIDAE	<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-preto	MR	Sem alteração	Florestal	LC	3	Anexo A-I	Anexo II	Anexo II	x	x	x	x	x	x	x
ACCIPITRIDAE	<i>Pernis apivorus</i>	Bútio-vespeiro	MR	Aumento possível	Florestal	VU	N-SE	Anexo A-I	Anexo II	Anexo II					x	x	x
AEGITHALIDAE	<i>Aegithalus caudatus</i>	Chapim-rabilongo	R	Sem alteração	Florestal	LC	N-S	-	Anexo II	-	x	x			x		x
ALAUDIDAE	<i>Alauda arvensis</i>	Laverca	R	Redução possível	Indiferenciado	LC	3	-	Anexo III	-			x	x	x	x	x
ALAUDIDAE	<i>Galerida cristata</i>	Cotovia-de-poupa	R	Redução segura	Agrícola	LC	3	-	Anexo III	-		x	x	x			
ALAUDIDAE	<i>Galerida theklae</i>	Cotovia-escura	R	Sem alteração	Agrícola	LC	3	Anexo A-I	Anexo II	-	x		x	x	x	x	x
ALAUDIDAE	<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	R	Sem alteração	Indiferenciado	LC	2	Anexo A-I	Anexo III	-	x	x	x	x	x	x	x
APODIDAE	<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	MR	Redução possível	Indiferenciado	LC	N-S	-	Anexo III	-	x	x	x	x	x	x	x

Familia	Espécie	Nome comum	Fenologia	Tendência*	Habitat*	LVVP	SPEC	DL n.º 140/99 de 24 de Abril	Convenção de Berna	Convenção de Bona	Ocorrência						
											PC	C	1ª E	2ª E	3ª E	4ª E	5ª E
APODIDAE	<i>Apus pallidus</i>	Andorinhão-pálido	MR	Aumento possível	Indiferenciado	LC	N-S	-	Anexo II	-		x	x				
ARDEIDAE	<i>Ardea cinerea</i>	Garça-real	R	Aumento seguro	Aquático	LC	N-S	-	Anexo III	-				x			
CAPRIMULGIFORMES	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Noitibó-cinzentos	MR	Aumento possível	Florestal	VU	2	Anexo A-I	Anexo II	-							x
CERTHIIDAE	<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	R	Sem alteração	Florestal	LC	N-SE	-	Anexo II	-	x	x	x	x	x		
CICONIIDAE	<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	MR	Aumento seguro	Agrícola	LC	2	Anexo A-I	Anexo II	Anexo II	x					x	
CICONIIDAE	<i>Ciconia nigra</i>	Cegonha-preta	MR	Aumento seguro	Aquático	VU	2	Anexo A-I	Anexo II	Anexo II					x		
COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	R	-	-	DD	N-S	-	Anexo III	-					x	x	
COLUMBIDAE	<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	R	Aumento possível	Indiferenciado	LC	N-SE	-	-	-				x	x	x	x
COLUMBIDAE	<i>Streptopelia decaocto</i>	Rola-turca	R	Aumento seguro	-	LC	N-S	-	Anexo III	-			x				
COLUMBIDAE	<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	MR	Sem alteração	Agrícola	LC	3	-	Anexo III	Anexo II				x			
CORVIDAE	<i>Corvus corax</i>	Corvo	R	Sem alteração	Indiferenciado	NT	N-S	-	Anexo III	-	x	x				x	x
CORVIDAE	<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	R	Sem alteração	Florestal	LC	N-S	-	-	-		x	x	x	x	x	x
CORVIDAE	<i>Cyanopica cyanus</i>	Charneco	R	Aumento seguro	Indiferenciado	LC	-	-	Anexo II	-	x						
CORVIDAE	<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	R	Aumento possível	Florestal	LC	N-S	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x
CORVIDAE	<i>Pica pica</i>	Pega-rabuda	R	Sem alteração	Agrícola	LC	N-S	-	-	-	x	x				x	
CUCULIDAE	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	MR	Sem alteração	Indiferenciado	LC	N-S	-	Anexo III	-		x	x	x	x	x	x
EMBERIZIDAE	<i>Emberiza calandra</i>	Trigueirão	R	Sem alteração	Agrícola	LC	2	-	Anexo III	-		x	x	x	x	x	x
EMBERIZIDAE	<i>Emberiza cia</i>	Cia	R	Sem alteração	Matos	LC	3	-	Anexo II	-	x	x	x	x	x	x	x
EMBERIZIDAE	<i>Emberiza cirius</i>	Escrevedeira	R	Sem alteração	Agrícola	LC	N-SE	-	Anexo II	-			x				
EMBERIZIDAE	<i>Emberiza hortulana</i>	Sombria	MR	Sem alteração	Matos	DD	2	Anexo A-I	Anexo III	-	x	x	x	x	x	x	x
FALCONIDAE	<i>Falco peregrinus</i>	Falcão-peregrino	MR	Aumento seguro	Indiferenciado	VU	N-S	Anexo A-I	Anexo II	Anexo II			x	x			

Família	Espécie	Nome comum	Fenologia	Tendência*	Habitat*	LVVP	SPEC	DL n.º 140/99 de 24 de Abril	Convenção de Berna	Convenção de Bona	Ocorrência						
											PC	C	1ª E	2ª E	3ª E	4ª E	5ª E
FALCONIDAE	<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro	R	Sem alteração	Agrícola	LC	3	-	Anexo II	Anexo II	x	x	x	x	x	x	x
FRINGILLIDAE	<i>Carduelis cannabina</i>	Pintarroxo	R	Sem alteração	Agrícola	LC	N-S	-	Anexo II	-	x	x	x	x	x	x	x
FRINGILLIDAE	<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	R	Sem alteração	Agrícola	LC	N-S	-	Anexo II	-	x	x	x	x	x	x	x
FRINGILLIDAE	<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	R	Sem alteração	Indiferenciado	LC	N-SE	-	Anexo II	-	x		x	x	x		x
FRINGILLIDAE	<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	R	Sem alteração	Florestal	LC	N-SE	-	Anexo III	-	x	x	x	x	x	x	x
FRINGILLIDAE	<i>Serinus serinus</i>	Milheirinha	R	Sem alteração	Florestal	LC	N-SE	-	Anexo II	-		x	x	x	x	x	x
HIRUNDINIDAE	<i>Delichon urbica</i>	Andorinha-dos-beirais	MR	Sem alteração	Indiferenciado	LC	3	-	Anexo II	-	x		x	x		x	x
HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo daurica</i>	Andorinha-dáurica	MR	Aumento seguro	Indiferenciado	LC	N-S	-	Anexo II	-			x	x	x	x	
HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	MR	Sem alteração	Indiferenciado	LC	3	-	Anexo II	-	x	x	x	x			
LANIIDAE	<i>Lanius meridionalis</i>	Picanço-real	R	Sem alteração	Agrícola	LC	3	-	Anexo III	-	x	x	x	x	x	x	x
LANIIDAE	<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro	MR	Redução segura	Agrícola	NT	2	-	Anexo III	-	x						
MEROPIDAE	<i>Merops apiaster</i>	Abelharuco	MR	-	Indiferenciado	LC	3	-	Anexo II	Anexo II		x		x	x	x	x
MOTACILLIDAE	<i>Anthus campestris</i>	Petinha-dos-campos	MR	Aumento possível	Agrícola	LC	3	Anexo A-I	Anexo II	-				x		x	
MOTACILLIDAE	<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-prados	I	-	-	LC	N-SE	-	Anexo II	-	x		x	x			x
MOTACILLIDAE	<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	R	Aumento seguro	Agrícola	LC	N-S	-	Anexo II	-	x	x	x	x	x	x	x
MUSICAPIDAE	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papa-moscas	MP	-	-	LC	N-SE	-	Anexo II	Anexo II			x	x		x	x
ORIOLOIDAE	<i>Oriolus oriolus</i>	Papa-figos	MR	Sem alteração	Florestal	LC	N-S	-	Anexo II	-				x	x		
PARIDAE	<i>Parus ater</i>	Chapim-carvoeiro	R	Sem alteração	Florestal	LC	N-S	-	Anexo II	-				x			x
PARIDAE	<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	R	Sem alteração	Florestal	LC	N-SE	-	Anexo II	-	x	x	x	x	x	x	x
PARIDAE	<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-poupa	R	Sem alteração	Florestal	LC	2	-	Anexo II	-	x		x	x	x		x
PARIDAE	<i>Parus major</i>	Chapim-real	R	Sem alteração	Florestal	LC	N-S	-	Anexo II	-	x	x	x	x	x	x	x

Familia	Espécie	Nome comum	Fenologia	Tendência*	Habitat*	LVVP	SPEC	DL n.º 140/99 de 24 de Abril	Convenção de Berna	Convenção de Bona	Ocorrência						
											PC	C	1ª E	2ª E	3ª E	4ª E	5ª E
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	R	Sem alteração	Indiferenciado	LC	3	-	-	-	x	x	x		x		
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Corvo-marinho	I	-	Aquático	LC	N-S	-	Anexo III	-					x		
PHASANIDAE	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	R	Redução possível	Agrícola	LC	2	-	Anexo III	-		x	x	x	x	x	x
PHASANIDAE	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	R	Redução possível	Agrícola	LC	3	-	Anexo III	Anexo II					x		
PICIDAE	<i>Dendrocopus major</i>	Pica-pau-malhado	R	Sem alteração	Florestal	LC	N-S	-	Anexo II	-			x		x	x	
PICIDAE	<i>Picus viridis</i>	Peto-verde	R	Aumento seguro	Florestal	LC	2	-	Anexo II	-			x		x	x	x
PRUNELLIDAE	<i>Prunella modularis</i>	Ferreirinha	R	Sem alteração	Matos	LC	N-SE	-	Anexo II	-			x	x	x	x	x
REGULIDAE	<i>Regulus ignicapilla</i>	Estrelinha-real	R	Aumento possível	Florestal	LC	N-SE	-	Anexo II	Anexo II				x			
STURNIDAE	<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	R	Sem alteração	Agrícola	LC	N-SE	-	Anexo II	-	x		x	x	x	x	x
SYLVIIDAE	<i>Cettia cetti</i>	Rouxinol-bravo	R	Sem alteração	Aquático	LC	N-S	-	Anexo II	Anexo II			x		x		
SYLVIIDAE	<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliglota	MR	Sem alteração	Matos	LC	N-SE	-	Anexo II	Anexo II	x	x	x	x	x		x
SYLVIIDAE	<i>Phylloscopus collybita</i>	Felosinha	I	-	-	LC	N-S	-	Anexo II	Anexo II				x		x	x
SYLVIIDAE	<i>Phylloscopus ibericus</i>	Felosinha-ibérica	R	Sem alteração	Florestal	LC	-	-	Anexo II	Anexo II			x		x		
SYLVIIDAE	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Felosa-musical	MP	-	-	-	N-S	-	Anexo II	Anexo II	x			x	x	x	
SYLVIIDAE	<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	R	Aumento possível	Florestal	LC	N-SE	-	Anexo II	Anexo II	x		x	x	x	x	x
SYLVIIDAE	<i>Sylvia cantillans</i>	Toutinegra-de-bigodes	MR	Sem alteração	Matos	LC	N-SE	-	Anexo II	Anexo II	x		x	x	x	x	x
SYLVIIDAE	<i>Sylvia communis</i>	Papa-amoras	MR	Sem alteração	Matos	LC	N-SE	-	Anexo II	Anexo II	x		x	x	x	x	x
SYLVIIDAE	<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	R	Aumento possível	Matos	LC	N-SE	-	Anexo II	Anexo II	x	x	x	x	x	x	x
SYLVIIDAE	<i>Sylvia undata</i>	Toutinegra-do-mato	R	Redução segura	Matos	LC	2	Anexo A-I	Anexo II	Anexo II	x	x	x	x	x	x	x
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	R	Sem alteração	Florestal	LC	N-S	-	Anexo II	-	x	x	x	x	x	x	x
TURDIDAE	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	R	Aumento possível	Indiferenciado	LC	N-SE	-	Anexo II	-	x	x	x	x	x	x	x

Família	Espécie	Nome comum	Fenologia	Tendência*	Habitat*	LVVP	SPEC	DL n.º 140/99 de 24 de Abril	Convenção de Berna	Convenção de Bona	Ocorrência						
											PC	C	1ª E	2ª E	3ª E	4ª E	5ª E
TURDIDAE	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol	MR	Sem alteração	Florestal	LC	N-SE	-	Anexo II	-		x	x	x	x	x	x
TURDIDAE	<i>Luscinia svecica</i>	Pisco-de-peito-azul	MP	-	-	LC	N-S	Anexo A-I	Anexo II	-	x	x					
TURDIDAE	<i>Monticola saxatilis</i>	Melro-das-rochas	MR	Redução possível	Matos	EN	3	-	Anexo II	-	x	x					
TURDIDAE	<i>Monticola solitarius</i>	Melro-azul	R	Aumento possível	Matos	LC	3	-	Anexo II	-							x
TURDIDAE	<i>Oenanthe hispanica</i>	Chasco-ruivo	MR	Redução possível	Indiferenciado	VU	2	-	II	-				x			
TURDIDAE	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Chasco-cinzento	MR	Sem alteração	Matos	LC	3	-	Anexo II	-	x	x	x	x	x		
TURDIDAE	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rabirruivo	R	Sem alteração	Indiferenciado	LC	N-S	-	Anexo II	-	x	x		x	x	x	x
TURDIDAE	<i>Saxicola rubetra</i>	Cartaxo-nortenho	MP	Sem alteração	Matos	VU	N-SE	-	Anexo II	-						x	
TURDIDAE	<i>Saxicola torquata</i>	Cartaxo	R	Sem alteração	Agrícola	LC	N-S	-	Anexo II	-	x		x	x	x	x	x
TURDIDAE	<i>Turdus merula</i>	Melro	R	Sem alteração	Indiferenciado	LC	N-SE	-	Anexo III	-	x	x	x	x	x	x	x
TURDIDAE	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-pinto	R	-	-	NT/LC	N-SE	-	Anexo III	-				x	x	x	x
TURDIDAE	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordoveia	R	Redução segura	Indiferenciado	LC	N-SE	-	Anexo III	-	x	x		x		x	x
UPUPIDAE	<i>Upupa epops</i>	Poupa	MR	Sem alteração	Agrícola	LC	3	-	Anexo II	-			x	x	x	x	

7.3. ANEXO III - ABUNDÂNCIA DE AVES EM GERAL, POR ESPÉCIE, AO LONGO DO PERÍODO DE MONITORIZAÇÃO

Abundância relativa (número médio de indivíduos) por espécie, considerando um raio de 100m em redor do ponto de escuta, por ano e época fenológica e área amostrada (PE – Parque Eólico; CE – área Controlo E-SE; CN – área Controlo NO).

Espécie	Nome comum	Pré-construção						Construção			1º ano monit. Fase Exploração						2º ano monit. Fase Exploração						3º ano monit. Fase Exploração						4º ano monit. Fase Exploração						5º ano monit. Fase Exploração					
		2008						2009			2009			2010			2010			2011			2011			2012			2013			2013			2014			2014		
		Reprodução			Migração			Reprodução			Migração			Reprodução			Migração			Reprodução			Migração			Reprodução			Migração			Reprodução			Migração					
		PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN			
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	0,4	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Noitibó-cinzentos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	
<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	-	-	5,8	-	-	-	0,1	0,4	1,0	-	-	-	-	0,2	9,8	-	-	-	0,4	0,2	7,5	-	-	-	0,2	0,4	0,7	-	0,1	-	-	-	0,7	-	3,0	-	-	-	-
<i>Apus pallidus</i>	Andorinhão-pálido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Merops apiaster</i>	Abelharuco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dendrocopos major</i>	Pica-pau-malhado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galerida cristata</i>	Cotovia-de-poupa	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-	0,1	0,1	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Galerida theklae</i>	Cotovia-escura	-	-	-	-	0,4	0,3	-	-	0,2	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,3	0,6	0,5	0,1	-	0,3	0,2	-	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,5	0,3	0,1	-	0,3	
<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	0,1	-	0,8	0,3	0,4	1,2	0,2	-	0,4	-	-	0,2	0,1	0,1	0,6	0,4	0,2	1,1	0,2	0,5	1,6	0,5	0,3	0,5	-	0,1	1,7	0,4	0,1	0,5	0,4	0,6	0,7	0,1	0,2	1,4	0,5	0,2	0,4
<i>Alauda arvensis</i>	Laverca	0,9	0,6	0,4	0,3	0,1	-	0,3	0,8	0,5	0,3	0,6	0,2	-	0,6	0,4	0,6	1,3	0,6	0,8	1,5	0,9	0,1	0,5	0,6	0,6	0,5	0,8	0,4	0,2	0,8	0,4	-	1,2	0,5	0,2	0,6	-	0,8	0,2
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	-	-	0,3	-	-	0,4	0,1	-	-	-	-	-	0,2	0,1	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Hirundo daurica</i>	Andorinha-dáurica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	0,1	-	0,1	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais	-	-	-	0,2	-	3,0	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Anthus campestris</i>	Petinha-dos-campos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-prados	-	-	-	0,5	0,3	5,2	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	0,3	0,6	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	1,6	
<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-	-	
<i>Motacilla sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	0,1	0,1	-	-	0,1	-	-	0,2	0,1	0,1	-	0,1	0,1	0,4	0,1	-	0,4	0,4	0,1	1,2	0,8	0,4	1,1	0,2	0,1	1,5	0,3	0,1	1,7	0,1	0,3	1,6	0,4	0,1	0,5	0,1	0,2	0,4	-
<i>Prunella modularis</i>	Ferreirinha	0,1	-	-	0,1	0,2	-	0,3	0,1	-	0,1	0,1	0,2	-	0,2	-	0,1	0,6	0,4	-	-	-	0,1	0,1	-	0,1	-	-	0,3	0,2	0,3	0,1	0,5	-	0,6	0,1	-	0,1	0,3	-
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	0,1	-	0,2	-	-	0,1	-	0,2	0,3	-	-	-	0,1	0,2	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,2	0,1	0,7	0,3	0,1	-	0,2	0,3	0,5	0,1
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol	-	0,1	0,1	-	-	-	0,1	0,4	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,1	0,4	0,5	-	-	-	0,4	1,8	0,2	0,3	0,8	0,4	-	-	-	0,1	0,5	0,5	-	-	-
<i>Luscinia svecica</i>	Pisco-de-peito-azul	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rabirruivo	-	-	-	0,1	-	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	0,1	-	0,1	-	-	-	-	-	-	0,2	-	0,1	-	-	-	-	-	0,3	
<i>Saxicola rubetra</i>	Cartaxo-nortenho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Saxicola torquatus</i>	Cartaxo	0,6	0,7	0,1	0,4	0,6	0,2	0,6	0,5	0,1	0,4	0,4	0,3	0,4	0,2	0,2	0,3	0,2	0,5	0,1	0,4	0,1	0,3	0,1	0,3	0,6	0,5	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	-	-	0,2	0,1	-	0,1	-	
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Chasco-cinzentos	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Oenanthe hispanica</i>	Chasco-ruivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Turdus merula</i>	Melro	0,2	0,3	0,4	0,1	-	-	0,1	0,1	-	0,1	0,2	-	0,1	0,6	0,5	-	0,6	0,3	0,1	0,6	0,1	0,1	0,2	0,2	-	0,6	0,2	0,1	1,1	0,6	0,2	0,9	-	0,3	0,3	0,1	0,3	-	-
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-pinto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,6	1,3	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	0,1
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordoveia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	
<i>Cettia cetti</i>	Rouxinol-bravo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Espécie	Nome comum	Pré-construção						Construção			1º ano monit. Fase Exploração						2º ano monit. Fase Exploração						3º ano monit. Fase Exploração						4º ano monit. Fase Exploração						5º ano monit. Fase Exploração						
		2008						2009			2009			2010			2010			2011			2011			2012			2013			2013			2014			2014			
		Reprodução			Migração			Reprodução			Migração			Reprodução			Migração			Reprodução			Migração			Reprodução			Migração			Reprodução			Migração						
		PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN				
<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliglota	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-	-	0,1	-	0,3	-	-	-	-	-	0,2	-	-	0,1	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-		
<i>Sylvia undata</i>	Toutinegra-do-mato	0,6	0,5	-	0,8	1,7	0,3	0,4	0,8	0,4	0,6	1,6	0,7	0,2	0,2	0,1	0,2	2,6	0,9	0,1	0,8	0,3	0,8	1,8	1,0	0,5	0,5	-	0,3	0,3	0,1	1,8	1,6	0,1	0,5	0,3	-	0,9	0,7	0,3	
<i>Sylvia cantillans</i>	Toutinegra-de-bigodes	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,1	-	0,2	-	-	-	0,1	0,4	0,2	-	-	-	0,4	0,1	0,1	0,1	0,4	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	
<i>Sylvia melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	-	-	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,5	0,1	0,2	0,2	-	-	0,4	-	0,4	-	-	-	-	0,3	0,3	0,1	0,4	0,3	-	0,3	-	-	0,4	0,1	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	-	0,2	
<i>Sylvia communis</i>	Papa-amoras	0,9	0,9	0,1	-	-	-	1,9	1,7	0,2	-	0,5	-	0,9	1,1	0,6	-	-	-	1,6	1,1	0,5	0,1	0,2	-	1,7	1,6	0,1	2,4	2,4	0,5	-	-	-	1,2	1,0	0,3	0,1	-	-	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	-	0,1	0,1	-	-	-	0,1	0,2	-	0,1	0,1	-	0,1	0,4	0,2	-	-	-	0,6	0,6	0,8	0,1	0,2	0,1	0,5	0,6	0,1	0,1	0,8	0,2	0,1	0,6	-	0,2	0,4	-	0,1	0,1	-	
<i>Sylvia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Felosinha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	0,1	
<i>Phylloscopus sp.</i>	-	-	-	-	0,2	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Felosinha-ibérica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Felosa-musical	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Regulus ignicapilla</i>	Estrelinha-real	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papa-moscas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,5	-	-	-	0,1	0,1	0,2	
<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	
<i>Parus cristatus</i>	Chapim-de-poupa	-	-	0,2	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,3	-	-	0,1	-	-	0,2	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	
<i>Parus ater</i>	Chapim-carvoeiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2		
<i>Parus caeruleus</i>	Chapim-azul	0,1	-	-	0,2	-	0,1	0,3	-	0,3	0,1	-	-	-	-	0,2	0,3	0,1	-	0,3	0,1	0,2	0,9	0,1	0,3	0,1	-	0,1	-	-	0,4	0,6	0,2	0,5	0,1	-	0,1	0,6	0,2	0,2	
<i>Parus major</i>	Chapim-real	-	-	-	0,2	-	-	0,1	-	0,4	-	-	-	0,1	-	0,6	0,2	0,3	0,2	-	-	0,5	0,4	0,7	1,3	-	-	-	0,2	-	0,4	0,4	0,1	0,2	-	-	0,1	0,1	-	0,3	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lanius meridionalis</i>	Picanço-real	-	0,2	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-	-	-	0,1	0,1	-	-	0,1	0,1	-	0,1	-	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	
<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,1	-	0,1	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-	0,1	-	-	0,2	-	-	0,1
<i>Pica pica</i>	Pega	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,1	-	-	0,2	0,3	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	0,1	-	0,3	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,1	-	0,2	0,1	0,2	-	0,1	0,9	0,4	0,1	-	-	-	-	-	0,1	-	1,2	-	-	0,1	
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	-	0,3	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão	-	-	0,3	0,1	-	0,1	0,1	-	0,2	0,1	-	-	-	-	-	0,3	0,6	-	-	0,4	0,1	-	0,7	0,1	-	0,3	-	-	0,3	-	-	0,1	-	-	0,3	0,3	0,2	0,2		
<i>Serinus serinus</i>	Milheira	-	-	0,1	0,1	-	0,1	-	-	0,1	0,1	-	0,1	-	-	0,2	-	-	0,6	-	-	0,1	-	-	-	-	0,2	-	-	0,6	-	-	-	-	0,1	-	-	-	0,1		
<i>Carduelis chloris</i>	Verdilhão	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	0,8	0,2	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	
<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,3	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,3	-	-	0,4	-	-	0,1	-	-	-	0,1	0,4	-	-	-	-	-	-	0,2	
<i>Carduelis cannabina</i>	Pintarroxo	0,1	0,1	-	0,8	0,4	0,5	-	0,5	0,6	-	0,2	0,1	0,9	1,1	0,5	0,3	0,5	0,8	0,5	-	0,2	0,6	0,7	0,7	0,8	0,2	0,9	-	0,6	0,4	-	0,7	1,0	0,5	1,0	0,6	0,1	0,1	-	
<i>Emberiza cirius</i>	Escrevedeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Emberiza cia</i>	Cia	0,5	0,3	0,6	0,3	0,2	0,4	0,8	0,5	0,8	0,3	-	-	0,1	0,3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,7	0,2	1,1	0,9	0,2	0,3	1,0	0,5	0,8	0,6	0,1	0,3	0,7	0,1	0,1	0,7	0,2	0,2	0,4	0,5	-	
<i>Emberiza hortulana</i>	Sombria	0,3	0,3	0,1	-	-	-	0,3	0,1	-	-	-	-	0,2	0,7	0,2	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	-	-	-	0,4	0,1	0,5	-	-	-	
<i>Emberiza calandra</i>	Trigueirão	-	0,7	-	-	-	-	-	0,9	-	-	-	-	-	0,1	-	-	0,1	-	0,4	1,4	0,7	-	-	0,3	0,4	1,2	0,4	-	0,2	0,1	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	
Ave não identificada		-	-	-	-	-	-	-																																	

7.4. ANEXO IV - NÚMERO DE CONTACTOS E RIQUEZA ESPECÍFICA ABSOLUTA DE AVES DE RAPINA E OUTRAS PLANADORAS, POR ESPÉCIE, AO LONGO DO PERÍODO DE MONITORIZAÇÃO

Número de contactos e riqueza específica de aves de rapina e outras planadoras observadas por fase do projeto e época fenológica na área de implantação do Parque Eólico de Mosqueiros II e áreas Controlo, para a banda de 1000m. Nas células centrais encontra-se o número de contactos de cada espécie (PE – Parque Eólico de Mosqueiros II; CE – Controlo E-SE; CN – Controlo NO).

Nome científico	Nome comum	Pré-construção						Construção			1º ano monit. Exploração						2º ano monit. Exploração						3º ano monit. Exploração						4º ano monit. Exploração						5º ano monit. Exploração					
		2008						2009			2009			2010			2010			2011			2011			2012			2013						2014					
		Reprodução			Migração			Reprodução			Migração			Reprodução			Migração			Reprodução			Migração			Reprodução			Migração			Reprodução			Migração					
		PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN	PE	CE	CN			
<i>Accipiter nisus</i>	Gavião	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	-	-	3	-	-	-	-	-	-		
<i>Buteo buteo</i>	Águia-d'asa-redonda	I	-	-	-	-	-	-	-	-	2	I	-	-	I	6	12	2	-	I	I	I	2	2	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	I	
<i>Corvus corax</i>	Corvo	-	-	-	2	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-		
<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	I	2	-	-	-	-	I	-	-	-	-		
<i>Circus gallicus</i>	Águia-cobreira	-	2	-	2	-	-	I	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	-	I	I	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Circus cyaneus</i>	Tartaranhão-cinzento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Circus pygargus</i>	Tartaranhão-caçador	I	I	-	-	-	-	2	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	2	-	I	-	-		
<i>Falco peregrinus</i>	Falcão-peregrino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	4	-	-	I	-	-	2	I	-	
<i>Falco sp.</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Gyps fulvus</i>	Grifo	-	I	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	I	I	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	I	-	
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águia-calçada	-	I	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	I	I	I	-	-	-	I	3	-	I	I	-	-	-	-	-	2	2	-	I	
<i>Milvus migrans</i>	Milhãfre-preto	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	2	I	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	I	-	I	-	-		
<i>Pernis apivorus</i>	Falcão-abelheiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	-	-	-	-	-	-	2	-	I	-	-	-		
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Corvo-marinho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Não identificado		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Número de contactos total		2	5	I	4	0	0	5	4	0	2	3	0	9	7	6	17	3	0	I	6	5	4	2	I	I	6	4	4	5	5	6	I	6	2	4	3	6	2	2
Riqueza específica absoluta		2	4	I	2	0	0	4	3	0	I	2	0	2	4	I	3	2	0	I	5	5	3	I	I	I	4	2	3	5	4	3	I	3	2	3	2	4	2	2

7.5. ANEXO V - ESPÉCIES MAIS FREQUENTEMENTE ENCONTRADAS SEM VIDA JUNTO A AEROGERADORES NA PENÍNSULA IBÉRICA

Lista das espécies com maior taxa de mortalidade em aerogeradores na Península Ibérica (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; na – Não identificado).

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