

CRENCIAL DE ANILHAGEM Nº 12/2015

Tipo de credencial **Específica**

Para os devidos efeitos se declara que:

Ana Paula Alves Cordeiro

BI/Passaporte: 11240320

Está devidamente habilitada a realizar operações de captura e anilhagem de aves, no âmbito dos Projectos: **“Monitorização de avifauna em parques eólicos na Serra de candeeiros”**, o que constitui uma actividade prevista no Decreto-Lei 140/99 de 24 de Abril, alterado pelo Decreto-Lei 49/2005 de 24 de Fevereiro.

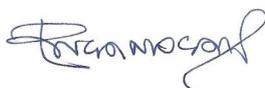
| | |
|--|---|
| Espécies alvo | <i>Falco tinnunculus</i> (Peneireiro) |
| Localização das áreas de trabalho | Freguesias : Alcobertas, Alcaria, Alqueidão da Serra, Alvados, Arrimal, Benedita, Rio Maior, Reguengos do Fetal, S. Mamede e Turquel |
| Métodos de captura autorizados | Aramadilhas e aves no ninho |
| Processos de marcação autorizados | Anilhas metálicas e anilhas plásticas |
| Validade da credencial | 31 de Março de 2016 |

Nota: Esta credencial só é válida quando apresentada com a lista de anilhadores credenciados, homologada pelo ICNF.

A marcação das aves capturadas, deverá ser feita com anilhas metálicas numeradas, emitidas pela Central Nacional de Anilhagem do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), que coordena esta actividade e obedecendo às suas orientações técnicas.

As aves capturadas serão libertadas no mesmo local, imediatamente após a anilhagem e os registos obtidos ficarão arquivados nas instalações do ICNF em Alcochete, passando a constituir parte integrante do banco de dados de anilhagem do ICNF – Central Nacional de Anilhagem.

Lisboa, 1 de Abril de 2015



Vitor Encarnação
Coordenador da Central Nacional de Anilhagem

Modelo de Ficha Resumo que acompanha o Relatório de Monitorização

Parte A

Dados Gerais do Relatório

| | | |
|---|---|--|
| Denominação do RM ^(a) | Parque Eólico da Serra dos Candeeiros – Monitorização da comunidade de aves: Relatório 11 (Fase de exploração – Ano 2015) | |
| Empresa ou entidade que elaborou o RM | Bioinsight para Iberwind II Produção, Sociedade Unipessoal, Lda. | |
| Data emissão do RM | 2016/ 11 / 29 | Relatório Final ^(b) <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| Período de Monitorização a que se reporta o RM | Décimo primeiro ano da Fase de Exploração (Janeiro 2015 – Dezembro 2015) | |

Identificação do Proponente, da Autoridade de AIA e da Entidade Licenciadora

| | |
|------------------------------|---|
| Proponente | Iberwind II Produção, Sociedade Unipessoal, Lda. |
| Autoridade de AIA | <input checked="" type="checkbox"/> Agência Portuguesa do Ambiente <input type="checkbox"/> Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional _____ |
| Entidade Licenciadora | Direcção Geral de Energia e Geologia (DGEG) |

Dados do Projeto

| | |
|---|--|
| Designação ^(c) | Parque Eólico da Serra dos Candeeiros |
| Procedimento de AIA | AIA N.º Candeeiros I - Processo n.º 874; Candeeiros II – Processo n.º 988 |
| Procedimento de RECAPE ^(d) | RECAPE N.º - |
| Nº de Pós-avaliação ^(e) | PA N.º 82 |
| Áreas Sensíveis ^(f) | Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros; Sítio da Rede Natura 2000 Serras de Aire e Candeeiros |
| Principais características do Projeto e projetos associados ^(g) | O empreendimento eólico é composto por 37 aerogeradores de 3MW de potência unitária, estando prevista a instalação de 5 novos aerogeradores à data da execução deste relatório. Associada ao Parque Eólico, encontra-se uma linha elétrica aérea que se estende ao longo de 6,6km, desde o Parque até à subestação de Rio Maior. |

Fatores ambientais considerados no Relatório de Monitorização ^(h)

| | | | |
|--|---|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Socioeconomia | <input type="checkbox"/> Solos/uso de solos | <input type="checkbox"/> Paisagem | <input type="checkbox"/> Património |
| <input type="checkbox"/> Qualidade do Ar | <input type="checkbox"/> Flora/Vegetação | <input checked="" type="checkbox"/> Fauna | <input type="checkbox"/> Ruído |
| <input type="checkbox"/> Recursos Hídricos | <input type="checkbox"/> Outro _____ | | |

Parte B

Monitorização da comunidade de aves - Relatório 11 (Fase de exploração – Ano 2015)

Dados do Relatório de Monitorização por Fator Ambiental

| Fator Ambiental ⁽²⁾ | | Fauna / Peneireiro | |
|--|---|--|---|
| Versão em Vigor do Programa de Monitorização ⁽³⁾ | <input type="checkbox"/> DIA <input type="checkbox"/> DCAPE | X_Outro_ PM de Outubro de 2013, congregando a avaliação da eficácia das medidas de mitigação e compensação e cobrindo a área de sobreequipamento. | |
| Objetivos da Monitorização ⁽⁴⁾ | 1. Caracterizar detalhadamente a população de peneireiro (<i>Falco tinnunculus</i>) e a população de gralha-de-bico-vermelho (<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>) existentes na área de estudo | | |
| | 2. Averiguar quais os efeitos decorrentes da fase de exploração do projeto em questão, no que respeita a: <ul style="list-style-type: none"> a) Perturbação causada pelo Parque Eólico nas espécies-alvo; b) Mortalidade de aves em geral e, em particular, das espécies-alvo provocada pelo Parque Eólico. | | |
| Fase do Projeto ⁽⁵⁾ | <input type="checkbox"/> Pré-construção | <input type="checkbox"/> Construção | <input checked="" type="checkbox"/> Exploração <input type="checkbox"/> Desativação |
| Período da Monitorização | Janeiro 2015 a dezembro 2016 (ano de exploração 11) | | |
| Parâmetros, N.º de Pontos e Periodicidade de Amostragem | Parâmetros | N.º de Pontos de Amostragem ⁽⁶⁾ | Periodicidade |
| | Avifauna – Peneireiro (<i>Falco tinnunculus</i>) | | |
| | Número médio de contactos por hora de amostragem; | 12 pontos de observação e 3 transectos, em cada campanha de amostragem | 8 campanhas mensais, de fevereiro a julho e setembro a outubro |
| | Parâmetros comportamentais dos indivíduos observados; | | |
| | Mapeamento da intensidade de uso da área de estudo; | | |
| | Mapeamento da probabilidade de colisão relativa (<i>Collision Hazard Index</i>); | | |
| | Estimativa do efetivo populacional de peneireiro. | | |
| | Avifauna – Gralha-de-bico-vermelho (<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>) | | |
| | Locais de ocorrência de gralha-de-bico-vermelho; | 8 algares | 12 campanhas mensais |
| | Evidências de ocupação dos algares; | | |
| | Número de indivíduos observados; | | |
| | Comportamento dos indivíduos; | | |
| | Contabilização do número de ovos ou juvenis, sempre que possível. | | |
| Avifauna – Mortalidade | | | |
| Número de indivíduos mortos encontrados; | Prospecção em torno dos 37 aerogeradores | 39 campanhas semanais entre meados de fevereiro e meados de novembro | |
| 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); | | |
| | Estimativa da mortalidade; | | |
| | Taxa de mortalidade. | | |
| Principais Resultados da Monitorização ⁽⁷⁾ | <p>Comunidade de Peneireiro: Em 2015 confirmaram-se 10 casais de peneireiro, o que corresponde a um aumento de 2 casais relativamente ao no anterior. A deteção de 1 indivíduo morto demonstra que se mantém o impacte mortalidade direta devido a colisão com os aerogeradores, mas em 2015 não foi particularmente elevado. De um modo geral, salienta-se que não foram encontradas evidências de declínio populacional de peneireiros na área do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros e envolvente.</p> <p>Comunidade de Gralha-de-bico-vermelho: Os resultados não indicam uma perturbação direta da população de gralha-de-bico-vermelho associada ao funcionamento do Parque Eólico e não foi detetada mortalidade da espécie devido a colisão com os aerogeradores.</p> <p>Mortalidade de Avifauna: Além do cadáver de Peneireiro, foram detetados mais 9 indícios de mortalidade de aves, das espécies abutre-preto (<i>Aegypius monachus</i>), pombo doméstico (<i>Columba livia</i>), perdiz-vermelha (<i>Alectoris rufa</i>), andorinha dos-beirais (<i>Delichon urbicum</i>), cotovia-dos-bosques (<i>Lullula arborea</i>) e andorinhão-preto (<i>Apus apus</i>). A morte de um indivíduo de abutre-preto merece destaque, dado o elevado estatuto de ameaça da espécie (criticamente em perigo). Contudo, a ocorrência desta espécie na área de estudo terá sido excepcional, pelo que a probabilidade de a situação voltar a ocorrer é diminuta. Como tal, não se considera necessário tomar qualquer tipo de medidas para minimizar a mortalidade desta espécie neste Parque Eólico.</p> <p>À exceção do peneireiro, não houve mortalidade de nenhuma espécie em particular e as estimativas de mortalidade são semelhantes às obtidas noutras monitorizações deste tipo de infraestruturas, pelo que se considera que o Parque Eólico da Serra dos Candeeiros não deverá ter sido responsável por impactes significativos na comunidade de aves.</p> | | |
| CONCLUSÕES | | | |
| Eficácia das condicionantes e medidas de minimização e compensação ⁽⁸⁾ | <p>Além da monitorização da comunidade de avifauna prevista nas DIA, não foram definidas outras medidas de mitigação de impactes específicas direcionadas para a avifauna, para a fase de exploração do Parque Eólico.</p> <p>Em fevereiro de 2013 foi implementado o Plano de “Medidas de Mitigação e Compensação Dirigidas ao Peneireiro (<i>Falco tinnunculus</i>) na Serra dos Candeeiros”, após ter-se verificado um número elevado de colisões durante a monitorização do Parque Eólico. Este Plano tem vindo a decorrer entre fevereiro de 2013 até ao presente, e consiste num programa distinto e cujo relatório anual específico foi entregue também durante o ano de 2016.</p> | | |
| Proposta de novas medidas, alteração ou suspensão de medidas ⁽⁹⁾ | Nada a acrescentar. | | |
| Recomendações ⁽¹⁰⁾ | Nada a acrescentar. | | |
| Conclusões globais para o caso de RM Final ⁽¹¹⁾ | Não aplicável. | | |

| | | |
|--|--|--------------|
| Proposta de Programa de Monitorização | X Manutenção | |
| | <input type="checkbox"/> Alteração (12) | 1. |
| | | 2. |
| | | 3. |
| | | (...) |
| | <input type="checkbox"/> Cessação | |
| | Fundamentos que sustentam a proposta ⁽¹³⁾ | |
| | 1. Considera-se que o plano de monitorização em curso é adequado aos objetivos delineados | |
| | 2. | |
| | 3. | |
| (...) | | |

Data 2016/11/29

Assinatura do responsável

Notas Informativas:

- De acordo com o referido no ponto 1.7 do Anexo V da Portaria N.º 395/2015, de 4 de novembro a Ficha Resumo deve respeitar as especificações técnicas definidas no documento *Requisitos técnicos e número de exemplares de documentos a apresentar em suporte digital* publicado no portal da Agência Portuguesa do Ambiente.
- O preenchimento da Ficha Resumo, da responsabilidade do proponente, consubstancia documento autónomo ao Relatório de Monitorização e é enviada à Autoridade de AIA em simultâneo com o respetivo Relatório de Monitorização.
- A Ficha Resumo está concebida de modo a concentrar, num único documento, informação resumida e relevante do relatório, por forma a permitir uma perceção clara e imediata sobre os principais resultados da monitorização, os efeitos ambientais provocados pelo(s) projeto(s), assim como sobre a eficácia das medidas de minimização implementadas e/ou a adequabilidade do Programa de Monitorização.
- Toda a informação incluída na Ficha Resumo deve constar do Relatório de Monitorização.
- A Ficha Resumo que acompanha o Relatório de Monitorização integra 2 partes distintas, designadamente a Parte A que compreende dados gerais do Relatório de Monitorização, do projeto e das entidades envolvidas/responsáveis e a Parte B com os *Dados do Relatório de Monitorização por Fator Ambiental*.

Orientações de Preenchimento da Ficha Resumo:

Deverá ser preenchida uma Ficha Resumo por projeto de execução.

No entanto, caso o Programa de Monitorização seja comum a mais do que um projeto, deverá ser apresentada uma Ficha Resumo única para o conjunto dos projetos em causa. Neste caso a parte A da Ficha Resumo é preenchida uma única vez, devendo a informação relativa à *Identificação do Proponente, da Autoridade de AIA e da Entidade Licenciadora* e aos *Dados do Projeto* ser replicada e incluir informação individualizada de cada um dos projetos e entidades envolvidas/responsáveis.

Em qualquer dos casos, sempre que um relatório integre a monitorização de mais do que um fator ambiental, a parte B desta ficha é preenchida em número de vezes igual ao número de fatores ambientais monitorizados.

Notas explicativas de Preenchimento da Ficha Resumo:

Parte A - Dados Gerais do Relatório

- (a) Denominação do Relatório de Monitorização em conformidade com o título do documento.
- (b) Indicar caso se trate do Relatório Final do Programa de Monitorização previsto no ponto 1.6 do Anexo V da Portaria 395/2015, de 4 de novembro.
- (c) Denominação do projeto de execução de acordo com a designação atribuída aquando do procedimento de AIA ou caso se aplique aquando do procedimento do RECAPE.
- (d) Se aplicável indicar o n.º de RECAPE
- (e) Indicar o n.º de Pós-avaliação atribuído ao projeto sempre que o mesmo já tenha sido comunicado ao proponente (nota: o n.º de pós-avaliação será atribuído e comunicado ao promotor após receção da informação referida na a) do ponto 3 da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro).
- (f) Afetação, total ou parcial, de áreas sensíveis nos termos da definição constante da alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação.

- (g) Indicar as principais características do projeto e projetos associados, em conformidade com as tipologias e parâmetros tipificados no Anexo I ou II do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação.
- (h) Indicar os fatores ambientais que foram monitorizados e são considerados no Relatório de Monitorização referenciado.

Parte B – Dados do Relatório de Monitorização por Fator ambiental:

- (1) Denominação do relatório em conformidade com a referenciada na parte A da Ficha Resumo.
- (2) Identificar o fator ambiental e caso se aplique a respetiva especificidade desse fator ambiental objeto de monitorização (a título de exemplos: para os fatores ambientais flora ou fauna, especificar o grupo ou espécie em causa; para os recursos hídricos, indicar águas superficiais, águas subterrâneas ou erosão hídrica; (...)).
- (3) Indicar a versão do Programa de Monitorização que está em vigor e o âmbito em que o mesmo foi aprovado e/ou revisto (ex: DIA, DCAPE, 3º ano da fase de exploração, aquando aprovação do Relatório X).
- (4) Apresentar uma síntese dos objetivos da monitorização.
- (5) Indicar a fase do projeto na data da realização da monitorização.
- (6) Indicar o n.º de pontos de amostragem, nas zonas de influência do projeto e nas áreas de controlo.
- (7) Apresentar uma síntese dos resultados mais relevantes e os impactes ambientais identificados no RM, relacionando-os com as atividades do projeto, com os resultados de monitorizações anteriores e com os impactes identificados no procedimento de AIA. Realçar os impactes não previstos no procedimento de AIA e a respetiva relação com o projeto.
- (8) Indicação sintetizada das condicionantes e medidas de minimização e compensação implementadas no âmbito do fator ambiental e respetiva eficácia. Para as condicionantes ou medidas que não esteja demonstrada a sua eficácia, devem ser indicadas as causas e os impactes em questão
- (9) Indicar a necessidade de alteração de medidas, implementação de medidas corretivas/adicionais e/ou suspensão de medidas, com base nos impactes ambientais em causa.
- (10) Indicar eventuais recomendações a ter em consideração em futuras campanhas de monitorização ou nos próximos relatórios, bem como resumidamente os fundamentos que as sustentam.
- (11) Caso o relatório configure o Relatório Final do Programa de Monitorização previsto no ponto 1.6 do Anexo V da Portaria 395/2015, de 4 de novembro, devem ser indicadas as principais conclusões resultantes de uma análise integrada e global dos resultados (principais impactes ambientais, eficácia das condicionantes e medidas previstas) obtidos ao longo do período de monitorização. Em função dos resultados deve ser avaliada a necessidade de dar continuidade à monitorização.
- (12) Indicar os aspetos que consubstanciam proposta de alteração ao Programa de Monitorização.
- (13) Indicar resumidamente os fundamentos que sustentam a proposta para a manutenção, cessação ou revisão do programa de monitorização.



bioinsight

IberWind Produção

Parque Eólico da Serra dos Candeeiros

Monitorização da comunidade de aves

Relatório 11 (Fase de exploração – Ano 2015)

Novembro de 2016



LOOKING
DEEP INTO
NATURE

ÍNDICE GERAL

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | Introdução | 5 |
| 1.1. | Identificação e objetivos da monitorização | 5 |
| 1.2. | Âmbito do relatório | 5 |
| 1.3. | Enquadramento legal..... | 6 |
| 1.4. | Apresentação da estrutura do relatório | 6 |
| 1.5. | Autoria técnica do relatório | 7 |
| 2. | Antecedentes | 8 |
| 2.1. | Antecedentes relacionados com os processos de AIA e Pós-AIA | 8 |
| 2.2. | Antecedentes relacionados com a monitorização da comunidade | 8 |
| 3. | Descrição dos Programas de Monitorização | 11 |
| 3.1. | Área de Estudo | 11 |
| 3.2. | Período de amostragem | 12 |
| 3.3. | Monitorização da comunidade de aves..... | 13 |
| 3.4. | Determinação da mortalidade de aves associada ao Parque Eólico | 20 |
| 3.5. | Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto | 27 |
| 3.6. | Critérios de avaliação de dados..... | 28 |
| 4. | Resultados e discussão | 29 |
| 4.1. | Apresentação dos resultados e comparação com anos anteriores..... | 29 |
| 4.2. | Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos | 59 |
| 4.3. | Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir impactes | 65 |
| 4.4. | Comparação com os impactes previstos no EIA | 65 |
| 5. | Conclusões e recomendações | 67 |
| 5.1. | Síntese da avaliação dos impactes monitorizados | 67 |
| 5.2. | Proposta ou alteração de medidas de mitigação | 68 |
| 5.3. | Análise da adequabilidade dos programas de monitorização em curso | 69 |
| 6. | Referências bibliográficas | 70 |
| 7. | Anexos | 74 |
| 7.1. | Anexo I – Desenhos | 74 |
| 7.2. | Anexo II – Calendarização dos trabalhos de monitorização nos anos anteriores | 78 |



IberWind Produção

| | | |
|------|--|----|
| 7.3. | Anexo III - Credencial para captura e marcação de Peneireiro (<i>Falco tinnunculus</i>) | 81 |
| 7.4. | Anexo IV – Lista de Aves de Rapina e outras Planadoras observadas a partir de 2008 na área do Parque Eólico e envolvente | 83 |
| 7.5. | Anexo V - Registo fotográfico dos indícios de mortalidade | 85 |

1. INTRODUÇÃO

1.1. Identificação e objetivos da monitorização

O presente documento constitui o décimo primeiro relatório do programa de monitorização da comunidade de Aves realizado na área de implantação do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros, no qual são apresentados os resultados relativos ao ano de 2015 (fase de exploração).

O programa de monitorização em curso está a ser implementado desde 2008 (4º ano da fase de exploração) e tem como objetivo caracterizar detalhadamente a população de peneireiro (*Falco tinnunculus*) e a população de gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhonorax pyrrhonorax*) existentes na área de estudo e averiguar quais os efeitos decorrentes da fase de exploração do projeto em questão, no que respeita a:

1. Perturbação causada pelo Parque Eólico nas espécies-alvo;
2. Mortalidade de aves em geral e, em particular, das espécies-alvo provocada pelo Parque Eólico.

A necessidade de um estudo dirigido a estas duas espécies advém dos resultados obtidos nos três primeiros anos de monitorização da fase de exploração deste Parque Eólico. Esses primeiros resultados indicaram a possibilidade de impactes significativos na população de peneireiro, tendo sido necessário adaptar o Plano de Monitorização de modo a ser possível averiguar esta questão. Em relação à gralha-de-bico-vermelho, o prolongamento da monitorização resulta do elevado estatuto de ameaça da espécie em Portugal e da sua situação instável na zona Sul da Serra dos Candeeiros. Esta etapa da monitorização teve, assim, início em 2008 (quarto ano da fase de exploração). Em 2011 deu-se início à anilhagem de peneireiros, de modo a ser possível a sua distinção individual, sendo ainda reforçado o esforço de amostragem na busca de ninhos da espécie.

1.2. Âmbito do relatório

Para cumprir os objetivos definidos foi delineado um esquema experimental direcionado para a população de peneireiro e outro para a população de gralha-de-bico-vermelho, que abrangem a área do Parque Eólico e envolvente. As áreas abrangidas pelo desenho experimental localizam-se, no seu conjunto, na cumeada sul da Serra dos Candeeiros e vales adjacentes, e incluem-se nos concelhos de Rio Maior (distrito de Santarém) e de Alcobaça (distrito de Leiria), coincidindo em grande parte com o Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros e com o Sítio da Rede Natura 2000 Serras de Aire e Candeeiros (Desenho 1 – Anexo I).

As ações de monitorização da avifauna relativas à fase de exploração do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros arrancaram em 2005, no início da fase de exploração do Parque Eólico, e prolongar-se-ão pelo menos até 2018, no décimo quarto ano da fase de exploração. Deste modo, a monitorização

abrange os primeiros três anos de exploração do Sobreequipamento deste Parque Eólico, com início em 2016, uma vez que face aos conhecimentos sobre a comunidade avifaunística que ocorre na área (em que o peneireiro, *Falco tinnunculus*, é a espécie mais afetada) se considerou que também no caso do Sobreequipamento esta seria a espécie potencialmente mais afetada. Assim, de acordo com a Declaração de Impacte Ambiental do Sobreequipamento, a avaliação do impacte do funcionamento dos novos aerogeradores na avifauna deve ser efetuada pelo menos durante 3 anos, através do Programa de Monitorização em curso, que já abrange a área de instalação dos novos aerogeradores. Importa referir que a construção do Sobreequipamento se iniciou ainda em 2015, embora só após o término das ações de monitorização apresentadas no presente relatório, pelo que o eventual impacte das obras sobre as populações em estudo não é avaliado no presente relatório.

De modo a cumprir os objetivos desta fase da monitorização foram realizadas as seguintes tarefas:

- Amostragens da população de peneireiro na área do Parque Eólico e envolvente;
- Anilhagem de peneireiros para distinção de indivíduos;
- Amostragens da população de gralha-de-bico-vermelho na área do Parque Eólico e envolvente, em particular da utilização dos algares existentes na proximidade dos aerogeradores;
- Prospeção e monitorização de ninhos de peneireiro e de gralha-de-bico-vermelho;
- Campanhas de prospeção de cadáveres de aves em redor dos aerogeradores.

De forma a complementar a informação recolhida durante o ano de 2015, o presente relatório inclui os dados obtidos nos anos anteriores sempre que os mesmos forem considerados relevantes.

1.3. Enquadramento legal

O presente relatório de monitorização foi elaborado dando cumprimento ao exposto na legislação em vigor, designadamente o Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro e Portaria n.º 330/2001 de 2 de Abril.

1.4. Apresentação da estrutura do relatório

O presente relatório de monitorização seguiu a estrutura definida na Portaria n.º 395/2015 de 4 de Novembro. O seu conteúdo foi adaptado ao âmbito dos trabalhos efetuados, tal como previsto nesta mesma Portaria, sendo organizado em 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 – apresentação e discussão dos resultados obtidos;
- Capítulo 5: Conclusões e recomendações – síntese da avaliação de impactes monitorizados e análise do plano e/ou das medidas de mitigação em curso;
- Capítulo 6: Referências bibliográficas
- Capítulo 7: Anexos.

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

1.5. Autoria técnica do relatório

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

Quadro 1 – Equipa técnica.

| Nome | Formação | Funções |
|----------------|---|---|
| Ana Cordeiro | Licenciada em Biologia Aplicada aos Recursos Animais – Variante terrestres Mestre em Sistemas de Informação Geográfica | Elaboração de relatório Técnica de campo Responsável de Projeto |
| Hélder Cardoso | Frequência de licenciatura em Geografia | Técnico de campo |
| Rita Ferreira | Licenciada em Biologia Ambiental – Variante Terrestres Mestre em Biologia da Conservação | Técnica de campo |
| Sara Neves | Licenciada em Biologia | Técnica de campo |
| Nuno Salgueiro | Licenciado em Biologia Vegetal Aplicada Especialização em Ciências e Tecnologias do Ambiente | Coordenação técnica |

Relatório entregue a 21 de novembro de 2016.

Citação recomendada:

Bioinsight. 2016. Monitorização da comunidade de aves no Parque Eólico da Serra dos Candeeiros. Relatório 11 (Fase de exploração – Ano 2015). Relatório elaborado para Iberwind Produção. Bioinsight, Lda. Almada, novembro de 2016.

2. ANTECEDENTES

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

O Parque Eólico da Serra dos Candeeiros resulta da fusão de dois empreendimentos eólicos: o Parque Eólico da Serra dos Candeeiros I e o Parque Eólico da Serra dos Candeeiros II. Ambos os projetos foram sujeitos a Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, em fase de Estudo Prévio (Candeeiros I - Processo n.º 874 e Candeeiros II – Processo n.º 988), tendo obtido Declaração de Impacte Ambiental (DIA) Favorável Condicionada ao cumprimento de medidas de minimização e ações de monitorização.

Os dois projetos foram posteriormente submetidos a processo de Pós-Avaliação, em fase de Projeto de Execução. O Parque Eólico da Serra dos Candeeiros I (Processo Pós-AIA n.º 82) obteve, em 09/02/2004, a Declaração de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução com a DIA. O Parque Eólico da Serra dos Candeeiros II (Processo de Pós-AIA n.º 128) obteve a Declaração de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução com a DIA, a 15/03/2005.

Em 2006, a aquisição do Parque Eólico de Candeeiros II pela empresa Companhia das Energias Renováveis da Serra dos Candeeiros, Lda., detentora do Parque Eólico de Candeeiros I, possibilitou a junção dos dois projetos, totalizando assim um empreendimento com 37 aerogeradores, com uma potência instalada de 111 MW.

Nesse mesmo ano, foi solicitada e obtida junto da entidade licenciadora a autorização para fusão de ambos os projetos num único empreendimento, passando a denominar-se por Parque Eólico da Serra dos Candeeiros, atualmente em fase de exploração.

2.2. Antecedentes relacionados com a monitorização da comunidade

A monitorização da avifauna na área de implantação do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros em fase de exploração teve início em maio de 2005. Durante os primeiros 3 anos efetuaram-se amostragens dirigidas a toda a comunidade de aves, sendo também efetuadas amostragens especificamente dirigidas à gralha-de-bico-vermelho, com o intuito de recolher dados referentes à utilização da área do Parque Eólico pela espécie e ao estado desta população na região. Foram também realizadas prospeções de mortalidade em redor dos aerogeradores e em troços da linha elétrica, testes de remoção e testes de detetabilidade por parte dos observadores. A análise dos resultados obtidos ao longo desses primeiros 3 anos de exploração do Parque Eólico revelou taxas de mortalidade de peneireiro (*Falco tinnunculus*) bastante elevadas, com uma média anual na ordem dos 30% da população (Bio3, 2008). Contudo, pelo facto de ter sido utilizada uma metodologia de amostragem generalista, isto é, direcionada para a comunidade de aves em geral, não foi possível saber se a dimensão da população de peneireiro considerada nos cálculos das taxas de mortalidade era ou não fidedigna, pelo que não foi possível perceber com rigor se o Parque Eólico estaria a afetar a população desta espécie.

Como tal, foi proposta uma alteração da metodologia implementada nos primeiros anos de exploração do Parque Eólico, tendo sido desenvolvido um plano de monitorização específico para a população de peneireiro, que centraliza o esforço de amostragem na monitorização da população desta espécie que utiliza a área de estudo. Desta forma, pretendeu-se obter melhores estimativas populacionais, que permitissem quantificar o impacto que o Parque Eólico está a ter na população desta espécie na área de estudo.

Uma vez que a mortalidade de outras espécies não foi significativa, considerou-se que não existiam razões para continuar a monitorizar a comunidade de aves em geral, à exceção da população de gralha-de-bico-vermelho, dado o seu elevado estatuto de ameaça (espécie em Perigo de extinção segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal). Ainda assim, continuaram a ser realizadas as campanhas de prospeção de cadáveres em redor dos aerogeradores, estimando-se a mortalidade de todas as espécies avifaunísticas.

Entre 2008 e 2010, as amostragens prosseguiram de acordo com o novo plano de monitorização, tendo sido possível detetar alguns ninhos de peneireiro, o que permitiu perceber que a área de estudo alberga mais indivíduos da espécie do que o inicialmente pensado (Bio3, 2012). No entanto, considerou-se que face à dimensão da área de estudo, o esforço de amostragem definido não era suficiente para responder aos objetivos da monitorização, pelo que ao longo destes anos se procedeu a um aumento gradual do número de locais de amostragem. Considerou-se ainda que a anilhagem de indivíduos poderia contribuir para uma melhor contabilização dos mesmos, auxiliando na sua distinção, e que seria necessário um maior esforço de amostragem durante a época de reprodução da espécie, de modo a monitorizar todos os locais com potencial para nidificação existentes na área de estudo. Relativamente à mortalidade de peneireiro, em 2010 foram detetados 5 cadáveres, o que originou estimativas de mortalidade real anuais das mais elevadas de toda a monitorização (Bio3, 2012). Quanto à gralha-de-bico-vermelho, verificou-se uma diminuição da utilização da área do Parque Eólico por parte da espécie nos anos de 2009 e 2010, mas, no entanto, não foi registada mortalidade associada ao funcionamento dos aerogeradores (Bio3 2009, Bio3 2011, Bio3 2012).

A anilhagem de peneireiros teve início em 2011 e o maior esforço de amostragem durante a época de nidificação foi mais evidente a partir de 2012. Estas alterações permitiram detetar 7 a 11 casais de peneireiro a nidificar na área de estudo em 2011, e 9 a 10 em 2012, bem como a utilização da área por vários indivíduos não reprodutores e possivelmente indivíduos provenientes de territórios vizinhos, aumentando consideravelmente a estimativa populacional. Em termos de mortalidade, foi detetado um peneireiro em cada um dos anos. Em 2011 registou-se uma tentativa de nidificação de gralha-de-bico-vermelho num dos algares próximos do Parque Eólico, contudo sem sucesso, e em 2012 a espécie não foi observada no Parque Eólico (Bio3, 2013a; Bio3, 2013b).

Face aos resultados da mortalidade de peneireiro, particularmente em 2010, considerou-se que apesar de a dimensão da população que utiliza a área de estudo ser bastante superior ao considerado inicialmente, a mortalidade era também bastante elevada, apresentando uma significância moderada a elevada sobre a população. Sugeriu-se então a implementação de medidas de minimização e/ou compensação ao nível da gestão do habitat (Bio3, 2012). Assim, começou a ser desenvolvido o Projeto de Medidas de Mitigação e Compensação dirigidas ao Peneireiro (*Falco tinnunculus*) na Serra dos

Candeeiros, que teve início em 2013 e apresentava uma duração prevista de 3 anos. As medidas preconizadas visavam por um lado a densificação dos matos nas áreas debaixo dos aerogeradores, de modo a serem menos atrativos para o peneireiro e para outras aves de rapina, e por outro lado a criação de áreas mais abertas e com maior densidade de presas em zonas mais afastadas destas infraestruturas.

Em 2013 e 2014, prosseguiu-se com as atividades de monitorização da população de peneireiro e de gralha-de-bico-vermelho, anilhagem de peneireiros e prospeção de mortalidade. Os resultados apontam para uma ligeira diminuição do número de casais de peneireiro (de 9 para 8 casais), no entanto nestes 2 anos apenas foi encontrado um cadáver desta espécie. Relativamente à gralha-de-bico-vermelho, as amostragens permitiram localizar um ninho a Norte da área de estudo que foi ocupado em ambos os anos, tendo-se ainda registado uma maior utilização da área de estudo comparativamente aos anos anteriores. Em termos de mortalidade de outras espécies, há a destacar um cadáver de açor (*Accipiter gentilis*) em 2014, devido ao estatuto de ameaça da espécie (Bio3, 2014; Bio3, 2015).

O presente documento visa apresentar os resultados do ano de 2015 da monitorização da população de peneireiro e da população de gralha-de-bico-vermelho, bem como as estimativas de mortalidade da avifauna devida à colisão com os aerogeradores.

3. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

3.1. Área de Estudo

O Parque Eólico da Serra dos Candeeiros localiza-se na cumeeada sul da Serra dos Candeeiros, concelhos de Rio Maior (distrito de Santarém) e de Alcobaça (distrito de Leiria). Este empreendimento é constituído por 37 aerogeradores, de 3 MW de potência unitária, distribuídos ao longo de 10km de extensão, pela cumeeada Sul da Serra dos Candeeiros (Figura 1; Anexo I – Desenho 1). Associada ao Parque Eólico, encontra-se uma linha elétrica aérea que se estende ao longo de 6,6km, desde o Parque até à subestação de Rio Maior. Após o término das ações de monitorização apresentadas no presente relatório, iniciou-se a construção do Sobreequipamento do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros, composto por 5 novos aerogeradores, na zona Este da área de estudo (a Sul da localidade de Chãos), no concelho de Rio Maior.



Figura 1 – Parque Eólico da Serra dos Candeeiros.

A área de estudo abrange a zona de implantação do Parque Eólico e área envolvente, estando inserida nas quadrículas UTM ND05 e ND06. Esta área localiza-se no Maciço Calcário Estremenho, formado por rochas de natureza calcária com algumas bolsas de arenitos, e encontra-se, simultaneamente, integrada no Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros (PNSAC) e no Sítio da Rede Natura 2000 – Serras de Aire e Candeeiros PTCON0015 (Anexo I – Desenho 1). Estas áreas classificadas possuem 17 *habitats* (6 deles prioritários) considerados pelo anexo B-I do Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de abril com redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro.

As serras de Aire e Candeeiros, pela sua natureza cársica, apresentam uma elevada diversidade florística, predominando as zonas de matos (habitat 5330), e ao nível faunístico destaca-se a presença

de várias grutas importantes para as populações de morcegos e de gralha-de-bico-vermelho (*Pyrhocorax pyrrhocorax*).

Ao nível biogeográfico, a zona em estudo encontra-se inserida, no Reino Holártico, Região Mediterrânica, Sub-região Mediterrânica Ocidental, Superprovíncia Mediterrânica Ibero-Atlântica, Província Gaditano-Onubo-Algarviense, Sector Divisório Português, Subsector Oeste-Estremeno, Superdistrito Estremeno. Este Superdistrito situa-se no andar mesomediterrânico inferior e possui um ombroclima húmido a sub-húmido (Costa *et al.*, 1998). Esta região está localizada numa zona de transição entre as condições mediterrânicas e atlânticas, pelo que apresenta uma pluviosidade e temperatura média anuais entre os 800 e 1200mm e entre 15º e 16ºC, respetivamente (*in Atlas do Ambiente*).

Localizados a aproximadamente 10 km para Sudoeste do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros, encontram-se dois outros parques eólicos – o Parque Eólico da Serra de Todo o Mundo e o Parque Eólico Caldas I, ambos situados na Serra de Todo o Mundo e constituídos por 5 aerogeradores cada. A cerca de 4 km a Norte da área de estudo encontra-se o Parque Eólico da Portela do Pereiro, constituído por 4 aerogeradores.

3.2. Período de amostragem

No Quadro 2 apresenta-se a calendarização das ações de monitorização efetuadas em 2015. A calendarização relativa aos anos anteriores (2008 a 2014) é apresentada no Anexo II. Durante este período, foram realizadas as seguintes amostragens:

- Caracterização da população de peneireiro;
- Caracterização da população de gralha-de-bico-vermelho;
- Prospecção de cadáveres em redor dos aerogeradores do Parque Eólico.

A partir de 2011, a monitorização da população de peneireiro foi reforçada, tendo-se dado início à anilhagem de indivíduos para distinção individual e a um maior esforço, em termos de tempo dedicado à tarefa, na prospecção de locais de nidificação.

Quadro 2 – Calendarização dos trabalhos referentes à monitorização da avifauna no Parque Eólico da Serra dos Candeeiros, no ano de 2015. Nas células centrais estão indicados os dias de cada mês em que os trabalhos foram efetuados.

| Ano | Mês | Caracterização da população de Peneireiro | Caracterização da população de Gralha-de-bico-vermelho | Prospecção de cadáveres no Parque Eólico |
|------|-----------|---|--|--|
| 2015 | Janeiro | - | 12 e 19 | - |
| | Fevereiro | 16, 18 e 19 | 2, 16, 17 e 18 | 16, 17, 24 e 25 |
| | Março | 25, 26 e 27 | 4, 11, 18, 25 e 31 | 2, 4, 10, 11, 18, 19, 24, 25 e 31 |

| Ano | Mês | Caracterização da população de Peneireiro | Caracterização da população de Galha-de-bico-vermelho | Prospecção de cadáveres no Parque Eólico |
|-----|----------|---|---|--|
| | Abril | 21, 22 e 23 | 1, 14, 21 e 22 | 1, 7, 8, 14, 15, 21, 22, 28 e 29 |
| | Maio | 27, 28, 29 e 30 | 6, 13, 20 e 27 | 5, 6, 12, 13, 19, 20, 21, 26 e 27 |
| | Junho | 7, 8, 9, 10, 21, 22, 23 e 24 | 3, 10, 17 e 24 | 2, 3, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 23, 24, 25 e 30 |
| | Julho | 5, 6, 7, 8, 10, 19, 20, 21, 22 e 23 | 8, 15, 22 e 29 | 1, 7, 8, 14, 15, 16, 21, 22, 28 e 29 |
| | Agosto | - | 5, 12, 19 e 26 | 4, 5, 11, 12, 18, 19, 20, 25 e 26 |
| | Setembro | 23, 24 e 25 | 2, 17, 23 e 24 | 1, 2, 8, 9, 10, 15, 17, 22, 23, 29 e 30 |
| | Outubro | 20, 21, 22 e 23 | 7, 14 e 21 | 6, 7, 8, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 27, 28 e 29 |
| | Novembro | - | 3, 4 e 10 | 3, 4, 10, 11 e, 12 |
| | Dezembro | - | 9, 10 e 11 | - |

3.3. Monitorização da comunidade de aves

3.3.1. Parâmetros avaliados

3.3.1.1. População de peneireiro

Para a caracterização da população de peneireiro foram avaliados os seguintes parâmetros na área de estudo:

- Número médio de contactos por hora de amostragem;
- Parâmetros comportamentais dos indivíduos observados;
- Mapeamento da intensidade de uso da área de estudo;
- Mapeamento da probabilidade de colisão relativa (*Collision Hazard Index*);
- Estimativa do efetivo populacional de peneireiro.

3.3.1.2. População de galha-de-bico-vermelho

Os parâmetros avaliados para a caracterização desta população na área de estudo foram:

- Locais de ocorrência de galha-de-bico-vermelho;
- Evidências de ocupação dos algares;
- Número de indivíduos observados;
- Comportamento dos indivíduos;

- Contabilização do número de ovos ou juvenis, sempre que possível.

3.3.2. Locais e frequência de amostragem

3.3.2.1. População de peneireiro

Em 2008 foram definidos 2 transectos ao longo da cumeada da Serra dos Candeeiros e 4 pontos de amostragem na área de estudo (PRCA01 a PRCA03 e PRCA05). Destes locais, 2 pontos correspondem a locais já monitorizados durante as amostragens da comunidade de rapinas e outras planadoras, que decorreram desde 2005. De modo a recolher mais informação sobre os peneireiros que utilizam a área de estudo, em setembro de 2008 começaram a ser efetuados mais dois pontos de observação (PRCA06 e PRCA07); em fevereiro de 2009 teve início a amostragem em mais dois locais (PRCA04 e PRCA08); em junho de 2010 começou a amostragem num novo local (PRCA09); e a partir de agosto de 2011 deu-se início à amostragem de mais um transecto (TRCA03). Em 2013, com o início do Projeto de Implementação de Medidas de Minimização e Mitigação dirigidas ao peneireiro, começou a amostragem de 3 novos locais (PRCA10, PRCA11 e PRCA12), de modo a permitir a obtenção de dados sobre a utilização das áreas potenciais de gestão (Bio3, 2014). Assim, durante o ano de 2015 foram efetuados 12 pontos de amostragem e 3 transectos na área de estudo. A sua localização pode ser observada no Anexo I - Desenho 2.

As amostragens foram efetuadas mensalmente entre fevereiro e novembro nos anos de 2008 a 2012, num total de 10 campanhas de amostragem anuais; e entre fevereiro e julho, setembro e outubro nos anos de 2013 a 2015, num total de 8 campanhas de amostragem anuais.

3.3.2.2. População de gralha-de-bico-vermelho

As amostragens de gralha-de-bico-vermelho na zona sul do PNSAC envolveram a realização de pontos de observação próximo dos algares habitualmente ocupados pelos indivíduos desta espécie. Os 8 algares abrangidos pelo programa de monitorização são:

Algar n.º 1 – Algar do Vale de Santarém

Algar n.º 2 – Algar da Pia do Lameirão

Algar n.º 3 – Algar da Lajoeira

Algar n.º 4 – Lapa da Milharada

Algar n.º 5 – Algar de Candeeiros

Algar n.º 6 – Algar do Cruzeiro

Algar n.º 7 – Algar das Bocas Gémeas

Algar n.º 8 – Algar da Pedreira

Com o intuito de recolher o máximo de informação possível, nomeadamente verificar se os indivíduos utilizam os algares para dormitório durante o Inverno e para nidificação durante a época de reprodução, o esforço de amostragem foi direcionado para os algares com registos mais recentes de ocupação e que se encontram mais próximos dos aerogeradores (algares n.º 4, 6 e 7 – ver Quadro 3). Na sequência de desmatações efetuadas na zona envolvente ao algar n.º 2 no âmbito do Projeto gralha-de-bico-vermelho e dado que este algar se encontra muito próximo do Parque Eólico, deu-se início à monitorização regular do mesmo a partir de maio de 2010, por se considerar que este algar passou a apresentar condições mais favoráveis à ocupação pela espécie. Em cada ano, as amostragens destes algares apresentaram uma periodicidade mensal.

Quadro 3 – Algares monitorizados regularmente.

| Código do Algar | Nome | Distância ao aerogerador mais próximo | Fotografia |
|-----------------|--------------------------|---------------------------------------|--|
| 2 | Algar da Pia do Lameirão | 260m |  |
| 4 | Algar da Milharada | 450m |  |

| Código do Algar | Nome | Distância ao aerogerador mais próximo | Fotografia |
|-----------------|------------------------|---------------------------------------|---|
| 6 | Algar do Cruzeiro | 150m |  |
| 7 | Algar das Bocas Gêmeas | 250m |  |

3.3.3. Técnicas e métodos de recolha de dados

3.3.3.1. População de peneireiro

De modo a verificar quais as zonas onde os peneireiros ocorrem com maior frequência, foram efetuadas amostragens nos transectos e pontos de observação distribuídos pela área de estudo. Os transectos consistiram na deslocação do observador em veículo automóvel e a velocidade reduzida (10 a 20 km/h) pelos caminhos previamente definidos, enquanto nos pontos de amostragem o observador permanecia nos locais definidos durante 1 hora. Durante estas amostragens, eram registadas todas as aves avistadas, com recurso a telescópio e binóculos, e sem limite de distância (Onofre 1994).

De forma a determinar o número de indivíduos/casais de peneireiro que utilizam a área de estudo e respetivo comportamento, foram registados os seguintes parâmetros, em cada amostragem:

- Número de indivíduos observados;
- Sexo/idade;
- Parâmetros comportamentais dos indivíduos observados:

- Tipo e direção do voo;
- Altura do voo (<35m – inferior ao início das pás dos aerogeradores; 35 a 125m – à altura das pás; >125m – superior à altura da pá);
- Localização da rota descrita pela ave numa grelha regular de 500x500m, definida a partir das quadrículas UTM.

Paralelamente, as observações de outras espécies de aves de rapina efetuadas a partir dos locais de amostragem foram também registadas. Foram ainda registadas as condições meteorológicas que possam influenciar a presença e o comportamento das aves (vento, direção do vento, nebulosidade, precipitação e temperatura), assim como as condições de visibilidade para o observador.

Para além destes registos, cartografaram-se também todas as observações de peneireiros efetuadas durante o período em que a equipa técnica permaneceu em campo para realizar o programa de monitorização, de forma a complementar a informação. Estas observações foram designadas como extras e foram utilizadas apenas para a avaliação dos territórios existentes e estimativas populacionais.

Adicionalmente, efetuaram-se prospeções em locais favoráveis à nidificação desta espécie, de modo a que, através da observação direta de indivíduos ou deteção de regurgitações (restos alimentares não digeridos, tais como ossos, pelos e/ou carapaças de insetos, que são expelidos pelo bico na generalidade das aves de rapina), se obtivessem indícios da utilização da área pela espécie, facilitando a identificação de locais de nidificação.

Com o objetivo de facilitar a identificação individual dos peneireiros residentes na área de estudo, efetuaram-se sessões de captura para anilhagem dos indivíduos.

A captura, manuseamento e transporte de espécimes vivos de fauna e flora selvagem, encontra-se regulamentada através do Decreto-Lei nº49/2005, de 24 de fevereiro, pelo que, para a realização destas atividades, foi previamente submetido um pedido ao então designado Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB), para obtenção de parecer na qualidade de entidade competente. Deste modo, o processo de captura e marcação foi devidamente autorizado por esta entidade (ver Anexo III).

Para a captura utilizaram-se armadilhas do tipo *bal-chatri* tendo como isco ratos (*Mus musculus*). As armadilhas, sempre sob vigilância, foram colocadas em locais com ocorrência provável de peneireiros, baseando-se a escolha dos locais na informação recolhida durante os pontos de amostragem ou observações extra de peneireiro.

Quando se verificava que um peneireiro tinha caído na armadilha, os técnicos dirigiam-se para o local o mais rapidamente possível a fim de impedir que a ave se magoasse. A ave era então medida, pesada e anilhada com uma anilha metálica, onde consta um código único emitido pela Central Nacional de Anilhagem, entidade sob responsabilidade do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas e coordenada a nível europeu pela EURING (União Europeia para a Anilhagem de Aves). Este código permite identificar individualmente o animal em qualquer local do mundo onde este seja recapturado.

No entanto, esta anilha só pode ser lida quando a ave é novamente capturada, pelo que cada peneireiro foi também anilhado com duas anilhas plásticas coloridas, que permitem estabelecer um código de cores único (na área de estudo) que pode ser visto à distância recorrendo a telescópio. Procedeu-se ainda à pintura de algumas penas com corante verde malaquite, formando também um padrão único que permitisse o reconhecimento individual. Este processo, embora temporário (na melhor das hipóteses dura 3 a 4 meses e apenas até a ave efetuar a muda das penas, o que no caso de peneireiros adultos ocorre no final da época reprodutora, enquanto que no caso das crias é muito variável), permite a identificação da ave em voo, quando se torna impossível a visualização das anilhas coloridas. Utilizou-se uma base de álcool para dissolução do corante, pelo que a tinta secava em poucos minutos, podendo libertar-se a ave em seguida.

3.3.3.2. População de gralha-de-bico-vermelho

Para caracterizar a população de gralha-de-bico-vermelho quanto à utilização do território e padrões de atividade, efetuaram-se pontos de observação próximos dos algares habitualmente ocupados pelos indivíduos desta espécie, com duração de uma hora.

Sempre que foram observadas gralhas-de-bico-vermelho, registou-se o número de indivíduos, o comportamento e mapeou-se a rota descrita pelas aves numa grelha de 500 x 500 m. Em todas as amostragens foram anotadas as condições meteorológicas que podem influenciar a presença e comportamento das aves, tais como a intensidade e direção do vento, precipitação e temperatura, e também as condições de visibilidade para o observador.

3.3.4. Métodos de tratamento de dados

3.3.4.1. População de peneireiro

Evolução do número de observações de Peneireiro

Para cada uma das amostragens mensais realizadas foi calculado o número médio de contactos com peneireiro efetuado a partir dos locais de amostragem e o respetivo erro padrão, de modo a analisar a evolução deste parâmetro ao longo do tempo. Foram apenas consideradas as observações realizadas até 1500 m dos locais de amostragem e o número de contactos foi ponderado pelo número de horas de observação em cada amostragem.

Foi também calculado o número de observações de cada tipo de voo em cada classe de altura relativamente aos aerogeradores, de acordo com as seguintes categorias:

- Voo de passagem – inclui os voos *gliding* e voos direcionais que não se incluem em nenhuma das categorias seguintes;
- Voo em círculos – inclui os voos *soaring*, comuns em aves de rapina como forma de percorrer grandes distâncias e ganhar altitude com um dispêndio mínimo de energia, aproveitando diferenças de pressão entre massas de ar a diferentes temperaturas;

- Voo de caça – que engloba o voo de caça, o peneirar e o voo picado (sobre possível presa);
- Voo territorial – voos de exibição ou de perseguição. Estes comportamentos são bastante frequentes perto dos locais de nidificação;
- Pousado – ausência de voo. Este comportamento foi detetado, por exemplo, em postes elétricos, árvores e rochas. Embora muitas vezes corresponda a momentos de repouso e cuidado das penas, pode estar associado a um método de caça bastante usado pelos peneiros quando o vento não é favorável a peneirar, sendo difícil distinguir entre as duas situações (Village, 1990). Nestes casos, o peneiro pousado num local com boa visibilidade, perscruta o terreno em seu redor, dirigindo-se em voo picado para alguma presa que detete.

As classes consideradas para a altura de voo foram:

- Voos entre 0 e 35m de altura - abaixo das pás dos aerogeradores;
- Voos entre 35 e 125m de altura – ao nível das pás dos aerogeradores;
- Voos a alturas superiores a 125m - acima das pás dos aerogeradores.

Evolução espaço-temporal das observações de Peneireiro

Os dados obtidos no trabalho de campo foram inseridos num Sistema de Informação Geográfica (SIG), de modo a permitir um mapeamento das áreas utilizadas pelos peneiros.

Para determinar as áreas que são efetivamente observadas a partir de cada ponto de observação foi efetuada uma análise de visibilidades. Utilizou-se um Modelo Digital de Terreno (MDT) com células de 100m. Para a determinação das áreas visíveis, foi tido em conta que as aves são muitas vezes detetadas a voar a alturas superiores à de alguns obstáculos à visibilidade que se impõe entre o observador e a ave. Assim, no cálculo das áreas visíveis, foi definido um parâmetro que pretende simular aves a voar a várias alturas acima do solo. Este parâmetro adiciona um valor estipulado à altitude de cada célula do MDT no momento em que a visibilidade dessa célula está a ser avaliada, tornando-a mais elevada e, portanto, mais visível e deixando todas as outras à altitude definida pelo MDT. O algoritmo da análise de visibilidades prossegue com a análise das restantes células e, como resultado final, devolve um mapa em que estão identificadas as áreas visíveis e não visíveis a partir de cada um dos pontos de observação, à altura de voo das aves considerada. Foi testada a visibilidade de aves a voar a 20 e a 50 m de altura.

Uma vez que o MDT utilizado tem uma resolução baixa (células relativamente grandes) e que a presença de vegetação pode constituir um obstáculo adicional à visibilidade (principalmente nas proximidades do observador), o resultado final foi aferido no terreno pelo técnico que efetua as observações das aves, tendo-se concluído que, apesar das limitações referidas, os mapas de visibilidade assim obtidos são bastante satisfatórios.

Posteriormente, as quadrículas de 500 x 500 m foram classificadas em visíveis e não visíveis a partir de cada um dos pontos de observação, consoante a proporção da quadrícula em que seria visível uma ave a voar a 20 e a 50 m de altura. Desta forma, foi possível determinar o número de horas de observação de cada quadrícula por cada ponto de observação.

Dado que algumas quadrículas eram observadas a partir de mais do que um local de amostragem, o número de observações em cada quadrícula de 500 x 500 m foi ponderado pelo número total de horas de observação, obtendo-se como resultado o número de observações por hora de amostragem.

Relativamente ao risco de colisão associado aos voos efetuados pelos peneireiros, calculou-se para cada quadrícula o Índice de Perigosidade Relativa (*Collision Hazard Index* - CHI):

$$CHI = \sum_{i=1}^n \frac{N \times h \times b}{8}$$

em que n representa o número de rotas na quadrícula; N o número de indivíduos em cada rota; h a pontuação atribuída à altura de voo a que a rota foi efetuada; e b a pontuação atribuída ao tipo de voo da rota. As pontuações atribuídas aos vários tipos e alturas de voo procuram traduzir o risco de colisão com os aerogeradores. Assim, para a altura de voo:

- Voos entre 0 e 35m de altura (abaixo das pás dos aerogeradores): atribuição de 2 valores;
- Voos entre 35 e 125m de altura (ao nível das pás dos aerogeradores): atribuição de 4 valores;
- Voos a alturas superiores a 125m (acima das pás dos aerogeradores): atribuição de 1 valor.

Em relação ao tipo de voo, atribuíram-se 2 pontos aos voos em círculos, caça e territoriais e 1 ponto aos restantes tipos de voo. Posteriormente, ponderou-se o valor do Índice de Perigosidade Relativa obtido para cada quadrícula pelo número de horas de observação dessa quadrícula, tendo-se mapeado os valores resultantes.

3.3.4.2. População de gralha-de-bico-vermelho

Com o objetivo de determinar a evolução da população de gralha-de-bico-vermelho, os dados recolhidos durante a monitorização foram complementados com informação fornecida pelo PNSAC, que desde 1994 acompanha anualmente a população de gralha-de-bico-vermelho na região. A análise conjunta desta informação permitirá retirar conclusões mais fidedignas sobre o estado atual da população de gralha-de-bico-vermelho na região.

3.4. Determinação da mortalidade de aves associada ao Parque Eólico

Para que fosse possível avaliar se o Parque Eólico da Serra dos Candeeiros é responsável por uma mortalidade significativa de indivíduos foi necessário efetuar, ao longo da monitorização, campanhas de

prospeção de cadáveres em redor dos aerogeradores. Contudo, os valores de mortalidade observados nestas campanhas tiveram de ser corrigidos através da aplicação de dois fatores de correção: taxas de detetabilidade e taxas de decomposição/remoção de cadáveres (por parte de predadores necrófagos). No presente relatório, os valores utilizados para estes fatores de correção foram baseados em testes de remoção/decomposição de cadáveres efetuados em duas épocas do ano de 2006, e testes de detetabilidade de cadáveres realizados pelos observadores que efetuam a prospeção, também em 2006 (Bernardino 2006).

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);
- Estimativa da mortalidade;
- Taxa de mortalidade.

3.4.2. Locais e frequência de amostragem

3.4.2.1. Prospeção de cadáveres

Os trabalhos de prospeção de cadáveres decorreram entre meados de fevereiro e meados de novembro, com uma frequência semanal, o que perfaz um total de 39 campanhas de amostragem anuais, tal como nos anos de monitorização anteriores. Em cada campanha de amostragem, foram prospetados todos os 37 aerogeradores que constituem o Parque Eólico, num raio de 50m em redor de cada turbina.

3.4.2.2. Testes de detetabilidade

Os testes de detetabilidade decorreram em conjunto nos Parques Eólicos da Serra dos Candeeiros e de Chão Falcão I, uma vez que apresentam características semelhantes em termos paisagísticos e ambos se encontram localizados no Maciço Calcário Estremenho. Desta forma, foi possível obter uma amostra maior e mais diversificada, com vista a uma estimativa geral para toda a região do Maciço Calcário Estremenho. Os testes decorreram entre os dias 6 e 13 de setembro de 2006. Posteriormente, as áreas

de prospeção foram cartografadas, tendo em consideração as classes de biótopos consideradas nos testes. Os trabalhos de cartografia do Parque de Candeeiros I decorreram durante o primeiro trimestre de 2006, enquanto que a zona de Candeeiros II foi cartografada apenas no ano de 2007, em virtude da construção mais tardia deste último sub-parque.

3.4.2.3. Testes de remoção

Os testes de remoção/decomposição do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros decorreram em simultâneo com os do Parque Eólico de Chão Falcão I, uma vez que a mesma equipa se encontrava responsável pelas duas monitorizações. Em ambos os parques foi implementado o mesmo desenho experimental, utilizando-se cadáveres de aves colocados num raio de 50 m em redor dos aerogeradores, em locais acessíveis aos necrófagos, mas que não fossem visíveis a partir das plataformas. Os testes foram realizados no ano de 2006, num dos meses mais frios (fevereiro) e num dos meses mais quentes (Junho).

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 dos testes de detetabilidade, foram consideradas duas variáveis: tamanho do cadáver e estrutura dos habitats. Uma vez que não ocorrem diferenças significativas ao longo do ano na densidade e altura da vegetação, os testes foram efetuados apenas numa estação do ano.

Para que não houvesse um sacrifício desnecessário de animais, nos testes de detetabilidade foram utilizados modelos que simulam cadáveres de 3 classes de tamanho (pequeno, médio e grande porte) - Figura 2. Os modelos apresentavam 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 e que por isso podem ser encontradas durante as prospeções. Os parâmetros foram obtidos a partir da obra *Birds of the Western Palearctic* (BWPI, 2004) e utilizados numa análise de agrupamentos pelo algoritmo de k-médias (Hartigan, 1975; Hartigan & Wong, 1979).



Figura 2 - Modelos utilizados nos testes de detetabilidade (A) e técnica a prospectar uma área durante os testes de detetabilidade (B).

Sendo o habitat o principal fator que condiciona a detetabilidade por parte dos observadores, foram cartografados os diferentes habitats que se encontram nos 50 m adjacentes aos aerogeradores e que correspondem às áreas de prospeção, num mapa à escala 1:600. A cartografia foi feita com base na altura e percentagem de cobertura da vegetação, tendo sido cartografados no total 16 habitats distintos. Posteriormente, os habitats considerados foram agrupados em 6 classes de visibilidade (Bio3, 2008).

Foram definidas 6 réplicas de cada classe de visibilidade distribuídas por ambos os parques eólicos. Uma vez delimitadas as áreas (n=30), foram distribuídos aleatoriamente entre 5 a 7 modelos numerados de cada uma das 3 classes de tamanho. Todas as áreas foram prospectadas separadamente por 5 observadores. Uma vez que nem todas as áreas apresentavam as mesmas dimensões, o tempo despendido em cada uma foi ajustado à dimensão das mesmas, sendo despendidos 40 minutos na prospeção de uma área equivalente a uma circunferência de 50 m de raio (7854 m²). 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.

Com o decorrer das ações de monitorização, verificou-se que as áreas inicialmente intervencionadas passaram a ter alguma vegetação, alterando deste modo a visibilidade proporcionada ao observador. Assim, no ano de 2007, optou-se por efetuar uma atualização da cartografia feita para o Parque de Candeeiros I, razão pela qual a percentagem de ocupação de cada uma das classes de visibilidade neste sub-parque variou ligeiramente do ano 2006 para 2007.

3.4.3.3. Testes de remoção

Foram utilizados animais de três classes de tamanho (passeriforme, codorniz e perdiz). Foram sempre utilizados cadáveres frescos e provenientes de explorações aviárias.

Os cadáveres foram colocados num raio de 50 m em redor dos aerogeradores, 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 chamariz artificial de predadores. A distância mínima entre cadáveres foi de 500 m, tendo sido também estabelecido um número máximo de cadáveres colocados em simultâneo ($n= 6$).

Os cadáveres foram verificados e fotografados diariamente por um período aproximado de 30 dias. Sempre que um cadáver foi removido, selecionou-se aleatoriamente o aerogerador seguinte e assim sucessivamente. Após os 30 dias, os cadáveres que não tinham sido removidos deixaram de ser verificados diariamente e passaram a sê-lo apenas quando se realizaram os restantes trabalhos previstos na calendarização.

No total foram colocados, nos dois parques, 66 cadáveres (Quadro 4). Na campanha de Inverno não chegou a ser possível testar a classe de tamanho mais pequena (passeriformes) devido ao limite máximo estabelecido para o número de cadáveres em simultâneo. Durante a época de Verão não foi possível testar a classe de maior tamanho (perdizes), uma vez que foram utilizadas aves que morrem durante o transporte para abate, atividade que não é frequente nesta época do ano.

Quadro 4 – Número de cadáveres de cada tamanho colocado nos parques eólicos, por época do ano, durante os testes de remoção/decomposição.

| Porte | PE da Serra dos Candeeiros | | PE de Chão Falcão I | | Total |
|---------|----------------------------|--------|---------------------|--------|-------|
| | Fria | Quente | Fria | Quente | |
| Pequeno | 10 | 10 | - | 5 | 25 |
| Médio | 10 | 10 | 4 | 6 | 30 |
| Grande | 6 | - | 5 | - | 11 |
| Total | 26 | 20 | 9 | 11 | 66 |

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 ($p_{classe\ i}$) foi ponderada pela representatividade que cada uma das classes (i) possui na área prospectada. Os valores de detetabilidade utilizados foram os correspondentes a apenas 20 minutos de prospeção.

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

Para calcular a taxa de detetabilidade final de cada classe de tamanho no Parque Eólico (p), efetuou-se o somatório da detetabilidade de cada um dos aerogeradores ($p_{AG\ i}$) e dividiu-se pelo número total de aerogeradores (n):

$$p = \sum p_{AG\ i} / n$$

Os parâmetros finais calculados, para cada classe de tamanho, foram portanto:

- Probabilidade de deteção por classe de visibilidade;
- Probabilidade de deteção por aerogerador;
- Probabilidade de deteção total do Parque Eólico.

3.4.4.2. Testes de remoção

Para a averiguar se existiam, ao nível das curvas de remoção, diferenças significativas entre os diferentes tamanhos dos cadáveres colocados no terreno 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 de Huso 2010 e Korner-Nievergelt *et al.* 2011 (ver capítulo seguinte), respetivamente:

- **Tempo médio de remoção (\bar{t})** – é o número médio de dias que um cadáver permanece no terreno até ser removido ou totalmente decomposto.
- **Probabilidade de permanência diária (s)** – é a probabilidade média de um cadáver não ser removido num período de 24h, tendo em conta o tempo de intervalo (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 menos enviesadas (Korner-Nievergelt *et al.* 2011).

Independentemente do estimador, a estimativa da mortalidade (M) para o período amostrado, em que foram efetuadas n_s prospeções, foi calculada através da seguinte fórmula:

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

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

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

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

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

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

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

onde f é a probabilidade de um cadáver ser detetado, s é a probabilidade média de um cadáver não ser removido num período de 24h, I é o intervalo (em dias) entre prospeções ($I = 7$) 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;
- Número total de indivíduos mortos/ano;
- Número médio de indivíduos mortos/ano, por aerogerador;
- Número médio de indivíduos mortos/ano, por MW de potência instalada.

Tendo em conta que as prospeções apenas decorreram entre meados de fevereiro e meados de novembro (aproximadamente 9 meses), foi necessário extrapolar as estimativas de mortalidade referentes aos 9 meses amostrados para 12 meses, de modo a obter uma estimativa da mortalidade real anual.

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

O programa de monitorização da avifauna do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros apresenta um desenho experimental que permite acompanhar de forma detalhada a evolução das populações de peneireiro e gralha-de-bico-vermelho na área de influência do Parque Eólico. De forma a identificar efeitos nestas populações diretamente associados a esta infraestrutura eólica, são recolhidos e analisados parâmetros comportamentais dos indivíduos observados, tais como a distância relativamente aos aerogeradores e características do voo, bem como dados sobre o funcionamento dos aerogeradores.

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 permite estabelecer uma relação entre eventuais alterações nos padrões de atividade ao longo do tempo. Procura-se ainda avaliar a relação entre outros fatores exógenos (que podem ocorrer de forma mais excepcional) e os resultados obtidos em termos dos padrões de distribuição das populações 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 Parque Eólico. De forma geral, a recolha desta informação não permite obter dados com robustez para análise estatística, contudo, é efetuada uma análise qualitativa dos mesmos, por se considerar que a sua ocorrência, ainda que pontual, pode provocar alterações significativas às tendências até então obtidas.

3.6. Critérios de avaliação de dados

Ao nível de um eventual efeito de exclusão ou perturbação sobre as populações em estudo, a ocorrência de impactes resultantes da exploração do Parque Eólico é avaliada em termos de tendência da distribuição e abundância das populações. Considera-se potencial a ocorrência de impactes decorrentes da implantação do Parque Eólico sempre que se observem alterações que não possam ser explicadas por outros fatores exógenos ao projeto.

Através do cálculo do CHI – *Collison Hazard Index*, obtém-se um índice que mede, de forma relativa, quais os locais associados ao empreendimento eólico com maior probabilidade de colisão. Este índice é determinado sempre que o volume de dados possibilita uma análise robusta.

Em termos de mortalidade, não se encontram definidos critérios para avaliação do número de colisões em aves (por exemplo, definição de níveis de gravidade, tal como existe para os quirópteros), sendo a mortalidade avaliada em termos de proporção relativamente à dimensão da população (taxa de mortalidade).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Apresentação dos resultados e comparação com anos anteriores

4.1.1. Monitorização da comunidade de aves

Ao longo do ano de 2015 foram detetadas 12 espécies de aves de rapina ou outras planadoras na área de estudo, sendo as mesmas apresentadas no Anexo IV. Neste anexo são ainda indicadas as espécies detetadas nos anos anteriores da monitorização. Para além do peneireiro e da gralha-de-bico-vermelho, espécies alvo da monitorização, em 2015 destaca-se a observação de bútio-vespeiro (*Pernis apivorus*), açor (*Accipiter gentilis*) e falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), espécies com estatuto de conservação Vulnerável, segundo o Livro Vermelho dos Vermelhos dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2016). O bútio-vespeiro já havia sido detetado em 2011, o falcão-peregrino em 2010 e 2012, enquanto o açor foi detetado em todos os anos da monitorização, com exceção de 2009. Destaca-se ainda a observação de uma espécie com estatuto de Em perigo, a águia de Bonelli (*Hieraaetus fasciatus*) em 2013 e 2014; e de 3 outras espécies com estatuto de Vulnerável, nomeadamente a águia-sapeira (*Circus aeruginosus*) em 2011 e 2012, o esmerilhão (*Falco columbarius*) em 2012 e a ógea (*Falco subbuteo*) em 2008 e 2013.

4.1.1.1. População de Peneireiro

4.1.1.1.1. Utilização espaço-temporal da área de estudo

A monitorização da população de peneireiro na zona do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros e envolvente permitiu, durante o ano de 2008, efetuar um total de 109 observações da espécie a partir dos locais de amostragem definidos, das quais 102 foram registadas até 1500 m de distância ao observador. Adicionalmente, registaram-se 19 observações extra fora desses locais ou para além do período de amostragem. Já em 2009, a partir dos locais de amostragem registaram-se 96 observações, sendo que destas, 80 foram efetuadas até 1500 m de distância ao observador. Foram ainda registadas 15 observações extra. Em 2010, o número de registos de peneireiro a partir dos locais de amostragem atingiu as 152 observações, das quais 148 foram efetuadas até 1500 m de distância ao observador. Fora dos locais de amostragem registaram-se 53 observações extra. Em 2011, o número de observações de peneireiro a partir dos locais de amostragem foi de 260, das quais 208 estavam menos de 1500m do local de observação, e registaram-se ainda 46 observações fora dos locais de amostragem. Em 2012, efetuaram-se 168 observações da espécie nos locais de amostragem, 140 das quais a menos de 1500m de distância, registando-se ainda 63 observações extra. Em 2013, o número de observações a partir dos locais de amostragem foi de 112, sendo que 105 correspondiam a indivíduos localizados a menos de 1500m desses locais, enquanto o número de observações extra foi também de 112. Já em 2014, efetuaram-se 167 observações de peneireiro nos locais de amostragem, das quais 126 estavam menos

de 1500m do observador, e 71 observações extra. Em 2015, ano a que reporta o presente relatório, o número de observações a partir dos locais de amostragem foi de 189, sendo 170 correspondentes a indivíduos detetados a menos de 1500m do observador, tendo ainda sido efetuados 140 registos extra.

Esta variação no número de observações a partir dos locais de amostragem ao longo dos anos foi analisada tendo em consideração o esforço de amostragem, em termos de tempo despendido, em cada ano, dado que houve um aumento do número de locais de amostragem, como referido na metodologia. Assim, apresenta-se na Figura 3 a evolução do número de contactos com peneireiro, ponderados pelo esforço de amostragem em cada ano. Verifica-se que nos anos de 2010, 2011 e 2015 se registou um maior número de contactos por hora de amostragem, enquanto em 2009 e 2013 o número de contactos foi inferior.

Todas as rotas de peneireiro foram cartografadas e encontram-se no Anexo I - Desenho 3.

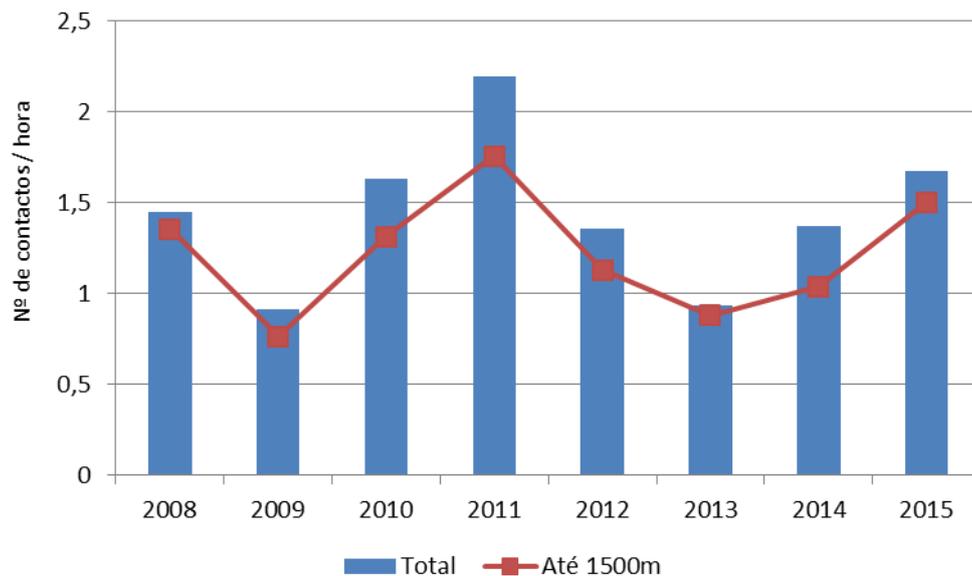


Figura 3 – Evolução do número de observações (totais e até 1500m de distância aos locais de amostragem) de peneireiro (*Falco tinnunculus*) por hora de amostragem ao longo dos anos de monitorização. Não são contabilizadas as observações efetuadas fora dos locais de amostragem – observações extra.

Na Figura 4 pode-se observar o número de contactos com peneireiro por hora em cada campanha de amostragem realizada entre 2008 e 2015, considerando apenas os registos efetuados até 1500 m de distância ao observador. Verifica-se uma grande semelhança nos padrões de atividade dos peneireiros durante os 8 anos considerados. De um modo geral, os meses de fevereiro e março registaram um pico no número de contactos, seguindo-se em todos os anos um decréscimo em abril/maio, novo aumento em junho/julho, diminuição em agosto (embora este mês apenas tenha sido amostrado entre 2008 e 2012) e novo pico em setembro/outubro.

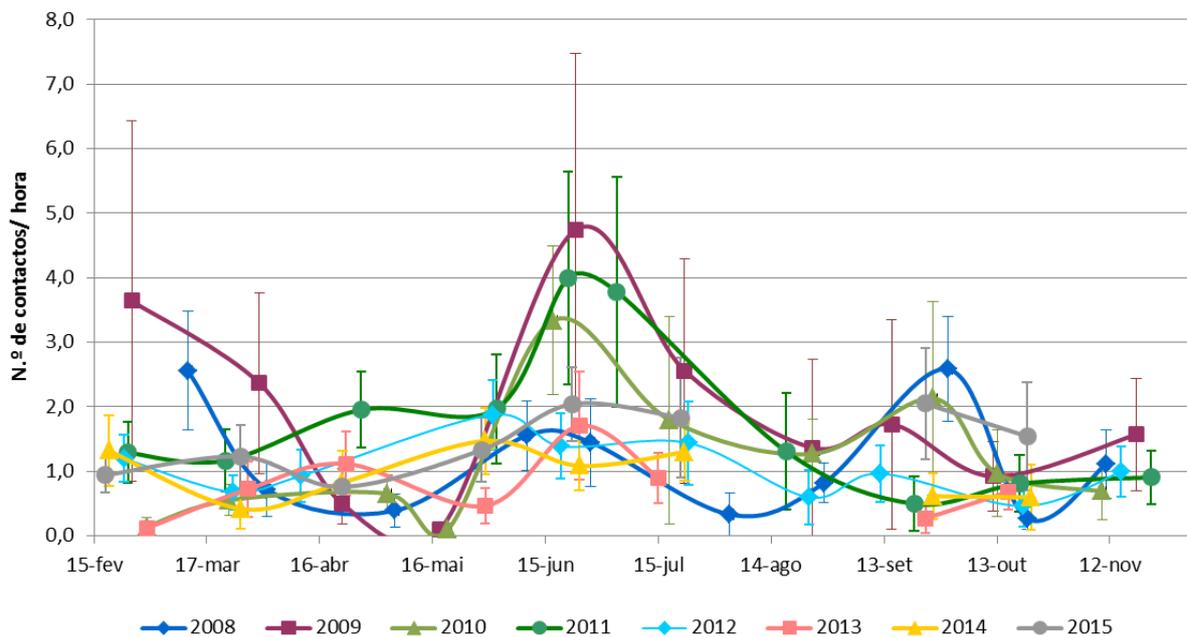


Figura 4 - Número de observações de peneireiro por hora registadas nos locais de amostragem até 1500 m. As barras representam o erro padrão.

Na Figura 5 pode observar-se o número de registos de peneireiro em cada classe de altura relativamente às pás dos aerogeradores, consoante o tipo de voo exibido, desde o início da monitorização. Verifica-se que os voos de caça foram os mais frequentemente registados e que cerca de 33% destes voos são efetuados à altura das pás dos aerogeradores (entre 35 e 125 metros de altitude), o que constitui um comportamento de risco, em termos de colisão, se forem efetuados na proximidade destas infraestruturas. É importante referir que a espécie foi observada predominantemente a peneirar, comportamento de caça que torna os indivíduos mais suscetíveis à colisão com os aerogeradores.

Os voos de passagem foram também registados com uma frequência elevada, mas a proporção de voos a alturas perigosas em termos de colisão com os aerogeradores é inferior (cerca de 22% dos voos de passagem). Os voos territoriais tendem também a ser efetuados maioritariamente abaixo das pás dos aerogeradores, tendo-se registado 31% deste tipo de voo ao nível das pás. Relativamente aos voos circulares, verifica-se que estes tendem a ser efetuados a altitudes mais elevadas que as classes de voo referidas anteriormente, com aproximadamente 50% dos voos circulares efetuados ao nível das pás. No entanto, estes voos são menos frequentes pelo que o número absoluto de registos à altura das pás é inferior (Figura 5).

Em relação aos indivíduos observados pousados (Figura 5), cerca de 88% encontrava-se a menos de 35m de altura, principalmente em postes elétricos, estações meteorológicas, árvores e afloramentos rochosos. Independentemente do tipo de voo, 69% situava-se abaixo das pás dos aerogeradores, 29% ao nível das pás e 2% acima destas estruturas.

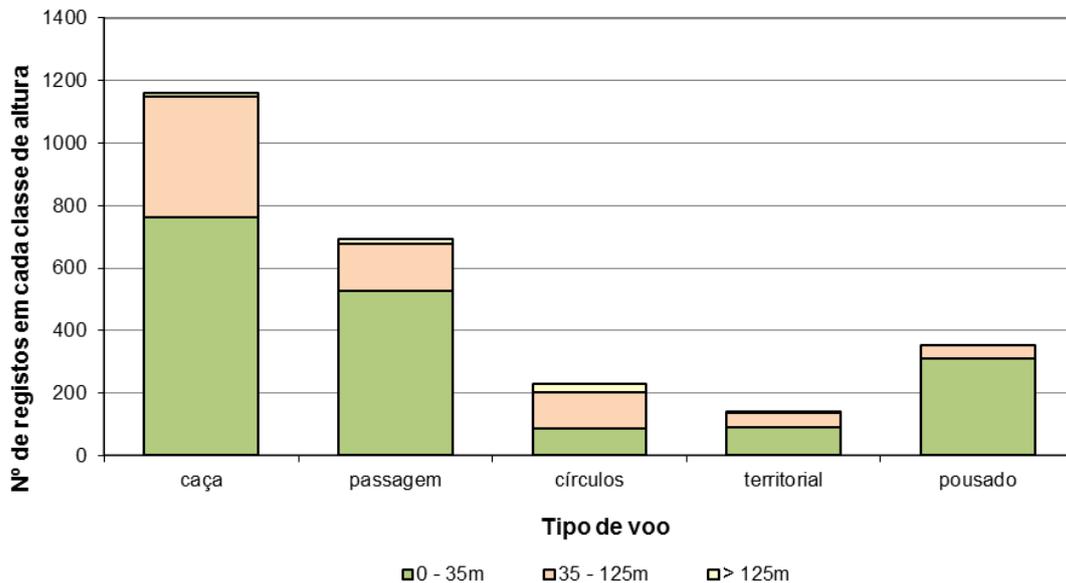


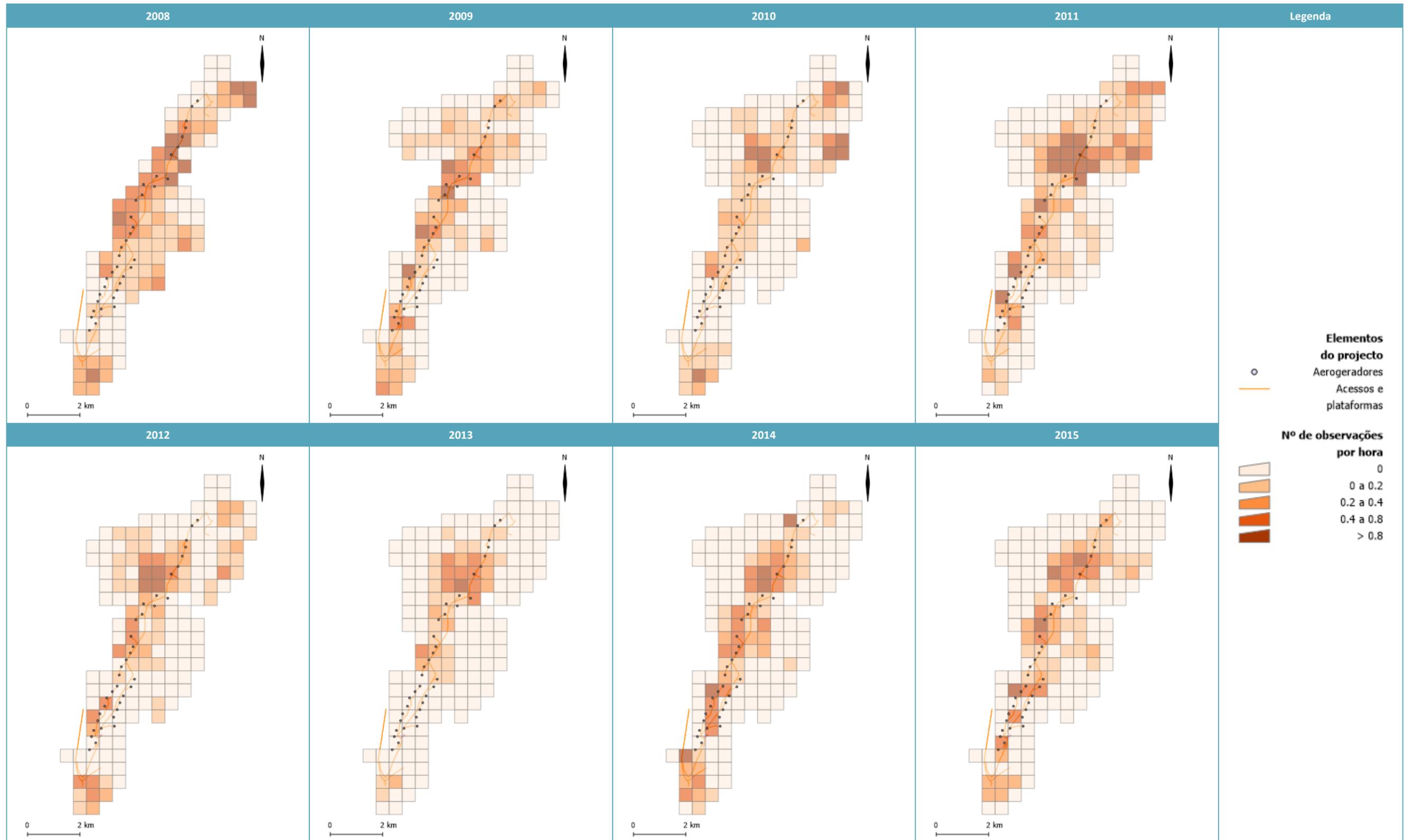
Figura 5 - Número de registos de peneireiro (*F. tinnunculus*) em cada classe de altura (0 a 35m – abaixo das pás dos aerogeradores; 35 a 125m – ao nível das pás; mais de 125m – acima das pás) consoante o tipo de voo.

Com base nos registos de peneireiro, efetuaram-se os mapeamentos das zonas da área de estudo utilizadas pela espécie, ponderando o número de registos pelo total de horas de observação de cada quadrícula em cada ano de monitorização (Quadro 5). Nesta análise não se consideraram as observações extra. Para comparação, são apresentados os mapeamentos obtidos com os dados dos anos anteriores.

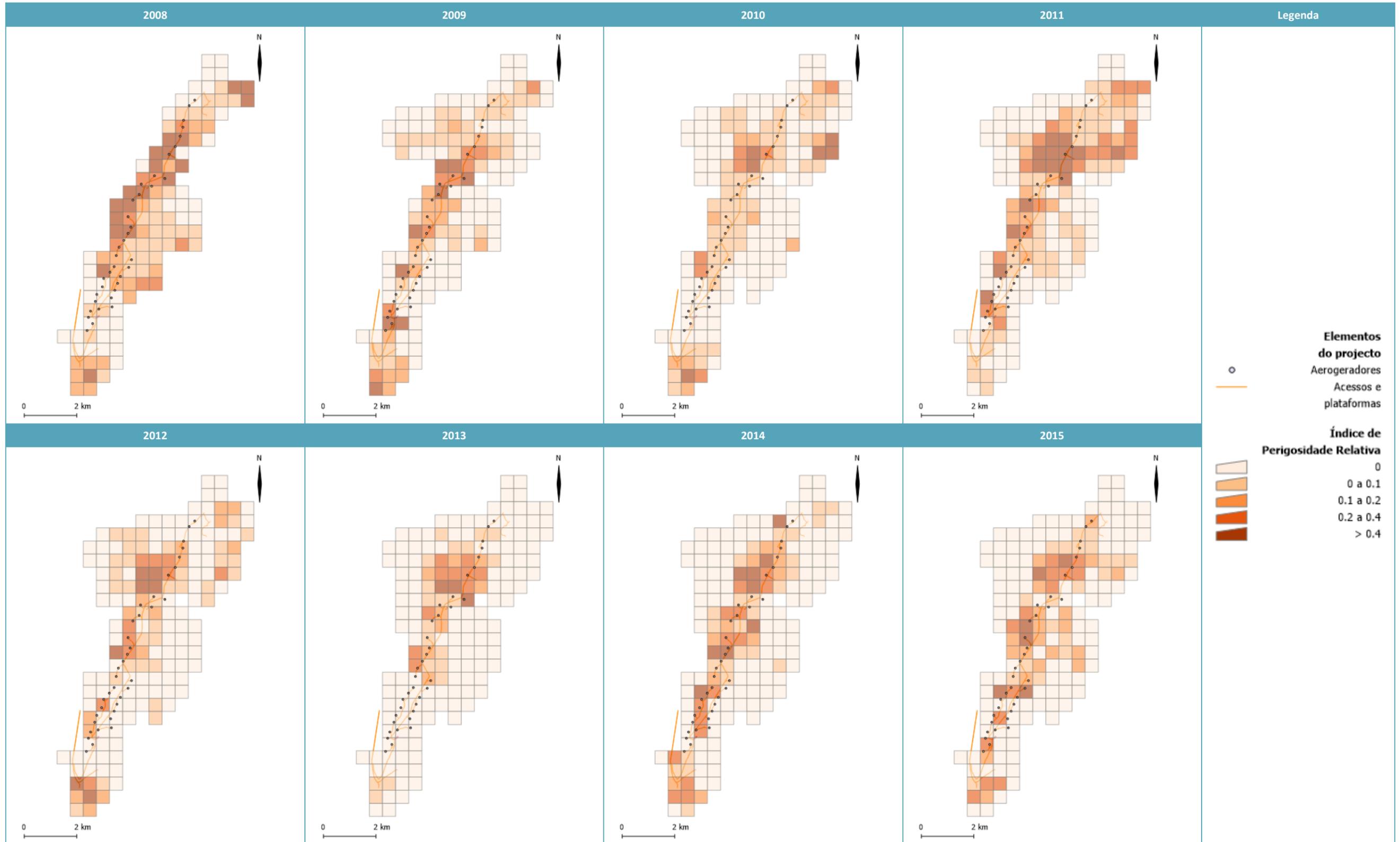
Através desta análise, verifica-se que, na área de influência do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros (a menos de 500 m dos aerogeradores - Drewitt & Langston, 2006; Hötker *et al.* 2006; Madders & Whitfield 2006), as zonas mais utilizadas correspondem, de um modo geral, à encosta Noroeste da Serra, nas imediações dos aerogeradores 20 a 25, dos aerogeradores 32 a 28, e entre os aerogeradores 7 e 37. Em 2015, destaca-se ainda a área envolvente ao aerogerador 14 e a zona entre o aerogerador 28 e 31. Fora da área de influência do Parque Eólico foram também muito usadas as zonas a Norte e a Sul de Casais Monizes (Cabeço de Pão de Milho e Vale Galego) e o vale agrícola a Sul da Serra dos Candeeiros. Nestes locais registaram-se mais de 0,4 observações de peneireiro por hora de amostragem em vários dos anos da monitorização (Quadro 5 e Desenho 1 do Anexo I).

No que respeita ao risco de colisão associado à altura e tipo de voo, realizou-se o mapeamento do Índice de Perigosidade Relativa por hora de amostragem na área de estudo (Quadro 6). Pode verificar-se que, no geral, as zonas que apresentaram um maior risco de os peneireiros colidirem com os aerogeradores se situam entre os aerogeradores 20 e 24, 28 a 32 e 11 a 37 (mais de 0,4 pontos por quadrícula e por hora). Em 2015, há ainda a referir a zona entre os aerogeradores 13 e 14.

Quadro 5 – Mapeamento da intensidade de uso da área do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros e envolvente por Peneireiro (*Falco tinnunculus*) entre 2008 e 2015.



Quadro 6 – Mapeamento do *Collision Hazard Index* no Parque Eólico da Serra dos Candeeiros e envolvente relativo ao Peneireiro (*Falco tinnunculus*) entre 2008 e 2015.



4.1.1.1.2. Captura e marcação de indivíduos

A anilhagem de peneireiros na área do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros teve início em 2011. Devido à inacessibilidade dos ninhos encontrados (localizados em pedreiras de grande dimensão – ver capítulo seguinte), não foi possível anilhar as crias enquanto estas se encontravam no ninho. Como tal, todas as capturas foram efetuadas utilizando o processo planeado para a captura de indivíduos adultos, recorrendo a armadilhas do tipo *bal-chatri*, em zonas suficientemente afastadas dos aerogeradores de modo a não fomentar eventuais colisões com estas estruturas.

Entre 2011 e 2015 foram capturados e marcados 86 peneireiros na área do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros e zona envolvente. Destes, 12 foram anilhados em 2011, 17 em 2012 e em 2013, 20 em 2014 e em 2015 (Quadro 7). Ao nível espacial, 33 das capturas foram efetuadas na encosta oeste da Serra dos Candeeiros, entre a charca localizada a norte dos aerogeradores 20 e 22 e o aerogerador 24; 23 na zona das pedreiras localizadas no centro da área de estudo; 21 na zona das pedreiras localizadas a Sudoeste da área de estudo; 4 na zona da Moita do Poço/ Casal do Guerra; 2 a oeste do aerogerador 18; 2 na zona da Serra da Lua; e 1 na zona do Vale Galego. Em termos de sexo dos indivíduos e faixa etária no momento da captura, foram anilhados 5 machos adultos, 18 machos subadultos, 3 fêmeas adultas, 2 fêmeas subadultas, 13 fêmeas com 1 ano ou mais de idade (adultas ou subadultas) e 45 juvenis voadores (Quadro 7).

Quadro 7 - Resultados das capturas de peneireiro efetuadas na zona do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros e envolvente entre 2011 e 2015.

| Data | Local de captura | Sexo / Idade | Anilha metálica | Anilhas coloridas |
|------------|-------------------------|----------------------|-----------------|---------------------------------|
| 20-06-2011 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Macho adulto | K009691 | Branco e roxo (pata direita) |
| 20-06-2011 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Macho subadulto | K009673 | Laranja e roxo (pata direita) |
| 21-06-2011 | Vale Galego | Juvenil | K009674 | Roxo e preto (pata direita) |
| 03-07-2011 | Zona pedreiras centro | Macho subadulto | K009675 | Laranja e branco (pata direita) |
| 03-07-2011 | Zona pedreiras centro | Macho subadulto | K009676 | Preto e branco (pata esquerda) |
| 03-07-2011 | Zona pedreiras centro | Macho subadulto | K009677 | Roxo e laranja (pata direita) |
| 03-07-2011 | Zona pedreiras centro | Fêmea com 1 ano ou + | K009678 | Branco e roxo (pata esquerda) |
| 04-07-2011 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Fêmea com 1 ano ou + | K009679 | Branco e preto (pata esquerda) |
| 04-07-2011 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Fêmea com 1 ano ou + | K009680 | Roxo e branco (pata direita) |
| 04-07-2011 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Macho subadulto | K009681 | Preto e laranja (pata direita) |
| 04-07-2011 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Macho adulto | K009682 | Laranja e preto (pata esquerda) |
| 04-07-2011 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Fêmea com 1 ano ou + | K009683 | Laranja e preto (pata direita) |
| 01-06-2012 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Macho subadulto | K009689 | Preto e roxo (pata direita) |
| 01-06-2012 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Macho subadulto | K009690 | Laranja e preto (pata direita) |
| 01-06-2012 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Macho subadulto | K009692 | Preto e roxo (pata esquerda) |

| Data | Local de captura | Sexo / Idade | Anilha metálica | Anilhas coloridas |
|------------|--------------------------------|----------------------|-----------------|--|
| 05-06-2012 | Moita do Poço/ Casal do Guerra | Macho subadulto | K009672 | Roxo e branco (pata esquerda) |
| 17-06-2012 | Zona pedreiras Sudoeste | Fêmea com 1 ano ou + | K009695 | Laranja e cinzento (pata direita) |
| 17-06-2012 | Zona pedreiras Sudoeste | Macho subadulto | K009696 | Roxo e cinzento (pata esquerda) |
| 17-06-2012 | Zona pedreiras Sudoeste | Macho subadulto | K009697 | Roxo e branco (pata direita) |
| 17-06-2012 | Zona pedreiras Sudoeste | Macho subadulto | K009698 | Branco e laranja (pata direita) |
| 19-06-2012 | Oeste AG18 | Macho subadulto | K009699 | Preto e laranja (pata esquerda) |
| 01-07-2012 | Zona pedreiras Sudoeste | Macho adulto | J015860 | Laranja e metálica (pata direita) |
| 15-07-2012 | Serra da Lua | Fêmea com 1 ano ou + | J015865 | Verde e laranja (pata esquerda) |
| 15-07-2012 | Zona pedreiras centro | Juvenil | J015866 | Cinzento e azul escuro (pata direita) |
| 16-07-2012 | Serra da Lua | Juvenil | J015867 | Cinzento e vermelho (pata direita) |
| 16-07-2012 | Zona pedreiras centro | Juvenil | J015868 | Cinzento e verde (pata direita) |
| 16-07-2012 | Zona pedreiras centro | Juvenil | J015869 | Cinzento e branco (pata direita) |
| 16-07-2012 | Zona pedreiras centro | Juvenil | J015870 | Cinzento e azul escuro (pata esquerda) |
| 18-07-2012 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Fêmea com 1 ano ou + | J015871 | Cinzento e vermelho (pata esquerda) |
| 16-06-2013 | Zona pedreiras Sudoeste | Fêmea com 1 ano ou + | J015872 | Cinzento e verde (pata esquerda) |
| 16-06-2013 | Zona pedreiras Sudoeste | Macho adulto | J015873 | Cinzento e branco (pata esquerda) |
| 17-06-2013 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Fêmea com 1 ano ou + | J015874 | Azul escuro e cinzento (pata direita) |
| 17-06-2013 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Macho subadulto | J015875 | Vermelho e cinzento (pata direita) |
| 23-06-2013 | Zona pedreiras centro | Fêmea com 1 ano ou + | J015876 | Verde e cinzento (pata direita) |
| 24-06-2013 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Juvenil | J015877 | Branco e cinzento (pata direita) |
| 25-06-2013 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Fêmea com 1 ano ou + | J015878 | Azul escuro e cinzento (pata esquerda) |
| 08-07-2013 | Zona pedreiras centro | Fêmea com 1 ano ou + | J015879 | Vermelho e cinzento (pata esquerda) |
| 09-07-2013 | Zona pedreiras centro | Juvenil | J015880 | Verde e cinzento (pata esquerda) |
| 14-07-2013 | Zona pedreiras Sudoeste | Juvenil | J015881 | Branco e cinzento (pata esquerda) |
| 14-07-2013 | Zona pedreiras Sudoeste | Juvenil | J015882 | Azul escuro e vermelho (pata direita) |
| 14-07-2013 | Zona pedreiras Sudoeste | Juvenil | J015883 | Azul escuro e verde (pata direita) |
| 14-07-2013 | Zona pedreiras Sudoeste | Juvenil | J015884 | Azul escuro e branco (pata direita) |
| 14-07-2013 | Zona pedreiras Sudoeste | Juvenil | J015885 | Azul escuro e vermelho (pata esquerda) |
| 14-07-2013 | Zona pedreiras Sudoeste | Juvenil | J015886 | Azul escuro e verde (pata esquerda) |
| 14-07-2013 | Zona pedreiras centro | Juvenil | J015887 | Azul escuro e branco (pata esquerda) |
| 15-07-2013 | Zona pedreiras centro | Juvenil | J015888 | Vermelho e azul escuro (pata direita) |
| 28-05-2014 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Macho subadulto | J015889 | Verde e azul escuro (pata direita) |
| 31-05-2014 | Zona pedreiras Sudoeste | Macho subadulto | J015890 | Branco e azul escuro (pata direita) |
| 06-07-2014 | Zona pedreiras Sudoeste | Juvenil | J015891 | Vermelho e azul escuro (pata esquerda) |
| 06-07-2014 | Zona pedreiras Sudoeste | Juvenil | J015892 | Verde e azul escuro (pata esquerda) |

| Data | Local de captura | Sexo / Idade | Anilha metálica | Anilhas coloridas |
|------------|--------------------------------|----------------------|-----------------|---------------------------------------|
| 07-07-2014 | Zona pedreiras centro | Juvenil | J015893 | Branco e azul escuro (pata esquerda) |
| 07-07-2014 | Zona pedreiras centro | Juvenil | J015894 | Vermelho e verde (pata direita) |
| 08-07-2014 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Juvenil | J015895 | Vermelho e branco (pata direita) |
| 08-07-2014 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Juvenil | J015896 | Vermelho e verde (pata esquerda) |
| 08-07-2014 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Juvenil | J015898 | Vermelho e branco (pata esquerda) |
| 08-07-2014 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Fêmea adulta | J015897 | Verde e vermelho (pata direita) |
| 13-07-2014 | Zona pedreiras centro | Juvenil | J015899 | Branco e vermelho (pata direita) |
| 13-07-2014 | Zona pedreiras centro | Juvenil | J015900 | Verde e vermelho (pata esquerda) |
| 20-07-2014 | Moita do Poço/ Casal do Guerra | Juvenil | J012510 | Branco e vermelho (pata esquerda) |
| 20-07-2014 | Moita do Poço/ Casal do Guerra | Juvenil | J012509 | Verde e branco (pata direita) |
| 20-07-2014 | Zona pedreiras Sudoeste | Juvenil | J012508 | Verde e branco (pata esquerda) |
| 20-07-2014 | Zona pedreiras Sudoeste | Juvenil | J012507 | Branco e verde (pata direita) |
| 21-07-2014 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Fêmea com 1 ano ou + | J012506 | Branco e verde (pata esquerda) |
| 21-07-2014 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Juvenil | J012505 | Branco e preto (pata direita) |
| 21-07-2014 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Juvenil | J012504 | Branco e metálica (pata direita) |
| 22-07-2014 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Juvenil | J012503 | Cinzeno e metálica (pata direita) |
| 07-06-2015 | Zona pedreiras Sudoeste | Macho adulto | K11262 | Castanho e rosa (pata direita) |
| 27-05-2015 | Oeste AG18 | Fêmea adulta | J012502 | Castanho e rosa (pata esquerda) |
| 30-05-2015 | Moita do Poço/ Casal do Guerra | Fêmea subadulta | J012501 | Rosa e castanho (pata esquerda) |
| 30-05-2015 | Zona pedreiras centro | Macho subadulto | K11261 | Castanho e azul claro (pata esquerda) |
| 21-06-2015 | Zona pedreiras Sudoeste | Fêmea subadulta | K11264 | Rosa e castanho (pata direita) |
| 22-06-2015 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Macho subadulto | K11265 | Castanho e azul claro (pata direita) |
| 05-07-2015 | Zona pedreiras Sudoeste | Juvenil | K11266 | Azul claro e castanho (pata esquerda) |
| 08-07-2015 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Juvenil | K11267 | Azul claro e castanho (pata direita) |
| 08-07-2015 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Juvenil | K11269 | Preto e castanho (pata direita) |
| 08-07-2015 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Juvenil | K11270 | Preto e castanho (pata esquerda) |
| 08-07-2015 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Juvenil | K11271 | Rosa e cinzeno (pata direita) |
| 08-07-2015 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Juvenil | K11272 | Rosa e cinzeno (pata esquerda) |
| 08-07-2015 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Juvenil | K11273 | Cinzeno e rosa (pata direita) |
| 10-07-2015 | Zona pedreiras centro | Fêmea adulta | K11274 | Cinzeno e rosa (pata esquerda) |
| 20-07-2015 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Juvenil | K11275 | Rosa e verde (pata direita) |
| 20-07-2015 | Encosta Oeste AG20 a 24 | Juvenil | K11276 | Rosa e verde (pata esquerda) |
| 20-07-2015 | Zona pedreiras centro | Juvenil | K11277 | Verde e rosa (pata esquerda) |
| 20-07-2015 | Zona pedreiras centro | Juvenil | K11278 | Verde e rosa (pata direita) |
| 20-07-2015 | Zona pedreiras centro | Juvenil | K11279 | Rosa e branco (pata direita) |

| Data | Local de captura | Sexo / Idade | Anilha metálica | Anilhas coloridas |
|------------|-----------------------|--------------|-----------------|-------------------------------|
| 22-07-2015 | Zona pedreiras centro | Juvenil | K11280 | Rosa e branco (pata esquerda) |

Foram ainda efetuadas 8 recapturas de indivíduos, anilhados em sessões de captura anteriores, bem como diversas observações de peneireiros à distância, que, com o auxílio de telescópio, possibilitaram a visualização das anilhas e a identificação dos indivíduos. Apresentam-se de seguida as recapturas efetuadas e as observações à distância mais relevantes:

- Macho adulto K009682, observado em março de 2012 na zona de Moita do Poço/ Casal do Guerra com comportamento de corte; tinha sido anilhado no ano anterior na encosta Oeste da Serra (zona AG20 a 24), já com plumagem de adulto;
- Macho subadulto K009689, observado a 05-06-2012 e a 17-06-2012 na zona de Moita do Poço/ Casal do Guerra, com comportamento de corte; tinha sido anilhado no início desse mês na encosta Oeste da Serra (zona AG20 a 24);
- Fêmea J015876, recapturada a 11-07-2013 na encosta Oeste da Serra (zona AG20 a 24); tinha sido anilhada 18 dias antes na zona das pedreiras do centro da área de estudo, onde nidificou nesse ano;
- Macho adulto K009690, recapturado a 28-05-2014 na encosta Oeste da Serra (zona AG20 a 24); tinha sido anilhado 2 anos antes na mesma zona enquanto subadulto, pelo que se conclui que terá nascido em 2011;
- Macho subadulto J015889, que tinha sido anilhado a 28-05-2014 na encosta Oeste da Serra (zona AG20 a 24) foi observado no mesmo local cerca de 12 dias depois; e novamente em maio de 2015, desta vez a Oeste do aerogerador 18, onde nidificou;
- Macho subadulto J015886, recapturado a 06-07-2014 na zona das pedreiras a Sudoeste da área de estudo; tinha sido anilhado enquanto juvenil voador na mesma zona no ano anterior, concluindo-se que passado um ano ainda permanecia nas imediações do local onde nasceu;
- Fêmea adulta J015878, recapturado a 08-07-2014 na encosta Oeste da Serra (zona AG20 a 24); tinha sido anilhada um ano antes na mesma zona;
- Macho subadulto J015890, recapturado a 22-07-2014 na encosta Oeste da Serra (zona AG20 a 24); tinha sido anilhado no final de maio desse ano, com plumagem de subadulto, na zona das pedreiras a Sudoeste da área de estudo, onde nidificou; na recaptura tinha já completado a muda das penas, apresentando padrão de adulto; importa salientar que as duas zonas distam aproximadamente 9 km, desconhecendo-se se este indivíduo usava a zona da serra onde foi recapturado nos meses anteriores, o que obrigaria a grandes deslocações para entregar alimento às crias no ninho;

- Macho adulto J015860, recapturado a 21-06-2015 na zona das pedreiras a Sudoeste da área de estudo; tinha sido anilhado no mesmo local três anos antes, já com plumagem de adulto; este indivíduo foi ainda observado em julho de 2012 e em outubro de 2013 no vale agrícola a Sul do Parque Eólico, julgando-se ser este o macho deste território;
- Macho adulto J015875, recapturado a 22-06-2015 na zona de Moita do Poço/ Casal do Guerra; tinha sido anilhado 2 anos antes como macho subadulto na encosta Oeste da Serra (zona AG20 a 24), pelo que se conclui que terá nascido em 2012;
- Fêmea adulta J015865, recapturada a 23-06-2015 na zona da Serra da Lua; tinha sido anilhada na mesma zona 3 anos antes; em ambos os casos tratava-se da fêmea que nidificou neste território, o que indicia que em 2013 e 2014 também tenha nidificado no local (apesar de não ter sido possível visualizar as anilhas).

Não foi possível confirmar a presença na área de estudo dos restantes indivíduos anilhados, pelo que poderão corresponder a juvenis ou indivíduos não reprodutores que, entretanto, dispersaram para outras áreas ou mesmo a indivíduos que nidificam em zonas mais afastadas do Parque Eólico, mas que utilizam as encostas da serra como área de alimentação.

4.1.1.1.3. Prospecção de ninhos e parâmetros reprodutores

A prospecção e monitorização de ninhos de peneireiro na zona do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros iniciou-se em 2008, embora até 2010 o tempo disponível para esta tarefa fosse pouco, o que condicionou os resultados obtidos. Em 2011, e em especial em 2012, a monitorização foi reforçada durante os meses de maio a julho, permitindo não só a anilhagem de indivíduos (ver capítulo anterior) como também uma prospecção mais atenta a possíveis locais de nidificação durante o período de alimentação de crias no ninho por parte dos adultos e primeiros voos dos juvenis.

Assim, os resultados recolhidos entre 2011 e 2015 encontram-se expressos no Quadro 8, sendo descritos de seguida:

- Área a Sudoeste do Parque Eólico: nesta zona foi detetada a nidificação de 2 a 3 casais de peneireiro numa pedra em exploração. No final da época de reprodução de 2010 tinham sido observados neste local vários indivíduos, entre eles adultos e juvenis do ano já voadores. Em 2012, foram detetados 2 ninhos neste local, estando um localizado em cavidade (ninho A) e o outro num ninho antigo de corvo (ninho B). O macho do ninho A foi anilhado nesse ano (anilha J015860), tendo-se confirmado posteriormente que este indivíduo era o que utilizava a zona Sul da área de estudo, desde o Cabeço dos Três Moinhos e vale a Sul da Serra dos Candeeiros, até à zona dos aerogeradores localizados mais a Sul, por vezes na companhia de uma fêmea. Este casal teve em 2012 uma produtividade de pelo menos 2 crias. Por outro lado, no ninho B a produtividade foi nula, não voltando a ser ocupado.

Em 2013, o ninho A registou uma produtividade de pelo menos 4 crias. Foi descoberto um terceiro ninho (ninho C), que teve uma produtividade de pelo menos 2 crias voadoras, detetando-se ainda indícios de um quarto ninho (ninho D) devido a terem sido ouvidas crias a piar numa zona diferente da pedreira, mas cuja localização exata não foi descoberta. Confirmou-se apenas que neste ninho D houve sucesso reprodutor.

Nos dois anos seguintes apenas foi observada utilização dos ninhos A e D, sempre com sucesso reprodutor. Em 2014, a produtividade de ambos os ninhos foi de pelo menos 2 crias, enquanto em 2015, a produtividade no ninho A foi de pelo menos 3 crias e do ninho D foi de pelo menos 2 crias.

- Pedreiras do centro da área de estudo: Nesta zona foram detetados 4 ninhos. O ninho A registou sucesso reprodutor em todos os anos da monitorização com exceção de 2015, com produtividades a variar entre um mínimo de 1 cria, em 2011, e 3 crias, em 2012 e 2013. Em 2011 a fêmea deste ninho foi anilhada (anilha K009678), mas em 2012 constatou-se que tinha sido substituída por outra não anilhada. Em 2013 foi anilhada a fêmea que se reproduziu nesse ano no local, sendo possível que fosse a mesma de 2012. Em 2014 a fêmea que ocupou este território foi a mesma de 2013, e em 2015 não foi possível confirmar a sua identidade. Relativamente ao macho, apenas foi possível verificar que se tratou de um macho com plumagem de adulto em todos os anos de amostragem.

O segundo ninho desta zona (ninho B) apresentou sucesso reprodutor em todos os anos da monitorização, com exceção de 2013, tendo a produtividade variado entre um mínimo de 2 crias em 2012 e 2015, e um mínimo de 3 crias em 2014. Relativamente à substituição de indivíduos reprodutores, apenas foi detetada em 2015, ano em que o macho que nidificou no local era um subadulto, tendo sido anilhado com a anilha K11261.

A localização de outro dos ninhos desta área (ninho C) foi descoberta em 2012, embora nos anos anteriores já se soubesse da ocorrência de nidificação de peneireiro na zona. Neste ninho, a produtividade foi de 4 crias em 2012 e de pelo menos 3 crias nos anos seguintes. Importa referir que se trata de uma pedreira em exploração e que em 2014 a frente dos trabalhos da pedreira se estava a aproximar do ninho durante o período em que as crias ainda não eram voadoras. A equipa da monitorização contactou com o responsável pela pedreira, que alterou a frente de trabalhos de forma a não destruir o ninho antes de haver tempo para as crias o abandonarem, mantendo inclusive o ninho intacto até ao final da época de reprodução de 2015 (sendo ocupado o mesmo ninho em 2015). Relativamente à substituição de indivíduos reprodutores, apenas foi detetada em 2015, ano em que o macho apresentava plumagem de subadulto e não se encontrava anilhado. Nos dois anos anteriores o macho nidificante era adulto e estava anilhado (embora não tenha sido possível confirmar a sua identidade, devido à grande distância das observações). Refere-se ainda que a fêmea que aqui nidificou em 2013 foi anilhada nesse ano (anilha J015876), não tendo, contudo, sido possível confirmar se nos anos seguintes ainda se encontrava no local.

Em 2015 foi localizado um novo ninho na zona das pedreiras do centro (ninho D), numa zona onde nos anos anteriores não eram observados peneireiros. Confirmou-se o sucesso reprodutor e a existência de pelo menos uma cria voadora, que foi anilhada. Não foi possível perceber se o macho que nidificou no local era adulto ou subadulto, pois durante as amostragens realizadas nunca foi observado. A fêmea foi vista por várias vezes a fazer entregas de alimento a crias no ninho, tendo sido anilhada (anilha K11274).

- Moita do Poço/Casal do Guerra: No ninho existente numa pedreira abandonada nesta zona (ninho A), foi observado um casal composto por um macho adulto em 2010 e 2011. Em 2011 o macho foi observado a entregar alimento no ninho, possivelmente a crias que se encontravam no seu interior, mas que não eram visíveis. Contudo, nas amostragens subsequentes não foram observados juvenis voadores nem mais atividade, suspeitando-se que não tenha havido sucesso reprodutor. No início da época de reprodução de 2012 foi novamente observado um casal neste local, com comportamentos de corte. O macho era adulto e encontrava-se anilhado (K009682), sendo possível, pela data de anilhagem deste indivíduo, que fosse o mesmo observado na época anterior. Em junho do mesmo ano foi novamente observado um casal na área com comportamento de corte, desta vez composto pelo macho subadulto K009689. Nas amostragens seguintes não foram observados juvenis voadores, nem efetuadas outras observações ao longo do mês seguinte, o que, pelo facto de se tratar de um macho subadulto e de o comportamento de corte observado ser bastante tardio, abona no sentido de não ter ocorrido reprodução ou de a mesma ter falhado. Nos anos seguintes não foram observados indícios de nidificação no local.

Em 2013 foram observados indícios de nidificação numa outra pedreira localizada na zona de Moita do Poço/ Casal do Guerra, nomeadamente deslocações de indivíduos adultos durante a época de reprodução em habitat de nidificação adequado. Contudo, durante as prospeções realizadas no local o ninho não foi localizado, nem foram observadas crias. Em 2014 o ninho foi localizado (ninho B), tendo-se registado uma produtividade de pelo menos 4 crias. Já em 2015, apesar de o ninho ter sido ocupado, não foram observadas crias, suspeitando-se que o sucesso reprodutor tenha sido nulo. A fêmea que aqui nidificou em 2015 foi anilhada (anilha J012501), tendo-se constatado que era subadulta, o que demonstra que ocorreu substituição da fêmea reprodutora relativamente ao ano anterior.

Em 2014 foi localizado um terceiro ninho nesta área (ninho C), embora a existência de pelo menos 2 casais na zona de Moita do Poço/ Casal do Guerra já fosse conhecida desde 2012. Tanto em 2014 como em 2015 este ninho registou uma produtividade de pelo menos 3 crias voadoras, não sendo detetada substituição dos indivíduos reprodutores uma vez que não foi possível visualizar se estavam anilhados. Em ambos os anos, o macho era adulto.

- Pedreira a Este do aerogerador 23: Em 2008 foi detetado um ninho com 5 crias numa pedreira abandonada situada a cerca de 600m do aerogerador 23. Estas crias desapareceram antes de terem idade para voar, possivelmente devido a pilhagem ou predação, pelo que o sucesso reprodutor foi nulo. Nos anos seguintes este local não foi utilizado para nidificação.

- Pedreira a Oeste do aerogerador 18: Em 2011 foram observadas 4 crias recém-voadoras neste local, na companhia dos progenitores (sendo o macho adulto). Nos 3 anos seguintes não foram observados indícios de nidificação no local, embora na época de reprodução de 2012 estivessem presentes 2 machos subadultos e 1 fêmea. Um destes machos foi anilhado com a anilha K009699. Em 2015, foi novamente registada nidificação, sendo a produtividade de pelo menos 2 crias voadoras. O macho era adulto e encontrava-se anilhado (anilha J015889), pelo que foi possível concluir que teria 2 anos de idade. A fêmea foi anilhada em 2015 (anilha J012502) e era também adulta.
- Vale Galego: Nestas escarpas foi, em 2011, detetado um ninho de peneireiro, que registou uma produtividade de 5 crias. Este local já havia sido ocupado em 2010, embora nesse ano não tivesse sido possível confirmar o local exato do ninho nem se houve sucesso reprodutor. Em 2012, este território encontrava-se ocupado no início da época de nidificação, mas não foram observadas crias o que indicia que a reprodução tenha falhado. Nos três anos, o casal nidificante era constituído por um macho adulto. Nos anos seguintes a atividade de peneireiros no local foi reduzida, concluindo-se que não ocorreu nidificação entre 2013 e 2015.
- Serra da Lua: Em 2012 deu-se início à monitorização de um complexo de pedreiras situadas a Norte da área de estudo. Foi localizado um ninho, que registou uma produtividade de pelo menos 4 crias em 2012, 4 crias em 2013 e pelo menos 3 crias em 2014 e 2015. A fêmea nidificante foi anilhada em 2012 (anilha J015865) e recapturada em 2015, assumindo-se com um elevado grau de confiança que foi também ela a fêmea que nidificou em 2013 e 2014, apesar de não ter sido possível visualizar as anilhas. Durante todo o período, o macho era adulto e não se encontrava anilhado.

Para além dos casais identificados, a área de estudo (e mais concretamente alguns locais com potencial para nidificação) é utilizada por indivíduos que aparentemente não se estão a reproduzir, nomeadamente alguns subadultos. Destaca-se a pedreira a Oeste do aerogerador 18 em 2012, já referida anteriormente, mas também a pedreira de Vale do Barco e uma pedreira abandonada a Sul de Casal do Guerra. Também nos locais que apresentam uma maior concentração de ninhos (por exemplo, na pedreira a Sudoeste da área de estudo e nas pedreiras da zona centro) existem vários indivíduos subadultos não reprodutores, que podem corresponder a peneireiros nascidos no local no ano anterior e que se tenham mantido no território dos progenitores. É o caso do macho subadulto J015886, referido no capítulo anterior, e possivelmente de vários dos subadultos anilhados e que não apresentavam indícios de reprodução.

A análise dos dados apresentados permitiu assim confirmar a existência de 13 locais utilizados para nidificação na área de estudo, tendo a população oscilado entre um mínimo de 7 e um máximo de 11 casais a nidificar em simultâneo (7 a 11 casais em 2011, 9 a 10 em 2012, 9 em 2013, 8 em 2014 e 10 em 2015) (Quadro 8).

Quadro 8 - Fenologia e parâmetros reprodutores dos casais de Peneireiro (*Falco tinnunculus*) identificados na área de estudo.

| Local | Caracterização do local | Parâmetro | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|--|--|--|---|--|
| Pedreira a Sudoeste da área de estudo | Pedreira em exploração: área dos ninhos afastada da zona de trabalhos da pedreira em 2012 e em 2013; em exploração na proximidade dos ninhos em 2014 e em 2015. Distância máxima entre os ninhos estudados (C e D) - c. 300m; distância mínima entre os ninhos estudados (A e B) - c. 70m | Substituição de indivíduos reprodutores | | - | Não detetada | Não detetada | Não detetada |
| | | Data de início da incubação | | Ninho A - c. 29 de abril Ninho B - c. 8 de maio | Ninho A - c. 11 de maio Ninho C - c. 7 de maio Ninho D - desconhecida | Ninho A - c. 4 de maio Ninho D - c. 23 de maio | Ninho A - c. 4 de maio Ninho D - c. 26 de abril |
| | | Data de eclosão | Área não monitorizada em 2011 | Ninho A - c. 27 de maio Ninho B - c. 5 de junho | Ninho A - c. 8 de junho Ninho C - c. 4 de junho Ninho D - desconhecida | Ninho A - c. 1 de junho Ninho D - c. 20 de junho | Ninho A - c. 1 de junho Ninho D - c. 24 de maio |
| | | Nº de ovos eclodidos | | Ninho A - 2 ou + Ninho B - 2 ou + | Ninho A - 4 ou + Ninho C - 2 ou + Ninho D - 1 ou + | Ninho A - 2 ou + Ninho D - 2 ou + | Ninho A - 3 ou + Ninho D - 2 ou + |
| | | Produtividade | | Ninho A - 2 ou + Ninho B - 0 | Ninho A - 4 ou + Ninho C - 2 ou + Ninho D - 1 ou + | Ninho A - 2 ou + Ninho D - 2 ou + | Ninho A - 3 ou + Ninho D - 1 ou + |
| | | Sucesso reprodutor | Desconhecido | Ninho A - sim Ninho B - não | Ninho A - sim Ninho C - sim Ninho D - sim | Ninho A - sim Ninho D - sim | Ninho A - sim Ninho D - sim |
| | | Pedreiras da zona centro | Ninho A - Pedreira em exploração, mas ninho localizado em zona de pedreira não explorada | Substituição de indivíduos reprodutores | Não detetada | Sim (fêmea) | Não detetada |
| Data de início da incubação | c. 1 de maio | | | c. 6 de maio | c. 5 de maio | c. 4 de maio | Desconhecida |
| Data de eclosão | c. 29 de maio | | | c. 3 de junho | c. 2 de junho | c. 1 de junho | Desconhecida |
| Nº de ovos eclodidos | 1 ou + | | | 3 ou + | 3 ou + | 2 ou + | Desconhecido |
| Produtividade | 1 ou + | | | 3 ou + | 3 ou + | 2 ou + | 0 |
| Sucesso reprodutor | Sim | | | Sim | Sim | Sim | Não |
| Ninho B - Pedreira em exploração, mas ninho localizado em zona de pedreira apenas usada esporadicamente | Substituição de indivíduos reprodutores | | Não detetada | Não detetada | Não detetada | Não detetada | Sim (macho) |
| | Data de início da incubação | | c. 22 de maio | c. 23 de maio | Desconhecida | c. 2 de maio | c. 27 de abril |
| | Data de eclosão | | c. 19 de junho | c. 20 de junho | Desconhecida | c. 30 de maio | c. 25 de maio |
| | Nº de ovos eclodidos | | Desconhecido | 2 ou + | Desconhecido | 3 ou + | 2 ou + |
| | Produtividade | | Desconhecido | 1 ou + | 0 | 3 ou + | 2 ou + |
| Sucesso reprodutor | Desconhecido | Sim | Não | Sim | Sim | | |
| Ninho C - Pedreira a explorar | Substituição de indivíduos reprodutores | Não detetada | Não detetada | Não detetada | Não detetada | Sim (macho) | |

| Local | Caracterização do local | Parâmetro | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | | Data de início da incubação | Desconhecida | c. 18 de maio | c. 16 de maio | c. 30 de abril | c. 13 de maio | | | | |
| | | Data de eclosão | Desconhecida | c. 15 de junho | c. 13 de junho | c. 28 de maio | c. 10 de junho | | | | |
| | | Nº de ovos eclodidos | Desconhecido | 4 ou + | 3 ou + | 3 ou + | 4 ou + | | | | |
| | | Produtividade | Desconhecido | 4 | 3 ou + | 3 ou + | 3 ou + | | | | |
| | | Sucesso reprodutor | Desconhecido | Sim | Sim | Sim | Sim | | | | |
| | Ninho D - Pedreira abandonada | Substituição de indivíduos reprodutores | Ninho não ocupado | - | | | |
| | | Data de início da incubação | | | | | | c. 15 de maio | | | |
| | | Data de eclosão | | | | | | c. 12 de junho | | | |
| | | Nº de ovos eclodidos | | | | | | 1 ou + | | | |
| | | Produtividade | | | | | | 1 ou + | | | |
| | | Sucesso reprodutor | | | | | | Sim | | | |
| Moita do Poço/ Casal do Guerra | Ninho A - Pedreira abandonada | Substituição de indivíduos reprodutores | Não detetada | Sim (macho) | Ninho não ocupado | Ninho não ocupado | Ninho não ocupado | | | | |
| | | Data de início da incubação | Desconhecida | Desconhecida | | | | | | | |
| | | Data de eclosão | Desconhecida | Desconhecida | | | | | | | |
| | | Nº de ovos eclodidos | Desconhecido | Desconhecido | | | | | | | |
| | | Produtividade | 0 | 0 | | | | | | | |
| | | Sucesso reprodutor | Não | Não | | | | | | | |
| | Ninho B - Pedreira em exploração | Substituição de indivíduos reprodutores | Ninho desconhecido | Sim (fêmea) | | | |
| | | Data de início da incubação | | | | | | Desconhecida | c. 16 de maio | Desconhecida | |
| | | Data de eclosão | | | | | | Desconhecida | c. 13 de junho | Desconhecida | |
| | | Nº de ovos eclodidos | | | | | | Desconhecido | 4 ou + | Desconhecido | |
| | | Produtividade | | | | | | Desconhecida | 4 ou + | 0 | |
| | | Sucesso reprodutor | | | | | | Desconhecido | Sim | Não | |
| | Ninho C - Pedreira em exploração | Substituição de indivíduos reprodutores | Ninho desconhecido | Não detetada | | | |
| | | Data de início da incubação | | | | | | Desconhecida | Desconhecida | c. de 6 de maio | c. 27 de abril |
| | | Data de eclosão | | | | | | Desconhecida | Desconhecida | c. 3 de junho | c. 25 de maio |
| | | Nº de ovos eclodidos | | | | | | Desconhecido | Desconhecido | 3 ou + | 3 ou + |
| | | Produtividade | | | | | | Desconhecida | Desconhecida | 3 ou + | 3 ou + |

| Local | Caracterização do local | Parâmetro | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|------------------------------------|------------------------------------|--|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | Sucesso reprodutor | | Desconhecido | Desconhecido | Sim | Sim |
| Pedreira a Oeste do aerogerador 18 | Pedreira explorada esporadicamente | Substituição de indivíduos reprodutores | Não detetada | Ninho não ocupado | Ninho não ocupado | Ninho não ocupado | - |
| | | Data de início da incubação | c. 25 de abril | | | | c. 25 de maio |
| | | Data de eclosão | c. 23 de maio | | | | c. 22 de junho |
| | | Nº de ovos eclodidos | 4 ou + | | | | 2 ou + |
| | | Produtividade | 4 | | | | 2 ou + |
| | | Sucesso reprodutor | Sim | | | | Sim |
| Vale Galego | Escarpa natural | Substituição de indivíduos reprodutores | Não detetada | Não detetada | Ninho não ocupado | Ninho não ocupado | Ninho não ocupado |
| | | Data de início da incubação | c. 22 de abril | Desconhecida | | | |
| | | Data de eclosão | c. 20 de maio | Desconhecida | | | |
| | | Nº de ovos eclodidos | 5 ou + | Desconhecido | | | |
| | | Produtividade | 5 | 0 | | | |
| | | Sucesso reprodutor | Sim | Não | | | |
| Serra da Lua | Pedreira em exploração | Substituição de indivíduos reprodutores | Área não monitorizada em 2011 | - | Não detetada | Não detetada | Não detetada |
| | | Data de início da incubação | | c. 18 de maio | c. 14 de maio | c. 16 de maio | c. 22 de abril |
| | | Data de eclosão | | c. 15 de junho | c. 11 de junho | c. 13 de junho | c. 20 de maio |
| | | Nº de ovos eclodidos | | 4 ou + | 4 ou + | 3 ou + | 3 ou + |
| | | Produtividade | | 4 ou + | 4 | 3 ou + | 3 ou + |
| | | Sucesso reprodutor | | Sim | Sim | Sim | Sim |

4.1.1.1.4. Estimativa populacional

No Quadro 9 apresenta-se uma estimativa do número de indivíduos que utiliza a área de estudo. Para o cálculo desta estimativa foram tidos em conta não só os indivíduos reprodutores, os juvenis voadores observados e outros indivíduos detetados (alguns dos quais anilhados). Para os anos de 2008 a 2010 não se apresentam estimativas, uma vez que vários dos casais apenas foram detetados nos anos seguintes em consequência do maior esforço de amostragem efetuado, não sendo possível saber se já estariam presentes. Mesmo para 2011, as dúvidas existentes relativamente a alguns dos casais que ainda não eram conhecidos originam um grande intervalo de valores para a estimativa populacional (28 a 76 indivíduos). Nos anos seguintes as estimativas obtidas já são mais precisas, sendo em 2015 de 40 a 63 indivíduos (Quadro 9).

Quadro 9 – Estimativa populacional de peneireiro (*Falco tinnunculus*) para toda a área de estudo nos anos de 2011 a 2015.

| Ano | Dimensão da população de peneireiro (nº de indivíduos) |
|------|--|
| 2011 | 28 a 76 |
| 2012 | 41 a 53 |
| 2013 | 36 a 60 |
| 2014 | 40 a 58 |
| 2015 | 40 a 63 |

4.1.1.2. População de Gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

Durante o ano de 2015, realizaram-se pontos de observação na zona envolvente aos algares 2, 4, 6 e 7. Dos algares situados na área de influência do Parque Eólico (a menos de 500 m dos aerogeradores), estes são os que apresentam um maior potencial de utilização por gralha-de-bico-vermelho, pelo que se optou por direcionar o esforço de amostragem para estes locais. Os algares 4, 6 e 7 apresentaram mais indícios de ocupação por gralha-de-bico-vermelho em anos recentes. O algar 2, embora não apresente registos de nidificação desde 2003, situa-se numa zona sossegada a cerca de 200 m do aerogerador 17, tendo sido alvo de corte de matos em dezembro de 2008, no âmbito do “Projeto de conservação da Gralha-de-bico-vermelho na Serra dos Candeeiros”, desenvolvido pela Cooperativa Terra Chã/ Quercus/ Vodafone Portugal.

No decorrer das amostragens aos algares efetuadas em 2015, esta espécie não foi detetada a utilizar estes locais, à semelhança do verificado desde 2012. No entanto, a espécie nidificou numa pedreira em exploração a Norte da área de estudo, no mesmo local ocupado pelo menos desde 2013. Desconhece-se se este casal é o mesmo que tentou nidificar no algar 7 em 2011.

Durante a época de nidificação de 2015 foram observados com regularidade indivíduos em alimentação nos prados da Serra dos Candeeiros localizados entre a charca localizada a norte dos aerogeradores 20 e 22 e o aerogerador 26 (ver localizações no Desenho 3 do Anexo I):

- O maior dos bandos foi observado no final de abril e era composto por 26 indivíduos (A. Frazão, comunicação pessoal);
- No dia 29 de abril observaram-se 4 indivíduos;
- A 6 de maio foram observados 2 indivíduos;
- A 13 de maio foram novamente observados 4 indivíduos;
- No dia 28 de maio foi observado um bando de 7 indivíduos, composto por 3 adultos e 4 juvenis;

- No início de junho foi frequentemente observado um bando composto por 14 indivíduos, entre eles juvenis.

Refere-se ainda a observação de 3 juvenis a 7 de junho nas proximidades do ninho conhecido a Norte da área de estudo, sendo provavelmente crias já voadoras desse ninho. Também merece destaque a observação de 2 indivíduos adultos numa pedreira em exploração localizada a Oeste do aerogerador 23, a 29 de maio. A data da observação e o facto de estes indivíduos permanecerem no local até ao final do dia pode indiciar que se trate de um segundo casal a nidificar na área de estudo, contudo, não foi possível confirmar esta hipótese, uma vez que estes indivíduos não se dirigiram para nenhum possível ninho nem apresentaram comportamentos de alimentação de crias.

4.1.2. Determinação da mortalidade de aves associada ao Parque Eólico

4.1.2.1. Prospecção de cadáveres

Entre meados de fevereiro e meados de novembro de 2015, foram realizadas 39 campanhas de prospecção em redor dos 37 aerogeradores que constituem o Parque Eólico da Serra dos Candeeiros, tendo sido registados 9 indícios de mortalidade de aves (Quadro 10). Destes, 6 correspondiam a aves de grande porte e 3 a aves de pequeno porte. A localização destes indícios encontra-se na Figura 6. No Anexo V são apresentadas fotografias dos cadáveres e indícios encontrados ao longo da monitorização de 2015.

No dia 13 de maio foi encontrada parte de um cadáver de abutre-preto (*Aegypius monachus*) a cerca de 9 m do aerogerador 22. A 3 de junho foram encontrados 2 indícios de mortalidade: um aglomerado de penas de pombo-doméstico (*Columba livia*) a 38 m do aerogerador 27 e um aglomerado de penas de perdiz-vermelha (*Alectoris rufa*) a 26 m do aerogerador 20.

A 25 de junho foi detetado um aglomerado de penas de um peneireiro (*Falco tinnunculus*), correspondentes a um macho adulto, a cerca de 45 m do aerogerador 26. Entre estes vestígios não foram encontradas anilhas que permitissem conhecer a identidade deste indivíduo, no entanto subsiste a dúvida se não se poderia tratar do macho que estava a nidificar na pedreira localizada a Oeste do aerogerador 18 (a cerca de 500 m) e anilhado em 2014 enquanto subadulto (anilha J015889 - Quadro 7), uma vez que esse indivíduo não foi observado desde então. Importa referir que, apesar desta possibilidade, a nidificação teve sucesso, tendo sido produzidos pelo menos 2 juvenis, o que implica que caso o cadáver fosse de facto deste indivíduo a alimentação das crias tenha sido assegurada exclusivamente pela fêmea durante praticamente todo o tempo em que estas permaneceram no ninho (Quadro 8).

Nos dias 18 de agosto e 2 de setembro foram encontrados outros dois aglomerados de penas de perdiz-vermelha, a cerca de 11 e 22m dos aerogeradores 11 e 28, respetivamente. A 30 de Setembro foi detetado o cadáver de uma andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*) a aproximadamente 17 m do aerogerador 22. A 8 de outubro foi encontrado o cadáver de uma cotovia-dos-bosques (*Lullula arborea*)

a 16 m do aerogerador 17. Por fim, a 3 de novembro foi encontrado o cadáver de um andorinhão-preto (*Apus apus*) a 22 m do aerogerador 14.

Embora em alguns casos não seja possível ter a certeza de que as aves morreram por colisão com os aerogeradores, assumiu-se, numa visão pessimista, que toda a mortalidade detetada durante as prospeções resultou da presença do Parque Eólico.

Na Figura 7 pode-se visualizar quais as espécies mais frequentemente detetadas vítimas de colisão com os aerogeradores desde o início da monitorização no Parque Eólico da Serra dos Candeeiros. Foi registada mortalidade de pelo menos 22 espécies diferentes. Verifica-se que cerca de um quinto (20%) dos indícios de mortalidade encontrados correspondem a peneireiros, o que corresponde a 19 indivíduos encontrados nos 11 anos de estudo. Destes, 18 foram detetados no âmbito das prospeções de mortalidade realizadas para monitorização do impacte deste empreendimento e 1 foi detetado no âmbito de outros trabalhos efetuados pela equipa responsável pela monitorização (indivíduo encontrado em janeiro de 2012, no aerogerador 21). A perdiz-vermelha e a águia-d'asa-redonda foram as espécies mais frequentemente identificadas a seguir ao peneireiro, correspondendo a 13 e 4% dos indícios encontrados durante as prospeções, respetivamente, o que equivale a 12 e 4 indivíduos encontrados mortos.

Quadro 10 – Listagem dos cadáveres de aves encontrados durante as campanhas de prospeção de 2015.

| Data | AG | Espécie | Nome comum | Estado |
|------------|----|--------------------------|-----------------------|---|
| 13-05-2015 | 22 | <i>Aegypius monachus</i> | Abutre-preto | Apenas encontrada a parte superior do cadáver |
| 03-06-2015 | 27 | <i>Columba livia</i> | Pombo var. doméstico | Aglomerado de penas |
| 03-06-2015 | 20 | <i>Alectoris rufa</i> | Perdiz-vermelha | Aglomerado de penas |
| 25-06-2015 | 26 | <i>Falco tinnunculus</i> | Peneireiro | Aglomerado de penas |
| 18-08-2016 | 11 | <i>Alectoris rufa</i> | Perdiz-vermelha | Aglomerado de penas |
| 02-09-2015 | 28 | <i>Alectoris rufa</i> | Perdiz-vermelha | Aglomerado de penas |
| 30-09-2015 | 22 | <i>Delichon urbicum</i> | Andorinha-dos-beirais | Cadáver sem indícios de predação |
| 08-10-2015 | 17 | <i>Lullula arborea</i> | Cotovia-dos-bosques | Cadáver sem indícios de predação |
| 03-11-2015 | 14 | <i>Apus apus</i> | Andorinhão-preto | Cadáver sem indícios de predação |

Na Figura 8 verifica-se que, entre 2005 e 2015, setembro foi o mês que totalizou maior número de registos de mortalidade (15 registos), seguindo-se junho (com 14 registos), março (com 13 registos) e maio (com 11 registos). Considerando apenas 2015, junho foi o mês com maior número de indícios detetados (3 indícios). No caso particular do peneireiro, constata-se que os meses de junho e julho foram aqueles em que se detetaram mais indivíduos mortos (4 indivíduos em cada um dos meses). Verifica-se ainda que em 2015, foi também num destes meses (junho) que se detetou um peneireiro.

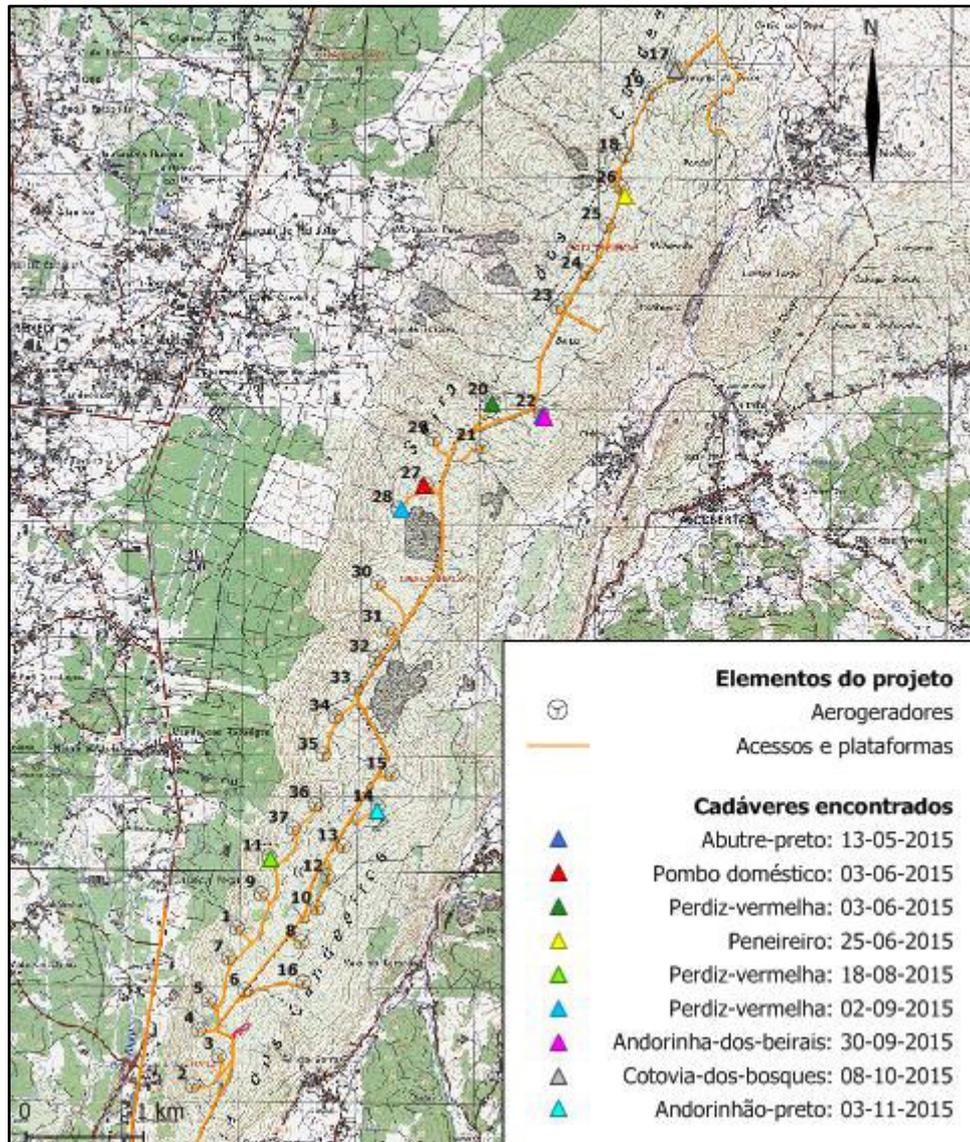


Figura 6 – Localização dos indícios de mortalidade encontrados durante as prospeções de cadáveres efetuadas em redor dos aerogeradores do Parque Eólico da Serra de Candeeiros em 2015.

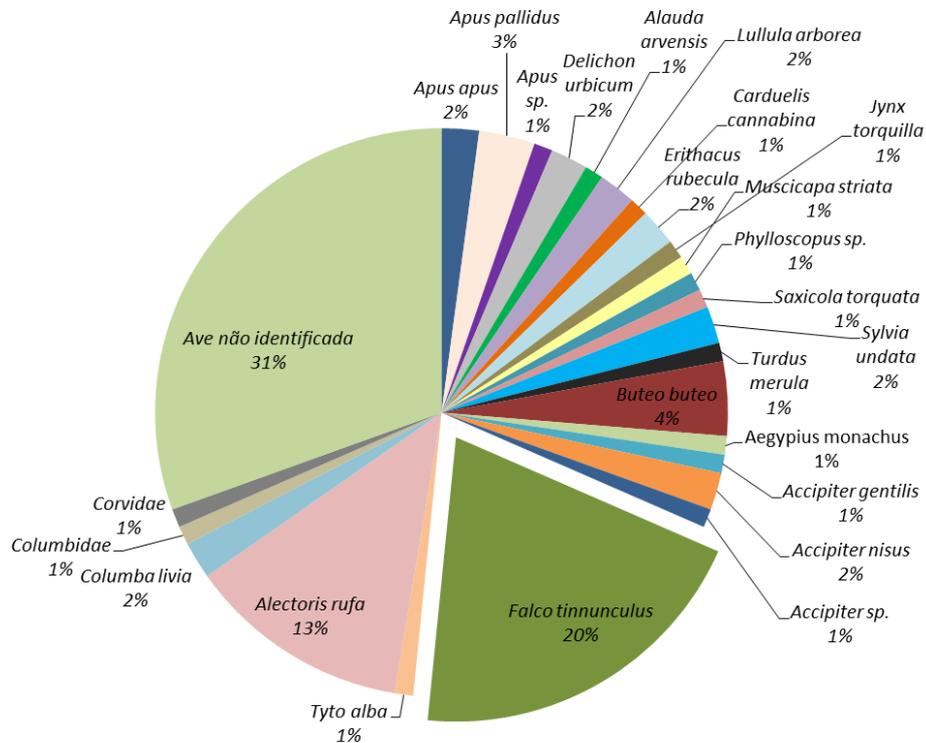


Figura 7 – Percentagem de registos de mortalidade por espécie obtidos durante as prospeções de cadáveres em redor dos aerogeradores do Parque Eólico da Serra de Candeeiros (2005 a 2015).

Na Figura 9 é apresentado o mapeamento do número total de indícios de mortalidade de avifauna encontrados em cada aerogerador desde o início da fase de exploração do Parque Eólico. Verifica-se que, no período 2005 a 2015, os aerogeradores 20 e 22 terão sido responsáveis, no mínimo, pela morte de 7 a 8 aves, os aerogeradores 18 e 23 terão sido responsáveis pela morte de 5 a 6 aves cada um, enquanto os aerogeradores 1, 2, 6, 11, 14, 21, 27, 28, 29 e 36 terão causado a morte a 3 a 4 aves cada um. Nos aerogeradores 12 e 34 não foram encontrados indícios de mortalidade de aves ao longo dos 11 anos do estudo.

Na Figura 9 é apresentada ainda uma análise semelhante em que são considerados apenas os indícios de mortalidade de peneireiro, onde é perceptível que os aerogeradores 20 e 23 terão sido responsáveis pela morte de pelo menos 3 peneireiros, enquanto o aerogerador 1 terá causado a morte a pelo menos 2 indivíduos desta espécie. Nos aerogeradores 7, 15, 18, 25, 26, 27, 28, 31, 32 e 33 também foram encontrados indícios de mortalidade de peneireiro, um em cada aerogerador.

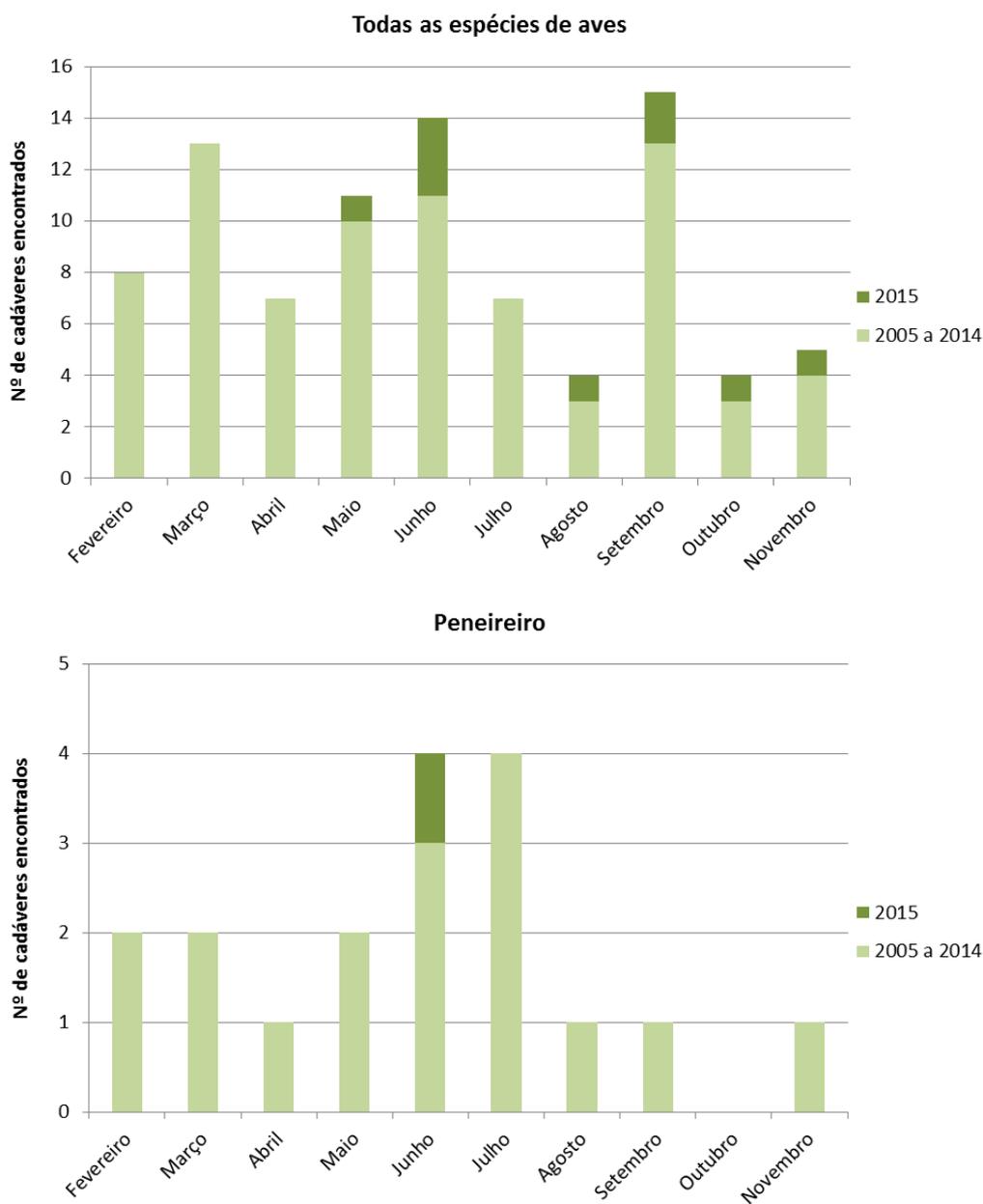


Figura 8 – Número de cadáveres de aves (em cima) e apenas de Peneireiros (em baixo) encontrados durante as prospeções realizadas desde o início da monitorização (2005 a 2015).

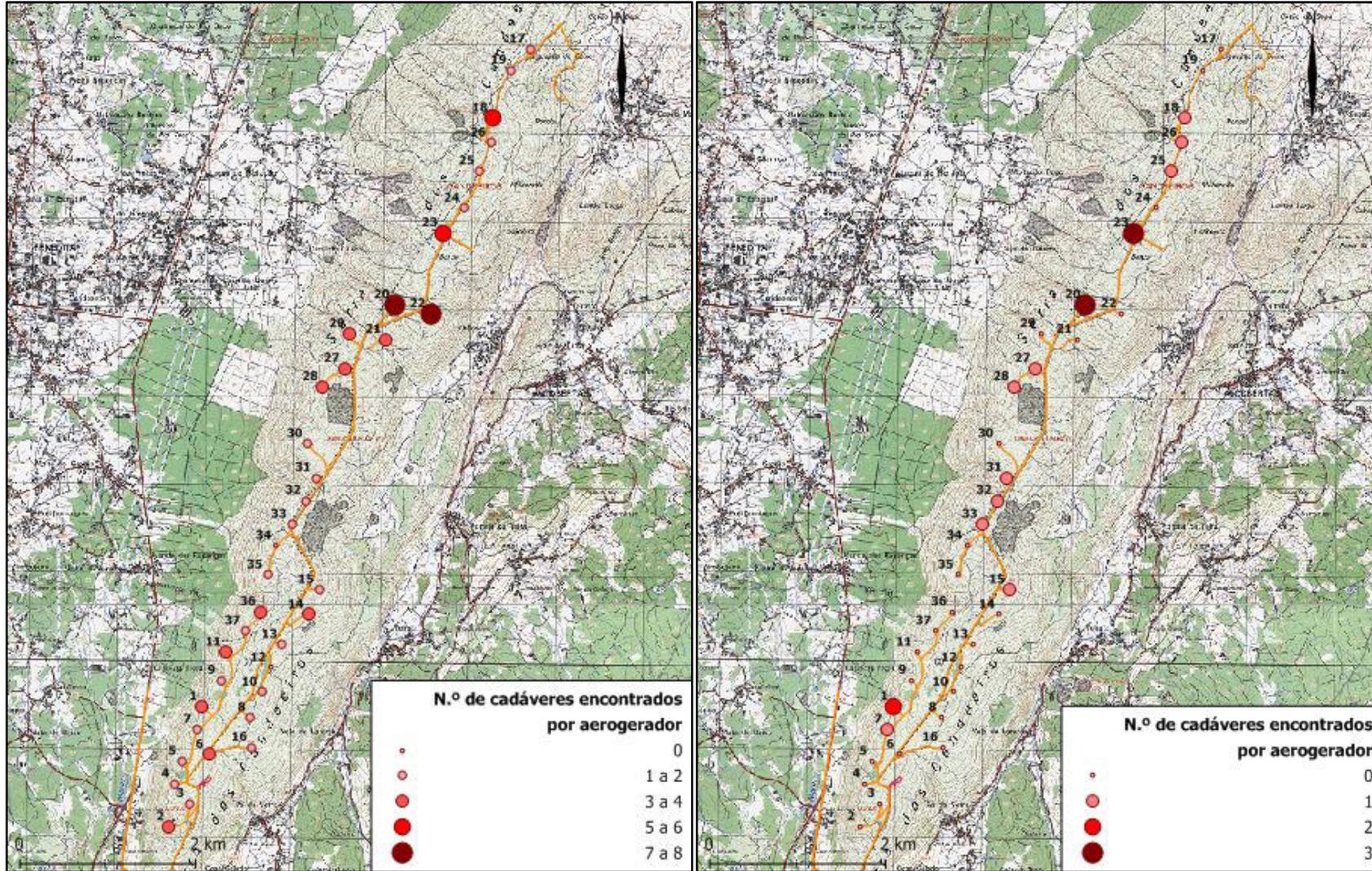


Figura 9 – Número de cadáveres de aves (esquerda) e de peneireiro (*Falco tinnunculus*) encontrados em cada aerogerador desde o início da monitorização (2005 a 2015).

4.1.2.2. Taxas de detetabilidade de cadáveres

Através da realização dos testes de detetabilidade em 2006 foi possível determinar a taxa de detetabilidade de cadáveres (pequeno, médio e grande porte) para cada uma das classes de visibilidade cartografadas nos 50 metros envolventes aos aerogeradores.

No Quadro 11 são apresentadas as taxas de detetabilidade de cada aerogerador do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros. Estes resultados indicam que, de forma geral, a probabilidade de encontrar um cadáver durante as prospeções é reduzida. Os valores de detetabilidade mais baixos correspondem na sua maioria a aerogeradores da zona sul do Parque Eólico. Esta situação é justificada por extensas zonas de carrascal que impedem a prospeção, chegando, em alguns casos, a não ser possível prospectar 70% da área envolvente aos aerogeradores (e.g. AG14 e 15). Em oposição, existem aerogeradores na zona norte do Parque Eólico que são totalmente prospetáveis (e.g. AG18, AG19, AG21 e AG26), o que aumenta a eficácia das prospeções. Tal como nos relatórios anteriores, como fator de correção para as estimativas da mortalidade real utilizaram-se as taxas de detetabilidade médias estimadas para cada classe de tamanho.

Quadro 11 – Taxa de detetabilidade média (%), por classe de tamanho, em cada aerogerador do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros.

| Aerogerador | Taxa de detetabilidade (%) | | | |
|-------------|----------------------------|-------------|--------------|-------|
| | Pequeno porte | Médio porte | Grande porte | Total |
| 1 | 8,7 | 11,1 | 14,6 | 11,5 |
| 2 | 9 | 11,5 | 15,5 | 12 |
| 3 | 10,2 | 14 | 17,6 | 13,9 |
| 4 | 11,3 | 15,1 | 20,4 | 15,6 |
| 5 | 10,2 | 14 | 18,1 | 14,1 |
| 6 | 17,2 | 21,3 | 28,6 | 22,4 |
| 7 | 12,4 | 15,7 | 21,8 | 16,6 |
| 8 | 9,6 | 12 | 16,1 | 12,6 |
| 9 | 9,5 | 12,1 | 17,4 | 13 |
| 10 | 10,1 | 13,4 | 16,3 | 13,3 |
| 11 | 11,9 | 15 | 22,4 | 16,4 |
| 12 | 13,1 | 17,6 | 21,6 | 17,4 |
| 13 | 10,5 | 13,7 | 17,6 | 13,9 |
| 14 | 8,1 | 10,4 | 13,2 | 10,6 |
| 15 | 8,3 | 10,7 | 13,5 | 10,8 |
| 16 | 8,7 | 11,1 | 14,6 | 11,5 |
| 17 | 13,3 | 19,4 | 26 | 19,6 |
| 18 | 19,9 | 24,2 | 38,8 | 27,6 |

| Aerogerador | Taxa de detetabilidade (%) | | | |
|-------------|----------------------------|-------------|--------------|-------|
| | Pequeno porte | Médio porte | Grande porte | Total |
| 19 | 19,9 | 23,3 | 36,7 | 26,6 |
| 20 | 18 | 22,1 | 35 | 25,1 |
| 21 | 15,8 | 20,2 | 30,9 | 22,3 |
| 22 | 15,6 | 19,4 | 31,9 | 22,3 |
| 23 | 15,6 | 18,9 | 31,6 | 22 |
| 24 | 16,7 | 20,4 | 32,2 | 23,1 |
| 25 | 19,6 | 23 | 36,4 | 26,4 |
| 26 | 16,1 | 19,4 | 31,5 | 22,3 |
| 27 | 11,7 | 14,1 | 19,7 | 15,1 |
| 28 | 14,3 | 17,1 | 29,9 | 20,4 |
| 29 | 12,8 | 16,5 | 24,3 | 17,8 |
| 30 | 9,4 | 11,5 | 16,4 | 12,4 |
| 31 | 10,5 | 13,9 | 20,3 | 14,9 |
| 32 | 21,3 | 28,1 | 35 | 28,1 |
| 33 | 17,9 | 22,7 | 31,5 | 24 |
| 34 | 12,1 | 14,4 | 20,4 | 15,6 |
| 35 | 16 | 19,3 | 25,5 | 20,2 |
| 36 | 9,4 | 10,8 | 15,8 | 11,9 |
| 37 | 12,4 | 14,7 | 20,8 | 15,9 |
| Total | 13,2 | 16,5 | 23,8 | 17,8 |

4.1.2.3. Taxas de remoção/decomposição de cadáveres

Durante o ano de 2006, efetuaram-se testes de remoção/decomposição de cadáveres para aferir o tempo que os cadáveres permanecem no terreno até serem removidos ou decompostos.

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-normal, sendo, portanto, utilizado nas análises subsequentes. De acordo com os resultados do processo de *stepwise*, a remoção da variável Época implicou uma diminuição do valor de AIC, pelo que a mesma foi retirada da análise e os dados das 2 épocas (época de Inverno e época de Verão) foram agrupados. Por outro lado, a remoção da variável Tipo (tamanho do cadáver) implicou um aumento do valor de AIC e, consequentemente, um pior ajustamento das curvas aos dados, tendo-se mantido esta variável no modelo final (Quadro 12).

Na Figura 10 são apresentadas as Curvas de Sobrevivência, segundo o modelo não paramétrico (Kaplan-Meier) e paramétrico (log-normal), para o modelo final. A sua análise permite verificar que a remoção é

mais rápida para cadáveres de pequeno porte, seguindo-se os cadáveres de médio porte e por fim os de grande porte, estimando-se que ao fim de 5 dias estejam ainda presentes cerca de 75% dos cadáveres de aves de grande porte, enquanto para os cadáveres de pequeno porte apenas estejam presentes cerca de 20% dos cadáveres.

Quadro 12 – Resultados do processo de *Stepwise*, para o modelo final. O tamanho Médio foi considerado como classe de referência para a variável Tipo.

| Covariáveis | Estimativa | Erro-padrão | Z | p |
|-------------------|------------|-------------|-------|----------|
| <i>Intercept</i> | 1,335 | 0,198 | 6,75 | < 0,0001 |
| Pequeno | -0,436 | 0,28 | -1,56 | 0,1190 |
| Grande | 0,774 | 0,411 | 1,89 | 0,0593 |
| <i>Log(scale)</i> | -0,128 | 0,105 | -1,22 | 0,2210 |

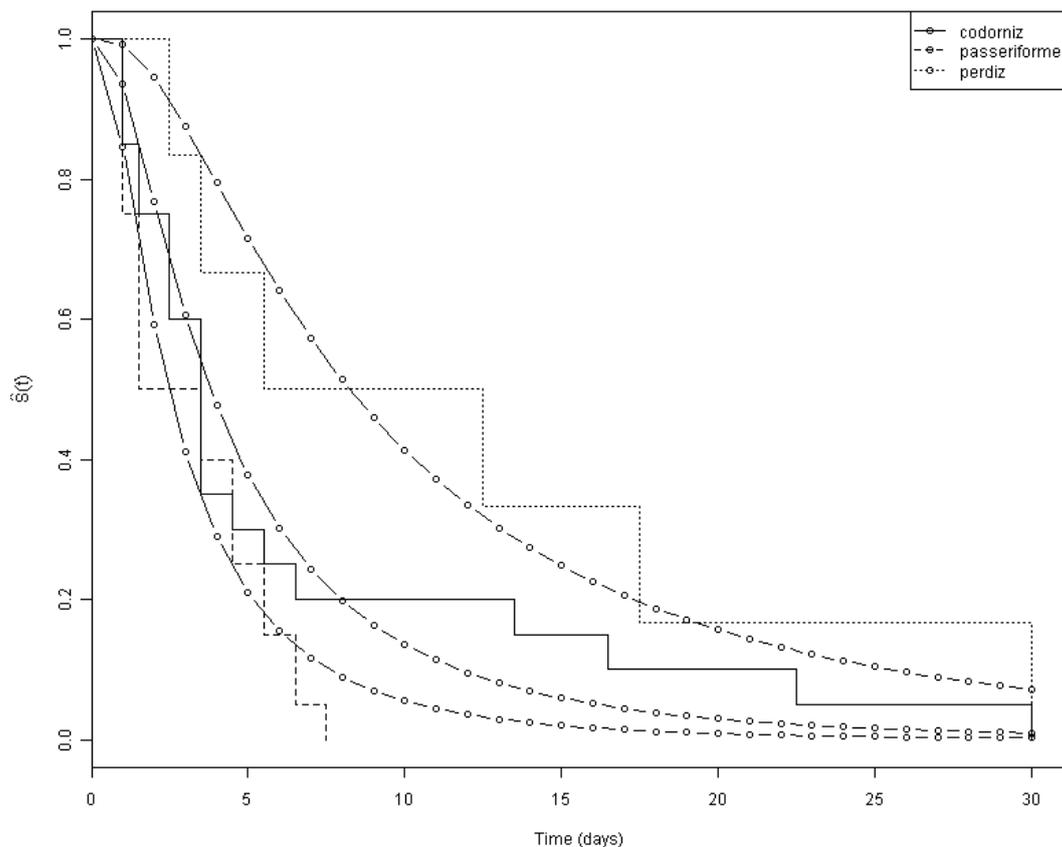


Figura 10 - Probabilidade de um cadáver permanecer no local t ou mais dias em função do porte, representada através da Curva de Kaplan-Meier e modelo Log-normal (modelo final). Passeriforme – pequeno porte; codorniz – médio porte; perdiz – grande porte.

No Quadro 13 apresentam-se os 2 fatores de correção da mortalidade associados à remoção de cadáveres, tendo em conta o modelo final. Verifica-se que, em termos numéricos, existem diferenças consideráveis entre eles, já que os mesmos possuem significados ecológicos distintos (Tempo médio de remoção, em dias, e Probabilidade média de permanência diária).

Quadro 13 – Fatores de correção da remoção de cadáveres, para prospeções semanais/mensais, 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 (<i>s</i>) (prospeções semanais) |
| Pequeno | 3,6 | 0,68 |
| Médio | 7,3 | 0,80 |
| Grande | 14,8 | 0,91 |

4.1.2.4. Estimativas de mortalidade

A aplicação dos fatores de correção apresentados nos capítulos anteriores à mortalidade observada, através dos estimadores Huso (2010) e Korner-Nievergelt *et al.* (2011), permitiu calcular a mortalidade real associada ao funcionamento dos aerogeradores do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros, sendo a mesma apresentada no Quadro 14. Assim, em 2015 estima-se que tenham morrido 112 ou 132 aves devido a colisão com os aerogeradores, dependendo o valor do estimador utilizado, Huso (2010) ou Korner-Nievergelt *et al.* (2011), respetivamente. Destas, 70 ou 103 seriam aves de pequeno porte e 42 ou 30 seriam aves de grande porte. Estes valores correspondem a uma mortalidade total de 3,0 ou 3,6 aves por aerogerador e a 1,0 ou 1,2 aves por MegaWatt de potência instalada em 2015. Em média, desde o início da monitorização, estima-se uma mortalidade de 102 ou 124 aves por ano, o que corresponde a 2,7 ou 3,3 aves por aerogerador e a 0,9 ou 1,1 aves por MegaWatt de potência instalada (Quadro 14).

Relativamente ao peneireiro, as estimativas de mortalidade indicam que em 2015 tenham morrido 5 ou 7 indivíduos devido a colisão com os aerogeradores, dependendo o valor do estimador utilizado, Korner-Nievergelt *et al.* (2011) ou Huso (2010), respetivamente (Quadro 15). Em média, desde o início da monitorização, estima-se uma mortalidade de 8 ou 11 peneireiros por ano, o que corresponde a 0,2 ou 0,3 peneireiros por aerogerador e a 0,1 peneireiros por MegaWatt de potência instalada. Desde o início da monitorização, o total de indivíduos mortos devido a colisão foi assim de 92 ou 125 indivíduos, de acordo com as estimativas de Nievergelt *et al.* (2011) ou Huso (2010), respetivamente.

Quadro 14 – Estimativa da mortalidade real de aves de pequeno, médio e grande porte para o Parque Eólico da Serra dos Candeeiros, por aerogerador e por MW, nos primeiros anos de exploração (2005 a 2015), segundo o estimador de Huso 2010 e Korner-Nievergelt *et al.* 2011 (H / KN, respetivamente).

| Porte | Ano | Mortalidade Estimada para o período amostrado | | Mortalidade Anual Estimada | |
|---------|-------------|---|---|--|--|
| | | Parque Eólico | Parque Eólico | Por aerogerador | Por MW de potência instalada |
| | | (nº total de indivíduos mortos) (H / KN) | (nº total de indivíduos mortos/ano) (H / KN) | (nº médio de indivíduos mortos/ano/AG) (H / KN) | (nº médio de indivíduos mortos/ano/MW) (H / KN) |
| Pequeno | 2005 | 35,0 / 52,0 | 35,0 / 52,0 | 0,9 / 1,4 | 0,3 / 0,5 |
| | 2006 | 52,5 / 77,2 | 52,5 / 77,2 | 1,4 / 2,1 | 0,5 / 0,7 |
| | 2007 | 17,5 / 25,6 | 17,5 / 25,6 | 0,5 / 0,7 | 0,2 / 0,2 |
| | 2008 | 52,4 / 76,9 | 69,9 / 102,5 | 1,9 / 2,8 | 0,6 / 0,9 |
| | 2009 | 17,5 / 25,6 | 23,3 / 34,1 | 0,6 / 0,9 | 0,2 / 0,3 |
| | 2010 | 35,0 / 51,2 | 46,7 / 68,3 | 1,3 / 1,8 | 0,4 / 0,6 |
| | 2011 | 104,9 / 153,7 | 139,9 / 204,9 | 3,8 / 5,5 | 1,3 / 1,8 |
| | 2012 | 52,5 / 76,9 | 70,0 / 102,5 | 1,9 / 2,8 | 0,6 / 0,9 |
| | 2013 | 87,5 / 128,1 | 116,7 / 170,8 | 3,2 / 4,6 | 1,1 / 1,5 |
| | 2014 | 35,0 / 51,2 | 46,7 / 68,3 | 1,3 / 1,8 | 0,4 / 0,6 |
| | 2015 | 52,5 / 76,9 | 70,0 / 102,5 | 1,9 / 2,8 | 0,6 / 0,9 |
| | Média anual | 49,3 / 72,3 | 62,6 / 91,7 | 1,7 / 2,5 | 0,6 / 0,8 |
| Médio | 2005 | 9,2 / 11,4 | 9,2 / 11,4 | 0,2 / 0,3 | 0,1 / 0,1 |
| | 2006 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 |
| | 2007 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 |
| | 2008 | 18,4 / 21,6 | 24,5 / 28,8 | 0,7 / 0,8 | 0,2 / 0,3 |
| | 2009 | 9,2 / 10,8 | 12,3 / 14,4 | 0,3 / 0,4 | 0,1 / 0,1 |
| | 2010 | 9,2 / 10,8 | 12,3 / 14,4 | 0,3 / 0,4 | 0,1 / 0,1 |
| | 2011 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 |
| | 2012 | 27,6 / 32,5 | 36,8 / 43,3 | 1,0 / 1,2 | 0,3 / 0,4 |
| | 2013 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 |
| | 2014 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 |
| | 2015 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 |
| | Média anual | 6,7 / 7,9 | 8,6 / 10,2 | 0,2 / 0,3 | 0,1 / 0,1 |
| Grande | 2005 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 |
| | 2006 | 35,1 / 27,0 | 35,1 / 27,0 | 0,9 / 0,7 | 0,3 / 0,2 |
| | 2007 | 20,8 / 15,1 | 20,8 / 15,1 | 0,6 / 0,4 | 0,2 / 0,1 |
| | 2008 | 20,8 / 14,7 | 27,7 / 19,6 | 0,7 / 0,5 | 0,2 / 0,2 |
| | 2009 | 20,8 / 14,7 | 27,7 / 19,6 | 0,7 / 0,5 | 0,2 / 0,2 |

| Porte | Ano | Mortalidade Estimada para o período amostrado | | Mortalidade Anual Estimada | |
|-------|-------------|---|---|--|--|
| | | Parque Eólico | Parque Eólico | Por aerogerador | Por MW de potência instalada |
| | | (nº total de indivíduos mortos) (H / KN) | (nº total de indivíduos mortos/ano) (H / KN) | (nº médio de indivíduos mortos/ano/AG) (H / KN) | (nº médio de indivíduos mortos/ano/MW) (H / KN) |
| | 2010 | 46,9 / 33,2 | 62,5 / 44,3 | 1,7 / 1,2 | 0,6 / 0,4 |
| | 2011 | 15,6 / 11,1 | 20,8 / 14,8 | 0,6 / 0,4 | 0,2 / 0,1 |
| | 2012 | 41,7 / 29,5 | 55,6 / 39,3 | 1,5 / 1,1 | 0,5 / 0,4 |
| | 2013 | 15,6 / 11,1 | 20,8 / 14,8 | 0,6 / 0,4 | 0,2 / 0,1 |
| | 2014 | 15,6 / 11,1 | 20,8 / 14,8 | 0,6 / 0,4 | 0,2 / 0,1 |
| | 2015 | 31,3 / 22,1 | 41,7 / 29,5 | 1,1 / 0,8 | 0,4 / 0,3 |
| | Média anual | 24,0 / 17,2 | 30,3 / 21,7 | 0,8 / 0,6 | 0,3 / 0,2 |
| Total | 2005 | 44,2 / 63,4 | 44,2 / 63,4 | 1,2 / 1,7 | 0,4 / 0,6 |
| | 2006 | 87,6 / 104,2 | 87,6 / 104,2 | 2,4 / 2,8 | 0,8 / 0,9 |
| | 2007 | 38,3 / 40,7 | 38,3 / 40,7 | 1,0 / 1,1 | 0,3 / 0,4 |
| | 2008 | 91,6 / 113,2 | 122,1 / 150,9 | 3,3 / 4,1 | 1,1 / 1,4 |
| | 2009 | 47,5 / 51,1 | 63,3 / 68,1 | 1,7 / 1,8 | 0,6 / 0,6 |
| | 2010 | 91,1 / 95,2 | 121,5 / 126,9 | 3,3 / 3,4 | 1,1 / 1,1 |
| | 2011 | 120,5 / 164,8 | 160,7 / 219,7 | 4,3 / 5,9 | 1,4 / 2,0 |
| | 2012 | 121,8 / 138,9 | 162,4 / 185,2 | 4,4 / 5,0 | 1,5 / 1,7 |
| | 2013 | 103,1 / 139,2 | 137,5 / 185,6 | 3,7 / 5,0 | 1,2 / 1,7 |
| | 2014 | 50,6 / 62,3 | 67,5 / 83,1 | 1,8 / 2,2 | 0,6 / 0,7 |
| | 2015 | 83,8 / 99,0 | 111,7 / 132,0 | 3,0 / 3,6 | 1,0 / 1,2 |
| | Média anual | 80,0 / 97,5 | 101,5 / 123,6 | 2,7 / 3,3 | 0,9 / 1,1 |

Quadro 15 - Estimativa da mortalidade real de Peneireiro (*Falco tinnunculus*) para o Parque Eólico da Serra dos Candeeiros, por aerogerador e por MW, nos primeiros anos de exploração (2005 a 2015), segundo o estimador de Huso 2010 e Korner-Nievergelt *et al.* 2011 (H / KN, respetivamente).

| Ano | Mortalidade Estimada para o período amostrado | | Mortalidade Anual Estimada | |
|------|---|---|--|--|
| | Parque Eólico | Parque Eólico | Por aerogerador | Por MW de potência instalada |
| | (nº total de indivíduos mortos) (H / KN) | (nº total de indivíduos mortos/ano) (H / KN) | (nº médio de indivíduos mortos/ano/AG) (H / KN) | (nº médio de indivíduos mortos/ano/MW) (H / KN) |
| 2005 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 |
| 2006 | 35,1 / 27,0 | 35,1 / 27,0 | 0,9 / 0,7 | 0,3 / 0,2 |
| 2007 | 13,9 / 11,0 | 13,9 / 11,0 | 0,4 / 0,3 | 0,1 / 0,1 |

| Ano | Mortalidade Estimada para o período amostrado | | Mortalidade Anual Estimada | |
|-------------|---|---|--|--|
| | Parque Eólico | Parque Eólico | Por aerogerador | Por MW de potência instalada |
| | (nº total de indivíduos mortos) (H / KN) | (nº total de indivíduos mortos/ano) (H / KN) | (nº médio de indivíduos mortos/ano/AG) (H / KN) | (nº médio de indivíduos mortos/ano/MW) (H / KN) |
| 2008 | 5,2 / 3,7 | 6,9 / 4,9 | 0,2 / 0,1 | 0,1 / 0,0 |
| 2009 | 5,2 / 3,7 | 6,9 / 4,9 | 0,2 / 0,1 | 0,1 / 0,0 |
| 2010 | 26,0 / 18,4 | 34,7 / 24,5 | 0,9 / 0,7 | 0,3 / 0,2 |
| 2011 | 5,2 / 3,7 | 6,9 / 4,9 | 0,2 / 0,1 | 0,1 / 0,0 |
| 2012 | 5,2 / 3,7 | 6,9 / 4,9 | 0,2 / 0,1 | 0,1 / 0,0 |
| 2013 | 5,2 / 3,7 | 6,9 / 4,9 | 0,2 / 0,1 | 0,1 / 0,0 |
| 2014 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 | 0,0 / 0,0 |
| 2015 | 5,2 / 3,7 | 6,9 / 4,9 | 0,2 / 0,1 | 0,1 / 0,0 |
| Média anual | 9,7 / 7,1 | 11,4 / 8,4 | 0,3 / 0,2 | 0,1 / 0,1 |

No que respeita à gralha-de-bico-vermelho, durante o ano de 2015 não foi encontrado qualquer indício de mortalidade da espécie junto aos aerogeradores pelo que a sua estimativa de mortalidade real é igual a zero. Para o período total de funcionamento do Parque Eólico (2005 a 2015), a estimativa de mortalidade real desta espécie é também de zero indivíduos.

4.2. Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos

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

4.2.1. População de Peneireiro

A monitorização da população de peneireiro no Parque Eólico da Serra dos Candeeiros e zona envolvente entre 2008 e 2015 permitiu determinar variações anuais na atividade da espécie. Verificou-se que o ano de 2011 registou o maior número de contactos por hora, sendo 2010 e 2015 também anos de maior atividade comparativamente aos restantes. Por outro lado, 2009 e 2013 registaram um menor número de contactos com a espécie. Estes resultados, obtidos através dos pontos e transectos de amostragem, encontram um ligeiro reflexo no número de casais detetados na área de estudo em cada ano e, conseqüentemente, na estimativa populacional anual. Concretamente, em 2011 foram detetados 7 casais na área de estudo, mas considerou-se possível a existência de 11; em 2015, o número de casais confirmados ascendeu a 10; por outro lado, em 2013 (mas também em 2014) o número de casais foi mais baixo, 9 em 2013 e 8 em 2014. O facto de não haver uma correspondência direta entre estes dois

parâmetros (número de contactos por hora e número de casais) deverá estar relacionado com as condições climatéricas registadas durante os pontos e transectos de amostragem, que influenciam a atividade dos peneireiros, nomeadamente a ocorrência de ventos demasiado fortes ou fracos, temperatura elevada e pluviosidade.

Foram identificadas épocas em que esta espécie se encontra mais ativa, pelo que é mais frequentemente registada nas amostragens realizadas, o que se traduz num maior número de contactos por tempo de observação. Os resultados obtidos sugerem que, nos primeiros meses de monitorização do ano (fevereiro e março), os peneireiros tendem a estar mais ativos. Esta fase coincide com o período de corte, durante o qual se estabelecem os territórios e se podem formar novos casais (Village, 1990). Pelo contrário, os meses de abril e maio, que coincidem aproximadamente com a época de incubação, apresentaram uma menor atividade da espécie em todos os anos de amostragem, o que pode ser explicado pela presença de um dos membros do casal (geralmente a fêmea) no ninho ou pousado na proximidade deste, pelo que não é contabilizado. Os resultados mostram também que os peneireiros estão bastante mais ativos durante a época de alimentação das crias, em especial em junho e primeira quinzena de julho, o que está relacionado com a necessidade de os progenitores obterem mais alimento de modo a suprir as necessidades alimentares das suas crias, pelo que passam mais tempo a caçar. Em setembro e outubro, o número de observações também aumentou ligeiramente em praticamente todos os anos, não sendo possível apurar se este aumento estará relacionado com o aumento da atividade dos indivíduos presentes anteriormente ou mesmo com um aumento do número de indivíduos devido a migração. Importa aqui referir que a Península Ibérica é um destino de invernada de Peneireiros provenientes do Norte da Europa (Village, 1990).

A análise da proporção de cada tipo de voo ao longo do tempo permitiu verificar que os voos em atividade de caça foram os mais frequentemente detetados na área de estudo. Na maior parte dos casos, os indivíduos foram observados predominantemente a peneirar, comportamento de caça que os torna suscetíveis à colisão com os aerogeradores. Esta maior suscetibilidade está relacionada com o reduzido campo de visão frontal dos indivíduos enquanto peneiram, resultante não só de os indivíduos tenderem a focalizar a sua atenção no solo, mas também da própria anatomia da cabeça dos indivíduos, impedindo-os de ver os obstáculos que se encontram à frente enquanto olham para baixo (Martin & Shaw, 2010; Martin, 2011). As amostragens permitiram ainda verificar que os voos de caça foram os que apresentaram maior atividade à altura das pás dos aerogeradores, o que demonstra a elevada suscetibilidade da espécie à colisão com estas infraestruturas na área de estudo.

Na área do Parque Eólico, foram observados mais peneireiros na encosta Noroeste da Serra dos Candeeiros, sendo que a zona dos aerogeradores 20 a 25 apresentou uma grande utilização em todos os anos de amostragem. Esta zona apresenta matos baixos e pouco densos, que facilitam a deteção e captura das presas por parte das aves de rapina. As encostas expostas ao vento apresentam ainda as condições mais favoráveis para peneirar com um menor dispêndio de energia (Village, 1990), o que explica a preferência pela encosta Noroeste da Serra, uma vez que na área de estudo predominam os ventos de Oeste e Noroeste. Destaca-se ainda a zona entre os aerogeradores 32 a 28, e entre os



aerogeradores 7 e 37. Em 2015, destaca-se ainda a área envolvente ao aerogerador 14 e a zona entre o aerogerador 28 e 31.

No que respeita ao risco de colisão associado à altura e tipo de voo, a zona entre os aerogeradores 20 e 24, 28 a 32 e 11 a 37 apresentou a maior perigosidade em todos os anos de amostragem. Em 2015, há ainda a referir a zona entre os aerogeradores 13 e 14. Comparando estes resultados com a mortalidade de peneireiro desde o início da monitorização, deteta-se uma grande concordância entre as áreas com maior risco de colisão e os aerogeradores onde foi detetada mortalidade. Nos aerogeradores 20 e 23 foram encontrados 3 peneireiros mortos desde o início da monitorização, e nos aerogeradores 27, 28 e 31 a 33 encontrou-se um peneireiro morto em cada.

Para avaliar o impacto do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros na população de peneireiro que ocorre na área de estudo, procurou-se estimar o efetivo populacional da espécie, de modo a ser possível perceber a proporção de indivíduos que terão morrido devido a colisão. No entanto, dois fatores impedem a obtenção de resultados completamente fiáveis. Por um lado, as estimativas da mortalidade real têm que ser interpretadas com algumas reservas, sendo este um tema atualmente em investigação, com vista à obtenção de estimativas de mortalidade mais próximas da realidade e não enviesadas.

Por outro lado, as estimativas populacionais apresentam uma grande subjetividade, dado que a área de estudo pode ser visitada por indivíduos provenientes de áreas vizinhas, que não estão a ser monitorizadas. Refere-se aqui a observação de um macho que nidificou num dos extremos da área de estudo e, no final da época de reprodução foi detetado a caçar a aproximadamente 9 km, na zona entre os aerogeradores 20 e 25, já referida anteriormente. Para além deste facto, os dados da anilhagem permitiram constatar que esta zona é utilizada por vários casais numa mesma época, sendo o comportamento territorial da espécie muito pouco vincado neste local. Isto pode estar relacionado com uma elevada abundância alimentar e/ou facilidade de captura das presas devido à estrutura da vegetação e condições topográficas. Estes resultados sugerem que, para a obtenção de estimativas populacionais mais fiáveis, a área de estudo deveria apresentar maiores dimensões, de modo a incluir os casais de territórios vizinhos que utilizam a serra, sendo por exemplo formada por um *buffer* de 10 km em redor dos aerogeradores. Contudo, o estudo de uma área destas dimensões seria impraticável, considerando-se preferível a monitorização da área atual e colocando as devidas reservas a respeito das estimativas populacionais para aí determinadas.

Relativamente às estimativas de mortalidade, em 2015 terão morrido 5 ou 7 peneireiros devido a colisão com os aerogeradores, dependendo o valor do estimador utilizado, Korner-Nievergelt *et al.* (2011) ou Huso (2010), respetivamente. Em média, desde o início da monitorização, estima-se uma mortalidade de 8 ou 11 peneireiros por ano, o que corresponde a 0,2 ou 0,3 peneireiros por aerogerador e a 0,1 peneireiros por MegaWatt de potência instalada. Desde o início da monitorização, o total de indivíduos mortos devido a colisão foi assim de 92 ou 125 indivíduos, de acordo com as estimativas de Nievergelt *et al.* (2011) ou Huso (2010), respetivamente.

Quanto às estimativas da dimensão da população, em 2015 confirmaram-se 10 casais, o que representa um aumento relativamente aos 2 anos anteriores, em que foram confirmados 9 casais em 2013 e 8

casais em 2014. Tendo em conta não só os indivíduos reprodutores, como os juvenis voadores observados e outros indivíduos detetados (alguns dos quais anilhados) estimou-se uma população com uma dimensão de 40 a 63 indivíduos, que é da mesma ordem de grandeza da dos anos anteriores. Estes valores permitem determinar taxas de mortalidade para 2015 na ordem dos 8 a 17% da população, considerando as estimativas de mortalidade apresentadas anteriormente. Como referido, estes valores não são inteiramente fiáveis e devem ser interpretados com cuidado, sendo importante realçar que não foram encontradas evidências de declínio populacional de peneireiros na área do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros e envolvente.

4.2.2. População de Gralha-de-bico-vermelho

A monitorização da população de gralha-de-bico-vermelho na área do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros e envolvente permitiu detetar um regresso da espécie a esta zona, após a presença muito esporádica verificada durante os anos de 2009 e 2010 (Quadro 16). Entre 1994 e 2001, a população flutuou entre 4 e 5 casais com nidificação confirmada, em 2002 e 2003 decresceu para 3 casais, e entre 2004 e 2008 registaram-se 2 casais nidificantes (PNSAC – dados não publicados). Apesar de não ocorrer nidificação com sucesso nos algares mais próximos do Parque Eólico desde 2008, a área tem vindo progressivamente a ser utilizada por mais indivíduos para alimentação, em especial durante a Primavera e Verão. Em 2015, foi registado um bando constituído por 26 indivíduos, tendo sido habitual a observação de bandos mais pequenos (de até 14 indivíduos) constituídos por adultos e juvenis do ano.

O local de nidificação da espécie mais próximo conhecido localiza-se a Norte da área de estudo e tem vindo a ser monitorizado desde 2013, ano em que este ninho foi detetado. Situa-se numa pedreira em exploração, num local relativamente próximo dos trabalhos de corte e extração de pedra, contudo fora do alcance das pessoas ou de predadores. A perturbação e pressão humana sobre os algares poderão ter contribuído para o abandono dos algares para nidificação. Com efeito, foram efetuadas algumas observações da entrada de pessoas nos algares da Serra dos Candeeiros ao longo da monitorização, por vezes durante a época de nidificação da espécie. Tendo em conta a existência de suspeitas de pilhagem de crias em ninhos acessíveis relativamente próximos da área de estudo, não é de excluir que a facilidade de acesso por humanos aos algares esteja associada ao abandono destes locais para nidificação na área do Parque Eólico e à ocupação de outro tipo de estruturas, eventualmente percebidas pela espécie como mais seguras.

Para além deste ninho localizado numa pedreira em exploração, em 2015 foram efetuadas observações de 2 gralhas-de-bico-vermelho numa outra pedreira, mais próxima do Parque Eólico, durante o período de nidificação. Apesar de não terem sido detetados comportamentos que indiquem a nidificação de um segundo casal neste sítio, a situação deverá ser acompanhada nos próximos anos, dado o potencial para nidificação do local.

Estes resultados não apontam para uma perturbação direta da população de gralha-de-bico-vermelho associada ao funcionamento do Parque Eólico, no entanto, caso a pressão humana sobre os algares

tenha tido peso no seu abandono por parte da espécie, não é de excluir que a melhoria dos acessos na área tenha contribuído para um aumento da perturbação e abandono dos algares para nidificação.

Quadro 16 – Evolução da situação da Gralha-de-bico-vermelho na zona Sul da Serra dos Candeeiros a partir de 2003 (ano em que se iniciou a monitorização sistemática da espécie).

| Ano | Resumo do ano |
|------|--|
| 2003 | 3 casais tentaram nidificar (1 com sucesso reprodutor) |
| 2004 | 2 casais tentaram nidificar (1 com sucesso reprodutor) |
| 2005 | 2 casais confirmados a nidificar |
| 2006 | 2 casais a utilizar a zona (1 com sucesso reprodutor) |
| 2007 | 2 casais confirmados a nidificar |
| 2008 | 2 casais confirmados a nidificar |
| 2009 | Não houve nidificação na área de estudo; algumas observações esporádicas |
| 2010 | Possibilidade de nidificação de 1 casal em local não determinado |
| 2011 | 1 casal tentou nidificar, mas sem sucesso reprodutor |
| 2012 | Observações de 5 indivíduos a Norte da área de estudo |
| 2013 | 1 casal confirmado a nidificar a Norte da área de estudo, com sucesso reprodutor; observação de indivíduos em alimentação na área do Parque Eólico |
| 2014 | 1 casal confirmado a nidificar a Norte da área de estudo, com sucesso reprodutor; observação frequente de bando de 11 indivíduos em alimentação na área do Parque Eólico no final da época de nidificação |
| 2015 | 1 casal confirmado a nidificar a Norte da área de estudo, com sucesso reprodutor; observação frequente de indivíduos em alimentação na área do Parque Eólico no final da época de reprodução, dos quais se destaca um bando composto por 26 indivíduos |

Importa referir que em 2008 teve início o “Projeto de conservação da Gralha-de-bico-vermelho na Serra dos Candeeiros”, que resulta de um protocolo de colaboração estabelecido entre a Cooperativa Terra Chã, a Quercus e a Vodafone Portugal. As ações deste projeto centram-se na zona Sul da Serra dos Candeeiros e possibilitaram a criação de um rebanho comunitário de gado caprino com o objetivo de, através do pastoreio, melhorar o habitat de alimentação da Gralha-de-bico-vermelho. O pastoreio de passagem teve início em Março de 2009 e, em Dezembro do mesmo ano, foi efetuado o corte seletivo de matos em redor dos algares 1, 2 e 3. Considera-se que as ações desenvolvidas podem ter contribuído para inverter a tendência de decréscimo da espécie na área de estudo.

As prospeções de mortalidade efetuadas em redor dos aerogeradores não revelaram mortalidade da espécie devido a colisão com estas estruturas.

4.2.3. Mortalidade de aves

Durante as prospeções de cadáveres realizadas na área envolvente aos aerogeradores do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros no ano de 2015, foram encontrados 9 indícios de mortalidade de aves, das espécies abutre-preto (*Aegypius monachus*), pombo doméstico (*Columba livia*), perdiz-vermelha

(*Alectoris rufa*), andorinha dos-beirais (*Delichon urbicum*), cotovia-dos-bosques (*Lullula arborea*), andorinhão-preto (*Apus apus*) e peneireiro. A morte de um indivíduo de abutre-preto merece especial destaque, dado o elevado estatuto de ameaça da espécie (criticamente em perigo) segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2006). Contudo, a ocorrência desta espécie na área de estudo terá sido excepcional, pelo que a probabilidade de a situação voltar a ocorrer é diminuta. Como tal, não se considera necessário tomar qualquer tipo de medidas para minimizar a mortalidade desta espécie neste Parque Eólico.

Desde o início da fase de exploração foram encontrados 88 indícios de mortalidade, sendo setembro o mês aparentemente mais problemático em termos de mortalidade. Este mês coincide com a época de migração outonal, pelo que a maior mortalidade poderá estar relacionada com a passagem de aves pela área que não estão habituadas à presença dos aerogeradores, sendo por isso mais suscetíveis à colisão. Os meses coincidentes com a época de reprodução (março, maio e junho) também atingiram valores elevados de mortalidade, o que revela que esta também é uma época de grande sensibilidade para a comunidade de aves em geral.

As espécies mais afetadas em termos de número de eventos de colisão desde o início da fase de exploração foram o peneireiro, com um total de 18 colisões, e a perdiz-vermelha, com um total de 12 colisões. Nenhuma outra espécie parece ser particularmente afetada em termos de mortalidade devido a colisão com os aerogeradores do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros, pelo que se considera que o impacto nas outras espécies foi pouco significativo nos primeiros 11 anos de exploração do empreendimento.

Os aerogeradores com um maior número de registos de colisões foram o 20 e o 22, com 7 a 8 eventos desde o início da monitorização. Estes aerogeradores localizam-se na metade Norte do Parque Eólico, na proximidade de uma charca e de zonas de matos esparsos, muito utilizados pela comunidade de aves em geral e pelas rapinas em particular. Estes dois aerogeradores situam-se ainda na proximidade de uma zona que forma uma ligeira portela, que pode ser utilizada pelas aves para atravessar a serra. Refira-se que foi no aerogerador 22 que foi encontrado o abutre-preto em 2015. Destaca-se também os aerogeradores 18 e 23, ambos com 5 a 6 registos de colisões. O aerogerador 23 está também localizado na área de matos esparsos muito utilizada pelas aves de rapina, sendo um dos aerogeradores com mortalidade mais elevada de peneireiro, a par do aerogerador 20 já referido (ambos com 3 registos de colisão de peneireiro).

A mortalidade real, estimada após a aplicação de fatores de correção para a detetabilidade e remoção/decomposição de cadáveres, indica uma mortalidade de 112 ou 132 aves em 2015 devido a colisão com os aerogeradores, dependendo o valor do estimador utilizado, Huso (2010) ou Korner-Nievergelt *et al.* (2011), respetivamente. Destas, 70 ou 103 seriam aves de pequeno porte e 42 ou 30 seriam aves de grande porte. Estes valores correspondem a uma mortalidade total de 3,0 ou 3,6 aves por aerogerador e a 1,0 ou 1,2 aves por MegaWatt de potência instalada em 2015. Em média, desde o início da monitorização, estima-se uma mortalidade de 102 ou 124 aves por ano, o que corresponde a 2,7 ou 3,3 aves por aerogerador e a 0,9 ou 1,1 aves por MegaWatt de potência instalada.

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

Em 2013 deu-se início à implementação do “Projeto de Medidas de Mitigação e Compensação dirigidas ao Peneireiro (*Falco tinnunculus*) na Serra dos Candeeiros” com o objetivo de diminuir a mortalidade desta espécie devida a colisão com os aerogeradores. As medidas preconizadas visam:

- A densificação de matos na área debaixo das pás dos aerogeradores de modo a tornar estas zonas menos atrativas para a espécie caçar a médio-longo prazo;
- A melhoria do habitat em zonas mais afastadas dos aerogeradores, de modo a atrair os peneireiros para essas zonas, compensando-os pela perda de habitat favorável debaixo dos aerogeradores. Esta melhoria do habitat é conseguida através da criação de zonas com vegetação menos densa e da promoção do pastoreio extensivo pela criação de pastagens permanentes.

No final de 2015 os resultados do projeto são ainda insipientes no que concerne à densificação de matos debaixo dos aerogeradores, como seria de esperar, uma vez que são necessários alguns anos para as plantas se desenvolverem o suficiente. A ligeira redução da mortalidade da espécie, com apenas um cadáver de peneireiro encontrado desde o início do projeto, deve-se mais provavelmente à menor atividade da espécie na área de estudo nos anos de 2013 e 2014, concomitante com um menor número de casais confirmados. Ainda assim, considera-se que esta será uma medida muito eficaz para reduzir a mortalidade de peneireiro na área a partir do momento em que as áreas localizadas debaixo dos aerogeradores apresentem vegetação mais densa.

Os resultados relativos à melhoria do habitat em zonas afastadas dos aerogeradores mostram um aumento da utilização das áreas intervencionadas pelo projeto por parte do peneireiro e de outras aves de rapina e planadoras. Contudo, a escala de atuação desta medida é pequena, face à dimensão da área de estudo, pelo que dificilmente apresentará resultados estáveis e mensuráveis a nível populacional. Ainda assim, o aumento do número de casais de peneireiro em 2015 pode ter tido influência desta medida, já que um dos novos ninhos ocupados se situa na proximidade de uma das áreas intervencionadas.

4.4. Comparação com os impactes previstos no EIA

A monitorização da avifauna na área do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros confirmou o impacto mortalidade direta de aves devido a colisão com os aerogeradores, sendo significativo no caso da população de peneireiro. Relativamente ao impacto de perturbação ou efeito de exclusão, este não se confirma para o peneireiro, observando-se inclusivamente a espécie a caçar debaixo ou muito próximo



dos aerogeradores. No caso da gralha-de-bico-vermelho, os resultados mais recentes da monitorização parecem também indicar que o funcionamento dos aerogeradores não é responsável, de forma direta, pelo afastamento da espécie.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. Síntese da avaliação dos impactes monitorizados

A monitorização da população de peneireiro no Parque Eólico da Serra dos Candeeiros e zona envolvente entre 2008 e 2015 permitiu determinar o número de casais que aí nidificam e determinar variações anuais na atividade da espécie. Em 2015 confirmaram-se 10 casais de peneireiro, o que corresponde a um aumento de 2 casais relativamente ao ano anterior.

Na área do Parque Eólico, foram observados mais peneireiros na encosta Noroeste da Serra dos Candeeiros, sendo que a zona dos aerogeradores 20 a 25 apresentou uma grande utilização em todos os anos de amostragem. Esta zona apresenta matos baixos e pouco densos, que facilitam a deteção e captura das presas por parte das aves de rapina. Destaca-se ainda a zona entre os aerogeradores 32 a 28, e entre os aerogeradores 7 e 37. Em 2015, destaca-se ainda a área envolvente ao aerogerador 14 e a zona entre o aerogerador 28 e 31.

No que respeita ao risco de colisão associado à altura e tipo de voo, as zonas entre os aerogeradores 20 e 24, 28 a 32 e 11 a 37 apresentaram valores mais elevados para este índice em todos os anos de amostragem. Estes resultados apresentam uma grande concordância com os locais onde foi registada mortalidade de peneireiro desde o início da monitorização: nos aerogeradores 20 e 23 foram encontrados 3 peneireiros mortos desde o início da monitorização, e nos aerogeradores 27, 28 e 31 a 33 encontrou-se um peneireiro morto em cada.

No total, durante as prospeções de mortalidade efetuadas no âmbito do plano de monitorização do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros foram encontrados 18 cadáveres de peneireiro, tendo 1 sido encontrado em 2015. As estimativas de mortalidade real indicam que em 2015 terão morrido 5 ou 7 peneireiros devido a colisão com os aerogeradores, dependendo o valor do estimador. Em média, desde o início da monitorização, estima-se uma mortalidade de 8 ou 11 peneireiros por ano, o que corresponde a 0,2 ou 0,3 peneireiros por aerogerador e a 0,1 peneireiros por MegaWatt de potência instalada.

Estes resultados demonstram que se mantem o impacte mortalidade direta devido a colisão com os aerogeradores, embora em 2015 não tenha sido particularmente elevado. De um modo geral, salienta-se que não foram encontradas evidências de declínio populacional de peneireiros na área do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros e envolvente.

A monitorização da população de gralha-de-bico-vermelho na área do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros e envolvente permitiu detetar nos últimos anos um regresso da espécie a esta zona, após a presença muito esporádica verificada durante os anos de 2009 e 2010. Apesar de não ocorrer nidificação com sucesso nos algares mais próximos do Parque Eólico desde 2008, a área tem vindo progressivamente a ser utilizada por mais indivíduos para alimentação, em especial durante a Primavera

e Verão. O local de nidificação da espécie mais próximo conhecido localiza-se a Norte da área de estudo e tem vindo a ser monitorizado desde 2013, tendo apresentado sempre sucesso reprodutor.

Os resultados não indicam uma perturbação direta da população de gralha-de-bico-vermelho associada ao funcionamento do Parque Eólico e não foi detetada mortalidade da espécie devido a colisão com os aerogeradores.

A monitorização da mortalidade de aves devido a colisão com os aerogeradores em 2015 permitiu a deteção de 9 indícios de mortalidade de aves, das espécies abutre-preto (*Aegypius monachus*), pombo doméstico (*Columba livia*), perdiz-vermelha (*Alectoris rufa*), andorinha dos-beirais (*Delichon urbicum*), cotovia-dos-bosques (*Lullula arborea*), andorinhão-preto (*Apus apus*) e peneireiro. A morte de um indivíduo de abutre-preto merece especial destaque, dado o elevado estatuto de ameaça da espécie (criticamente em perigo). Contudo, a ocorrência desta espécie na área de estudo terá sido excepcional, pelo que a probabilidade de a situação voltar a ocorrer é diminuta. Como tal, não se considera necessário tomar qualquer tipo de medidas para minimizar a mortalidade desta espécie neste Parque Eólico.

A mortalidade real, estimada após a aplicação de fatores de correção para a detetabilidade e remoção/decomposição de cadáveres, indica uma mortalidade de 112 ou 132 aves em 2015 devido a colisão com os aerogeradores, dependendo o valor do estimador utilizado. Estes valores correspondem a uma mortalidade total de 3,0 ou 3,6 aves por aerogerador e a 1,0 ou 1,2 aves por MegaWatt de potência instalada em 2015. Em média, desde o início da monitorização, estima-se uma mortalidade de 102 ou 124 aves por ano, o que corresponde a 2,7 ou 3,3 aves por aerogerador e a 0,9 ou 1,1 aves por MegaWatt de potência instalada.

À exceção do peneireiro, não houve mortalidade de nenhuma espécie em particular e as estimativas de mortalidade são semelhantes às obtidas noutras monitorizações deste tipo de infraestruturas, pelo que se considera que o Parque Eólico da Serra dos Candeeiros não deverá ter sido responsável por impactes significativos na comunidade de aves.

5.2. Proposta ou alteração de medidas de mitigação

Tendo em consideração os resultados obtidos na monitorização da avifauna, não se considera necessário alterar as medidas de mitigação em vigor ou propor novas medidas.



5.3. Análise da adequabilidade dos programas de monitorização em curso

Considera-se que o desenho experimental do plano de monitorização implementado no décimo primeiro ano de monitorização da fase de exploração do Parque Eólico da Serra dos Candeeiros é, no geral, adequado. Contudo, após a análise dos dados obtidos nos últimos anos, tem-se verificado uma dificuldade marcada em obter dados provenientes do trabalho de anilhagem. Esta dificuldade deve-se em grande parte à dificuldade inerente da identificação de presença de anilhas em indivíduos observados a distâncias grandes, algo que acentuado pelas características da área de estudo e da espécie. A escassez de eventos de recaptura poderá dever-se à dispersão de indivíduos para áreas vizinhas, mas poderá dever-se também a aprendizagem e reconhecimento das armadilhas por parte dos indivíduos capturados. Em qualquer dos casos, considera-se que os dados obtidos têm sido escassos e pouco conclusivos, não permitindo inferir tendências populacionais ou comportamentais além daquelas que se obtêm com a restante metodologia de amostragem. Desta forma, sugere-se que durante o ano de 2016 se mantenham os trabalhos de anilhagem de forma a avaliar se existe uma evolução nos resultados. No final de 2016 avaliar-se-á qual o real contributo desta metodologia para os objetivos propostos, avaliando ainda a possibilidade de substituição por outro tipo de metodologias que possam dar uma resposta mais eficaz aos objetivos.

O restante plano de monitorização deverá prosseguir, através do mesmo plano, pelo menos até ao ano de 2018.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

Avilés, J.M., Sánchez, J.M., Sánchez, A. 2000. Breeding biology of the Eurasian kestrel in the steppes of southwestern Spain. *Journal of Raptor Research*, 34 (1): 45-48.

Barrios, L. & Rodríguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41: 72-81.

Bernardino, J. 2006. Impacte de Parques Eólicos sobre a avifauna na Serra dos Candeeiros: Taxas de mortalidade, detetabilidade e decomposição/remoção. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa / Bio3. Tese para obtenção do curso de pós-graduação em Biologia.

Bernardino, J. 2008. Estimativas de mortalidade de aves e quirópteros em parque eólicos: avaliação das metodologias em uso e propostas para o seu aperfeiçoamento. Tese para a obtenção do grau de mestre em Ecologia e Gestão Ambiental. FCUL

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

Bio3, 2008. Monitorização da avifauna no Parque Eólico da Serra de Candeeiros – relatório 3 (fase de exploração – anos 2005 a 2007), Bio3 - Estudos e Projectos em Biologia e Valorização de Recursos Naturais, Lda., Almada.

Bio3, 2012. Monitorização da avifauna no Parque Eólico da Serra de Candeeiros – relatório 6 (fase de exploração), Bio3 - Estudos e Projectos em Biologia e Valorização de Recursos Naturais, Lda., Almada.

Bio3, 2013a. Monitorização da avifauna no Parque Eólico da Serra de Candeeiros – relatório 7 (fase de exploração), Bio3 - Estudos e Projectos em Biologia e Valorização de Recursos Naturais, Lda., Almada.

Bio3, 2013b. Monitorização da avifauna no Parque Eólico da Serra de Candeeiros – relatório 8 (fase de exploração), Bio3 - Estudos e Projectos em Biologia e Valorização de Recursos Naturais, Lda., Almada.

Bio3, 2014. Monitorização da avifauna no Parque Eólico da Serra de Candeeiros – relatório 9 (fase de exploração), Bio3 - Estudos e Projectos em Biologia e Valorização de Recursos Naturais, Lda., Almada.

Bio3, 2015. Monitorização da avifauna no Parque Eólico da Serra de Candeeiros – relatório 10 (fase de exploração), Bio3 - Estudos e Projectos em Biologia e Valorização de Recursos Naturais, Lda., Almada.

BirdLife International 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. BirdLife International, Cambridge.

BirdLife International 2008. *Falco tinnunculus*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 27 January 2009.

BirdLife International 2008. *Pyrhocorax pyrrhocorax*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 27 January 2009.

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.

Britton, A.R.C. & Jones, G. 1999. Echolocation behaviour and prey-capture success in foraging bats: laboratory and field experiments on *Myotis daubentonii*. The Journal of Experimental Biology, 202: 1793-1801.

BWPI, 2004. Birds of the Western Palearctic interactive – v 1.00, BirdGuides Lda. Oxford University Press.

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

Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J. H., Lousã, M. & Neto, C. 1998. Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea, 0: 1-56.

Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J. H., Lousã, M. & Neto, C. 1998. Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea, 0: 1-56.

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. <http://e2p.inegi.up.pt>. Consultado a 31 de julho de 2013.

Equipa Atlas. 2008. Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Continente e do Mar. Assírio e Alvim. Lisboa.

Farinha, J. C. 1991. Medidas urgentes para a conservação da gralha-de-bico-vermelho *Pyrhocorax pyrrhocorax* em Portugal. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, 2. CEMPA.

Gil-Delgado, J.A., Verdejo, J., Barba, E. 1995. Nestling diet and fledgling production of Eurasian kestrels (*Falco tinnunculus*) in eastern Spain. Journal of Raptor Research, 29 (4): 240-244.

Hardey, J., Crick, H., Wernham, C., Riley., Etheridge, B. & Thompson, D., 2006. Raptors – a field guide to survey and monitoring. The Stationary Office, Edinburgh.

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.

Hötker, 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 im NABU, Bergenhusen.

Huso, M.M.P. 2010. An estimator of wildlife fatality from observed carcasses. Environmetrics, DOI: 10.1002/env.1052.

Jorge, F. B. 1994. A gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) no PNSAC – Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros: Estado da População e Estrutura de Habitat. Departamento de Zoologia e Antropologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Kaplan, E.L.; Meier, Paul. 1958. Nonparametric estimation from incomplete observations. J. Am. Stat. Assoc. 53.

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. F. 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. Ibis. 148: 43-56.

Martin, G.R. 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecological approach. Ibis, 153: 239-254.

Martin, G.R., Shaw, J.M. 2010. Bird collisions with power lines: failing to see the way ahead? Biological Conservation, 143 (11): 2695-2702

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

Newton, I. 1979. Population ecology of raptors. T & AD Poyser, London.

O'Hara, R. B. and Kotze, D. J. 2010. Do not log-transform count data. Methods in Ecology and Evolution, 1: 118–122

Onofre, N. 1994. Métodos de detecção e recenseamento de rapinas diurnas. In Almeida, J. & Rufino, R. (Eds.). 1994. Métodos de Censos e Atlas de Aves. SPEA, Lisboa.



R Core Team. 2014. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>

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

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 1 – Localização da área de estudo



Desenho 2 – Localização dos locais de amostragem de avifauna



Desenho 3 – Rotas de Peneireiro e de Galha-de-bico-vermelho em 2015

7.2. Anexo II – Calendarização dos trabalhos de monitorização nos anos anteriores

Calendarização dos trabalhos referentes à monitorização da avifauna no Parque Eólico da Serra dos Candeeiros, nos anos de 2008 a 2014. Nas células centrais estão indicados os dias de cada mês em que os trabalhos foram efetuados.

| Ano | Mês | Caracterização da população de Peneireiro | Caracterização da população de Galha-de-bico-vermelho | Prospecção de cadáveres no Parque Eólico |
|------|-----------|---|---|--|
| 2008 | Janeiro | - | 23 e 24 | - |
| | Fevereiro | - | 25 e 26 | 19, 20, 25 e 27 |
| | Março | 5, 11 e 12 | 5 e 31 | 4, 5, 9, 18, 19 e 21 |
| | Abril | 2 e 3 | 1, 29 e 30 | 1, 2, 7, 15, 16, 21, 29 e 30 |
| | Maio | 6 e 7 | 27 e 28 | 5, 6, 13, 14, 19, 20, 27 e 28 |
| | Junho | 10 e 27 | 24 e 25 | 1, 11, 12, 17, 24, 25 e 30 |
| | Julho | - | 22 e 23 | 8, 9, 15, 22, 23, 30 e 31 |
| | Agosto | 3, 28 e 29 | 28 | 6, 12, 19 e 29 |
| | Setembro | 30 | 23 e 24 | 2, 9, 10, 16, 23, 24 e 30 |
| | Outubro | 1, 21 e 22 | 21 | 7, 8, 13, 21, 22, 29 |
| | Novembro | 11 e 12 | 11 e 12 | 4, 5, 11, 12 |
| | Dezembro | - | 9 e 10 | - |
| 2009 | Janeiro | - | 27 e 28 | - |
| | Fevereiro | 25 e 26 | 24 e 25 | 17, 18, 24 e 25 |
| | Março | 31 | 31 | 3, 4, 10, 11, 17, 18, 24, 25 e 31 |
| | Abril | 1, 22 e 23 | 1, 28 e 29 | 1, 9, 10, 14, 15, 21, 22, 28 e 29 |
| | Maio | 18 e 19 | 26 e 27 | 5, 6, 12, 13, 18, 19, 26 e 27 |
| | Junho | 23 e 24 | 23 e 24 | 2, 3, 9, 10, 16, 17, 23, 24 e 30 |
| | Julho | 22 e 23 | 21 e 22 | 1, 7, 8, 13, 15, 21, 22, 27 e 28 |
| | Agosto | 25 e 26 | 24 e 25 | 3, 4, 11, 12, 17, 18, 26, 27 e 31 |
| | Setembro | 15 e 16 | 21 e 22 | 1, 8, 9, 17, 18, 21, 22 e 28 |
| | Outubro | 12 e 13 | 19 e 20 | 3, 5, 6, 14, 16, 19, 20, 27 e 29 |
| | Novembro | 18 e 21 | 23 e 24 | 2, 3, 9 e 10 |
| | Dezembro | - | 21 e 22 | - |
| 2010 | Janeiro | - | - | - |
| | Fevereiro | - | 25 | 18, 19, 20, 25 e 26 |
| | Março | 1, 2, 23 e 24 | 3, 10 e 23 | 2, 3, 9, 10, 16, 17, 23, 24, 30 e 31 |

| Ano | Mês | Caracterização da população de Peneireiro | Caracterização da população de Galha-de-bico-vermelho | Prospecção de cadáveres no Parque Eólico |
|------|-----------|---|---|--|
| | Abril | - | 7 e 28 | 6, 7, 13, 14, 19, 20, 21, 26, 27 e 28 |
| | Maio | 4, 5, 20 e 21 | 12, 18, 19 e 20 | 4, 5, 11, 12, 18, 19, 25 e 26 |
| | Junho | 17 e 18 | 2, 15, 16 e 30 | 1, 2, 8, 9, 15, 16, 22, 23, 29 e 30 |
| | Julho | 16 e 21 | 7, 21, 27 e 28 | 6, 7, 13, 14, 20, 21, 27 e 28 |
| | Agosto | 24 e 25 | 4, 11 e 25 | 3, 4, 10, 11, 17, 18, 23, 24, 25 e 31 |
| | Setembro | 21 e 27 | 1, 8 e 21 | 1, 7, 8, 14, 15, 21, 22, 28 e 29 |
| | Outubro | 12 e 13 | 12, 13 e 20 | 5, 6, 12, 13, 19, 20, 26 e 27 |
| | Novembro | 10 e 11 | 2, 3 e 10 | 1, 2, 3, 8, 9 e 10 |
| | Dezembro | - | 3 e 23 | - |
| 2011 | Janeiro | - | - | - |
| | Fevereiro | 23, 24 e 25 | 15, 22 e 23 | 15, 16, 22 e 23 |
| | Março | 21, 22, 23 e 25 | 1, 2, 9, 15, 16, 22 e 30 | 1, 2, 8, 9, 15, 16, 22, 23, 29 e 30 |
| | Abril | 26 e 27 | 6, 20, 26 | 5, 6, 12, 13, 14, 19, 20, 26 e 27 |
| | Maio | 31 | 4, 18, 25 e 31 | 3, 4, 10, 11, 17, 18, 24, 25 e 31 |
| | Junho | 1, 2, 20, 21, 22 e 23 | 1, 8, 22, 28 e 29 | 1, 7, 8, 14, 15, 21, 22, 28 e 29 |
| | Julho | 3, 4 e 13 | 6, 19, 20 e 27 | 5, 6, 12, 13, 19, 20, 26 e 27 |
| | Agosto | 17, 18 e 20 | 10, 18 e 24 | 2, 3, 9, 10, 16, 17, 23, 24, 30 e 31 |
| | Setembro | 20, 21 e 23 | 7, 20, 21 e 28 | 6, 7, 13, 14, 20, 21, 27 e 28 |
| | Outubro | 18, 19 e 21 | 18, 19 e 25 | 4, 5, 11, 12, 18, 19, 25 e 26 |
| | Novembro | 22, 23 e 26 | 3, 10, 11 e 23 | 3, 4, 10 e 11 |
| | Dezembro | - | 27, 28 e 29 | - |
| 2012 | Janeiro | - | - | - |
| | Fevereiro | 22, 23 e 25 | 7, 8, 9, 22, 23 e 29 | 22, 23 e 29 |
| | Março | 21, 24 e 25 | 31, 28 e 29 | 1, 7, 8, 14, 15, 21, 22, 28 e 29 |
| | Abril | 10, 11 e 13 | 11, 26 | 4, 5, 11, 12, 18, 19, 25 e 26 |
| | Maio | 31 | 9, 30 e 31 | 2, 3, 9, 10, 16, 17, 23, 24, 30 e 31 |
| | Junho | 1, 5, 6, 10, 11, 17, 19 e 26 | 13, 14 e 27 | 6, 7, 13, 14, 20, 21, 27 e 28 |
| | Julho | 1, 2, 3, 11, 15, 16, 18, 23, 24 e 25 | 3, 4, 11, 18 e 23 | 4, 5, 11, 12, 18, 19, 25 e 26 |
| | Agosto | 22, 23 e 24 | 8, 9, 15 e 23 | 1, 2, 8, 9, 15, 16, 22, 23, 29 e 30 |
| | Setembro | 11, 12 e 13 | 5, 12 e 19 | 5, 6, 12, 13, 19, 20, 26 e 27 |
| | Outubro | 19, 20 e 21 | 4, 10, 19 e 24 | 3, 4, 10, 11, 17, 18, 24, 25 e 31 |
| | Novembro | 14, 15 e 19 | 8, 14 e 19 | 1, 7, 8, 14 e 15 |
| | Dezembro | - | 12, 18 e 19 | - |
| 2013 | Janeiro | - | - | - |
| | Fevereiro | 28 | 5, 7, 12, 21 e 28 | 19, 21, 26 e 28 |

| Ano | Mês | Caracterização da população de Peneireiro | Caracterização da população de Galha-de-bico-vermelho | Prospecção de cadáveres no Parque Eólico |
|------|-----------|---|---|--|
| | Março | 1, 2, 27, 28 e 30 | 7, 14, 26 e 27 | 5, 7, 12, 14, 18, 19, 25 e 26 |
| | Abril | 22, 23 e 24 | 2, 16, 23 e 30 | 1, 2, 8, 9, 15, 16, 22, 23, 29 e 30 |
| | Maio | 28, 29, 30 e 31 | 7, 14, 21 e 28 | 6, 7, 13, 14, 20, 21, 27 e 28 |
| | Junho | 16, 17, 18, 19, 23, 24, 25 e 26 | 4, 18 e 25 | 3, 4, 10, 11, 17, 18, 24 e 25 |
| | Julho | 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16 e 17 | 2, 9, 16, 23 e 30 | 1, 2, 8, 9, 15, 16, 22, 23, 29 e 30 |
| | Agosto | - | 6, 14, 20 e 27 | 5, 6, 13, 14, 19, 20, 26 e 27 |
| | Setembro | 22, 24 e 25 | 3, 10, 18 e 25 | 2, 3, 9, 10, 17, 18, 23, 24 e 30 |
| | Outubro | 15, 16 e 17 | 8, 15, 22 e 29 | 1, 7, 8, 14, 15, 21, 22, 28 e 29 |
| | Novembro | - | 5, 12 e 25 | 4, 5, 11 e 12 |
| | Dezembro | - | 14, 15 e 16 | - |
| 2014 | Janeiro | - | 19, 25 e 26 | - |
| | Fevereiro | 18, 19 e 21 | 18, 23 e 24 | 16, 17, 23 e 24 |
| | Março | 25, 26 e 29 | 3, 10, 17 e 25 | 2, 3, 9, 10, 16, 17, 23, 24 e 31 |
| | Abril | 21, 22 e 23 | 8, 15, 22 e 29 | 1, 7, 8, 14, 15, 21, 22, 28 e 29 |
| | Maio | 28, 29, 30 e 31 | 5, 12, 19 e 26 | 4, 5, 11, 12, 18, 19, 25 e 26 |
| | Junho | 8, 9, 10, 11, 22, 24 e 25 | 2, 8, 9 e 16 | 1, 2, 8, 9, 15, 16, 22, 23, 29 e 30 |
| | Julho | 1, 6, 7, 8, 9, 13, 20, 21, 22 e 23 | 7, 14, 20 e 29 | 6, 7, 13, 14, 20, 21, 28 e 29 |
| | Agosto | - | 5, 12, 19 e 26 | 4, 5, 11, 12, 18, 19, 25 e 26 |
| | Setembro | 25, 26 e 29 | 2, 9, 16 e 25 | 1, 2, 8, 9, 15, 16, 22, 23, 24, 29, 30 |
| | Outubro | 21, 22 e 23 | 7, 14, 21 e 28 | 6, 7, 13, 14, 20, 21, 27 e 28 |
| | Novembro | - | 5, 11 e 25 | 3, 5, 10 e 11 |
| | Dezembro | - | 5, 12 e 20 | - |



7.3. Anexo III - Credencial para captura e marcação de Peneireiro (*Falco tinnunculus*)



Credencial para captura e marcação de Peneireiro (*Falco tinnunculus*)

7.4. Anexo IV – Lista de Aves de Rapina e outras Planadoras observadas a partir de 2008 na área do Parque Eólico e envolvente

Aves de rapina e outras planadoras – Estatuto LVVP (Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal): EN – Em Perigo, VU – Vulnerável, NT – Quase Ameaçada, LC – Pouco Preocupante, DD – Informação Insuficiente; Estatuto SPEC (*Species of European Conservation Concern*): 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); Fenologia: R – Residente; MR – Migrador reprodutor; I – Invernante; O – Ocasional.

| Ordem | Família | Espécie | Nome comum | LVVP (2006) | SPEC | D.L. nº 156-A/2013 | Convenção de Berna | Convenção de Bona | Fenologia | Tendência de distribuição | Habitat | Ocorrência | | | | | | | |
|-----------------|--------------|---------------------------|---------------------|-------------|------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------|---------------------------|----------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | | | | | | | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| CICONIFORMES | ARDEIDAE | <i>Ardea cinerea</i> | Garça-real | LC | N-S | - | III | - | R | Aumento seguro | Aquático | | | X | | | | | |
| CICONIFORMES | CICONIIDAE | <i>Ciconia ciconia</i> | Cegonha-branca | LC | 2 | A-I | II | II | MR | Aumento seguro | Agrícola | X | | | | | | | |
| ACCIPITRIFORMES | ACCIPITRIDAE | <i>Pernis apivorus</i> | Bútio-vespeiro | VU | N-SE | A-I | II | II | MR | Aumento possível | Florestal | | | | X | | | X | |
| ACCIPITRIFORMES | ACCIPITRIDAE | <i>Elanus caeruleus</i> | Peneireiro-cinzento | NT | 3 | A-I | II | II | O | Aumento seguro | Agrícola | | | X | | X | | X | |
| ACCIPITRIFORMES | ACCIPITRIDAE | <i>Milvus migrans</i> | Milhafre-preto | LC | 3 | A-I | II | II | MR | Sem alteração | Florestal | | | | X | | X | | |
| ACCIPITRIFORMES | ACCIPITRIDAE | <i>Gyps fulvus</i> | Grifo | NT | N-S | A-I | II | II | O | Aumento seguro | Indiferenciado | | | X | X | X | | | |
| ACCIPITRIFORMES | ACCIPITRIDAE | <i>Aegypius monachus</i> | Abutre-preto | CR | 1 | A-I* | II | II | - | - | - | | | | | | | X | |
| ACCIPITRIFORMES | ACCIPITRIDAE | <i>Circaetus gallicus</i> | Águia-cobreira | NT | 3 | A-I | II | II | MR | Aumento seguro | Florestal | X | X | X | X | X | X | X | X |
| ACCIPITRIFORMES | ACCIPITRIDAE | <i>Circus aeruginosus</i> | Águia-sapeira | VU | N-S | A-I | II | II | R/I | Aumento seguro | Aquático | | | | X | X | | | |
| ACCIPITRIFORMES | ACCIPITRIDAE | <i>Accipiter gentilis</i> | Açor | VU | N-S | - | II | II | R | Aumento seguro | Florestal | X | | X | X | X | X | X | X |
| ACCIPITRIFORMES | ACCIPITRIDAE | <i>Accipiter nisus</i> | Gavião | LC | N-S | - | II | II | R | Aumento possível | Florestal | X | X | X | X | X | X | X | X |
| ACCIPITRIFORMES | ACCIPITRIDAE | <i>Buteo buteo</i> | Águia-d'asa-redonda | LC | N-S | - | II | II | R | Sem alteração | Florestal | X | X | X | X | X | X | X | X |
| ACCIPITRIFORMES | ACCIPITRIDAE | <i>Hieraetus pennatus</i> | Águia-calçada | NT | 3 | A-I | II | II | MR | Aumento seguro | Florestal | X | X | X | X | X | X | X | X |



IberWind Produção

| Ordem | Família | Espécie | Nome comum | LVP (2006) | SPEC | D.L. nº 156-A/2013 | Convenção de Berna | Convenção de Bona | Fenologia | Tendência de distribuição | Habitat | Ocorrência | | | | | | | |
|-----------------|--------------|-----------------------------|-------------------------|------------|------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------|---------------------------|----------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | | | | | | | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| ACCIPITRIFORMES | ACCIPITRIDAE | <i>Hieraetus fasciatus</i> | Águia-perdigueira | EN | 3 | A-I* | II | II | R | Aumento seguro | Indiferenciado | | | | | | X | X | |
| FALCONIFORMES | FALCONIDAE | <i>Falco columbarius</i> | Esmerilhão | VU | N-S | A-I | II | II | I | - | - | | | | | | X | | |
| FALCONIFORMES | FALCONIDAE | <i>Falco subbuteo</i> | Ógea | VU | N-S | - | II | II | MR | Sem alteração | Florestal | X | | | | | X | | |
| FALCONIFORMES | FALCONIDAE | <i>Falco tinnunculus</i> | Peneireiro | LC | 3 | - | II | II | R | Sem alteração | Agrícola | X | X | X | X | X | X | X | X |
| FALCONIFORMES | FALCONIDAE | <i>Falco peregrinus</i> | Falcão-peregrino | VU | N-S | A-I | II | II | R | Aumento seguro | Indiferenciado | | | X | | X | | | X |
| STRIGIFORMES | STRIGIDAE | <i>Bubo bubo</i> | Bufo-real | NT | 3 | A-I | II | - | R | Sem alteração | Indiferenciado | | | X | X | | X | X | X |
| STRIGIFORMES | TYTONIDAE | <i>Tyto alba</i> | Coruja-das-torres | LC | 3 | - | II | - | R | Sem alteração | Indiferenciado | | | | | X | | | |
| PASSERIFORMES | CORVIDAE | <i>Corvus corax</i> | Corvo | NT | N-S | - | III | - | R | Sem alteração | Indiferenciado | X | | X | X | X | X | X | X |
| PASSERIFORMES | CORVIDAE | <i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i> | Gralha-de-bico-vermelho | EN | 3 | A-I | II | - | R | Redução segura | Matos | X | X | | X | X | X | X | X |

7.5. Anexo V - Registo fotográfico dos indícios de mortalidade

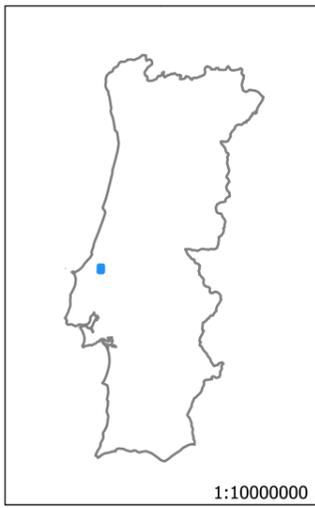
Mortalidade observada nas prospeções efetuadas em 2015

| Data | Aerogerador | Espécie | Distância ao aerogerador | Foto |
|------------|-------------|--|--------------------------|--|
| 13-05-2015 | 22 | Abutre-preto (<i>Aegypius monachus</i>) | 9 m |  |
| 03-06-2015 | 27 | Pombo-doméstico (<i>Columba livia</i>) | 38 m |  |
| 03-06-2015 | 20 | Perdiz-vermelha (<i>Alectotis rufa</i>) | 26 m |  |

| Data | Aerogerador | Espécie | Distância ao aerogerador | Foto |
|------------|-------------|--|--------------------------|--|
| 25-06-2015 | 26 | Peneireiro (<i>Falco tinnunculus</i>) | 45 m |  |
| 18-08-2015 | 11 | Perdiz-vermelha (<i>Alectotis rufa</i>) | 11 m |  |
| 02-09-2015 | 28 | Perdiz-vermelha (<i>Alectotis rufa</i>) | 22 m |  |

| Data | Aerogerador | Espécie | Distância ao aerogerador | Foto |
|------------|-------------|--|--------------------------|---|
| 30-09-2015 | 22 | Andorinha-dos-beirais (<i>Delichon urbicum</i>) | 17 m |  |
| 09-10-2015 | 17 | Cotovia-dos-bosques (<i>Lullula arborea</i>) | 16 m |  |
| 03-11-2015 | 14 | Andorinhão-preto (<i>Apus apus</i>) | 34 m | - |

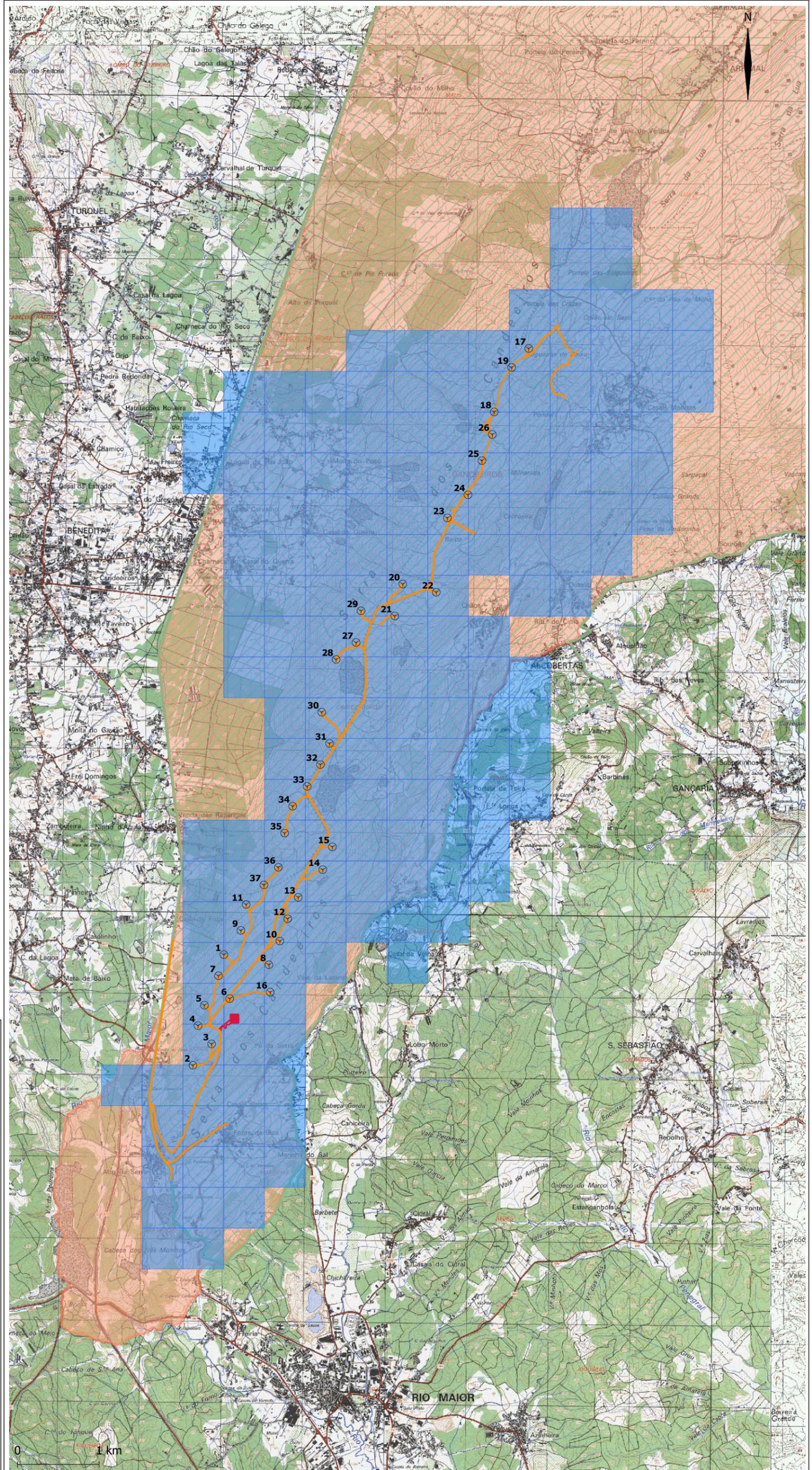
Enquadramento Regional



1:10000000

Localização sobre Cartas Militares

| | | |
|-----|-----|-----|
| 316 | 317 | 318 |
| 326 | 327 | 328 |
| 338 | 339 | 340 |
| 350 | 351 | 352 |



Enquadramento Administrativo



1:500000

Elementos do projeto

-  Aerogeradores
-  Edifício de comando e Subestação do PE
-  Acessos e plataformas

Área de estudo

-  Área de estudo
-  Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros
-  Sítio Serras de Aires e Candeeiros (PTCON0015)

| | |
|---------|--|
| Proj. | |
| Des. | |
| Verif. | |
| Aprov. | |
| Arquivo | |

Outubro/2016
1:50000

Monitorização da Avifauna
no Parque Eólico
da Serra dos Candeeiros
Relatório 11

Desenho 1: Localização
da área de estudo

ELABORADO POR:



T04-2013

PROMOTOR:

IberWind Produção

Enquadramento Regional



1:10000000

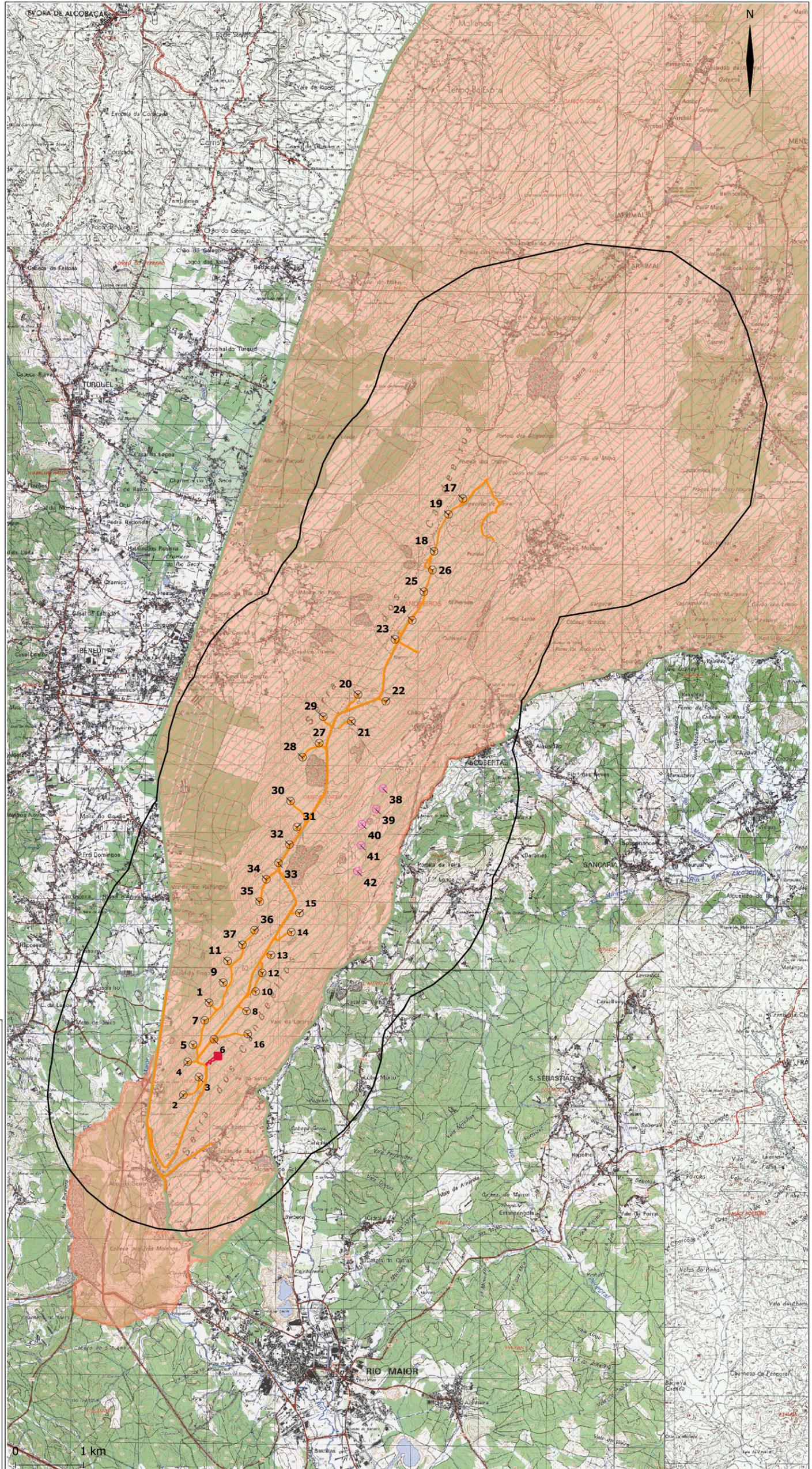
Localização sobre Cartas Militares

| | | |
|-----|-----|-----|
| 316 | 317 | 318 |
| 326 | 327 | 328 |
| 338 | 339 | 340 |
| 350 | 351 | 352 |

Enquadramento Administrativo



1:500000



Elementos do projeto

- Aerogeradores existentes (1 a 37)
- Aerogeradores a construir (38 a 42)
- Edifício de comando e Subestação
- Acessos e plataformas

Área de estudo

- Área de estudo
- Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros
- Sítio Serras de Aires e Candeeiros (PTCON0015)

| | |
|---------|--|
| Proj. | |
| Des. | |
| Verif. | |
| Aprov. | |
| Arquivo | |

Outubro/2016
1:60000

Medidas de Mitigação e
Compensação dirigidas ao
Peneireiro (Falco tinnunculus)
Relatório 3

Desenho 1: Localização
da área de estudo

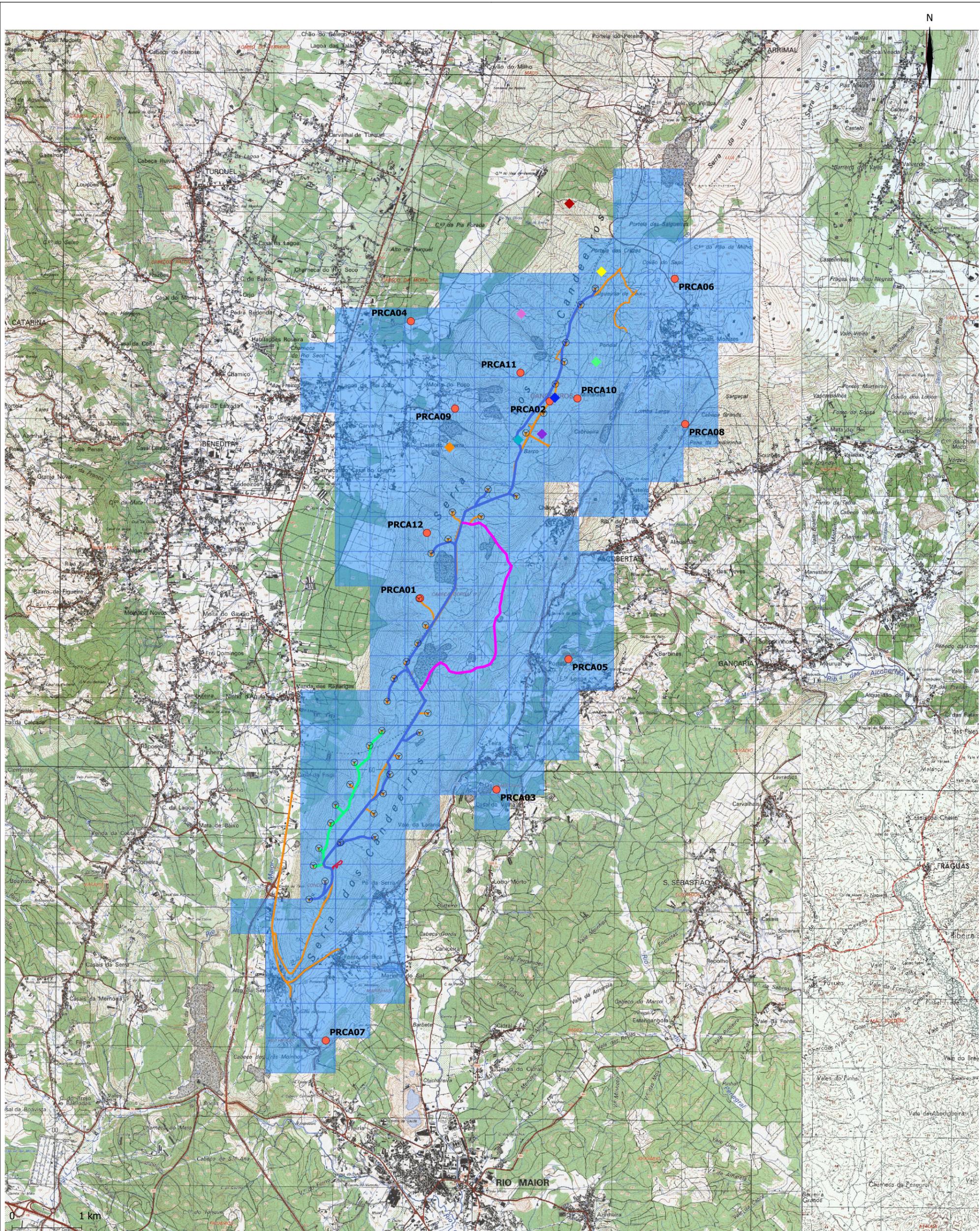
ELABORADO POR:



T03-2013

PROMOTOR:

IberWind Produção



Elementos do projeto

-  Aerogeradores
-  Acessos e plataformas

Área de estudo

-  Área de estudo
-  Pontos de observação

Transectos

-  TRCA01
-  TRCA02
-  TRCA03

Algares

-  Vale de Santarém - Algar 1

-  Pia do Lameirão - Algar 2
-  Alcobaça I (Lajoeira) - Algar 3
-  Lapa da Milharada - Algar 4
-  Candeeiros - Algar 5
-  Cruzeiro - Algar 6
-  Bocas Gémeas - Algar 7
-  Pedreira - Algar 8

| | |
|---------|--|
| Proj. | |
| Des. | |
| Verif. | |
| Aprov. | |
| Arquivo | |

Outubro/2016
1:50000

Monitorização da Avifauna
no Parque Eólico
da Serra dos Candeeiros
Relatório 11

Desenho 2: Localização dos locais
de amostragem e dos algares

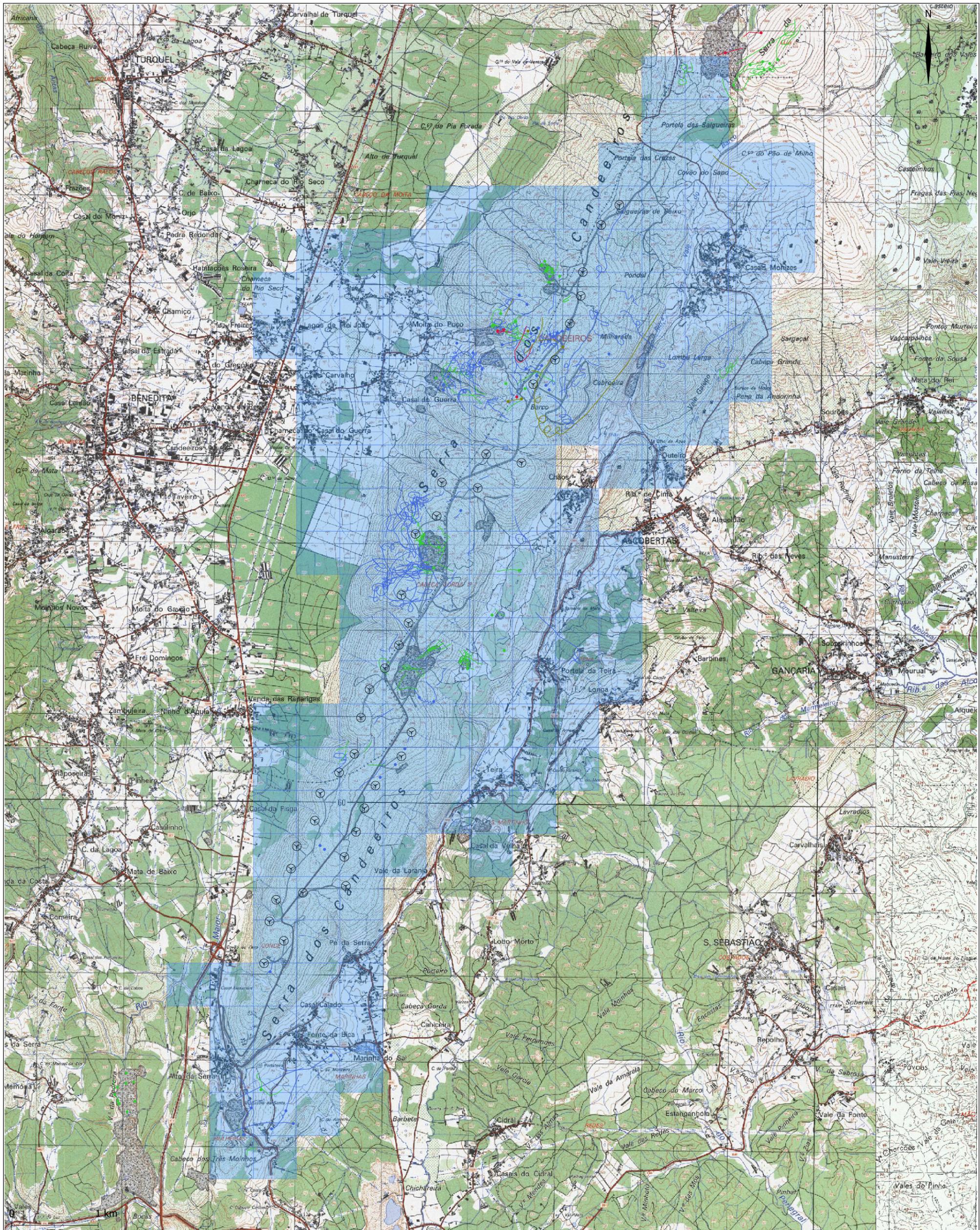
ELABORADO POR:



T04-2013

PROMOTOR:

IberWind Produção



| | | | |
|--|-----------------------------|--|---|
| | Elementos do projeto | | Rotas das espécies alvo da monitorização |
| | Aerogeradores | | Peneireiro (a partir dos locais de amostragem) |
| | Acessos e plataformas | | Peneireiro (observações extra) |
| | Área de estudo | | Gralha-de-bico-vermelho (a partir dos locais de amostragem) |
| | | | Gralha-de-bico-vermelho (observações extra) |

| | |
|--------------|--|
| Proj. | |
| Des. | |
| Verif. | |
| Aprov. | |
| Arquivo | |
| Outubro/2016 | |
| 1:40000 | |

Monitorização da Avifauna
no Parque Eólico
da Serra dos Candeeiros
Relatório 11

Desenho 3: Rotas de Peneireiro
e de Gralha-de-bico-vermelho

ELABORADO POR:

T04-2013

PROMOTOR: