



**PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE  
AVES PLANADORAS DO PARQUE  
EÓLICO DA RAPOSEIRA**

**FASE DE EXPLORAÇÃO**

**2016**

**UNIT ENERGY – Energias  
Renováveis, S.A.**

**PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE  
AVES PLANADORAS DO PARQUE  
EÓLICO DA RAPOSEIRA**

Ref. t2016.2114.2.1

**RELATÓRIO Ano 4 (exploração) -  
2016**

Revisão 1

**UNIT ENERGY – Energias  
Renováveis, S.A.**

**Julho de 2017**

(O presente estudo foi desenvolvido segundo as metodologias da STRIX, Lda, pelo que o seu uso está limitado aos fins a que se destina pelo seu cliente)

## ÍNDICE

|     |                                                                                |    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | INTRODUÇÃO.....                                                                | 1  |
| 1.1 | Identificação e objetivos da monitorização .....                               | 2  |
| 1.2 | Âmbito.....                                                                    | 3  |
| 1.3 | Enquadramento legal .....                                                      | 6  |
| 1.4 | Apresentação da estrutura do relatório .....                                   | 6  |
| 1.5 | Autoria técnica .....                                                          | 6  |
| 1.6 | Citação recomendada .....                                                      | 7  |
| 2   | ANTECEDENTES .....                                                             | 8  |
| 3   | DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO .....                                   | 11 |
| 3.1 | Parâmetros a monitorizar.....                                                  | 11 |
| 3.2 | Período e frequência de amostragem .....                                       | 11 |
| 3.3 | Locais de amostragem.....                                                      | 13 |
| 3.4 | Técnicas e métodos de amostragem.....                                          | 16 |
| 3.5 | Tratamento e critérios de avaliação de dados .....                             | 19 |
| 3.6 | Comparação com os resultados anteriores .....                                  | 23 |
| 3.7 | Relação dos dados com as características do projeto e/ou ambiente exógeno..... | 23 |
| 3.8 | Avaliação da eficácia das medidas adotadas .....                               | 24 |
| 3.9 | Avaliação das previsões de resultados em fase de EIA.....                      | 24 |
| 4   | RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO .....                                  | 25 |
| 4.1 | Riqueza específica.....                                                        | 25 |
| 4.2 | Número de aves planadoras observadas .....                                     | 30 |



|      |                                                                                 |    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3  | Alturas de voo .....                                                            | 40 |
| 4.4  | Comportamento .....                                                             | 42 |
| 4.5  | Influência do vento nos movimentos de aves planadoras.....                      | 43 |
| 4.6  | Análise espacial .....                                                          | 45 |
| 4.7  | Paragem de aerogeradores .....                                                  | 46 |
| 4.8  | Relação dos dados com as características do projeto e/ou ambiente exógeno ..... | 52 |
| 4.9  | Avaliação da eficácia das medidas adotadas.....                                 | 53 |
| 4.10 | Avaliação das previsões de resultados em fase de EIA .....                      | 54 |
| 5    | CONCLUSÕES.....                                                                 | 55 |
| 6    | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                | 57 |
| 7    | ANEXO I .....                                                                   | 61 |
| 8    | ANEXO II .....                                                                  | 83 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Enquadramento regional da área do Parque Eólico da Raposeira.....                                                                                                                                                                         | 4  |
| Figura 2 - Localização do ponto fixo de observação na área do Parque Eólico. ....                                                                                                                                                                    | 14 |
| Figura 3 - Localização do ponto controlo situado em Sagres (marco geodésico da Cabranosa),<br>referenciado sobre carta itinerária. ....                                                                                                              | 15 |
| Figura 4 - Variação semanal no número médio de espécies observadas por dia, no outono de 2016.<br>.....                                                                                                                                              | 28 |
| Figura 5 - Percentagem de movimentos observados das espécies mais frequentemente observadas<br>na área do Parque Eólico relativamente ao total registados em 2016 (n = 2024 movimentos). ....                                                        | 31 |
| Figura 6 - Numero de movimentos de aves planadoras observadas entre 2013 e 2016 para o<br>período de 15 de setembro a 30 de novembro.....                                                                                                            | 32 |
| Figura 7 - Comparação entre o número de movimentos observados das espécies mais frequentes<br>em 2013, 2014, 2015 e 2016. ....                                                                                                                       | 33 |
| Figura 8 - Distribuição específica da proporção do número de indivíduos de aves planadoras<br>envolvidos nos movimentos registados (n=10 654 indivíduos). ....                                                                                       | 34 |
| Figura 9 - Variação semanal no número de indivíduos observados na área do Parque Eólico<br>(n = 10 654). ....                                                                                                                                        | 35 |
| Figura 10 - Comparação entre o número de indivíduos envolvidos nos movimentos observados em<br>2013, 2014, 2015 e 2016 de entre as espécies mais abundantes (para o período entre 15 de<br>setembro e 30 de Novembro).....                           | 36 |
| Figura 11 - Variação semanal no número de indivíduos de aves planadoras observadas na área de<br>estudo e no ponto controlo de Sagres em 2016. ....                                                                                                  | 39 |
| Figura 12 - Variação interanual na média diária da estimativa do número de indivíduos na área do<br>Parque Eólico e no ponto controlo em Sagres nos períodos coincidentes de amostragem entre 2013<br>e 2016 (15 de setembro a 30 de novembro). .... | 40 |
| Figura 13 - Proporção do número de movimentos de aves planadoras observados nas diferentes<br>classes de altura (n=2 024 movimentos, n=10 654 indivíduos). ....                                                                                      | 41 |
| Figura 14 - Tipologia dos movimentos de planadoras na área de estudo (n = 2 024 movimentos,<br>n=10 654 indivíduos).....                                                                                                                             | 43 |



|                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 15 – Distribuição da proporção do número de medições de vento distribuído pelas diferentes classes de velocidade, e do somatório das estimativas diárias do número médio de indivíduos de aves planadoras observado em cada classe de velocidade de vento. .... | 44 |
| Figura 16 – Distribuição das proporções do número de medições de vento e do somatório das estimativas diárias de número médio de aves planadoras em passagem, relativamente à direção de proveniência do vento (Norte: 0º; Este: 90º; Sul: 180º; Oeste: 270º).....     | 45 |
| Figura 17 – Distribuição da totalidade dos movimentos de aves planadoras registados na área do Parque Eólico da Raposeira, numa grelha de 500m X 500m (n = 1492 movimentos). ....                                                                                      | 46 |
| Figura 18 – Variação no tempo equivalente de paragem dos aerogeradores ao longo do período de monitorização (por quinzena).....                                                                                                                                        | 48 |
| Figura 19 – Número de paragens de aerogeradores resultantes da aplicação de cada um dos critérios de paragem. ....                                                                                                                                                     | 49 |
| Figura 20 – Tempo equivalente de paragem de aerogeradores resultante da aplicação de cada um dos critérios de paragem.....                                                                                                                                             | 49 |
| Figura 21 – Número de paragens de aerogeradores resultantes da presença de cada uma das espécies com estatuto de conservação elevado (Critério C). ....                                                                                                                | 50 |
| Figura 22 – Tempo equivalente de paragem de aerogeradores resultante da presença de cada uma das espécies com estatuto de conservação elevado (Critério C). ....                                                                                                       | 50 |
| Figura 23 - Percentagem da totalidade de tempo equivalente de paragem que pode ser atribuída a cada espécie (tendo em conta que algumas paragens foram realizadas devido à presença de mais do que uma espécie). ....                                                  | 51 |
| Figura 24 – Distribuição da proporção do número de medições de vento, do número de paragens de aerogeradores e da duração das paragens de aerogeradores relativamente às classes de velocidade de vento. ....                                                          | 52 |
| Figura 25 - Variação anual no número de indivíduos de Bútio-vespeiro registados por dia no Parque Eólico. ....                                                                                                                                                         | 61 |
| Figura 26 – Comparação da média semanal da estimativa diária do número de Bútios-vespeiros observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016. ....                                                                                                                       | 61 |
| Figura 27 – Distribuição dos movimentos de Bútio-vespeiro registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500m X 500m (n = 80 movimentos). ....                                                                                                                    | 61 |



|                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 28 - Distribuição dos movimentos de Bútio-vespeiro pelas diferentes classes de altura (n=92 movimentos).....                                 | 62 |
| Figura 29 - Variação anual no número médio de indivíduos de Grifo-comum registados por dia no Parque Eólico.....                                    | 63 |
| Figura 30 - Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Grifos-comuns observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016 .....       | 63 |
| Figura 31 - Distribuição dos movimentos de Grifo-comum registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500m X 500m (n=62 movimentos). ....      | 64 |
| Figura 32 - Distribuição dos movimentos de Grifo-comum pelas diferentes classes de altura (n=128 movimentos).....                                   | 64 |
| Figura 33 - Variação anual no número médio de indivíduos de Águia-cobreira registados por dia no Parque Eólico.....                                 | 65 |
| Figura 34 - Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Águias-cobreiras observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016. ....    | 65 |
| Figura 35 - Distribuição dos movimentos de Águia-cobreira registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500 m X 500 m (n=236 movimentos)..... | 66 |
| Figura 36 - Distribuição dos movimentos de Águia-cobreira pelas diferentes classes de altura (n=342 movimentos).....                                | 66 |
| Figura 37 - Variação anual no número médio de indivíduos de Gavião por dia registados no Parque Eólico.....                                         | 67 |
| Figura 38 - Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Gaviões observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016.....              | 67 |
| Figura 39 - Distribuição dos movimentos de Gavião registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500m X 500m (n = 88 movimentos). ....         | 68 |
| Figura 40 - Distribuição dos movimentos de Gavião pelas diferentes classes de altura (n=78 movimentos). ....                                        | 68 |
| Figura 41 - Variação anual no número médio de indivíduos de Águia-de-asa-redonda por dia e no Parque Eólico.....                                    | 69 |



|                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 42 - Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Águias-de-asa-redonda observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016.....      | 69 |
| Figura 43 - Distribuição dos movimentos de Águia-de-asa-redonda registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500m X 500m (n = 202 movimentos)..... | 70 |
| Figura 44 - Distribuição dos movimentos de Águia-de-asa-redonda pelas diferentes classes de altura (n=263 movimentos).....                                | 70 |
| Figura 45 - Variação anual no número médio de indivíduos de Águias-calçadas por dia no Parque Eólico. ....                                                | 71 |
| Figura 46 - Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Águias-calçadas observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016. ....           | 71 |
| Figura 47 - Distribuição dos movimentos de Águia-calçada registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500 m X 500 m (n=203 movimentos). ....       | 72 |
| Figura 48 - Distribuição dos movimentos de Águia-calçada pelas diferentes classes de altura (n=312 movimentos). ....                                      | 72 |
| Figura 49 - Variação anual no número médio de indivíduos de Águia-de-bonelli por dia no Parque Eólico. ....                                               | 73 |
| Figura 50 - Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Águias-de-bonelli observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016. ....         | 73 |
| Figura 51 - Distribuição dos movimentos de Águia-bonelli registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500 m X 500 m (n=21 movimentos). ....        | 74 |
| Figura 52 - Distribuição dos movimentos de Águia-de-bonelli pelas diferentes classes de altura (n=33 movimentos). ....                                    | 74 |
| Figura 53 - Variação anual no número médio de indivíduos de Peneireiro por dia no Parque Eólico. ....                                                     | 75 |
| Figura 54 - Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Peneireiros observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016. ....               | 75 |
| Figura 55 - Distribuição dos movimentos de Peneireiros registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500 m X 500 m (n=335 movimentos).....          | 76 |



|                                                                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 56 - Distribuição dos movimentos de Peneireiro pelas diferentes classes de altura (n=354 movimentos). .....                                                                                                    | 76 |
| Figura 57 - Variação anual no número médio de indivíduos de Corvo por dia no Parque Eólico. ....                                                                                                                      | 77 |
| Figura 58 - Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Corvos observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016.....                                                                                 | 77 |
| Figura 59 - Distribuição dos movimentos de Corvo registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500 m X 500 m (n=34 movimentos). .....                                                                           | 78 |
| Figura 60 - Distribuição dos movimentos de Corvos pelas diferentes classes de altura (n=44 movimentos). .....                                                                                                         | 78 |
| Figura 61 - Proporção de espécies de aves planadoras observadas na área de estudo pertencentes a cada estatuto de conservação segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral <i>et al.</i> 2005). ..... | 79 |



## ÍNDICE DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Datas de amostragem na área de estudo pelo método dos pontos fixos de observação, duração total e média diária dos períodos de observação, em 2016 .....                                                                                                                                                                                                                                                      | 12 |
| Tabela 2 – Critérios de paragem dos aerogeradores.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 17 |
| Tabela 3 – Espécies para as quais poderá ser aplicado o critério C para paragem de aerogeradores, com indicação do seu estatuto de conservação segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral <i>et al.</i> 2005), e com indicação também da recente classificação do estatuto europeu (BirdLife 2015). ....                                                                                               | 18 |
| Tabela 4 – Elenco de espécies de aves planadoras observadas, seu estatuto de conservação em Portugal (Cabral <i>et al.</i> 2005), Europa (BirdLife 2015) e no mundo (IUCN 2016) e comportamento migratório. ....                                                                                                                                                                                                         | 26 |
| Tabela 5 – Espécies de aves planadoras observadas nos diferentes períodos de amostragem (2011: 26 a 30 de agosto e 25 de setembro a 15 de outubro; 2012: 1 a 30 de novembro; 2013 e 2015: 15 de agosto a 30 de novembro; 2014: 16 de setembro a 30 de novembro; 2016: 1 de setembro a 15 de dezembro); a negrito, as espécies registadas em todos os períodos de monitorização. ....                                     | 29 |
| Tabela 6 – Comparação dos valores médios de estimativa diária dos efetivos observados em 2016 na área de estudo e no ponto controlo de Sagres; a negrito indicam-se as espécies cujos efetivos registados foram superiores na área do Parque Eólico face ao registado no ponto de controlo (Sagres).....                                                                                                                 | 36 |
| Tabela 7 – Total de horas de paragem dos aerogeradores do Parque Eólico, seguindo os critérios estabelecidos na DIA. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 47 |
| Tabela 8 – Elenco de espécies de aves planadoras migradoras observadas, e comparação do número total de movimentos, número de dias em que as espécies foram observadas e número médio diário de indivíduos observados, entre 2011 e 2016 na área do Parque Eólico (número anual de dias de monitorização realizados - 2011: 26 dias; 2012: 30 dias; 2013: 108 dias; 2014: 77 dias; 2015: 108 dias; 2016: 106 dias). .... | 83 |



## 1 INTRODUÇÃO

Os parques eólicos são, regra geral, instalados em áreas abertas, com grande exposição ao vento, de forma a serem eficientes. Geralmente são colocados em áreas montanhosas, costeiras ou *offshore*, afetando potencialmente habitats importantes para espécies de aves reprodutoras, invernantes ou em migração. Os impactos sobre as aves são muito variáveis e dependem de diversos fatores, como o número e tipo de aerogeradores (e infraestruturas anexas), a topografia do terreno, os habitats afetados, as condições meteorológicas e as espécies presentes (BirdLife International 2003, Drewitt & Langston 2006).

Os principais impactos negativos sobre a avifauna causados pela existência de parques eólicos podem ser divididos em três tipos (BirdLife International 2003, Drewitt & Langston 2006, Martinez *et al.* 2010):

- **Mortalidade** – A mortalidade direta ou a ocorrência de ferimentos graves podem ser causadas pela colisão com os aerogeradores (rotores ou torre) ou com outras estruturas associadas (p. ex., torres de registo meteorológico e linhas elétricas). Estes impactos são tanto mais graves quanto as espécies afetadas possuem elevada longevidade, reduzida produtividade e taxas de maturação lentas, especialmente espécies ameaçadas, como é o caso de muitas aves de rapina (Drewitt & Langston 2006). São diversos os estudos que revelaram este tipo de impactos nas aves (ex: Winkelman 1985, 1992, Orloff & Flanerry 1992, Barrios & Rodríguez 2007);
- **Perturbação** – A perturbação pode levar, em muitos casos, ao afastamento ou exclusão das aves da área ocupada pelo parque ou de áreas em redor das suas estruturas. Esta exclusão pode ser causada pela presença das próprias turbinas, através de impactos visuais, de ruído ou de vibrações, ou mesmo pelo aumento da visitação da área por pessoas ou veículos (Martinez *et al.* 2010). Estes impactos incluem os designados “efeitos-barreira”, em que as aves se deslocam das suas rotas de movimentos locais usuais ou mesmo das suas rotas migratórias para rotas alternativas, a fim de evitarem o atravessamento das zonas ocupadas por parques eólicos (Drewitt & Langston 2006, De Lucas *et al.* 2004);
- **Perda ou alteração dos habitats** – A perda ou redução dos habitats resulta da colocação de aerogeradores e estruturas anexas e da abertura e melhoramento de acessos. Estes impactos variam muito consoante a dimensão do projeto. Tipicamente, a destruição de habitat causada pela implantação dos aerogeradores não é muito elevada (Fox *et al.* 2006), embora a estes efeitos acresçam os da abertura e melhoramento de caminhos e,

em certos casos, da alteração de padrões hidrológicos e de escorrências ou mesmo de uma intensificação dos fenómenos de erosão (Drewitt & Langston 2006). Por vezes, a implantação de um Parque Eólico resulta na modificação do uso do solo nas suas proximidades, levando a alterações no habitat.

É consensual que a realização de estudos exaustivos e monitorizações na fase de pré-construção, levando à escolha adequada do local de implantação dos parques eólicos, tanto à escala regional como local, é o modo mais eficaz de reduzir as colisões de aves com os aerogeradores (Drewitt & Langston 2006, Bright *et al.* 2008, AWWI 2016). Por outro lado, a generalidade das medidas de mitigação que têm sido propostas para reduzir os impactes de determinados projetos (ex: pintura das pás para que fiquem mais visíveis para as aves) têm sido aplicadas em poucas ocasiões e, até ao momento, não existem evidências que comprovem a sua eficácia (Drewitt & Langston 2006, Johnson *et al.* 2007). A única medida de mitigação que se tem revelado eficaz, pelo menos para reduzir a mortalidade de aves planadoras, é a paragem temporária de aerogeradores, que tem sido aplicada nalguns parques eólicos do sul de Espanha desde 2008 com resultados encorajadores, principalmente na redução da mortalidade de Grifos-comuns *Gyps fulvus* em 50% (De Lucas *et al.* 2012). Em Portugal, a aplicação desta medida foi proposta pela primeira vez para o Parque Eólico do Barão de São João, onde tem sido aplicada desde 2009 (STRIX 2010b).

### **1.1 Identificação e objetivos da monitorização**

O presente documento constitui o relatório anual do Programa de Monitorização de Aves Planadoras do Parque Eólico da Raposeira, correspondente ao ano de 2016.

A monitorização foi definida com o objetivo de dar resposta aos seguintes aspetos enunciados na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do projeto do Parque Eólico da Raposeira (Secretaria de Estado do Ambiente 2010):

- Conhecer as condições que determinam os movimentos de aves planadoras nas regiões da Raposeira e Sagres, e a perturbação induzida pelo projeto no fenómeno migratório;
- Identificar movimentos relevantes de migração de aves planadoras e prever medidas de minimização adequadas;
- Estabelecer modelos de previsão da ocorrência das várias espécies na região.

O presente estudo contemplou a monitorização das aves planadoras que ocorreram na área do referido Parque Eólico durante o período da migração outonal em 2016, através da amostragem em

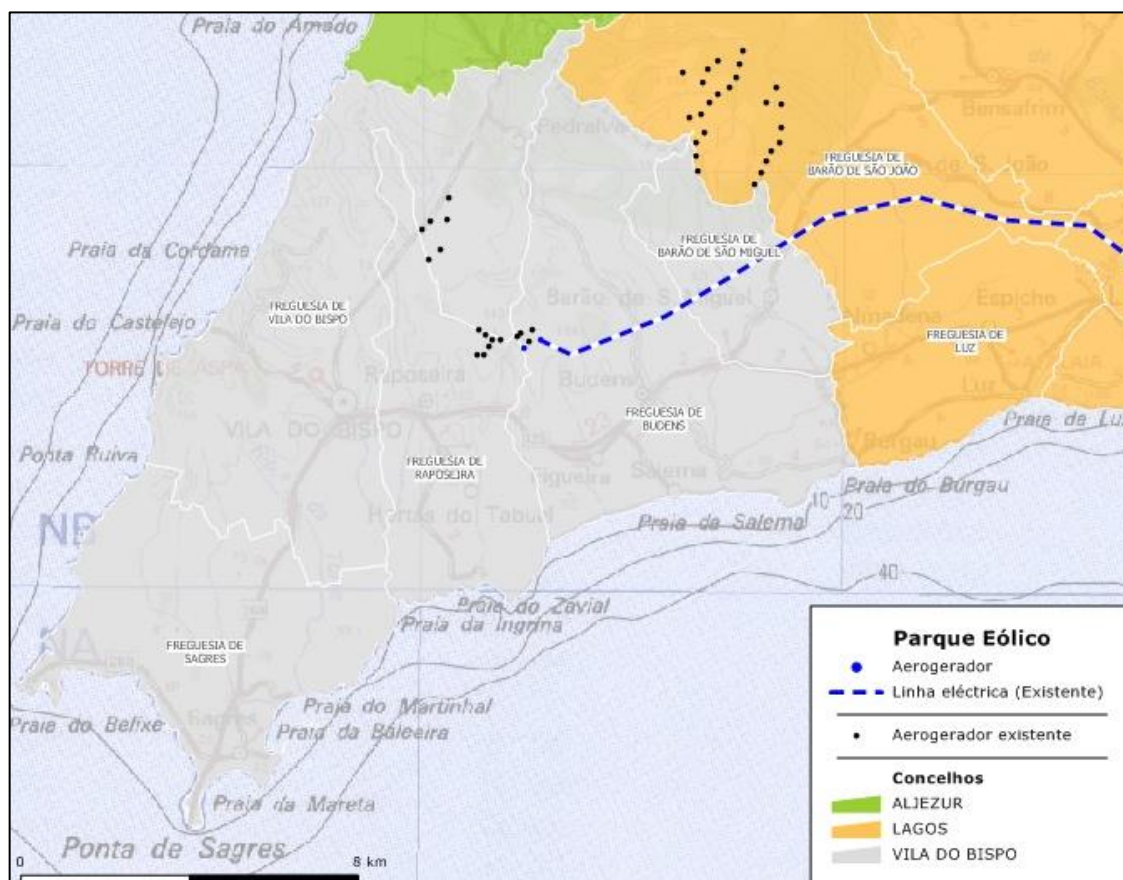


contínuo realizada a partir de um ponto fixo de observação entre 1 de setembro e 15 de dezembro. Este período de monitorização engloba-se na fase de exploração.

## **1.2 Âmbito**

### **Área de estudo**

O Parque Eólico da Raposeira localiza-se na região Sul de Portugal Continental, distrito de Faro, concelho de Vila do Bispo, freguesia de Budens (Figura 1). Situa-se numa área de planalto, aproximadamente a 2 km a noroeste de Budens, localizando-se a nordeste da localidade de Raposeira e a norte da EN 125. Nas suas imediações encontram-se já os parques eólicos de Picos Verdes I e II a oeste, e Fonte dos Monteiros a noroeste. Um pouco mais afastado, para nordeste, situa-se o Parque Eólico do Barão de São João.



**Figura 1 - Enquadramento regional da área do Parque Eólico da Raposeira.**

O Parque Eólico é constituído por dois aerogeradores, cuja *nacelle* se encontra a uma altura de 100 m e a altura máxima atingida pelas pás (com 50 m de comprimento) é de 150 m. A potência total dos dois aerogeradores é de 5 MW.

Este Parque Eólico situa-se integralmente incluído no Sítio de Importância Comunitária (SIC) denominado por Costa Sudoeste (PTCON0012). A designação deste Sítio deve-se sobretudo à presença de Habitats incluídos no Anexo B-I do DL 49/2005 de 24 de Fevereiro e espécies de fauna e de flora constantes do Anexo B-II e B-IV do mesmo diploma legal.

A área de estudo é constituída por um mosaico de habitats, incluindo o pinhal, o eucaliptal, prados e matos empobrecidos pela perturbação causada pelo pastoreio (**Error! Reference source not found.**).



A área situa-se na região mais importante de Portugal para a migração de aves planadoras (aves de rapina, corvo e cegonhas) e, provavelmente, de passeriformes e outras aves migradoras como abelharucos e andorinhões (ex: Moreau & Monk 1957, Palma 1984, Tomé *et al.* 1998, Tomé 2002, Costa *et al.* 2003, STRIX 2010a, 2014, 2015). Em relação à migração de aves de rapina, a região apresenta mesmo importância internacional, sendo um dos pontos de passagem mais importantes da Europa (Zalles & Bildstein 2000). Atualmente, o número de aves planadoras que ocorrem na zona durante a migração outonal atinge cerca de 4 000, abrangendo todas as espécies de aves de rapina que ocorrem em Portugal (STRIX 2015). A península de Sagres funciona como um «beco-sem-saída» para as aves planadoras em migração, que não se aventuram a cruzar o mar neste ponto em direção a África, onde se localizam as suas áreas de invernada. Assim, são obrigadas a desviar a sua rota migratória para leste, em direção ao Estreito de Gibraltar, onde poderão atravessar com mais segurança a estreita massa de água que separa o continente europeu do africano (Tomé *et al.* 1998).



**Aspetos da área de estudo: pinhal bravo e prado degradado com matos (Fotos AH Leitão e N Pires).**

### **Período de amostragem**

O presente relatório reporta os resultados obtidos entre 1 de setembro e 15 de dezembro de 2016, ou seja, durante o período de migração pós-reprodutora (outonal).

### **1.3 Enquadramento legal**

O presente relatório enquadra-se no processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do Parque Eólico da Raposeira, enquadrado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, que define o regime jurídico de AIA dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente. Segue as normas técnicas estipuladas pela 396/2015 de 4 de novembro (que revoga a portaria 330/2001 de 2 de abril) respeitantes à elaboração do relatório de monitorização.

### **1.4 Apresentação da estrutura do relatório**

O presente relatório segue a estrutura constante no Anexo V da Portaria n.º 396/2015 de 4 de novembro. O seu conteúdo foi adaptado ao âmbito dos trabalhos efetuados, tal como previsto na mesma Portaria.

Encontra-se, assim, organizado nos seguintes capítulos:

1. Introdução;
2. Antecedentes;
3. Programas de monitorização;
4. Resultados dos programas de monitorização;
5. Conclusões;
6. Referências bibliográficas.

### **1.5 Autoria técnica**

A equipa responsável pelo presente relatório é a seguinte:

#### **Coordenação Científica**

Ricardo Tomé

#### **Equipa técnica**

Rita Gamito, Filipe Canário, Alexandre H. Leitão, Nadine Pires, Ana Horta, Filipa Machado, João Morgado e Nuno Cidraes-Vieira.



## **1.6 Citação recomendada**

STRIX (2017). *Relatório Anual do Programa Especial de Monitorização de Aves Planadoras do Parque Eólico da Raposeira, Ano de 2016*. Relatório não publicado, Parede.

## 2 ANTECEDENTES

A Unit Energy – Energias Renováveis, S. A. submeteu à entidade Licenciadora o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Parque Eólico da Raposeira, em fase de estudo prévio (STRIX 2010a), tendo sido na sequência desse procedimento de AIA, emitida pelo Secretário de Estado do Ambiente, em 20 de dezembro de 2010, a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada.

Na sequência do processo de pós-avaliação n.º 445, foi emitido a 2 de outubro de 2012 o parecer (ofício n.º 849/2012/GAIA) da Comissão de Avaliação (CA) que considerou o projeto de execução conforme com a DIA, indicando que deveriam ser entregues elementos em falta para o licenciamento e construção. Estes elementos foram entregues em sede de RECAPE, a 6 de outubro de 2012.

O prazo de caducidade da DIA terminou no dia 20 de dezembro de 2012, tendo a UNIT ENERGY S.A. solicitado uma prorrogação do prazo de execução do projeto por um período de 6 meses.

A 7 de janeiro de 2013, o Promotor enviou à APA os elementos em falta para o licenciamento, nomeadamente os relatórios de monitorização em fase de pré-construção referentes à monitorização de aves planadoras migradoras, monitorização geral de avifauna e monitorização de quirópteros. No que respeita às aves planadoras este relatório contemplou resultados de amostragens realizadas em duas épocas: 26 a 30 de agosto e 25 de setembro a 15 de outubro, totalizando 26 dias (STRIX 2012a).

Em junho de 2013, foi entregue um relatório complementando o relatório de monitorização relativo à monitorização de aves planadoras migradoras, incluindo os dados obtidos em 2011 e 2012 (STRIX 2013). Em 2014, foi entregue o relatório final da fase de pré-construção (STRIX 2014).

Em 5 de março de 2014 foi entregue a Nota Técnica relativa à alteração do projeto de execução, que foi objeto de apreciação pela Comissão de Avaliação.

Em 2015 foi entregue um relatório que inclui todos os dados da monitorização respeitantes ao ano de 2014, abrangendo períodos correspondentes às fases de pré-construção e construção, fase esta que se iniciou em meados de junho de 2014 (STRIX 2015).

Em 2015 iniciou-se a fase de exploração do Parque Eólico, tendo sido entregue em 2016 um relatório relativo a essa fase (STRIX 2016a).

Em 2016 foi efetuada uma alteração nas datas do período de monitorização. A STRIX efetua anualmente, desde 2009, a monitorização de aves no Parque Eólico do Barão de S. João no âmbito



do Plano de monitorização de aves planadoras migradoras deste parque eólico. Esta monitorização é efetuada durante 108 dias, período equivalente ao da monitorização do Parque Eólico da Raposeira, e em que também é aplicada a medida de paragem temporária de aerogeradores, com vista a diminuir a probabilidade de mortalidade de aves devido a colisão de aves com as pás dos aerogeradores (STRIX 2010b, 2012a, 2012b, 2013, 2014, 2015a, 2015b, 2016a, 2016b). O período de monitorização, vigilância e aplicação da referida medida de minimização foi definido na DIA relativa ao Parque Eólico da Raposeira, de forma a assegurar o estudo de todo o período de migração outonal de aves planadoras na região (semelhante ao Parque Eólico do Barão de São João). Contudo, a análise dos dados recolhidos ao longo dos cinco anos de monitorização mostram que:

- i) não foi necessário proceder a paragens de aerogeradores durante a 2ª quinzena de agosto;
- ii) os critérios de paragem I (fluxo intenso de aves planadoras) e II (bandos de aves planadoras) verificaram-se apenas pontualmente durante aquela quinzena (tendo envolvido espécies com estatuto de conservação não muito elevado, nomeadamente Corvo *Corvus corax*, Milhafre-preto *Milvus migrans* e Bútio-vespeiro *Pernis apivorus*);
- iii) o critério de paragem III (espécies ameaçadas) verificou-se apenas muito pontualmente durante aquela quinzena (duas vezes com uma Cegonha-preta *Ciconia nigra*, duas ocasiões com Tartaranhão-caçador *Circus pygargus*, e duas vezes com Águia-de-bonelli *Aquila fasciata*);
- iv) por outro lado, nos últimos dois anos verificaram-se três paragens de aerogeradores entre os dias 20 e 30 de novembro;
- v) para além disso, têm-se verificado no período final de monitorização, com alguma regularidade, os critérios I, II e III (incluindo observações de Abutre-preto *Aegypius monachus* em oito ocasiões, Águia-de-bonelli em outras duas, uma de Cegonha-preta, em dezanove ocasiões de Tartaranhão-cinzento *Circus cyaneus*, três observações de Milhafre-real *Milvus milvus*, em duas ocasiões Águia-real *Aquila chrysaetos* e numa Britango *Neophron percnopterus*).

Deste modo, e tendo em conta o acima exposto, o período anual de monitorização e de aplicação da medida de paragem temporária de aerogeradores, foi alterado de forma a diminuir as probabilidades de ocorrência de mortalidade de aves planadoras no parque eólico. Assim, no ano de 2016 o início dos trabalhos de monitorização anual ocorreu no dia 1 de setembro, estendendo-

se o período de monitorização até ao dia 15 de dezembro. Entre 1 de setembro e 30 de novembro o número de postos do perímetro de segurança manteve-se de acordo com a alteração de 2012 (ver acima), de 1 a 15 de dezembro funcionou 1 posto de observação do perímetro de segurança, à semelhança do que vinha a ser realizado no mês de agosto. Para além do posto de observação habitual, funcionou durante todo o período monitorizado (1 de setembro a 15 de dezembro) o posto de observação em Sagres. Esta alteração implementada em 2016 deverá decorrer durante mais dois anos (2017 e 2018), após os quais se deverá avaliar o seu efeito. Nomeadamente, deverá ser avaliado se da alteração não decorreu a verificação de mortalidade de aves planadoras durante o mês de agosto, bem como se o volume de migração, e a ocorrência de situações que constituam critérios de paragem temporária de aerogeradores, justificam a extensão do período de monitorização até dezembro.

O presente relatório é referente à monitorização de 2016, correspondendo assim à fase de exploração.

### **Medidas de minimização**

Na DIA estão contempladas diversas medidas de minimização de impactes, a principal das quais refere-se especificamente à mitigação de impactes sobre aves planadoras:

- Durante a fase de exploração, efetuar a paragem dos aerogeradores nos períodos críticos para a avifauna, nomeadamente nos picos mais intensos de passagem migratória.

Em fase de RECAPE (STRIX 2012a) foi apresentado o Plano de Paragem de Aerogeradores. Este plano vem sendo (já em fase de exploração) aplicado anualmente durante a monitorização outonal com a seguinte metodologia: a partir de um ponto de observação com boa visibilidade para toda a área do parque, um observador munido de binóculos e telescópio efetua a monitorização durante a totalidade do período de duração do plano.



### 3 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

#### 3.1 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar são os seguintes:

- Riqueza específica;
- Número de aves planadoras observadas;
- Número de movimentos de aves planadoras observados;
- Estimativa diária do número de aves planadoras;
- Altura de voo;
- Comportamento (tipo de voo, comportamento migratório);
- Rotas de voo na área do Parque Eólico;
- Período total de paragem de aerogeradores;
- Tempo equivalente de paragem de aerogeradores;
- Tempo de resposta de paragem de aerogeradores;
- Tempo de arranque dos aerogeradores após paragem.

#### 3.2 Período e frequência de amostragem

##### Ponto fixo de observação

A amostragem decorreu entre 1 de setembro e 15 de dezembro. Ao longo dos 106 dias, a duração média diária do período de monitorização na área de estudo foi de 6 horas e 30 minutos, totalizando 703 horas e 35 minutos de observação. Tanto a duração total dos períodos de observação como o número médio de horas de observação diária durante a segunda quinzena de novembro e a primeira quinzena de Dezembro, foram inferiores aos registados nos restantes períodos quinzenais, devido às condições meteorológicas adversas que ocorreram em alguns dos dias de monitorização e que impediram a realização dos trabalhos de campo durante longos períodos. Para além desta situação, há a óbvia redução no período de luz solar à medida que o tempo avança em direcção do solstício de inverno, e por conseguinte a duração do período de

observações na segunda metade de Novembro e em Dezembro é mais curta que no início da época de monitorização (Tabela 1).

A amostragem no ponto controlo em Sagres (ver capítulo 3.3 para mais detalhes sobre este ponto) decorreu no mesmo período e com um esforço horário semelhante.

Os períodos de observação incluíram sempre o final da manhã e as primeiras horas da tarde, altura em que a atividade das aves de maior porte, nomeadamente aves de rapina, é mais intensa (Fuller & Mosher 1981). As observações estenderam-se de até 2h após o nascer-do-sol até cerca de 2h antes do pôr-do-sol, de forma a cobrir todo o período de atividade das aves planadoras.

No presente relatório serão analisados os dados obtidos durante o outono de 2016 (fase de exploração) e comparados com os dados recolhidos nos outonos de 2015 (fase de exploração), 2014 (fase de construção) e 2013 (fase de pré-construção). A interpretação dos dados está condicionada pelas diferenças na extensão dos períodos de monitorização, sendo que em 2013 e em 2015 a monitorização iniciou-se no dia 15 de agosto, cobrindo a totalidade do período de migração outonal, enquanto que em 2016 e em 2014 o período de monitorização iniciou-se mais tarde, nos dias 1 e 15 de Setembro, respetivamente. Por outro lado, em 2016 o período de monitorização estendeu-se até mais tarde que nos restantes anos, tendo terminado a 15 de dezembro.

**Tabela 1 – Datas de amostragem na área de estudo pelo método dos pontos fixos de observação, duração total e média diária dos períodos de observação, em 2016**

| Datas               | Período total de observação | Período de observação/dia |
|---------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1 a 15 de setembro  | 109h 05 min                 | 7h 16 min                 |
| 16 a 30 de setembro | 129h 48 min                 | 8h 39 min                 |
| 1 a 15 de outubro   | 130h 01 min                 | 8h 40 min                 |
| 16 a 31 de outubro  | 102h 40 min                 | 6h 25 min                 |
| 1 a 15 de novembro  | 98h 31 min                  | 6h 34 min                 |
| 15 a 30 de novembro | 78h 44 min                  | 5h 14 min                 |
| 1 a 15 de dezembro  | 54h 46 min                  | 3h 39 min                 |



### Paragem de aerogeradores

A medida de paragem de aerogeradores foi implementada ao longo de todo o período em que decorreu a monitorização: entre 1 de setembro e 15 de dezembro.

## 3.3 Locais de amostragem

### Ponto fixo de observação

A amostragem decorreu num único ponto de observação que foi utilizado durante toda a época de migração (Figura 2). A localização deste ponto é ligeiramente diferente da que foi utilizada em anos anteriores (STRIX 2010a, 2012a, 2013, 2014), sendo a mesma que foi usada em 2014 e 2015 (STRIX 2015a, 2016a). Esta alteração teve a ver com uma otimização da visibilidade para ambos os aerogeradores. A alteração na localização não terá influência na generalidade dos dados obtidos, considerando que a distância entre as duas localizações é curta (cerca de 150m) e que não há diferença substancial entre a visibilidade obtida no ponto actual e aquela que existia no ponto de observação anterior.

Paralelamente foi realizada amostragem num **ponto controlo** de observação localizado em Sagres (marco geodésico da Cabranosa; Figura 3).

Tendo em conta a tipologia dos movimentos migratórios na região sudoeste de Portugal, este ponto funciona como ponto de controlo da migração, permitindo monitorizar a atividade migratória diária na região, e assim avaliar a importância relativa da área de estudo para as aves migradoras (Tomé *et al.* 1998, STRIX 2016b). Na península de Sagres concentra-se a quase totalidade das aves planadoras migradoras que ocorrem nesta região, antes de seguirem a rota em direção ao ponto de atravessamento das massas de água oceânicas, que, no caso da rota ocidental europeia (seguida pelo fluxo migratório que ocorre no sudoeste de Portugal) encontra-se no estreito de Gibraltar, Espanha.





**Figura 3 - Localização do ponto controlo situado em Sagres (marco geodésico da Cabranosa), referenciado sobre carta itinerária.**



**Panorama a partir do marco geodésico da Cabranosa (península de Sagres), onde se localiza o ponto controlo (foto: R Tomé).**

### 3.4 Técnicas e métodos de amostragem

#### Ponto fixo de observação

A amostragem foi realizada num ponto fixo por um observador munido de binóculos e telescópio, bem como de mapas da área de estudo. Durante o período de observação, registaram-se todos os indivíduos de aves planadoras (aves de rapina, cegonhas *Ciconia* spp. e Corvo *Corvus corax*) observados.

Para cada observação, foi anotada a espécie em causa, o número de indivíduos, características do indivíduo (idade, sexo, forma, muda, etc.), altura de voo (nas classes 0-20 m, 20-60 m, 60-100 m, 100-200 m, 200-500 m e > 500 m) e comportamento (comportamento migratório, tipo de voo). As localizações, rotas e comportamentos dos indivíduos foram registados em cartas militares à escala 1:25 000. As rotas das aves que atravessaram a área correspondente ao raio de 1 km em torno de ambos os aerogeradores foram digitalizadas para SIG para posterior análise.

Também no ponto controlo localizado em Sagres foi realizado o registo dos movimentos de aves planadoras, através da mesma metodologia, por um outro observador, igualmente munido de binóculos e telescópio.



**Observador durante os trabalhos de monitorização (foto: R Tomé).**

## Paragem de aerogeradores

Sempre que o observador presente no ponto de amostragem detetou aves planadoras em risco de colisão, de acordo com os critérios definidos na DIA (Tabela 2), foi dada uma ordem de paragem de um ou dos dois aerogeradores deste Parque Eólico. Este pedido de paragem foi realizado por telemóvel ao responsável do Parque Eólico. Após a paragem, o observador avaliou a situação de risco, decidindo o momento da reativação dos aerogeradores, comunicando a ordem também por telemóvel. A partir de 21 de outubro, a paragem de aerogeradores passou a ser efetuada diretamente pelo observador que, por meio de um *tablet*, acedeu remotamente ao *software* de gestão de funcionamento dos aerogeradores (SCADA).

**Tabela 2 – Critérios de paragem dos aerogeradores.**

| Critério |                                                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| A        | Número de aves planadoras migradoras superior a 10                               |
| B        | Bandos de aves migradoras planadoras movimentando-se em direção ao Parque Eólico |
| C        | Aves com estatuto de conservação muito elevado                                   |
| D        | Risco iminente de colisão                                                        |

Seguidamente, serão descritos em maior detalhe os critérios de paragem dos aerogeradores:

### **A – Número de aves planadoras migradoras superior a 10**

Os aerogeradores poderão ser imobilizados caso o número total de aves planadoras migradoras (independentemente da espécie) detetadas na área do Parque Eólico ou movimentando-se em direção a este num determinado dia, exceda as 10 aves.

### **B – Bandos de aves planadoras**

Poderá ser dada a ordem de paragem sempre que se avistem bandos de aves planadoras migradoras (independentemente da espécie) na área do Parque Eólico ou movimentando-se na sua direção.

### **C – Ave com estatuto de conservação elevado**

Os aerogeradores poderão ser imobilizados quando se avistam na área aves planadoras migradoras com estatuto de conservação muito elevado segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2005). Esta definição engloba as espécies presentes na Tabela 3. Desta lista constam as espécies às quais foi atribuído o estatuto Criticamente em Perigo ou Em Perigo, adicionando a Cegonha-preta *Ciconia nigra*, cujo estatuto em Portugal é Vulnerável (Cabral *et al.* 2005). A sua inclusão nesta lista prende-se com o facto de esta espécie ser vulnerável à colisão com estruturas como os aerogeradores (Atienza *et al.* 2011) e da experiência no Parque Eólico do Barão de São João (situado na vizinhança do Parque Eólico da Raposeira) mostrar que os movimentos migratórios desta ave na região são de elevado risco em termos de colisão (STRIX 2012b, STRIX dados não publicados). Acresce ainda o facto de esta ave ter sido classificada como Em Perigo no anterior Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 1990).

**Tabela 3 – Espécies para as quais poderá ser aplicado o critério C para paragem de aerogeradores, com indicação do seu estatuto de conservação segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2005), e com indicação também da recente classificação do estatuto europeu (BirdLife 2015).**

| Nome comum           | Nome científico              | Estatuto (Portugal) | Estatuto (Europa) |
|----------------------|------------------------------|---------------------|-------------------|
| Águia-imperial       | <i>Aquila adalberti</i>      | CR                  | VU                |
| Abutre-preto         | <i>Aegypius monachus</i>     | CR                  | LC                |
| Águia-pesqueira      | <i>Pandion haliaetus</i>     | CR/EN               | LC                |
| Milhafre-real        | <i>Milvus milvus</i>         | CR/VU               | NT                |
| Tartaranhão-cinzento | <i>Circus cyaneus</i>        | CR/VU               | NT                |
| Águia-real           | <i>Aquila chrysaetos</i>     | EN                  | LC                |
| Águia-de-bonelli     | <i>Aquila fasciata</i>       | EN                  | NT                |
| Britango             | <i>Neophron percnopterus</i> | EN                  | EN                |
| Águia-caçadeira      | <i>Circus pygargus</i>       | EN                  | LC                |
| Cegonha-preta        | <i>Ciconia nigra</i>         | VU                  | LC                |

Relativamente à Águia-de-bonelli *Aquila fasciata*, apenas deverá ser solicitada a ordem de paragem se a observação não se reportar aos elementos do casal residente na área (território designado por «Paraíso», situado a norte/nordeste do Parque Eólico). Esta distinção é facilitada pelo facto de a maioria das aves desta espécie em trânsito pela área se tratarem de aves jovens ou imaturas. Para



além disso, o casal residente encontra-se a ser seguido por uma equipa de monitorização, sendo que um dos membros do casal referido se encontra marcado com emissor PTT-satélite (STRIX 2012c), cuja antena é frequentemente visível em observações com telescópio ou mesmo com binóculos.

#### **D – Risco iminente de colisão**

Este critério será aplicado em circunstâncias em que o observador avalie uma situação de risco elevado de colisão com qualquer ave planadora migradora, mesmo que esta não esteja enquadrada nos critérios anteriores.

### **3.5 Tratamento e critérios de avaliação de dados**

No presente relatório foram analisados os dados recolhidos no ponto fixo de observação localizado na área do Parque Eólico, bem como no ponto-controlo situado em Sagres.

Ao longo do relatório, os resultados são apresentados de três formas diferentes:

- **número de movimentos observados**, em que se contabilizaram todos os movimentos de aves planadoras na área do Parque Eólico, independentemente do número de indivíduos envolvidos (isto é, qualquer movimento foi contabilizado apenas uma vez, quer tivesse sido efetuado por uma única ave ou por um bando).
- **número de aves planadoras observadas**, em que se contabilizaram todas as aves envolvidas em movimentos na área do Parque Eólico. Chama-se a atenção para o facto de o valor não corresponder ao número real de aves planadoras em passagem migratória pelo Parque Eólico, já que algumas aves permanecem na região durante vários dias, enquanto outras são residentes na área estudada. Estes dois factos potenciam a duplicação de contagem de alguns indivíduos em dias diferentes, ou mesmo, possivelmente, em diferentes períodos de um mesmo dia. Assim, os valores apresentados para esta variável corresponderão, certamente, a sobrestimativas do número total de indivíduos diferentes;
- **estimativas diárias do número de aves planadoras**; estes valores foram calculados após análise criteriosa de todos os movimentos de aves planadoras observados, em cada dia. Esta análise incluiu o cruzamento da informação relativa às horas de cada observação, bem como ao mapeamento dos movimentos. Desta forma, as estimativas resultantes para o número de aves de cada espécie presente nas áreas de estudo em cada dia são bastante fiáveis. Para a futura avaliação de tendências na ocorrência das diferentes espécies de aves

planadoras migradoras na área de estudo, foi calculado o número médio de aves de cada espécie observado por dia. Este parâmetro foi calculado dividindo o somatório de todas as estimativas diárias produzidas para cada espécie pelo número de dias da monitorização (106 dias).

Para a maioria das análises no âmbito de comparações interanuais, utilizaram-se os dados referentes aos anos de 2013 e 2015, em que foram cumpridos 108 dias de monitorização, e de 2014 em que apenas foram amostrados 77 dias. As análises comparativas restringem-se apenas ao período coincidente com a amostragem de 2014 (15 de setembro a 30 de novembro), ou seja apenas foram utilizados dados de 77 dias.

Os dados obtidos permitiram realizar as análises que se elencam em seguida.

### **Riqueza específica**

Quantificou-se o número de espécies que ocorreram na área do Parque Eólico e no ponto controlo durante a época de migração outonal. Foi calculada a variação temporal deste valor ao longo da época migratória e ao longo dos vários anos em que decorreu a monitorização.

### **Número de aves planadoras**

Analisou-se a variação no número de movimentos de aves planadoras observados, número de aves planadoras envolvidas nos movimentos e estimativas diárias do número de aves planadoras observadas ao longo do período migratório e entre os vários anos em que tem decorrido a monitorização.

Estes resultados foram comparados com os obtidos no ponto controlo. O estudo da variação interanual nos efetivos de aves planadoras em migração na área do Parque Eólico e simultaneamente, em Sagres, permite avaliar o impacto da presença e funcionamento do parque na migração destas aves na área de estudo.

### **Alturas de voo**

As alturas de voo das aves planadoras foram registadas nos trabalhos de campo nas seguintes classes: 0-20 m, 20-60 m, 60-100 m, 100-200 m, 200-500 m e > 500 m. Em vários dos movimentos, as aves observadas alteraram a sua altura de voo, utilizando diferentes classes de altura durante o movimento monitorizado. Nestes casos, para efeito de análise, apenas uma classe



de altura foi selecionada para cada movimento. Para a seleção da classe a utilizar foram usados sequencialmente os seguintes critérios: i) classe de altura “média” (intermédia) entre as diferentes classes utilizadas (por exemplo, num movimento em que tivessem sido registadas as classes de altura 0-20 m, 20-60 m e 60-100 m, a classe selecionada seria 20-60 m); ii) classe de altura mais utilizada, no caso de se repetir a utilização de alguma classe de altura ao longo do movimento (por ex. num movimento em que tivessem sido registadas as classes de altura 0-20 m, 20-60 m, 60-100 m e novamente 20-60 m, a classe selecionada seria 20-60 m); e iii) classe de altura comportando maior risco de colisão, no caso de nenhum dos anteriores critérios se poder aplicar (por exemplo, num movimento em que tivessem sido registadas as classes de altura 100-200 m e 200-500 m, a classe selecionada seria 100-200 m).

De forma a estudar os efeitos da implantação de aerogeradores na passagem de aves planadoras pelo Parque Eólico e, consequentemente, os efeitos na utilização das classes de altura pelas diferentes espécies, as alturas de voo dos movimentos individuais e de bandos foram classificadas e agrupadas em duas classes de risco elevado (20-60 m e 60-100 m), uma classe de risco moderado (100-200 m), e três classes de risco baixo (0-20 m, 200-500 m e > 500 m). O risco de cada classe foi definido em função das alturas alcançadas pelas pás dos aerogeradores, que abrangem desde 50 m a 150 m.

### Comportamento migratório

A tipologia dos movimentos registados foi categorizada em quatro classes: entrada, saída, circulação e outros. Entenderam-se por movimentos de entrada/saída, aqueles que consistiram em voos direcionados para a península de Sagres (entrada), ou provenientes desta zona (saída). Consideraram-se movimentos de circulação, os de carácter local, em que não se notou um alinhamento aparente em direção a Sagres, ou vindo deste mesmo local. Os restantes movimentos incluíram aves pousadas, ou movimentos mistos em que no mesmo movimento foi registado mais que um tipo. Esta categorização dos tipos de movimentos registados permite avaliar o padrão comportamental geral das aves migradoras que aqui ocorrem. Como já antes descrito (Tomé *et al.* 1998, Tomé 2002, STRIX 2010, 2015), a península de Sagres (Figura 3) funciona como um «beco-sem-saída» para as aves planadoras migradoras, que por desorientação ou por enfrentarem condições meteorológicas adversas ao tentar cruzar o mar neste ponto, são obrigadas a desviar para leste, em direção ao estreito de Gibraltar. Aqui poderão atravessar com mais segurança a estreita massa de água que separa o continente europeu do africano. Por isto, muitas das aves que

passam pelo Parque Eólico do Barão de S. João em direção a Sagres, voltam depois a passar pelo Parque, após chegarem à zona de Sagres e corrigirem a sua rota.

### **Influência das condições meteorológicas**

Com vista a relacionar o comportamento migratório das aves planadoras com as condições meteorológicas, foram utilizados dados provenientes do *World Weather Online* ([www.worldweatheronline.com](http://www.worldweatheronline.com)). Para a intensidade do vento, foi calculada a média de três medições para cada dia (9:00 h, 12:00 h e 15:00 h). Relativamente à direção do vento predominante, foi utilizado o registo das 12:00 h, pois o fluxo migratório de aves planadoras é geralmente maior no final da manhã.

### **Análise espacial**

Todos os movimentos de aves planadoras que foram observados foram desenhados sobre cartas militares. De entre estes movimentos, foram selecionados todos os movimentos englobados num raio de 1 km em redor dos aerogeradores deste Parque Eólico, de modo a permitir uma análise mais fina dos padrões espaciais e de movimentos que as diferentes espécies apresentam nesta área. Desta forma, foi possível verificar com maior precisão a influência deste Parque Eólico nas rotas seguidas pelas diferentes espécies analisadas (dada a diminuta área de influência dos dois aerogeradores). Estas rotas foram transpostas para um SIG, o que permitiu elaborar mapas com a distribuição dos movimentos em quadrículas de grelha de 500 m por 500 m, iguais às que foram utilizadas nas fases anteriores de monitorização, e que permitem a análise espacial comparativa.

### **Paragem de aerogeradores**

No presente relatório, descreve-se a aplicação da medida da paragem de aerogeradores e avalia-se a sua eficácia. Para descrever a aplicação da medida contabilizaram-se o número de paragens, a duração das paragens, o tempo equivalente de paragem, que resulta da multiplicação do tempo de cada paragem pela proporção de aerogeradores que se imobilizaram relativamente ao número total de aerogeradores que compõem o Parque Eólico, e que é uma variável que permite avaliar mais rigorosamente as perdas de produção causadas pelas paragens. Registou-se igualmente o tempo que demorou desde que a ordem de paragem foi dada e o tempo de resposta à ordem de arranque. Avaliou-se também quais dos critérios de paragem (ver Tabela 2) foram mais vezes utilizados e por quanto tempo e quais as espécies que foram responsáveis por cada paragem.





**Bútio-vespeiro *Pernis apivorus* juvenil, em passagem pela área do Parque Eólico (foto: AH Leitão).**

### **3.6 Comparação com os resultados anteriores**

No presente relatório serão analisados os dados obtidos durante o outono de 2016 (fase de exploração) e comparados com o outono de 2015 (fase de exploração), 2014 (fase de construção) e de 2013 (fase de pré-construção). As análises comparativas, exclusivamente, restringem-se apenas ao período coincidente com a amostragem de 2014 (15 de setembro a 30 de novembro), ou seja apenas foram utilizados dados de 77 dias.

### **3.7 Relação dos dados com as características do projeto e/ou ambiente exógeno**

Neste capítulo será analisada a influência da localização e dimensão deste projeto no fluxo migratório registado, nomeadamente nas características orográficas do terreno onde ele está implantado, e no número de aerogeradores e características dos mesmos.

Paralelamente, será avaliada a influência das condições meteorológicas sobre os dados recolhidos, e possíveis variações no fluxo migratório, assim como a possível relação entre o sucesso reprodutor e a passagem de aves planadoras migradoras pela região.

### **3.8 Avaliação da eficácia das medidas adotadas**

As medidas de compensação e de minimização de impactes avaliadas, nomeadamente a eficácia da sua implementação, são aquelas elencadas nos Antecedentes (ver 2. Antecedentes) deste projeto.

Paralelamente, será avaliada a necessidade de implementação de novas medidas, ou de alteração das existentes, de modo a colmatar possíveis efeitos negativos na comunidade de aves existente na envolvente da área do Parque Eólico. Com os resultados da monitorização da fase de pré-construção e construção, bem como os primeiros resultados de monitorização da fase de exploração, desenvolve-se neste relatório a análise global de impactes e eventual proposta de medidas de minimização.

### **3.9 Avaliação das previsões de resultados em fase de EIA**

Neste capítulo, serão avaliadas as previsões elencadas em fase de EIA relativamente a variações no fluxo migratório como consequência da implantação dos aerogeradores deste projeto, assim como dos resultados potenciais de mortalidade por colisão.



## 4 RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Neste capítulo descrevem-se os resultados obtidos no programa de monitorização no ano de 2016. Para informação mais detalhada, referente às espécies registadas em maior número no Parque Eólico, no Anexo I apresentam-se fichas com os resultados mais importantes. No Anexo II discriminam-se o total de movimentos, o total de dias com observações e a estimativa do número médio de indivíduos/dia para todas as espécies detetadas na área do Parque Eólico desde 2011.

### 4.1 Riqueza específica

Durante o período de monitorização da migração outonal de 2016 foram observadas 30 espécies de aves planadoras na área de estudo (Tabela 4), correspondendo a 27 espécies de aves de rapina diurnas (Accipitriformes), duas de cegonhas (Ciconiiformes) e um Passeriforme (Corvo). Todas as espécies observadas no Parque Eólico foram também registadas no ponto controlo em Sagres.

#### Estatuto migratório

Das 30 espécies de aves planadoras registadas na área de estudo, 13 corresponderam a migradores de longo-curso e 15 a espécies migradoras parciais (Tabela 4), de acordo com a classificação proposta por Zalles & Bildstein (2000). Esta classificação corresponde, resumidamente, a dois tipos diferentes de estratégias migratórias: espécies cuja totalidade da população se desloca para os locais de invernada localizados a grande distância dos locais de reprodução (migradores de longo-curso) e espécies em que parte da sua população efetua deslocações de maior ou menor amplitude para locais de invernada (migradores parciais). Relativamente ao restante elenco registado neste período, as duas espécies restantes são residentes na área, apenas se observando movimentos de âmbito local.

#### Estatuto de conservação

Das espécies de aves planadoras observadas na área de estudo e que foram avaliadas no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2005) apenas cinco (17%) estão classificadas com estatuto «Pouco Preocupante». Outras cinco são consideradas «Quase Ameaçadas», sete (23%) «Vulneráveis», quatro (13%) categorizadas como «Em Perigo» (o Britango *Neophron percnopterus*, a Águia-caçadeira *Circus pygargus*, a Águia-de-bonelli e a Águia-real *Aquila*

*chrysaetos*) e cinco «Criticamente em Perigo»: o Abutre-preto *Aegypius monachus*, a Águia-imperial, a Águia-pesqueira *Pandion haliaetus* (apenas a população reprodutora, já que a invernante possui o estatuto Em Perigo), o Tartaranhão-cinzento *Circus cyaneus* e o Milhafre-real *Milvus milvus* (para ambas, apenas a população reprodutora, já que a população invernante possui o estatuto Vulnerável).

**Tabela 4 – Elenco de espécies de aves planadoras observadas, seu estatuto de conservação em Portugal (Cabral et al. 2005), Europa (BirdLife 2015) e no mundo (IUCN 2016) e comportamento migratório.**

| Nome -comum                 | Nome-científico                     | Estatuto Portugal | Estatuto Europa | Estatuto Mundial | Comportamento migratório |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------------|
| Cegonha-preta               | <i>Ciconia nigra</i>                | VU                | LC              | LC               | Longo-curso              |
| Cegonha-branca              | <i>Ciconia ciconia</i>              | LC                | LC              | LC               | Parcial                  |
| Bútio-vespeiro              | <i>Pernis apivorus</i>              | VU                | LC              | LC               | Longo-curso              |
| Peneireiro-cinzento         | <i>Elanus caeruleus</i>             | NT                | LC              | LC               | Local                    |
| Milhafre-preto              | <i>Milvus migrans</i>               | LC                | LC              | LC               | Longo-curso              |
| <b>Milhafre-real</b>        | <b><i>Milvus milvus</i></b>         | <b>CR /VU</b>     | <b>NT</b>       | <b>NT</b>        | <b>Parcial</b>           |
| <b>Britango</b>             | <b><i>Neophron percnopterus</i></b> | <b>EN</b>         | <b>EN</b>       | <b>EN</b>        | <b>Longo-curso</b>       |
| Grifo-comum                 | <i>Gyps fulvus</i>                  | NT                | LC              | LC               | Parcial                  |
| <b>Grifo-pedrés</b>         | <b><i>Gyps rueppellii</i></b>       | <b>-</b>          | <b>-</b>        | <b>EN</b>        | <b>Parcial</b>           |
| <b>Abutre-preto</b>         | <b><i>Aegypius monachus</i></b>     | <b>CR</b>         | <b>NT</b>       | <b>NT</b>        | <b>Parcial</b>           |
| Águia-cobreira              | <i>Circaetus gallicus</i>           | NT                | LC              | LC               | Parcial                  |
| Águia-sapeira               | <i>Circus aeruginosus</i>           | VU                | LC              | LC               | Parcial                  |
| <b>Tartaranhão-cinzento</b> | <b><i>Circus cyaneus</i></b>        | <b>CR/VU</b>      | <b>NT</b>       | <b>LC</b>        | <b>Longo-curso</b>       |
| <b>Tartaranhão-pálido</b>   | <b><i>Circus macrourus</i></b>      | <b>-</b>          | <b>NT</b>       | <b>NT</b>        | <b>Longo-curso</b>       |
| Águia-caçadeira             | <i>Circus pygargus</i>              | EN                | LC              | LC               | Longo-curso              |
| Açor                        | <i>Accipiter gentilis</i>           | VU                | LC              | LC               | Parcial                  |
| Gavião                      | <i>Accipiter nisus</i>              | LC                | LC              | LC               | Parcial                  |



| Nome -comum                   | Nome-científico                | Estatuto Portugal | Estatuto Europa | Estatuto Mundial | Comportamento migratório |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------------|
| Águia-d'-asa-redonda          | <i>Buteo buteo</i>             | LC                | LC              | LC               | Parcial                  |
| Águia-calçada                 | <i>Aquila pennata</i>          | NT                | LC              | LC               | Longo-curso              |
| <b>Águia-de-bonelli</b>       | <b><i>Aquila fasciata</i></b>  | <b>EN</b>         | <b>NT</b>       | <b>LC</b>        | <b>Local</b>             |
| Águia-da-pomerânia            | <i>Clanga pomarina</i>         | -                 | LC              | LC               | Longo-curso              |
| <b>Águia-imperial-ibérica</b> | <b><i>Aquila adalberti</i></b> | <b>CR</b>         | <b>VU</b>       | <b>VU</b>        | <b>Parcial</b>           |
| Águia-pesqueira               | <i>Pandion haliaetus</i>       | CR/EN             | LC              | LC               | Longo-curso              |
| Águia-real                    | <i>Aquila chrysaetos</i>       | EN                | LC              | LC               | Parcial                  |
| Peneireiro                    | <i>Falco tinnunculus</i>       | LC                | LC              | LC               | Parcial                  |
| Ógea                          | <i>Falco subbuteo</i>          | VU                | LC              | LC               | Longo-curso              |
| Esmerilhão                    | <i>Falco columbarius</i>       | VU                | LC              | LC               | Longo-curso              |
| Falcão-da-rainha              | <i>Falco eleonora</i>          | -                 | LC              | LC               | Longo-curso              |
| Falcão-peregrino              | <i>Falco peregrinus</i>        | VU                | LC              | LC               | Parcial                  |
| Corvo                         | <i>Corvus corax</i>            | NT                | LC              | LC               | Parcial                  |

Estatutos: CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo; VU – Vulnerável; NT – Quase ameaçado; LC – Pouco Preocupante; RE – Regionalmente Extinta. Para as espécies que possuem estatutos distintos para a população reprodutora e visitante indicou-se em primeiro lugar o estatuto como reprodutor.

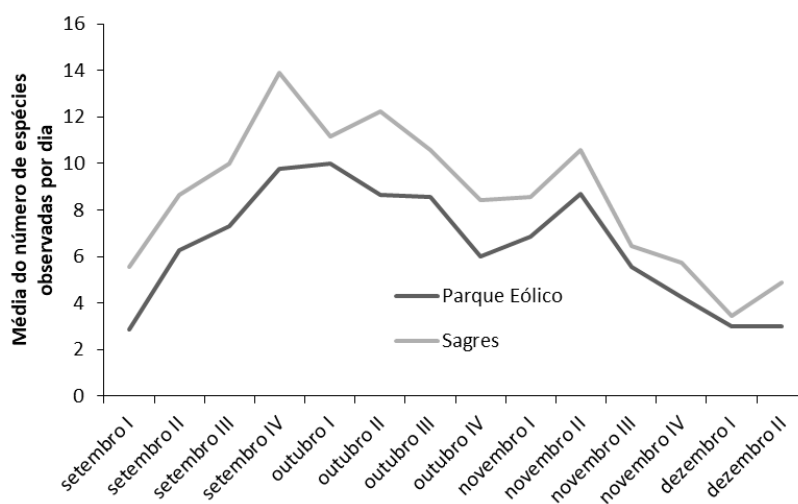
O Grifo-pedregos *Gyps rueppellii* é uma espécie de ocorrência recente em Portugal (Catry *et al.* 2010) e, como tal, não foi avaliada no Livro Vermelho (Cabral *et al.* 2005), o mesmo acontecendo com a Águia-da-Pomerânia *Clanga pomarina* e o Tartaranhão-pálido *Circus macrourus* que, apesar de nos últimos anos terem sido observadas na zona de Sagres (STRIX 2014, 2016a), são ainda consideradas espécies acidentais em Portugal (Catry *et al.* 2010). Relativamente ao estatuto de conservação global (IUCN 2016), duas espécies estão classificadas como Em Perigo (o Britango e o Grifo-pedregos) outra como Vulnerável (a Águia-imperial) e três como Quase Ameaçado (Abutre-preto, Milhafre-real e Tartaranhão-pálido). As restantes possuem o estatuto Pouco Preocupante.



**Grifo-pedreiros *Gyps rueppellii* observado na região de Sagres (foto AH Leitão).**

### Variação temporal

A diversidade de espécies de aves planadoras na área de estudo foi mais elevada durante o mês de outubro, atingindo o seu valor máximo durante a primeira semana de outubro. A partir da terceira semana de novembro registou-se um decréscimo no número médio de espécies observado por dia (Figura 4). O valor mais elevado de riqueza específica registado em 2016, no Parque Eólico, foi de 17 espécies, no dia 5 de outubro.



**Figura 4 - Variação semanal no número médio de espécies observadas por dia, no outono de 2016.**

A variação temporal na riqueza específica teve um padrão semelhante ao obtido no ponto controle, em Sagres, mas em sempre com um menor número de espécies.

### Variação interanual

Durante os períodos de observação sistemática na fase de pré-construção, foram observadas um total de 30 espécies de aves planadoras. Na fase de construção, observaram-se 24 espécies de aves e, na fase de exploração, 27 espécies em 2015 e 30 em 2016. (Tabela 5). A maior parte das espécies registadas vem sendo observada sistematicamente em todas as fases de implementação deste Parque Eólico. As exceções referem-se a espécies de ocorrência rara ou acidental na região (como a Águia-real, a Águia-imperial, o Falcão-da-rainha, o Tartaranhão-pálido, a Águia-da-pomerânia, o Grifo-pedrês e o Abutre-preto).

**Tabela 5 – Espécies de aves planadoras observadas nos diferentes períodos de amostragem (2011: 26 a 30 de agosto e 25 de setembro a 15 de outubro; 2012: 1 a 30 de novembro; 2013 e 2015: 15 de agosto a 30 de novembro; 2014: 16 de setembro a 30 de novembro; 2016: 1 de setembro a 15 de dezembro); a negrito, as espécies registadas em todos os períodos de monitorização.**

| Nome-comum                 | Espécie                             | Pré-construção |      |      | Construção | Exploração |      |
|----------------------------|-------------------------------------|----------------|------|------|------------|------------|------|
|                            |                                     | 2011           | 2012 | 2013 | 2014       | 2015       | 2016 |
| <b>Cegonha-preta</b>       | <b><i>Ciconia nigra</i></b>         | ✓              | ✓    | ✓    | ✓          | ✓          | ✓    |
| Cegonha-branca             | <i>Ciconia ciconia</i>              |                | ✓    | ✓    | ✓          | ✓          | ✓    |
| <b>Bútio-vespeiro</b>      | <b><i>Pernis apivorus</i></b>       | ✓              | ✓    | ✓    | ✓          | ✓          | ✓    |
| <b>Peneireiro-cinzento</b> | <b><i>Elanus caeruleus</i></b>      | ✓              | ✓    | ✓    | ✓          | ✓          | ✓    |
| <b>Milhafre-preto</b>      | <b><i>Milvus migrans</i></b>        | ✓              | ✓    | ✓    | ✓          | ✓          | ✓    |
| Milhafre-real              | <i>Milvus milvus</i>                |                | ✓    | ✓    | ✓          | ✓          | ✓    |
| <b>Britango</b>            | <b><i>Neophron percnopterus</i></b> | ✓              | ✓    | ✓    | ✓          | ✓          | ✓    |
| <b>Grifo-comum</b>         | <b><i>Gyps fulvus</i></b>           | ✓              | ✓    | ✓    | ✓          | ✓          | ✓    |
| Grifo-pedrês               | <i>Gyps rueppellii</i>              | ✓              |      | ✓    | ✓          | ✓          | ✓    |
| Abutre-preto               | <i>Aegypius monachus</i>            |                | ✓    | ✓    |            | ✓          | ✓    |
| <b>Águia-cobreira</b>      | <b><i>Circus gallicus</i></b>       | ✓              | ✓    | ✓    | ✓          | ✓          | ✓    |
| Águia-sapeira              | <i>Circus aeruginosus</i>           | ✓              |      | ✓    | ✓          | ✓          | ✓    |

| Nome-comum                       | Espécie                          | Pré-construção |           |           | Construção | Exploração |           |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| <b>Tartaranhão-cinzento</b>      | <b><i>Circus cyaneus</i></b>     | ✓              | ✓         | ✓         | ✓          | ✓          | ✓         |
| Águia-caçadeira                  | <i>Circus pygargus</i>           | ✓              |           | ✓         | ✓          | ✓          | ✓         |
| Tartaranhão-pálido               | <i>Circus macrourus</i>          |                |           | ✓         |            |            | ✓         |
| <b>Açor</b>                      | <b><i>Accipiter gentilis</i></b> | ✓              | ✓         | ✓         | ✓          | ✓          | ✓         |
| <b>Gavião</b>                    | <b><i>Accipiter nisus</i></b>    | ✓              | ✓         | ✓         | ✓          | ✓          | ✓         |
| <b>Águia-d'asa-redonda</b>       | <b><i>Buteo buteo</i></b>        | ✓              | ✓         | ✓         | ✓          | ✓          | ✓         |
| Águia-imperial                   | <i>Aquila adalberti</i>          |                |           | ✓         |            | ✓          | ✓         |
| Águia-real                       | <i>Aquila chrysaetos</i>         |                |           | ✓         |            |            | ✓         |
| Águia-da-pomerânia               | <i>Aquila pomarina</i>           | ✓              | ✓         | ✓         |            | ✓          | ✓         |
| <b>Águia-calçada</b>             | <b><i>Aquila pennata</i></b>     | ✓              | ✓         | ✓         | ✓          | ✓          | ✓         |
| <b>Águia-de-bonelli</b>          | <b><i>Aquila fasciata</i></b>    | ✓              | ✓         | ✓         | ✓          | ✓          | ✓         |
| Águia-pesqueira                  | <i>Pandion haliaetus</i>         | ✓              |           | ✓         | ✓          | ✓          | ✓         |
| <b>Peneireiro</b>                | <b><i>Falco tinnunculus</i></b>  | ✓              | ✓         | ✓         | ✓          | ✓          | ✓         |
| <b>Esmerilhão</b>                | <b><i>Falco columbarius</i></b>  | ✓              | ✓         | ✓         | ✓          | ✓          | ✓         |
| <b>Ógea</b>                      | <b><i>Falco subbuteo</i></b>     | ✓              | ✓         | ✓         | ✓          | ✓          | ✓         |
| Falcão-da-rainha                 | <i>Falco eleonora</i>            | ✓              |           | ✓         |            | ✓          | ✓         |
| <b>Falcão-peregrino</b>          | <b><i>Falco peregrinus</i></b>   | ✓              | ✓         | ✓         | ✓          | ✓          | ✓         |
| <b>Corvo</b>                     | <b><i>Corvus corax</i></b>       | ✓              | ✓         | ✓         | ✓          | ✓          | ✓         |
| <b>TOTAL espécies observadas</b> |                                  | <b>24</b>      | <b>22</b> | <b>30</b> | <b>24</b>  | <b>28</b>  | <b>30</b> |

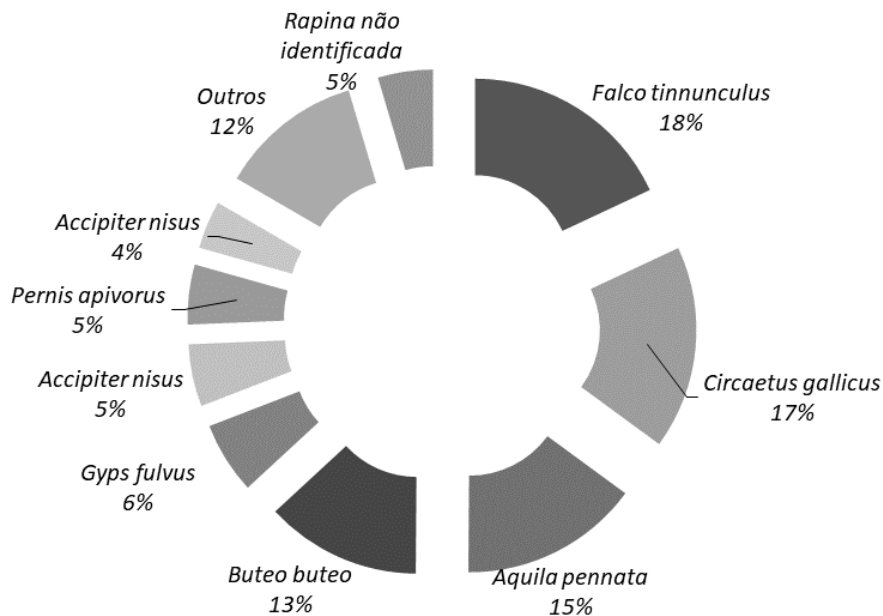
## 4.2 Número de aves planadoras observadas

### Número de movimentos

No total, foram registados 2 024 movimentos de aves planadoras na área do Parque Eólico. As espécies para as quais se detetaram mais movimentos foram o Peneireiro *Falco tinnunculus* e a Águia-cobreira *Circaetus gallicus*. A estas espécies seguiram-se a Águia-calçada *Aquila pennata* e a



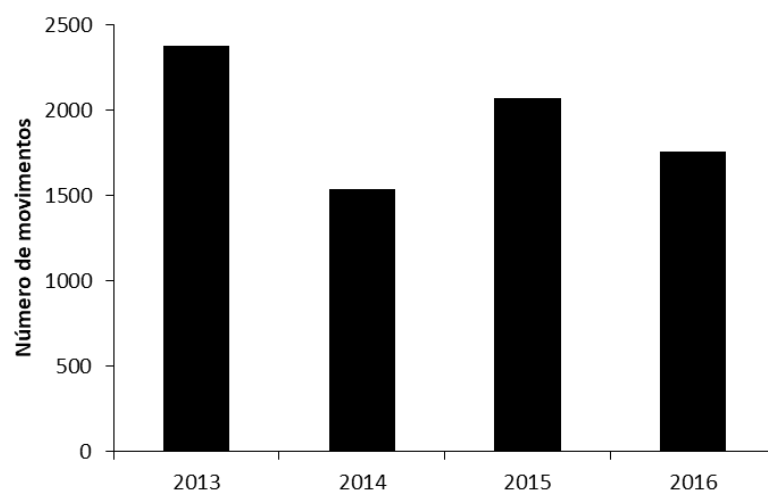
Águia-d'asa-redonda *Buteo buteo*. Os movimentos destas quatro espécies somados corresponderam a 63% do número total de movimentos de aves planadoras registado (Figura 5).



**Figura 5 - Percentagem de movimentos observados das espécies mais frequentemente observadas na área do Parque Eólico relativamente ao total registados em 2016 (n = 2024 movimentos).**

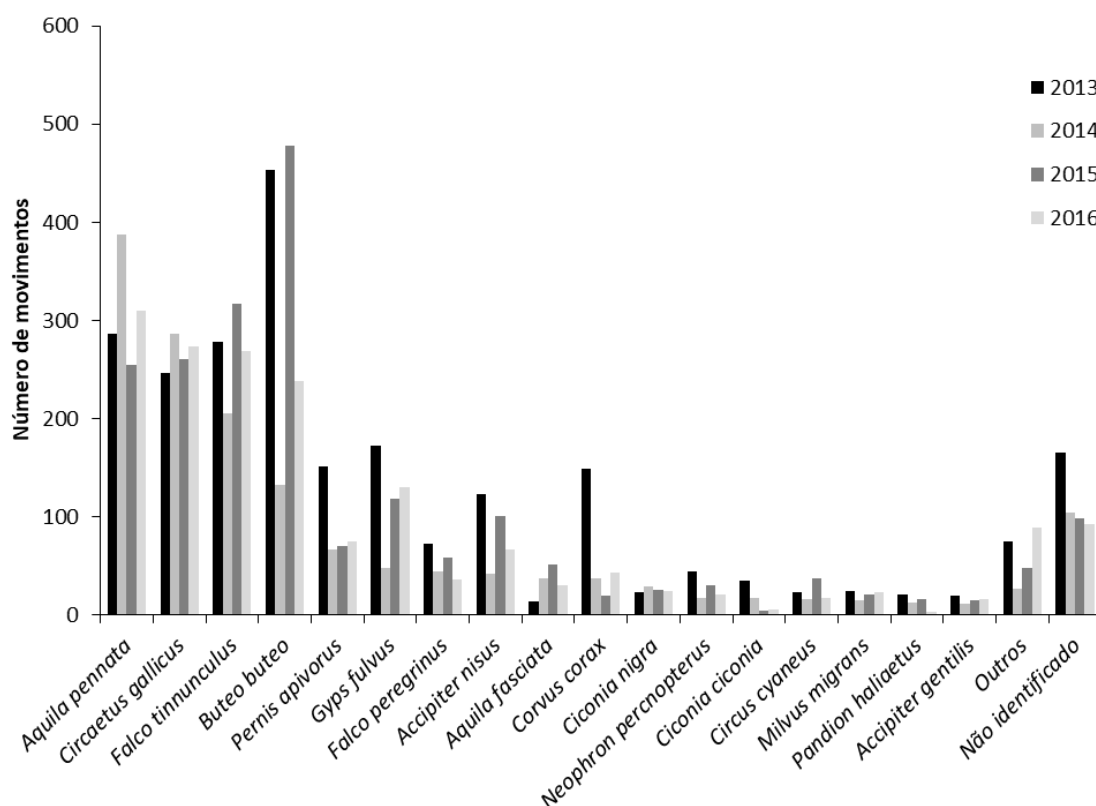
### Variação interanual no número de movimentos

Comparando os dados obtidos em 2016 com os de 2013, 2014 e 2015 para o período coincidente de amostragem (15 de setembro a 30 de novembro), observou-se um menor número de movimentos relativamente a 2015, mas superior ao número de movimentos que se havia registado em 2014 (Figura 6).



**Figura 6 – Numero de movimentos de aves planadoras observadas entre 2013 e 2016 para o período de 15 de setembro a 30 de novembro.**

Para a maioria das espécies, o número de movimentos registados em 2016 foi inferior ao observado em 2015, mas ligeiramente superior a 2014. No entanto, o número de movimentos das seguintes espécies foi superior ao registado em 2015: Águia-calçada, Águia-cobreira, Bútio-vespeiro, Milhafre-preto, Grifo-comum e Corvo (Figura 7). É ainda de referir que o número de movimentos referentes às restantes espécies agrupadas (na Figura 8, registado com «Outros») foi superior ao observado nos anos anteriores.

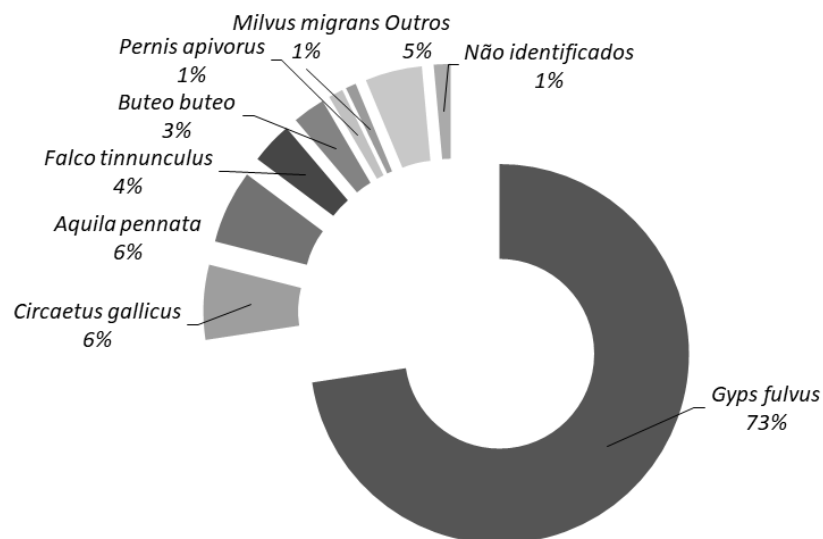


**Figura 7 - Comparação entre o número de movimentos observados das espécies mais frequentes em 2013, 2014, 2015 e 2016.**

### Número de indivíduos

Nos 2 024 movimentos de aves planadoras registados, estiveram envolvidos 10 654 indivíduos. Neste caso, a proporção de Grifos-comuns foi muito superior à de qualquer outra espécie (7 733 indivíduos envolvidos nos movimentos registados, representando 73% do total observado; Figura 8). Esta é uma espécie fortemente gregária, que ocorre na região em bandos muito numerosos a partir de meados do outono (**Error! Reference source not found.**). Em 2016, registaram-se bandos com mais de 100 indivíduos em 13 dias, sendo de 400 indivíduos o maior bando observado.

A esta espécie seguiram-se a Águia-cobreira e a Águia-calçada, ambas com 6% do total de indivíduos, o Peneireiro (4%), a Águia-de-asa-redonda (3%), o Bútio-vespeiro (1%) e o Milhafre-preto (1%), isto no que toca a número de aves envolvidas nos movimentos registados. A soma do número de indivíduos observados destas cinco espécies representa 94% dos indivíduos de aves planadoras registados na área de estudo (Figura 8).



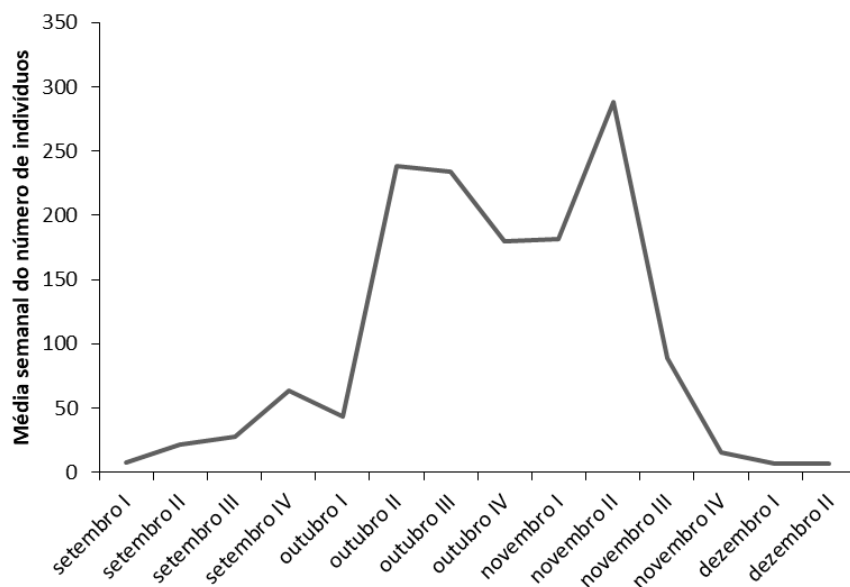
**Figura 8 - Distribuição específica da proporção do número de indivíduos de aves planadoras envolvidos nos movimentos registados (n=10 654 indivíduos).**



**Bando de grifos-comuns *Gyps fulvus* em passagem pela região de Sagres (foto: AH Leitão).**

### **Variação temporal no número de indivíduos**

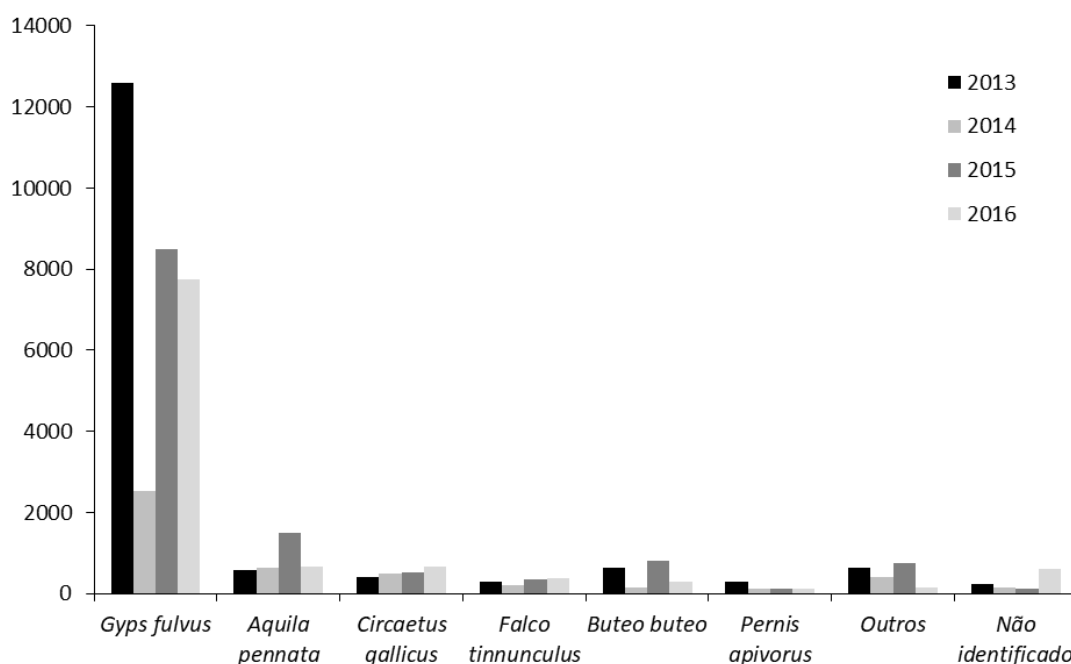
Registou-se um pico de abundância no número de aves planadoras observadas na área do Parque Eólico na segunda e na terceira semanas de outubro, que se deveu principalmente à passagem de bandos de Grifos-comuns (Figura 9). Este resultado é semelhante ao obtido noutros anos (STRIX 2014, 2015a, 2016a). O pico registado na segunda semana de novembro deveu-se também à presença de Grifos-comuns na área de estudo.



**Figura 9 – Variação semanal no número de indivíduos observados na área do Parque Eólico (n = 10 654).**

### Variação interanual no número de indivíduos

O número de indivíduos de aves planadoras observadas foi inferior ao registado em 2015, mas muito superior ao detetado em 2014. A variação interanual no número de Grifos-comuns (a espécie mais abundante) observados é o fator que tem maior peso nas diferenças observadas nos quatro anos, já que em 2014 se registou um decréscimo muito acentuado na sua abundância. O mesmo ocorreu, embora com menor magnitude, com a Águia-de-asa-redonda e com o Peneireiro (Figura 10). Relativamente à Águia-calçada, o número de indivíduos observado em 2016 foi inferior ao de 2015 e semelhante aos que ocorreram em 2013 e 2014.



**Figura 10 - Comparação entre o número de indivíduos envolvidos nos movimentos observados em 2013, 2014, 2015 e 2016 de entre as espécies mais abundantes (para o período entre 15 de setembro e 30 de Novembro).**

### Estimativas diárias do número de aves planadoras

A média das estimativas diárias do número de aves planadoras na área do Parque Eólico foi de 49,2 indivíduos. Na Tabela 6 estão indicadas as estimativas do número médio de indivíduos observados por dia na área do Parque Eólico e no ponto controlo em Sagres. A amostragem a partir de um posto de controlo junto a Sagres fornece os dados que ajudam a compreender a importância relativa de outras áreas em redor de Sagres para a migração outonal de aves planadoras (Tomé *et al.* 1998, Tomé 2002).

**Tabela 6 – Comparação dos valores médios de estimativa diária dos efetivos observados em 2016 na área de estudo e no ponto controlo de Sagres; a negrito indicam-se as espécies cujos efetivos registados foram superiores na área do Parque Eólico face ao registado no ponto de controlo (Sagres).**

| Valor médio da estimativa diária (indivíduos/dia) |                |        |   |
|---------------------------------------------------|----------------|--------|---|
| Nome comum                                        | Área de estudo | Sagres | % |



| Valor médio da estimativa diária (indivíduos/dia) |                |              |              |
|---------------------------------------------------|----------------|--------------|--------------|
| Nome comum                                        | Área de estudo | Sagres       | %            |
| Cegonha-preta                                     | 0,43           | 0,81         | 54%          |
| Cegonha-branca                                    | 0,08           | 0,75         | 10%          |
| Bútio-vespeiro                                    | 1,03           | 1,81         | 57%          |
| <b>Peneireiro-cinzento</b>                        | <b>0,19</b>    | <b>0,01</b>  | <b>2050%</b> |
| Milhafre-preto                                    | 0,70           | 3,67         | 19%          |
| Milhafre-real                                     | 0,08           | 0,25         | 31%          |
| <b>Britango</b>                                   | <b>0,31</b>    | <b>0,18</b>  | <b>169%</b>  |
| <b>Grifo-comum</b>                                | <b>28,96</b>   | <b>27,82</b> | <b>104%</b>  |
| <b>Grifo-pedrês</b>                               | <b>0,04</b>    | <b>0,04</b>  | <b>102%</b>  |
| Abutre-preto                                      | 0,09           | 0,13         | 75%          |
| Águia-cobreira                                    | 4,61           | 5,72         | 81%          |
| Águia-sapeira                                     | 0,03           | 0,23         | 12%          |
| Tartaranhão-cinzento                              | 0,24           | 0,37         | 66%          |
| <b>Tartaranhão-pálido</b>                         | <b>0,01</b>    | <b>0,00</b>  | <b>-</b>     |
| Águia-caçadeira                                   | 0,02           | 0,13         | 14%          |
| Açor                                              | 0,15           | 0,42         | 36%          |
| Gavião                                            | 0,74           | 1,81         | 41%          |
| Águia-de-asa-redonda                              | 1,84           | 3,16         | 58%          |
| Águia-imperial                                    | 0,03           | 0,06         | 50%          |
| Águia-calçada                                     | 4,43           | 10,30        | 43%          |
| Águia-de-bonelli                                  | 0,32           | 0,37         | 86%          |
| Águia-da-pomerânia                                | 0,01           | 0,01         | 100%         |
| Águia-pesqueira                                   | 0,09           | 0,25         | 37%          |
| Peneireiro                                        | 2,14           | 5,57         | 38%          |
| Ógea                                              | 0,08           | 0,17         | 46%          |
| Falcão-da-rainha                                  | 0,01           | 0,01         | 100%         |
| Esmerilhão                                        | 0,03           | 0,04         | 75%          |
| Falcão-peregrino                                  | 0,33           | 1,12         | 30%          |
| Corvo                                             | 0,66           | 1,00         | 66%          |
| <b>Ave de rapina não identificada</b>             | <b>1,06</b>    | <b>0,91</b>  | <b>116%</b>  |
| <i>Circus sp.</i>                                 | 0,04           | 0,07         | 57%          |
| <i>Accipiter sp.</i>                              | 0,00           | 0,01         | 47%          |
| <i>Buteo/Pernis</i>                               | 0,01           | 0,01         | 94%          |
| <i>Falco sp.</i>                                  | 0,06           | 0,10         | 59%          |
| TOTAL                                             | 49,23          | 69,09        | 71%          |

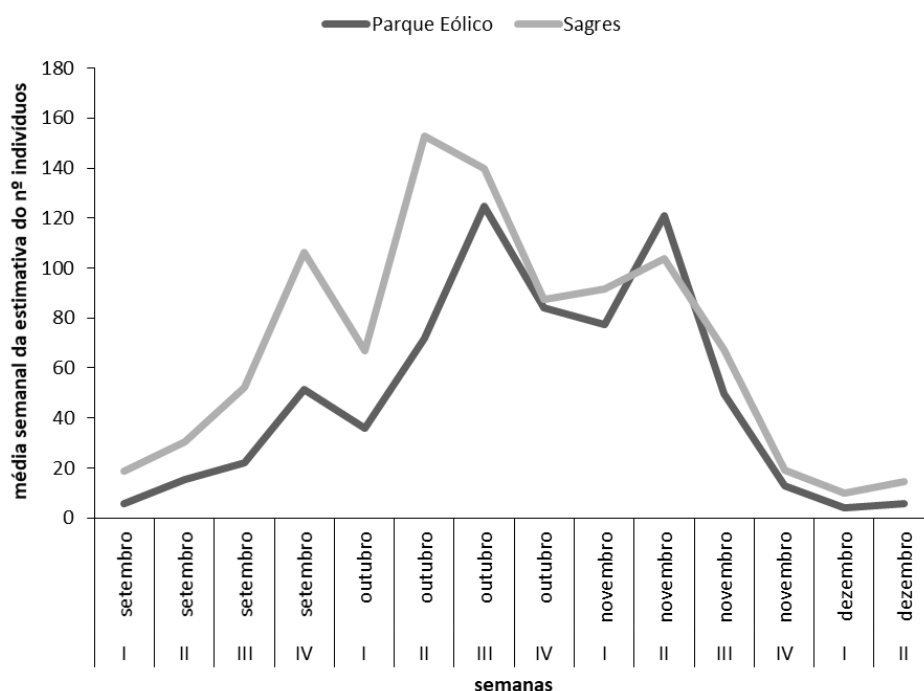
Com exceção do Tartaranhão-pálido, que é uma ave de ocorrência ocasional ou rara em Portugal (Catry *et al.* 2010), todas as outras espécies foram simultaneamente observadas tanto no ponto de controlo como na área do Parque Eólico. Embora a maioria das espécies tenha ocorrido em números iguais ou superiores no ponto de controlo, cinco espécies foram observadas em maior número na área do Parque Eólico: o Peneireiro-cinzento *Elanus caeruleus*, o Britango, o Grifo-comum e o Grifo-pedrês. Relativamente ao Grifo-comum, os bandos desta espécie tendem a não se aproximar da zona costeira (península de Sagres), o mesmo acontecendo com os Grifos-pedreses, que foram sempre observados integrados em bandos de Grifo-comum. Relativamente aos Peneireiros-cinzentos, a área onde foi implantado o Parque Eólico deverá ser uma zona de invernada e/ou área de dispersão pós-reprodutora de indivíduos.

Para outras espécies, uma proporção muito reduzida dos indivíduos foi observada na área do Parque Eólico, por comparação com o observado em Sagres. Espécies como o Milhafre-preto *Milvus migrans* e a Águia-caçadeira *Circus pygargus* migram muitas vezes seguindo uma rota de e para a península de Sagres, que acompanha a costa Sul, suficientemente afastados da área do Parque Eólico para não serem detetados, sendo pouco frequentes na zona onde se localiza o Parque Eólico (STRIX, dados não publicados).

### **Variação temporal nas estimativas diárias**

As estimativas diárias do número de indivíduos de aves planadoras observados na área do Parque Eólico atingiram os valores mais elevados na terceira semana de outubro (Figura 11), período que coincide com o aparecimento na área de estudo de bandos numerosos de Grifo-comum. Um segundo pico de abundância foi registado na segunda semana de novembro, igualmente impulsionado pela ocorrência de Grifos-comuns na área.





**Figura 11 – Variação semanal no número de indivíduos de aves planadoras observadas na área de estudo e no ponto controlo de Sagres em 2016.**

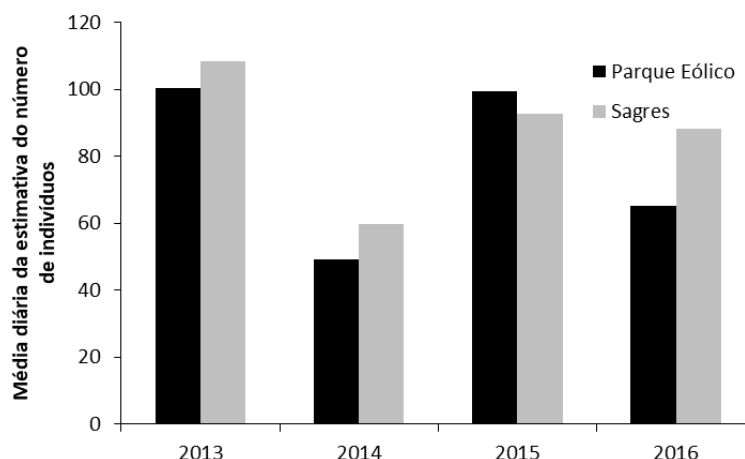
As estimativas diárias contabilizadas para o ponto controlo de Sagres foram muito semelhantes às registadas no Parque Eólico. Os valores foram mais elevados em Sagres, exceto na segunda semana de novembro, quando se observaram Grifos-comuns em grandes números na área do Parque Eólico.

### Variação interanual das estimativas diárias

A média das estimativas diárias do número de aves planadoras na área do Parque Eólico foi de 65 indivíduos, um valor inferior ao registado em 2015 (99,4; STRIX 2016a), mas superior ao obtido em 2014 (49,1; STRIX 2015a) para as datas em que a amostragem foi coincidente (de 15 de setembro a 30 de novembro).

O ponto controlo de Sagres acompanhou esta oscilação (Figura 12), sugerindo que as alterações tiveram origem num fluxo migratório de menor intensidade em 2014, particularmente no que se refere ao Grifo-comum, que é a espécie que ocorre na área em números mais elevados.

Estas flutuações no fluxo migratório poderão dever-se a diferentes condições climáticas entre anos ao longo da rota migratória, e em particular no estreito de Gibraltar, que poderão condicionar o número de indivíduos das várias espécies que atingem a região de Sagres. Diferenças interanuais no sucesso reprodutor das espécies é seguramente outro fator que explica, pelo menos, parte da variabilidade no número de indivíduos observados na área de estudo.



**Figura 12 – Variação interanual na média diária da estimativa do número de indivíduos na área do Parque Eólico e no ponto controlo em Sagres nos períodos coincidentes de amostragem entre 2013 e 2016 (15 de setembro a 30 de novembro).**

No Anexo I encontra-se descrita em maior detalhe a comparação interanual das estimativas do número de indivíduos, bem como a fenologia da migração para as espécies mais frequentes na migração outonal na área do Parque Eólico e Sagres.

#### 4.3 Alturas de voo

##### Número de movimentos

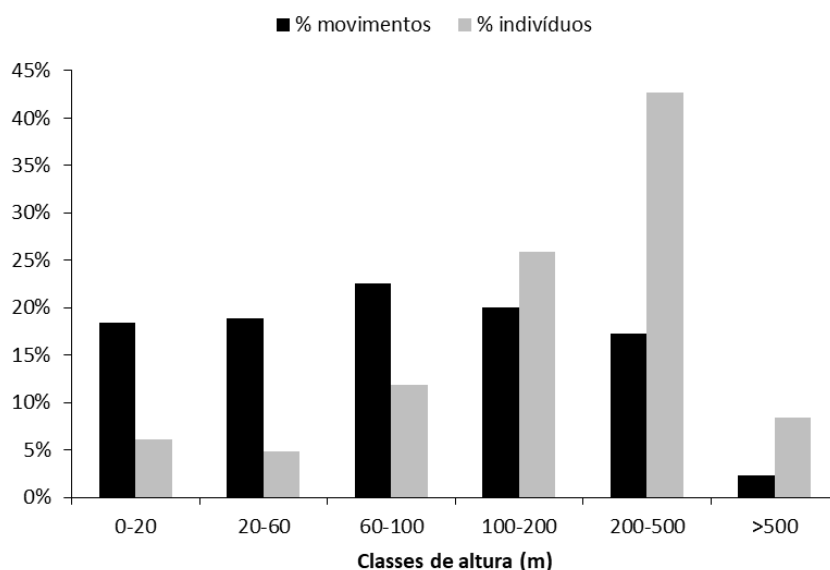
Foi possível registar a altura de voo de 2 012 movimentos (99%) de aves planadoras na área do Parque Eólico. A classe de altura mais utilizada foi a classe entre os 60 m e os 100 m, seguida das classes dos 20 aos 60 m e dos 100 aos 200 m (Figura 13). O número de movimentos detetados nas classes de maior altura foi claramente inferior ao registado nas restantes classes. Assim, para o total de movimentos de aves planadoras observadas na área de estudo, a percentagem de



movimentos nas classes de altura de risco elevado e moderado (20-60 m, 60-100 m e 100-200 m) foi de 62% (1 244 movimentos).

Quando se tem em conta o número de indivíduos por classe de altura, verifica-se uma situação distinta da anteriormente descrita (Figura 13). O número de aves registado nas classes de risco elevado e moderado correspondeu a 43% do total, uma vez que a maioria das aves foi observada em voo a mais de 100 m de altura. Assim, a classe de voo mais representada em número de aves foi a situada entre os 200 m e os 500 m de altura.

A diferença entre os resultados obtidos na análise das alturas de voo, comparando o número de movimentos e o número de indivíduos, resulta principalmente do facto de os bandos numerosos de Grifos-comuns se deslocarem frequentemente a grande altura. Estes resultados são muito semelhantes aos obtidos em 2013, 2014 e 2015 (STRIX 2014, 2015a, 2016a).



**Figura 13 – Proporção do número de movimentos de aves planadoras observados nas diferentes classes de altura (n=2 024 movimentos, n=10 654 indivíduos).**

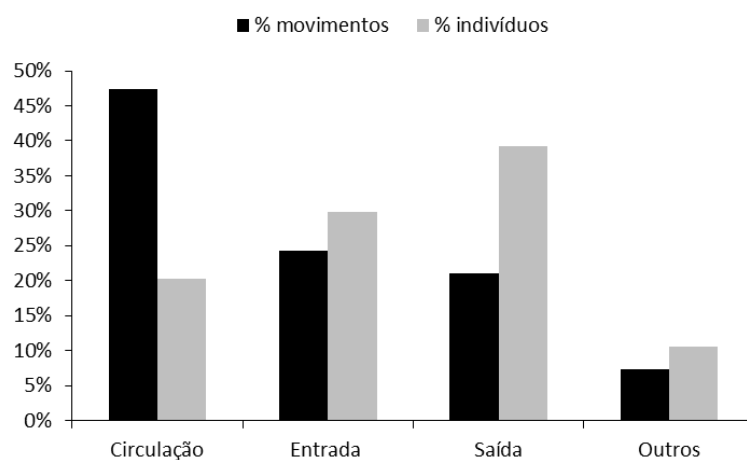
A análise do padrão de utilização das classes de altura pelas espécies mais abundantes está apresentada no Anexo I.

#### 4.4 Comportamento

Tal como aconteceu nos anos anteriores, durante o período de monitorização foi registado um número relativamente semelhante de movimentos de entrada e de saída (Figura 14), com ligeira predominância para as entradas. Este resultado parece indicar que a rota utilizada em direção à península de Sagres deverá corresponder, em larga medida, à utilizada para saída daquela região, na grande maioria dos movimentos identificados como de passagem migratória. Ainda assim, parece indicar também que algumas aves cuja rota em direção a Sagres passou pela área do Parque Eólico, não usaram rota de saída idêntica, podendo ter saído mais junto à costa (a sul ou a oeste). Dos movimentos observados, 47% corresponderam a movimentos de circulação, que poderão ter envolvido aves residentes ou invernantes na região, bem como movimentos locais de alguns migradores de longo curso (p. ex. movimentos em busca de locais de pernoita ou movimentos de caça/procura de alimento).

Quando analisamos a tipologia de movimentos em função do número de aves envolvidas, as proporções alteram-se substancialmente (Figura 14). Neste caso, a maioria dos indivíduos (72%) esteve envolvido em movimentos direcionados de migração (movimentos de entrada/saída). Este resultado deverá estar relacionado com a ocorrência de numerosos bandos de Grifos-comuns que atravessam a área de estudo. Verificou-se uma predominância no número de aves envolvido em movimentos de saída sobre o número envolvido em movimentos de entrada. Na prática, isto significa que alguns movimentos de entrada na área de Sagres deverão realizar-se a distâncias suficientemente grandes para passarem despercebidos a partir do posto de observação deste parque eólico. Estes movimentos deverão efectuar-se muito próximos da linha de costa, quer a oeste quer a sul da área do parque eólico.

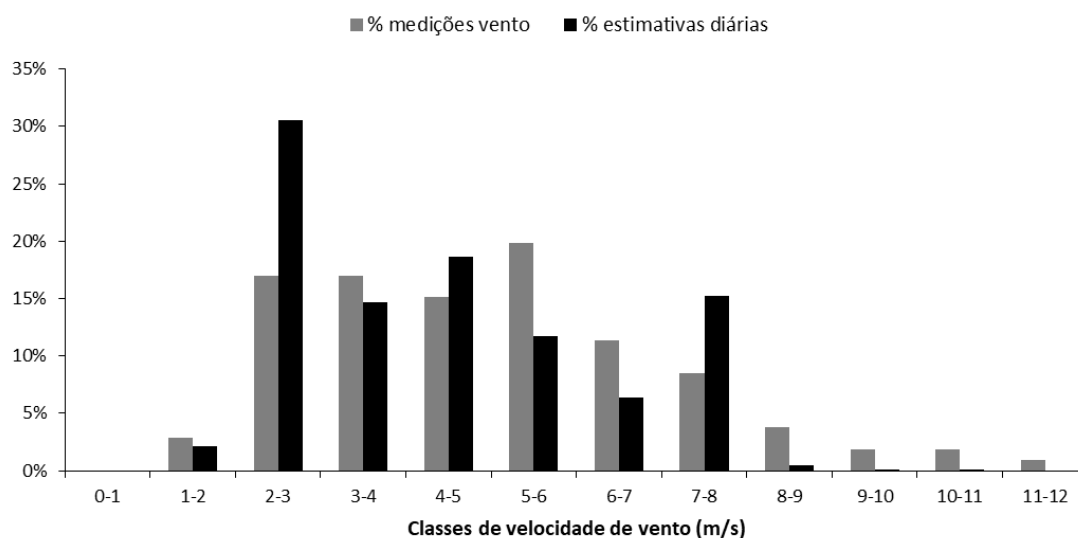




**Figura 14 - Tipologia dos movimentos de planadoras na área de estudo (n = 2 024 movimentos, n=10 654 indivíduos).**

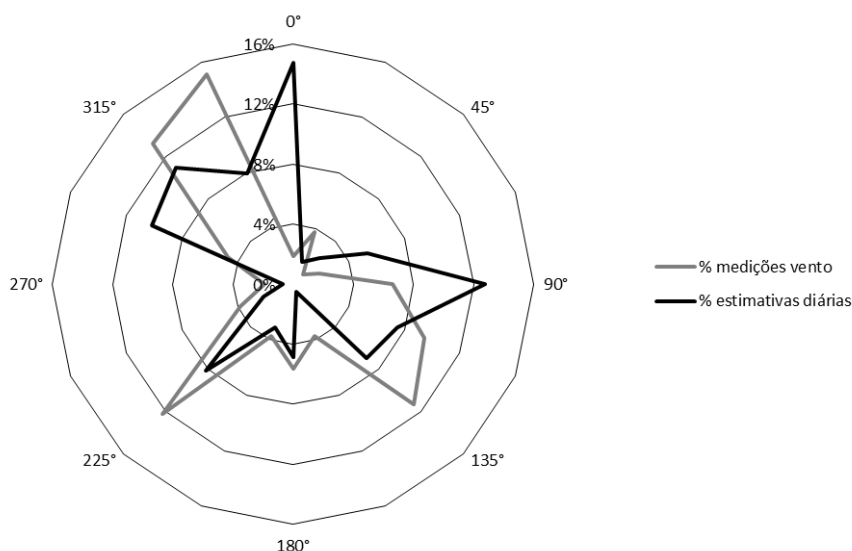
#### 4.5 Influência do vento nos movimentos de aves planadoras

Das aves planadoras observadas no Parque Eólico da Raposeira, 79% foram registadas em dias com velocidade de vento média inferior aos 6 m/s (Figura 15). Da análise da Figura 15, pode-se verificar que as aves tendem a ocorrer mais frequentemente na área em dias com ventos entre os dois e os oito m/s, (98% das aves e 88% das medições de vento), e com uma frequência muito reduzida em dias com ventos fortes. Em 5% dos dias registaram-se ventos com velocidade média superior a 9 m/s, durante os quais as aves planadoras foram inferiores a 1% do total observado na área de estudo.



**Figura 15 – Distribuição da proporção do número de medições de vento distribuído pelas diferentes classes de velocidade, e do somatório das estimativas diárias do número médio de indivíduos de aves planadoras observado em cada classe de velocidade de vento.**

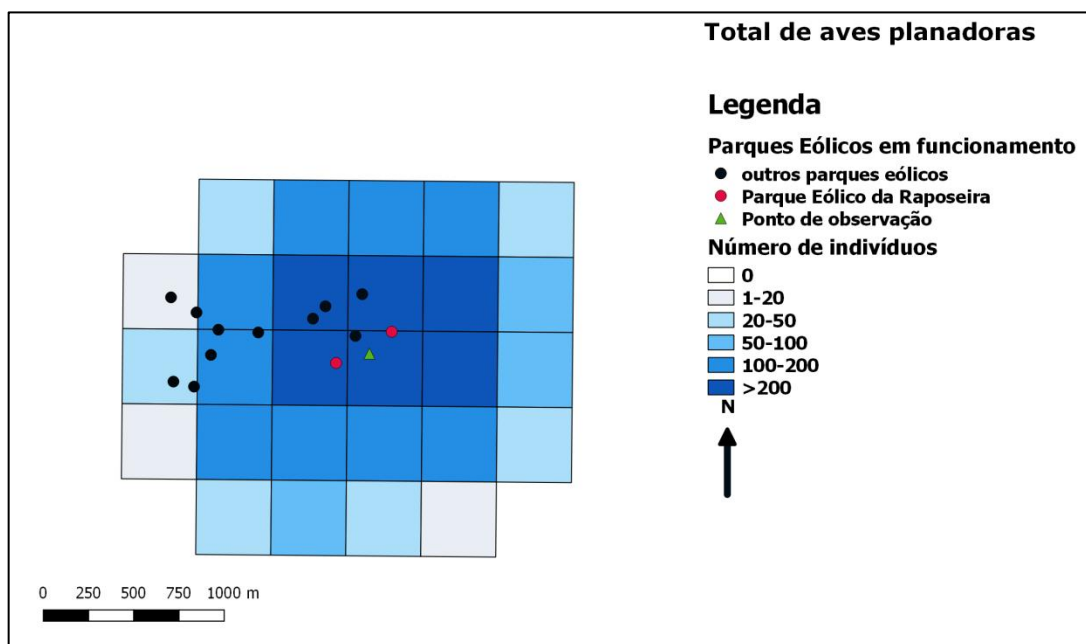
Em 2016, a maioria das aves planadoras foi registada em dias com ventos provenientes de norte, este e noroeste, tendo sido menor o número de aves observado nos dias com ventos predominantemente de sul (Figura 16). Relativamente à distribuição esperada, tendo em conta a distribuição de períodos de vento com diferentes proveniências durante o período monitorizado, registou-se uma afluência de aves maior que o esperado sobretudo com ventos de norte e de este. De forma contrária, ocorreram menos aves que o esperado em períodos com ventos de norte-noroeste, sudoeste e sudeste.



**Figura 16 – Distribuição das proporções do número de medições de vento e do somatório das estimativas diárias de número médio de aves planadoras em passagem, relativamente à direção de proveniência do vento (Norte: 0°; Este: 90°; Sul: 180°; Oeste: 270°).**

#### 4.6 Análise espacial

A Figura 17, relativa ao total de movimentos observados no Parque Eólico, mostra-nos a influência primordial da localização do ponto fixo de observação. Este efeito do observador é habitual e expectável quando se recorre à metodologia utilizada, resultando numa maior probabilidade de deteção dos movimentos a menores distâncias dos pontos de observação. O mapa resultante traduzirá assim, grosso modo, a variação espacial da detetabilidade das espécies. Verifica-se que toda a área do Parque Eólico, bem como das áreas com presença dos aerogeradores contíguos, foi fortemente utilizada pelo conjunto das aves planadoras migradoras. Não existem diferenças óbvias, na comparação do padrão de uso do espaço, entre 2011 e 2016. Inclusive, não existe qualquer diferença no uso do espaço entre 2015 e 2016, à escala a que aqui se analisam os dados.



**Figura 17 – Distribuição da totalidade dos movimentos de aves planadoras registados na área do Parque Eólico da Raposeira, numa grelha de 500m X 500m (n = 1492 movimentos).**

No Anexo I encontra-se descrita a análise espacial das espécies mais frequentes na migração outonal na área do Parque Eólico e de Sagres.

#### 4.7 Paragem de aerogeradores

##### Frequência e período de paragem

No período de monitorização de 2016 procedeu-se à paragem de aerogeradores em 12 dias (11,3% do total), seguindo os critérios estabelecidos na DIA (Tabela 2).

No total do período de monitorização, os pedidos de paragem dos aerogeradores resultaram em 15 horas e 40 minutos de paragem da totalidade do Parque Eólico. Uma vez que todos os pedidos de paragem envolveram ambos os aerogeradores, este valor é coincidente com o período equivalente de paragem do Parque Eólico, correspondendo a 0,62% do total de tempo disponível durante o período de vigência da medida, e a 0,18% do total de horas num ano. O total de horas de paragem diárias variou bastante ao longo do período de monitorização, oscilando entre um mínimo de 7 min

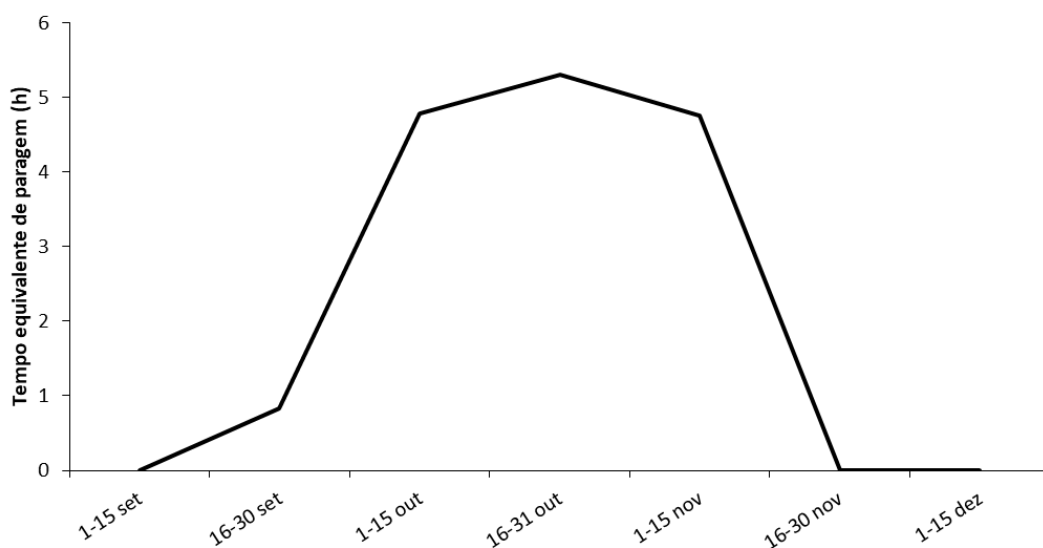
e um máximo de 4h12min. A duração média de paragem após um pedido de inativação de aerogeradores foi de 47 min.

### **Variação temporal nos períodos de paragem de aerogeradores**

O tempo de paragem dos aerogeradores não foi uniforme ao longo do período de monitorização. As paragens não foram implementadas em dezembro, tendo sido pouco duradouras em geral, com valores superiores no período de outubro até à primeira quinzena de novembro (Figura 18, Tabela 7). No período em que a paragem dos aerogeradores foi solicitada por telemóvel, a média da duração da paragem foi de 61 minutos. Quando os aerogeradores passaram a ser parados e reativados diretamente pelo observador, a duração da paragem foi menor (44 minutos).

**Tabela 7 – Total de horas de paragem dos aerogeradores do Parque Eólico, seguindo os critérios estabelecidos na DIA.**

| Meses    | Nº de dias com paragem | Nº de paragens | Nº total de horas de paragem |
|----------|------------------------|----------------|------------------------------|
| Setembro | 2                      | 2              | 0h 50min                     |
| Outubro  | 7                      | 14             | 10h 01min                    |
| Novembro | 3                      | 6              | 4h 45min                     |
| Dezembro | 0                      | 0              | 0h                           |



**Figura 18 – Variação no tempo equivalente de paragem dos aerogeradores ao longo do período de monitorização (por quinzena).**

### Tempo de resposta

O tempo de resposta corresponde ao intervalo de tempo decorrido entre a realização do pedido de paragem de aerogeradores e a imobilização dos mesmos. Em 2016, o tempo médio de resposta foi de 4,7 min (mínimo de 0 min; máximo de 29 min). No entanto, o tempo de médio de resposta obtido pelos dois métodos de paragem dos aerogeradores foi muito diferente: por telemóvel (antes de 21 de outubro), o tempo médio foi de 14 minutos, enquanto que, diretamente pelo observador, foi de 1 minuto.

Quanto ao intervalo médio decorrido desde que foi dada a ordem de reativação dos aerogeradores até que estes retomaram o seu funcionamento, este foi de 20 min (mínimo de 3 minutos; máximo de 3h54min). Mais uma vez, o tempo de reativação dos aerogeradores quando a reativação foi efetuada diretamente pelo observador foi muito inferior (6 min) ao tempo médio obtido por telemóvel (43 min).

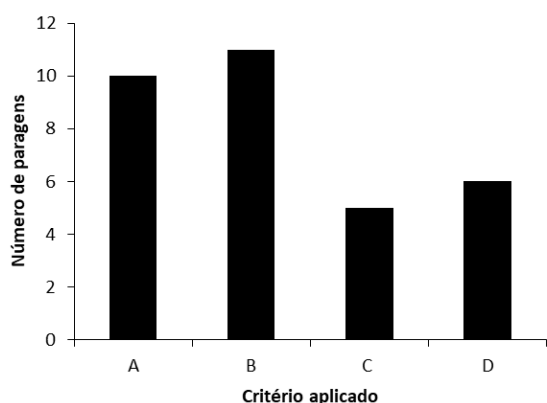
### CrITÉrios de paragem

Em 58% das 19 ordens de paragem realizadas em 2016 foram invocados mais do que um critério para justificar a paragem dos aerogeradores (por ex. aquando do aparecimento de um bando

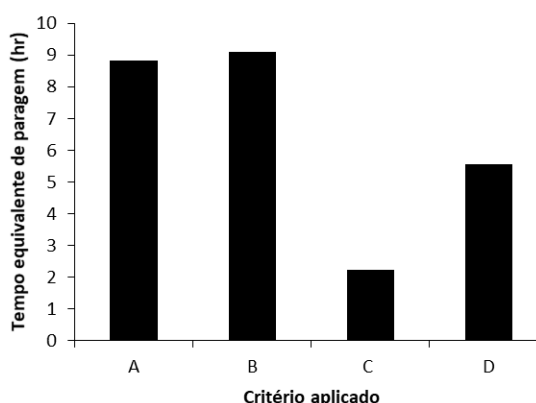


numeroso de Grifos-comuns – critério B – juntamente com uma Cegonha-preta, uma espécie ameaçada – critério C).

Dos critérios de paragem elencados na DIA (Tabela 2), os que foram mais vezes aplicados em 2016 foram o A e o B (número de aves planadoras migradoras superior a 10 e bandos de aves migradoras planadoras movimentando-se em direção ao Parque Eólico; Figura 19). O critério responsável por maior tempo de paragem foi o B (Figura 20).

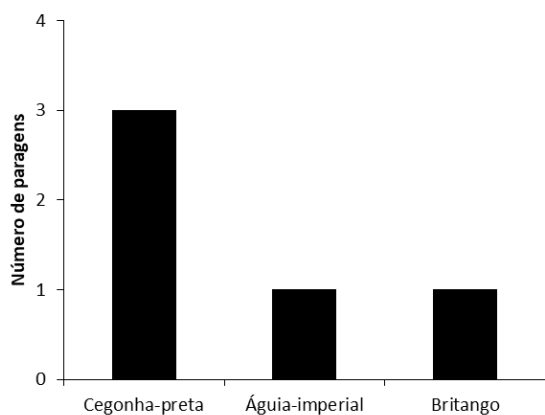


**Figura 19 – Número de paragens de aerogeradores resultantes da aplicação de cada um dos critérios de paragem.**

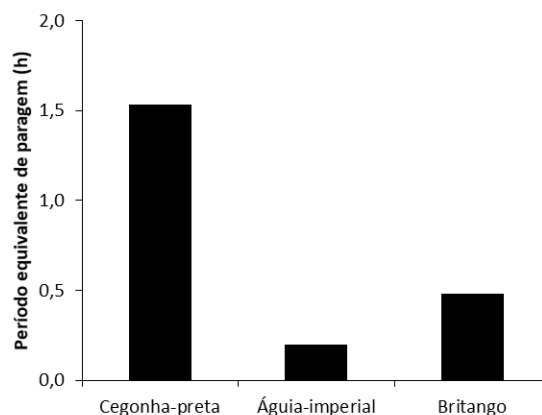


**Figura 20 – Tempo equivalente de paragem de aerogeradores resultante da aplicação de cada um dos critérios de paragem.**

Dentro do critério C, a espécie mais vezes responsável pela paragem de aerogeradores foi a Cegonha-preta (Figura 21). A Águia-imperial e o Britango foram responsáveis por uma paragem de aerogeradores cada um. Não foi necessário recorrer a paragem de aerogeradores devido a Abutre-preto, Águia-real, Águia-pesqueira, Milhafre-real, Tartaranhão-cinzento, Águia-de-bonelli e Águia-caçadeira. Relativamente ao tempo de paragem, a Cegonha-preta foi também responsável por uma maior duração de paragens (Figura 22).



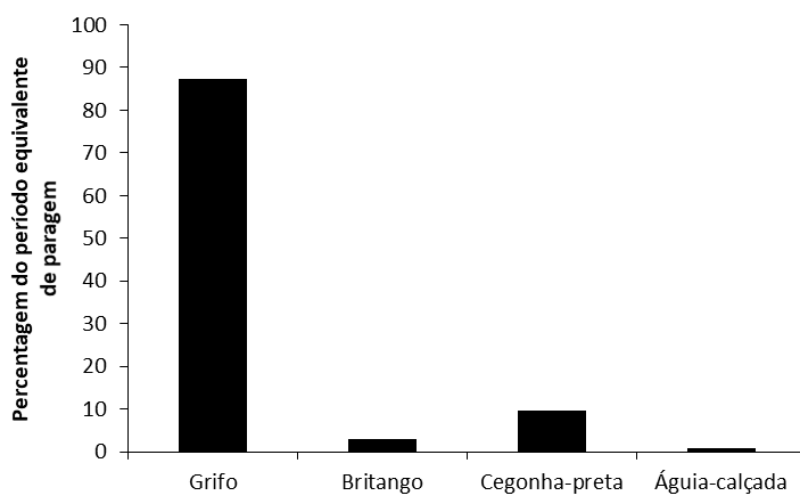
**Figura 21 – Número de paragens de aerogeradores resultantes da presença de cada uma das espécies com estatuto de conservação elevado (Critério C).**



**Figura 22 – Tempo equivalente de paragem de aerogeradores resultante da presença de cada uma das espécies com estatuto de conservação elevado (Critério C).**

Considerando a totalidade dos critérios de paragem, observa-se que a maior parte do tempo de paragem dos aerogeradores é originado pela passagem pela área do parque de bandos de Grifo-comum (Figura 23). O Grifo-comum, apesar de não estar incluído no conjunto das espécies com estatuto de conservação mais desfavorável, é a ave planadora que é observada em maior número no Parque Eólico, sendo observada quase sempre em bandos numerosos. Para além da frequência com que atravessam o parque, o elevado tempo que os bandos de Grifos levam a atravessar a área, com frequentes alterações de rota e abrandamentos para ganhar altura, são fatores que conduzem a tempos de paragem elevados. Para além disso, as próprias características de voo e de perceção visual desta espécie tornam-na particularmente vulnerável à colisão com infraestruturas humanas como são os aerogeradores (Martin 2011, Martin *et al.* 2012).

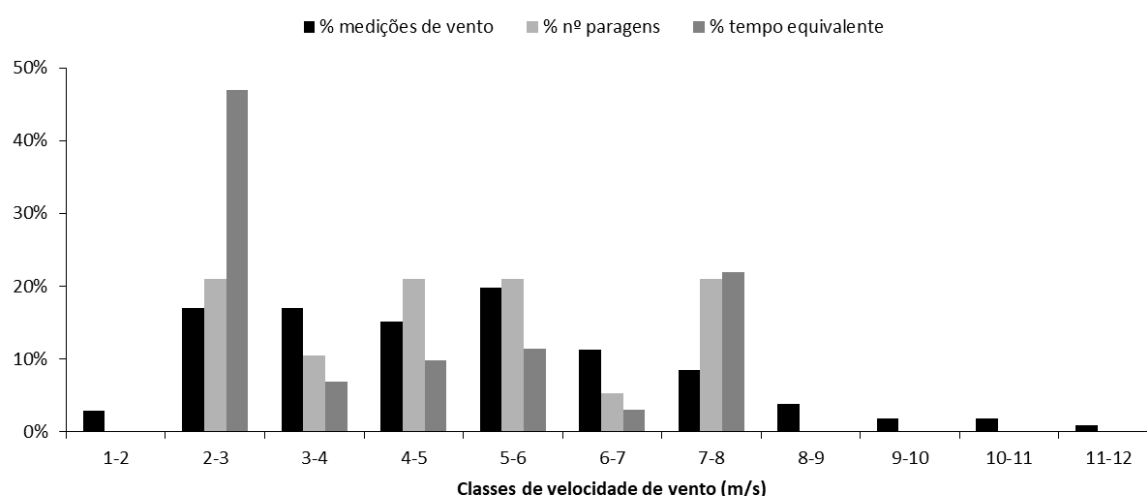




**Figura 23 - Percentagem da totalidade de tempo equivalente de paragem que pode ser atribuída a cada espécie (tendo em conta que algumas paragens foram realizadas devido à presença de mais do que uma espécie).**

### **Relação entre a velocidade do vento e a paragem de aerogeradores**

Ao analisar a ocorrência e duração das paragens de aerogeradores, tendo em conta a velocidade do vento, verificamos que 53% das paragens, correspondentes a 64% do tempo equivalente de paragem, ocorreram em situações de velocidades de vento inferiores a 5 m/s (Figura 23). Isto significa que a maior parte das paragens de aerogeradores efetuadas aconteceram em períodos de menor produtividade do Parque Eólico.



**Figura 24 – Distribuição da proporção do número de medições de vento, do número de paragens de aerogeradores e da duração das paragens de aerogeradores relativamente às classes de velocidade de vento.**

#### 4.8 Relação dos dados com as características do projeto e/ou ambiente exógeno

As condições meteorológicas verificadas neste período de monitorização de 2016 foram distintas das verificadas em 2015 e das verificadas noutros anos. As principais diferenças prendem-se com a ocorrência de pluviosidade por períodos mais longos que o habitual em Novembro, e a ausência de pluviosidade e passagem de frentes em setembro, fator este que frequentemente despoleta o fluxo de algumas espécies regulares nesse período. Para além deste facto, os níveis de pluviosidade foram inferiores ao habitual em setembro e outubro. Estas variações climatéricas poderão ter influenciado o fluxo de algumas espécies, assim como os picos de, nomeadamente o Grifo, a Águia-d'asa-redonda, a Águia-calçada e o Bútio-vespeiro.

De acordo com informações recolhidas junto de ornitólogos que estudam e monitorizam espécies de aves de rapina em Portugal, a primavera de 2016 deverá ter tido uma produtividade (sucesso reprodutor) dentro dos padrões normais para a generalidade das espécies. Por conseguinte, as maiores repercussões no fluxo migratório de aves planadoras pela região sudoeste deverão ter origem nos fenómenos atmosféricos. Desconhece-se em concreto qual o panorama em termos de sucesso reprodutor noutras regiões da Europa Ocidental, e que poderiam ter tido influência na quantidade de aves planadoras em passagem por esta região.



Dado que a área de influência deste Parque Eólico é extremamente reduzida, a sua influência nos trajetos escolhidos pelas aves planadoras também ela deverá ser reduzida (vulgo efeito-barreira). Para além deste facto, também a orografia do terreno onde assenta este projeto é relativamente uniforme, pelo que também aqui a influência nas rotas seguidas deverá ser bastante reduzida. Desta forma, as características do projeto deverão ter pouca ou nenhuma influência no fluxo migratório de aves planadoras verificado na região, e esta situação não vem sofrendo alterações ao longo destes anos de monitorização. Estas questões são abordadas no ponto 4.2 (Variação interanual das estimativas diárias) e no ponto 4.5.

#### 4.9 Avaliação da eficácia das medidas adotadas

##### Eficácia da medida de paragem de aerogeradores

Não foi detetada mortalidade de aves planadoras por colisão com aerogeradores no Parque Eólico durante o período de vigência desta medida – de 1 de setembro a 15 de dezembro.

Porém, são conhecidos diversos casos de mortalidade registados em parques eólicos situados na região de Sagres durante o período da migração outonal, sendo o Grifo-comum de longe a espécie mais afetada (ver STRIX 2015b). Igualmente relevantes são os resultados de prospeções de mortalidade em parques vizinhos que revelam a existência de mortalidade de aves planadoras fora do período de migração outonal. Estas informações permitem supor que seria bastante provável a ocorrência de mortalidade de aves planadoras durante a migração outonal, altura em que a área do parque é sobrevoada por alguns milhares de indivíduos.

Assim, o resultado de **mortalidade zero** obtido para o período de aplicação de medida de paragem de aerogeradores permite concluir que esta se revela uma medida de minimização extremamente eficaz para evitar a mortalidade de aves planadoras durante a migração outonal.

##### Outras medidas de minimização

Não foram propostas medidas relativas a sinalização e balizagem dos aerogeradores, por essas medidas carecerem de eficácia comprovada na redução de mortalidade das aves por colisão com aerogeradores. Dos vários métodos até à data experimentados, o que tem apresentado melhores resultados é a paragem de aerogeradores (Drewitt and Langston 2008, Marques *et al.* 2014, STRIX 2015b, AWWI 2016)

#### **4.10 Avaliação das previsões de resultados em fase de EIA**

Na generalidade, os resultados que vêm sendo obtidos nas diferentes fases de implementação do projeto, correspondem ao previsto em fase de EIA.

O número de espécies que vem sendo registado não vem sofrendo variações significativas ao longo dos períodos monitorizados. As espécies que foram elencadas em fase de EIA, como de presença regular na área estudada, continuam a sê-lo da mesma forma. O mesmo vem sendo registado relativamente à fenologia das espécies em passagem pela região, ou seja, não vêm sendo registadas variações substanciais nas datas dos picos de passagem das espécies de ocorrência regular e continuada.

Até 2015, o número de aves planadoras migradoras registado na área do projeto deste Parque Eólico foi diminuindo face ao inicialmente registado, embora não de forma contínua. Esta tendência é explicada por fenómenos naturais (como o sucesso reprodutor, fatores climáticos). Da mesma forma, estes mesmos fatores poderão influenciar esta aparente tendência para o sentido inverso (acréscimo). Desta forma, estas variações no número de aves em passagem, assim como no número de espécies registado e na fenologia, acompanham o que foi previsto em fase de EIA.

Relativamente à mortalidade de aves planadoras no Parque Eólico, era expectável, em fase de EIA, que ela viesse a ocorrer, apesar da implementação da medida de paragem de aerogeradores. No entanto, e de acordo com as prospeções de mortalidade que vêm sendo realizadas, ainda não foi detetada qualquer situação de mortalidade até ao momento, nestes dois aerogeradores do Parque Eólico da Raposeira.



## 5 CONCLUSÕES

A importância da área do Parque Eólico, no contexto da migração outonal de aves planadoras, ficou uma vez mais comprovada no presente ano, tendo-se verificado a utilização da área próxima dos aerogeradores do Parque Eólico da Raposeira por um número elevado de aves planadoras.

Entre 1 de setembro e 15 de dezembro de 2016 foram observados 2 024 movimentos de aves planadoras na área do Parque Eólico, nos quais estiveram envolvidos 10 654 indivíduos pertencentes a 30 espécies. Destas espécies, 16 possuem estatuto de conservação desfavorável segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados, incluindo quatro espécies consideradas Em Perigo e cinco Criticamente em Perigo (Cabral *et al.* 2005).

O número de espécies observado, bem como o número de indivíduos, foi inferior ao registado em 2015, mas superior aos valores obtidos em 2014. Esta variação deverá estar relacionada com diferentes condições na rota de migração, em especial com as condições existentes no estreito de Gibraltar que determinam o grau de dificuldade que estas aves poderão ter ao atravessar para África, condicionando assim o número de indivíduos que se irão afastar da rota ideal (deslocando-se até Sagres na tentativa de encontrar outro ponto de atravessamento da massa oceânica).

As observações realizadas na área do Parque Eólico foram consistentes com os padrões registados no ponto controlo em Sagres, sugerindo que os aerogeradores não estarão a provocar um efeito de afastamento das aves, o que reforça a importância da aplicação de medidas de minimização da mortalidade causada por colisões com os aerogeradores.

Quase metade (43%) das aves planadoras detetadas na área do Parque Eólico utilizou classes de altura de risco de colisão moderado e elevado. Este facto, juntamente com o número muito elevado de movimentos de aves planadoras contabilizado anualmente na área, traduz-se numa probabilidade elevada de ocorrência de colisões com as pás dos aerogeradores, o que, uma vez mais, enfatiza a necessidade de execução das medidas de minimização previstas, nomeadamente respeitantes à paragem pontual de aerogeradores.

A medida de paragem de aerogeradores foi aplicada pela primeira vez no Parque Eólico da Raposeira em 2015, tendo-se mostrado extremamente eficiente como forma de reduzir, ou mesmo anular, a mortalidade de aves planadoras migradoras por colisão com as pás dos aerogeradores. De facto, a mortalidade registada durante o período de vigência desta medida foi nula. O Parque Eólico foi parado 19 vezes em 2016, a maioria das quais para permitir a passagem segura de bandos numerosos de Grifos-comuns, aos quais por vezes surgiam associadas espécies com

estatuto de conservação elevado. Contabilizando todos os períodos de paragem, os aerogeradores estiveram imobilizados durante cerca de 16 horas, o que representa 0,18% do total de horas num ano. É ainda de salientar que o método de solicitação de paragem e reativação dos aerogeradores é muito mais rápido quando efetuado diretamente pelo observador, proporcionando também paragens de menor duração.



## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Wind Wildlife Institute (AWWI) (2016) *Wind turbine interactions with wildlife and their habitats: a summary of research results and priority questions*. Viewed 28 December 2016 at <https://awwi.org/wp-content/uploads/2016/07/AWWI-Wind-Wildlife-Interactions-Summary-June-2016.pdf>.

Atienza JC, Fierro IM, Infante O, Valls J, Domínguez J (2011) *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0)*. SEO/BirdLife, Madrid.

Barrios L, Rodríguez A (2007) *Spatiotemporal patterns of bird mortality at two wind farms of southern Spain*. Pp 229-230 In *Birds and Windfarms: Risk assessment and mitigation* (Eds. de Lucas M, Janss FE & Ferrer M). Quercus, Madrid.

BirdLife International (2003) *Windfarms and Birds: an analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues*. Council of Europe, Strasbourg.

BirdLife International (2015) *European Red List of Birds*. Luxembourg: Office for Official Publications for European Communities.

Bright J, Langston R, Bullman R, Evans R, Gardner S, Pearce-Higgins J (2008) Map of bird sensitivities to wind farms in Scotland: a tool to aid planning and conservation. *Biological Conservation* 141: 2342-2356.

Cabral MJ, Magalhães CP, Oliveira ME, Romão C (1990) *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.

Cabral, MJ, Almeida J, Almeida PR, Dellinger T, Ferrand de Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz AI, Rogado L, Santos-Reis M (eds.) (2005) *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.

Catry P, Costa H, Elias G, Matias R (2010) *Aves de Portugal. Ornitologia do território continental*. Assirio & Alvim, Lisboa.

Costa LT, Nunes M, Gerales P, Costa H (2003) *Zonas Importantes para as Aves em Portugal*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa.

- De Lucas M, Ferrer M, Bechard MJ, Muñoz AR (2012) Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: Distribution of fatalities and active mitigation measures. *Biological Conservation* 147: 184-189.
- De Lucas M, Janss G, Ferrer M (2004) The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. *Biodiversity and Conservation* 13: 395-407 pp.
- Drewitt AL, Langston RHW (2006) Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29-42.
- Drewitt AL, Langston RHW (2008) Collision Effects of Wind-power Generators and Other Obstacles on Birds. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1134: 233-266.
- Fox AD, Desholm M, Kahlert J, Christensen TK, Petersen IBK (2006) Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. *Ibis* 148: 129-144.
- Fuller MR, Mosher JA (1981) Methods of detecting and counting raptors: a review. *Studies in Avian Biology* 6: 235-246.
- IUCN (2016) *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1*. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). (acedido a 29 de junho de 2017).
- Johnson GD, Strickland MD, Erickson WP, Young Jr. DP (2007) Use of data to develop mitigation measures for wind power development impacts to birds. In: pp. 241-257. *Birds and Windfarms: Risk assessment and mitigation* (Eds. de Lucas M, Janss FE & Ferrer M). Quercus, Madrid.
- LAG VSW (2014) *Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species*. Working Group of German State Bird Conservancies Staatliche Vogelschutzwarte, Nennhausen
- Marques AT, Batalha H, Rodrigues S, Costa H, Pereira MJR, Fonseca C, Mascarenhas M, Bernardino J (2014) Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biological Conservation* 179: 40-52
- Martin GR (2011) Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153: 239-254.
- Martin GR, Portugal SJ, Murn CP (2012) Visual fields, foraging and collision vulnerability in *Gyps* vultures. *Ibis* 154: 626-631.
- Martinez JE, Calvo J, Martinez JA, Zuberogoitia I, Cerezo E, Manrique J, Gómez GJ, Nevado J, Sanchez M, Sánchez R, Bayo J, Pallarés A, González C, Gómez JC, Pérez P, Motos J (2010)



Potential impacts of windfarms on territories of large eagles in southeastern Spain. *Biodiversity & Conservation* 19: 3757-3767.

Moreau RE, Monk J (1957) Autumn Migration in South-west Portugal. *Ibis* 99: 500-508.

Orloff S, Flannery A (1992) Wind turbines effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Resource Areas 1989-1991 – Final Report. Biosystems Analysis, Inc. California Energy Commission.

Palma L (1984) A avifauna nidificante na costa rochosa do Sudoeste de Portugal. II Reunión Iberoamericana sobre Conservación y Zoología de Vertebrados, Cáceres.

Secretaria de Estado do Ambiente (2010) *Declaração de Impacte Ambiental (DIA) – Parque Eólico da Raposeira*.

STRIX (2010a) *Estudo de Impacte Ambiental do Parque Eólico da Raposeira*. Relatório não publicado, Oeiras.

STRIX (2010b) *Relatório de Monitorização de Aves Planadoras Migradoras no Parque Eólico do Barão de São João, Ano de 2009*. Relatório não publicado, Oeiras.

STRIX (2012a) *Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução do Parque Eólico da Raposeira*. Relatório não publicado, Carcavelos.

STRIX (2012b) *Relatório Anual do Plano de Monitorização de Aves Planadoras Migradoras do Parque Eólico do Barão de São João, Ano de 2011*. Relatório não publicado, Oeiras.

STRIX (2012c) *Relatório Anual do Plano Especial de Monitorização de Águia de Bonelli do Parque Eólico do Barão de São João, Ano de 2011*. Relatório não publicado, Oeiras.

STRIX (2013) *Relatório de Monitorização de Aves Planadoras Migradoras do Parque Eólico da Raposeira, Anos de 2011 e 2012 – fase de pré-construção*. Relatório não publicado, Carcavelos.

STRIX (2014). *Relatório de Monitorização de Aves Planadoras Migradoras do Parque Eólico da Raposeira, Anos de 2011 a 2013 – fase de pré-construção*. Relatório não publicado, Carcavelos.

STRIX (2015a). *Relatório Anual de Monitorização de Aves Planadoras Migradoras do Parque Eólico da Raposeira, Ano de 2014 – fase de construção*. Relatório não publicado, Carcavelos.

STRIX (2015b) *Relatório Anual do Plano de Monitorização de Aves Planadoras Migradoras do Parque Eólico do Barão de São João, Ano de 2014*. Relatório não publicado, Oeiras.

STRIX (2016a). *Relatório Anual de Monitorização de Aves Planadoras Migradoras do Parque Eólico da Raposeira, Anos 2015 – fase de exploração*. Relatório não publicado, Carcavelos.

STRIX (2016b) *Relatório Anual do Plano de Monitorização de Aves Planadoras Migradoras do Parque Eólico do Barão de São João, Ano de 2015*. Relatório não publicado, Oeiras.

Tomé R (2002) *VI Campanha de Observação de Aves Migradoras, Sagres 2000*. SPEA, Lisboa.

Tomé R, Costa H, Leitão D (1998) *A migração outonal de aves planadoras na região de Sagres – resultados da campanha de 1994*. SPEA, Lisboa.

Winkelman J (1985) Bird impact by middle-sized wind turbines on flight behaviour, victims and disturbance. *Limosa* 58: 117-121.

Winkelman J (1992) The impact of the SEP wind park near Oosterbierum (FR.), the Netherlands, on birds, 2: nocturnal collision risks. RIN – report 92/3. *DLO – Institute for Forestry and Nature Research*. Arnhem.

Zalles JI, Bildstein KL (2000) *Raptor Watch: A Global directory of raptor migration sites*. Cambridge, UK: BirdLife International; and Kempton, PA, USA: Hawk Mountain Sanctuary (BirdLife Conservation Series nº 9).



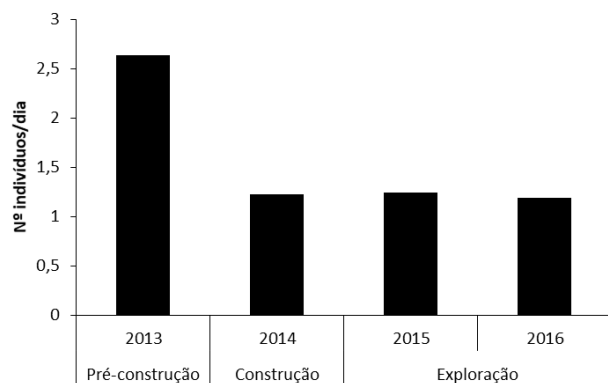
## 7 ANEXO I

### Bútio-vespeiro *Pernis apivorus*

ESTATUTO PORTUGAL: *Vulnerável*

ESTATUTO EUROPEU: *Least concern*

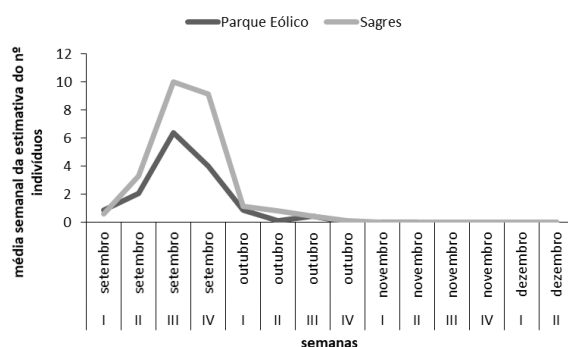
ESTATUTO MUNDIAL: *Least concern*



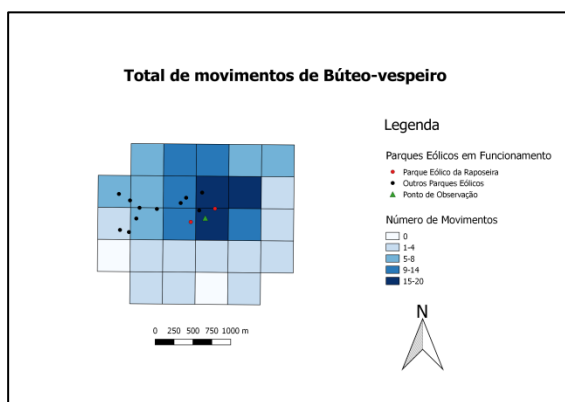
**Figura 25 - Variação anual no número de indivíduos de Bútio-vespeiro registados por dia no Parque Eólico.**

#### Estimativa do número de indivíduos

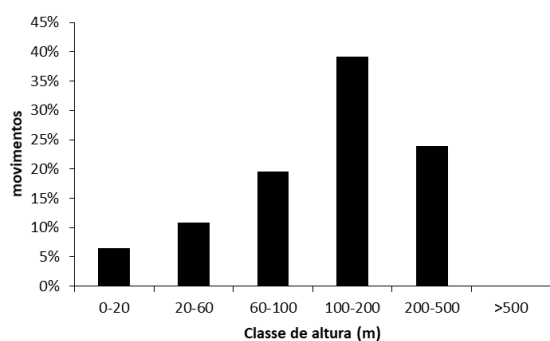
A estimativa média diária de Bútiões-vespeiros observados no Parque Eólico foi de 1,18 indivíduos, um valor semelhante aos registados em 2014 e 2015, mas muito inferior ao observado em 2013 (Figura 25). O Bútio-vespeiro é um migrador precoce passando predominantemente no mês de Setembro, sendo o padrão registado no posto de controlo em Sagres muito semelhante ao registado no Parque Eólico, se bem que com um pico mais acentuado.



**Figura 26 – Comparação da média semanal da estimativa diária do número de Bútiões-vespeiros observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016.**



**Figura 27 – Distribuição dos movimentos de Bútiões-vespeiro registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500m X 500m (n = 80 movimentos).**



**Figura 28 - Distribuição dos movimentos de Bútio-vespeiro pelas diferentes classes de altura (n=92 movimentos).**

### Distribuição espacial

Esta espécie foi observada com maior frequência ao longo do planalto de Budens, ocorrendo com grande incidência na área do Parque Eólico (Figura 27). Parece verificar-se uma tendência para ocorrer nos quadrantes NNW a ESE, seguindo as cotas altimétricas mais altas da área circundante ao Parque Eólico.

### Altura de voo

Esta espécie foi detetada sobretudo acima dos 60m (Figura 28), sendo a classe mais utilizada a dos 100 a 200m. Este resultado difere do de 2015, cuja classe mais utilizada tinha sido a dos 60-100 m, e é semelhante ao de 2014. Mais de metade dos movimentos desta espécie foi registada acima dos 100 m de altura (62%). Nas classes de risco elevado e moderado registaram-se 70% dos movimentos de Bútio-vespeiro, o que representa um valor relativamente semelhante ao ocorrido em anos anteriores. A classe de altura mais baixa é pouco frequentemente utilizada por esta espécie (6%).

### Fenologia

Os Bútiós-vespeiros ocorrem na área de estudo essencialmente na segunda metade de setembro, sendo observados em números mais reduzidos nos restantes períodos. O pico de passagem registou-se a 19 de setembro e contabilizou 14 a 20 indivíduos. Esta data é muito próxima da registada em anos anteriores. O padrão fenológico registado em Sagres foi muito semelhante ao observado na área do Parque Eólico (Figura 26). Este padrão é praticamente idêntico ao verificado em anos anteriores.

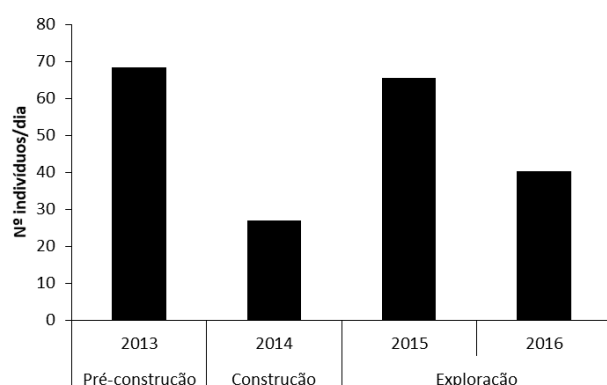


## Grifo-comum *Gyps fulvus*

ESTATUTO PORTUGAL: *Quase Ameaçado*

ESTATUTO EUROPEU: *Least concern*

ESTATUTO MUNDIAL: *Least concern*



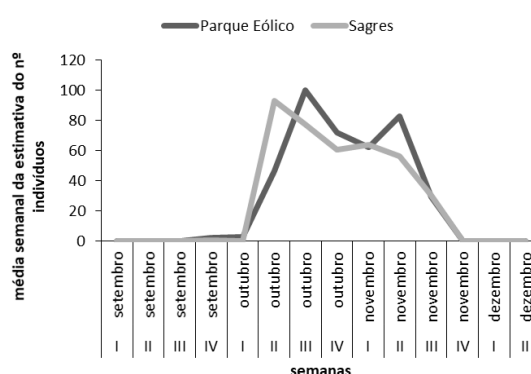
**Figura 29 - Variação anual no número médio de indivíduos de Grifo-comum registados por dia no Parque Eólico.**

### Estimativa do número de indivíduos

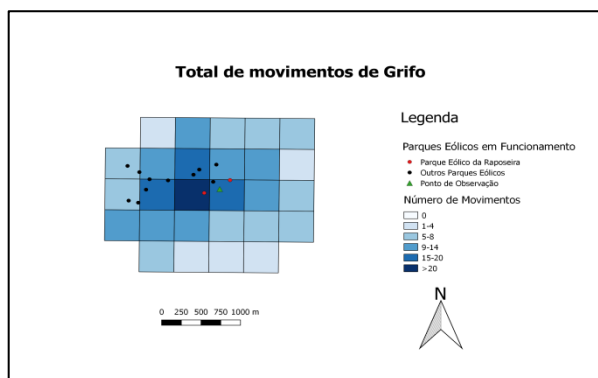
A estimativa média diária do número de Grifos-comuns na área do Parque Eólico foi de 40,4. Este valor foi inferior ao registado em 2015, mas muito superior ao valor de 2014, ano em que se observou um decréscimo marcado no número de indivíduos desta espécie em passagem pelo Parque Eólico (Figura 29). Esta é uma espécie que sofre grandes oscilações interanuais na sua abundância no Parque Eólico e no ponto controlo.

### Fenologia

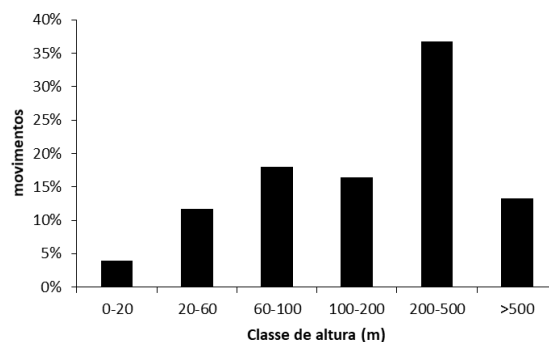
Os Grifos-comuns começam a ser observados na área do Parque Eólico a partir do final de setembro/início de outubro (Figura 30), registando-se os números mais elevados na terceira semana de outubro. O pico de abundância em 2016 foi de 390 a 527 indivíduos a 20 de outubro.



**Figura 30 – Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Grifos-comuns observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016**



**Figura 31 – Distribuição dos movimentos de Grifo-comum registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500m X 500m (n=62 movimentos).**



**Figura 32 - Distribuição dos movimentos de Grifo-comum pelas diferentes classes de altura (n=128 movimentos).**

### Distribuição espacial

A facilidade de deteção do Grifo-comum, devido ao seu grande tamanho e pelo facto de formar bandos que, por vezes, são de grandes dimensões, fica bem espelhada no mapa de distribuição (Figura 31), com a presença de movimentos descritos em quadrículas distantes do ponto de observação fixo. À semelhança do registado noutros anos de monitorização, as zonas de cotas altimétricas mais elevadas, onde se situa o Parque Eólico, parecem ser mais frequentemente utilizadas que as restantes.

### Altura de voo

Habitualmente, os Grifos-comuns são observados maioritariamente na classe de altura mais elevada. Em 2016, a classe mais utilizada foi a dos 200 a 500m (Figura 32), de igual modo ao verificado em 2014 e 2015. A percentagem de movimentos acima dos 100 m foi de 66%). Consequentemente, nas classes de risco moderado e elevado foram registados 46% dos movimentos desta espécie, valor que é ligeiramente inferior ao registado anteriormente.

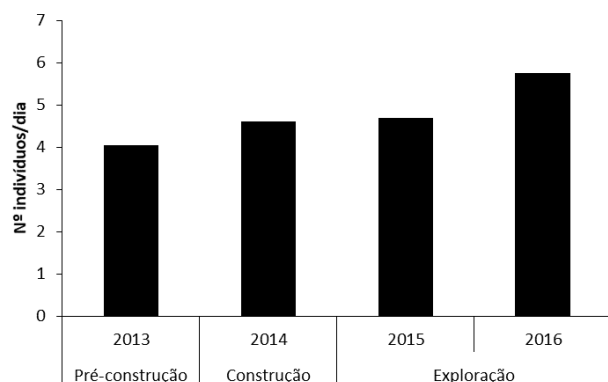


## Águia-cobreira *Circaetus gallicus*

PORTUGAL (ICNF): *Quase Ameaçado*

EUROPA: *Least concern*

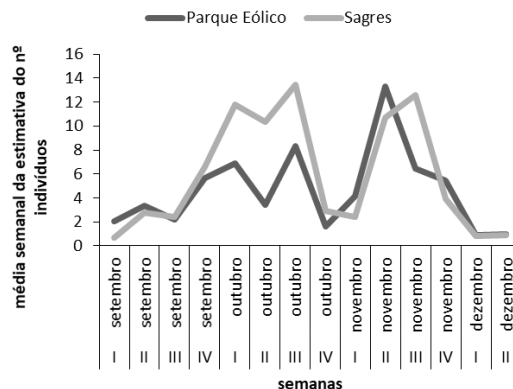
MUNDIAL (IUCN): *Least concern*



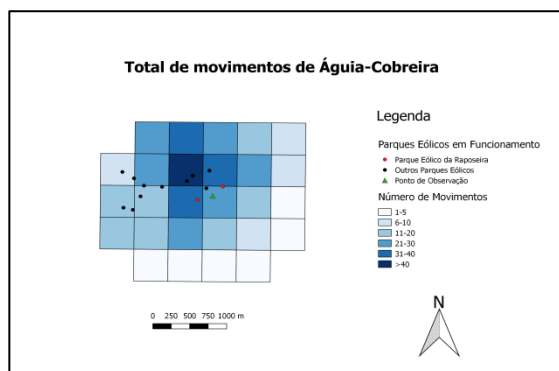
**Figura 33 - Variação anual no número médio de indivíduos de Águia-cobreira registados por dia no Parque Eólico.**

### Estimativa do número de indivíduos

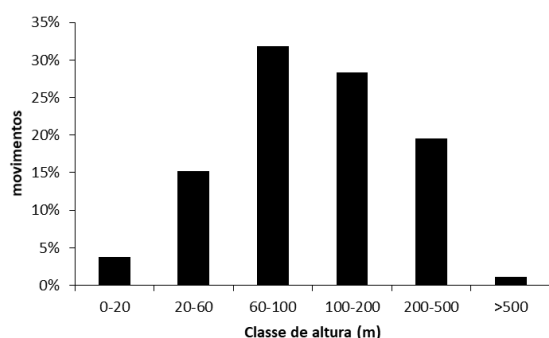
A estimativa média diária de Águias-cobreiras observadas no Parque Eólico foi de 5,8 indivíduos (Figura 33), um valor superior aos verificados em anos anteriores. No ponto de controlo, em Sagres, verificou-se uma estimativa diária média semelhante à registada no Parque Eólico.



**Figura 34 - Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Águias-cobreiras observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016.**



**Figura 35 – Distribuição dos movimentos de Águia-cobreira registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500 m X 500 m (n=236 movimentos).**



**Figura 36 - Distribuição dos movimentos de Águia-cobreira pelas diferentes classes de altura (n=342 movimentos).**

## Fenologia

O padrão fenológico da presença da Águia-cobreira é complexo. No final de setembro e início de outubro, o número de Águias-cobreiras observadas em Sagres começa a aumentar, refletindo a chegada de indivíduos migradores

(Figura 34). Regista-se ainda um outro pico de abundância na terceira semana de outubro, e outro na segunda semana de novembro. Este último poderá já corresponder à presença de indivíduos em dispersão e que irão invemar no sul da península Ibérica.

## Distribuição espacial

As zonas de cotas altimétricas mais altas, onde se situa o Parque Eólico, parecem de forma genérica terem sido mais frequentemente utilizadas pela Águia-cobreira que as restantes (Figura 35). Assim, parece verificar-se uma tendência para seguir uma rota orientada NE-SW, seguindo essas cotas mais elevadas da área circundante ao Parque Eólico, preterindo as cotas mais baixas a S e SE. Não obstante, no caso desta espécie não são só os indivíduos migradores a influenciar a distribuição espacial apresentada, mas também as aves que nidificam na área e os respetivos juvenis voadores.

## Altura de voo

A Águia-cobreira utilizou sobretudo as classes de altura intermédias, com destaque para as classes de risco elevado e moderado dos 60-100m e 100-200 m (Figura 36). Nas classes de risco moderado e elevado foram registados 75% do total de movimentos desta espécie, valor semelhante, embora um pouco superior, ao obtido em 2015.

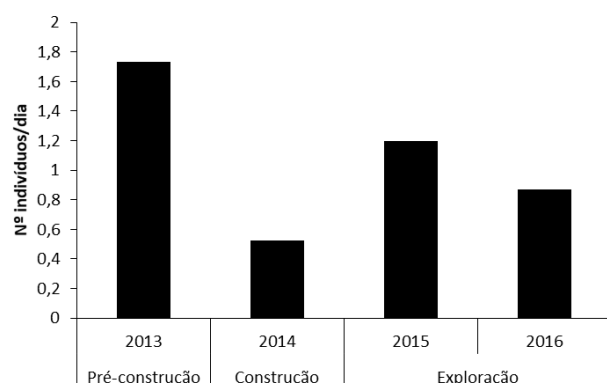


## Gavião *Accipiter nisus*

PORTUGAL (ICNF): *Pouco preocupante*

ESTATUTO EUROPEU: *Least concern*

MUNDIAL (IUCN): *Least concern*



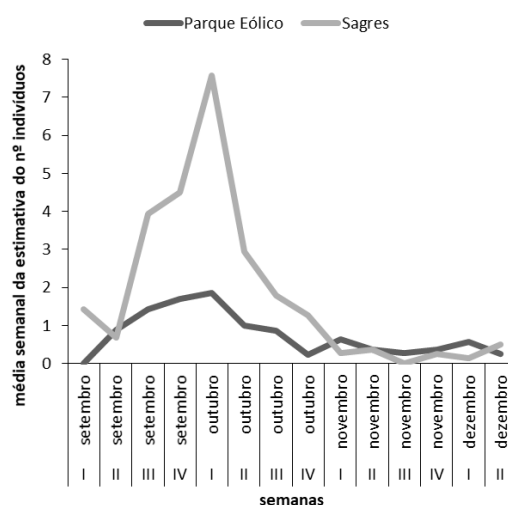
**Figura 37 – Variação anual no número médio de indivíduos de Gavião por dia registados no Parque Eólico.**

### Estimativa do número de indivíduos

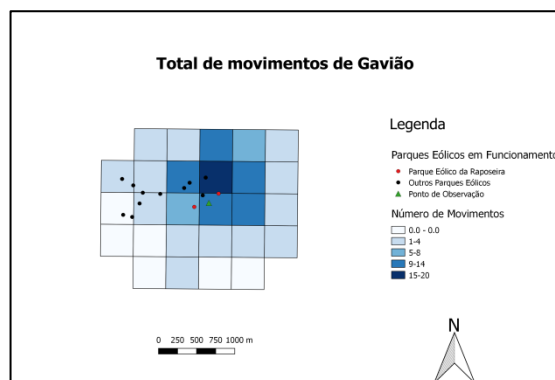
A estimativa média diária de Gaviões observados no Parque Eólico foi de 0,9 indivíduos (Figura 37), um valor inferior ao de 2015, mas ainda assim superior ao registado em 2014. A abundância média anual desta espécie na área do parque, excetuando 2014, ano em que se registou uma abundância anormalmente baixa, variou entre 3,7 em 2007 e 1,0 em 2011. Vêem-se verificando oscilações interanuais na abundância igualmente em Sagres, embora aqui as oscilações sejam de maior amplitude.

### Fenologia

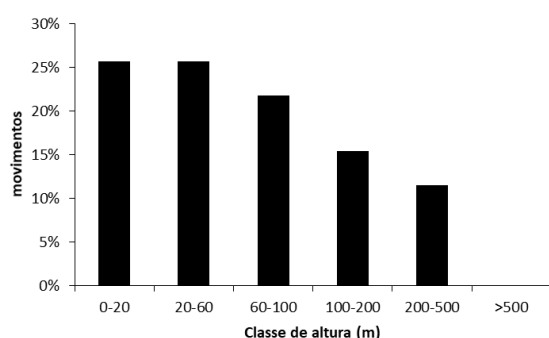
A presença do Gavião na área de estudo é constante ao longo do período de estudo, mas ocorre em maiores números entre o final de setembro e o início de outubro. O pico de passagem registou-se a 25 de setembro e contabilizou 4 indivíduos. Esta data é muito próxima da registada em anos anteriores. Porém, o número de indivíduos detetados é baixo, sobretudo comparando com o observado em Sagres. O padrão fenológico registado em Sagres foi algo semelhante ao observado na área do Parque Eólico (Figura 38), mas com um pico de passagem mais intenso. No geral, considera-se que este foi um ano de fraca passagem migratória desta espécie, visto que mesmo os valores registados em Sagres são bastante inferiores ao verificado noutros anos.



**Figura 38 - Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Gaviões observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016.**



**Figura 39 – Distribuição dos movimentos de Gavião registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500m X 500m (n = 88 movimentos).**



**Figura 40 - Distribuição dos movimentos de Gavião pelas diferentes classes de altura (n=78 movimentos).**

### Distribuição espacial

As quadrículas com maior número de movimentos encontram-se concentradas perto do ponto fixo de observação, o que está de acordo com o esperado, já que esta é uma ave de pequenas dimensões, nem sempre fácil de detetar a grande distância, mas também no quadrante norte-oriental da área do Parque Eólico, associado às manchas florestais, habitat preferencial da espécie (Figura 39). Assim sendo, é provável que a distribuição espacial apresentada não seja apenas determinada por indivíduos migradores, mas também pelas aves que nidificam na área e os respetivos juvenis voadores.

### Altura de voo

O Gavião utilizou sobretudo as classes de altura inferiores e intermédias (Figura 40), sendo relativamente raras as observações desta espécie a mais de 200 m (12%). Deve-se referir a utilização frequente (63% dos movimentos desta espécie) das classes de risco moderado e elevado de colisão com aerogeradores. Este valor é ligeiramente superior ao registado em 2015.

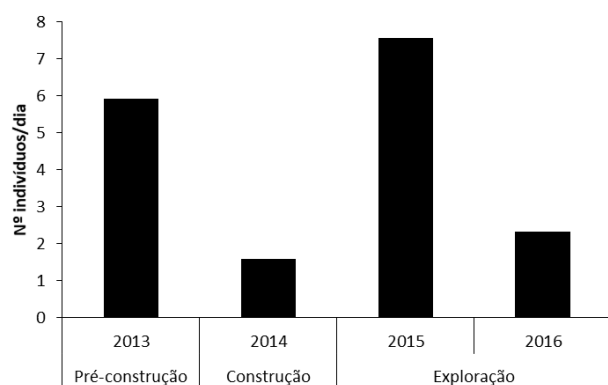


## Águia-de-asa-redonda *Buteo buteo*

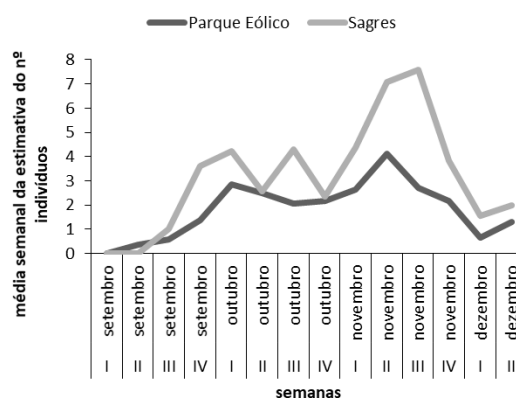
PORTUGAL: *Pouco preocupante*

ESTATUTO EUROPEU: *Least concern*

ESTATUTO MUNDIAL: *Least concern*



**Figura 41 - Variação anual no número médio de indivíduos de Águia-de-asa-redonda por dia e no Parque Eólico.**



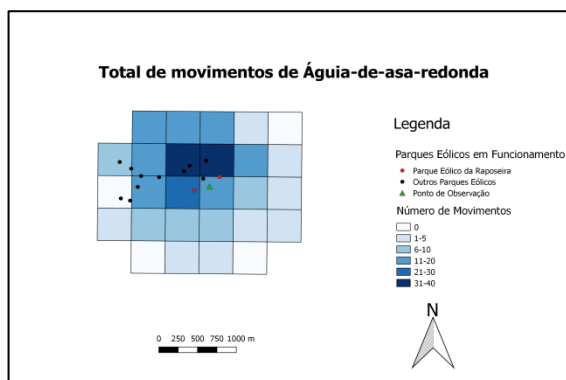
**Figura 42 - Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Águias-de-asa-redonda observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016.**

### Estimativa do número de indivíduos

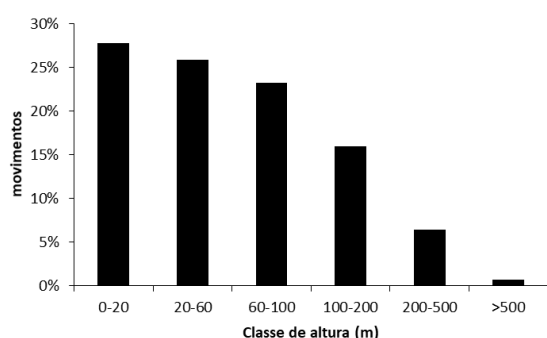
A estimativa média diária de Águia-de-asa-redonda observados no Parque Eólico foi de 2,3 indivíduos (Figura 41), um valor superior a 2014, mas muito inferior ao registado em 2015. Depois de em 2012 se terem registado valores excecionalmente elevados desta espécie na área do Parque Eólico, desde então tem havido um decréscimo na estimativa média do número de indivíduos detetados por dia, tendência esta que se inverteu de 2014 para 2015.

### Fenologia

Registou-se um pico de passagem de Águias-de-asa-redonda na segunda semana de novembro, na área do Parque Eólico (Figura 42). A partir da primeira semana de outubro registou-se um aumento significativo nos efetivos desta espécie. Este aumento foi mais pronunciado em Sagres e começou na última semana de setembro. O pico de passagem registou-se a 31 de outubro e contabilizou 9 a 12 indivíduos.



**Figura 43 - Distribuição dos movimentos de Águia-de-asa-redonda registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500m X 500m (n = 202 movimentos).**



**Figura 44 - Distribuição dos movimentos de Águia-de-asa-redonda pelas diferentes classes de altura (n=263 movimentos).**

## Distribuição espacial

Os resultados refletem a utilização da área do Parque Eólico, incluindo as zonas dos vale de Cavalos e Sinceira, Mosqueiros e Bordoal. A distribuição dos movimentos apresentada na Figura 43 espelha sobretudo a presença dos exemplares que permanecem na região durante o período de inverno e, em menor escala, a passagem de exemplares migradores.

## Altura de voo

A Águia-de-asa-redonda utilizou sobretudo as classes de risco moderado e elevado (Figura 44). A percentagem de movimentos detetados nestas classes correspondeu a 64% do total de movimentos de Águia-de-asa-redonda. Mais de metade dos movimentos foi registada a menos de 60m de altura (54%), tal como se vem registando ao longo dos anos de monitorização.

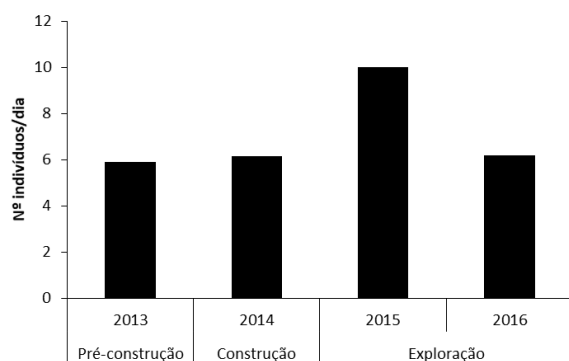


## Águia-calçada *Aquila pennata*

PORTUGAL: *Pouco preocupante*

ESTATUTO EUROPEU: *Least concern*

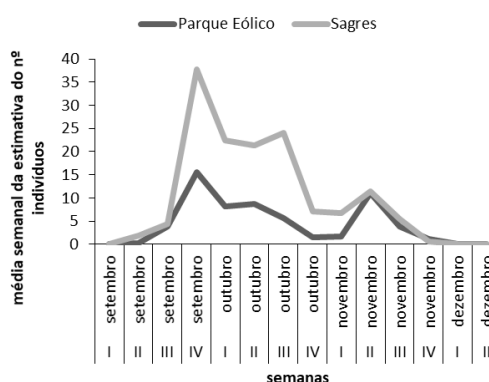
ESTATUTO MUNDIAL: *Least concern*



**Figura 45 - Variação anual no número médio de indivíduos de Águias-calçadas por dia no Parque Eólico.**

### Estimativa do número de indivíduos

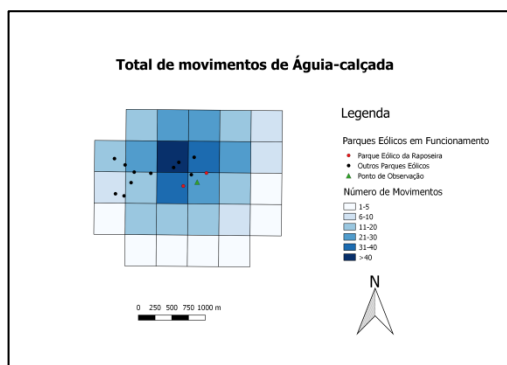
A estimativa média diária de Águias-calçadas observadas no Parque Eólico foi de 6,2 indivíduos (Figura 45), valor inferior ao de 2015, mas semelhante aos registados em 2013 e 2014. Quando se compara a fase de pré-construção com a fase de construção, verifica-se que praticamente não há diferenças entre as estimativas médias diárias registadas. Em Sagres, e como habitualmente acontece, o valor da estimativa média diária é mais elevado que na área do Parque Eólico.



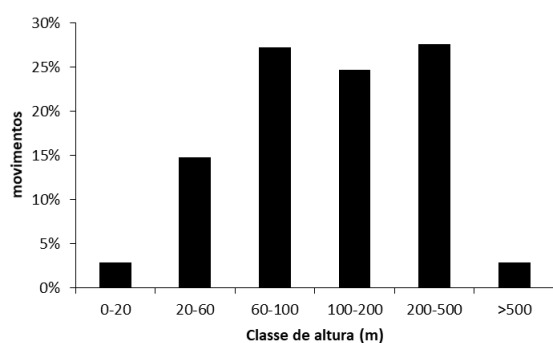
**Figura 46 - Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Águias-calçadas observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016.**

### Fenologia

A fenologia da Águia-calçada no Parque Eólico em 2015 foi dentro do habitualmente registado, na medida em que registou um pico de abundância na última semana de setembro, tanto em Sagres como no Parque Eólico (Figura 46). As abundâncias registadas no ponto controlo foram mais elevadas que no Parque Eólico. O pico de abundância registou-se a 28 de setembro, contando com 41 a 55 indivíduos. Este pico foi claramente menor do que o registado em 2015.



**Figura 47 – Distribuição dos movimentos de Águia-calçada registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500 m X 500 m (n=203 movimentos).**



**Figura 48 - Distribuição dos movimentos de Águia-calçada pelas diferentes classes de altura (n=312 movimentos).**

## Distribuição espacial

A Águia-calçada apresentou um padrão de movimentos com presença dominante nas quadrículas da área do Parque Eólico (Figura 47). A passagem menos intensa nas áreas a sul do Parque Eólico parece ser um resultado inconsistente com o que vem sendo verificado. Por outro lado, parece verificar-se uma tendência para seguir uma rota orientada NE-SW, adjacente por norte ao Parque Eólico, seguindo as cotas mais elevadas.

## Altura de voo

A proporção de movimentos de Águia-calçada nas classes de altura de risco moderado e elevado foi de 67% (Figura 48). Esta proporção foi inferior à registada em 2015. Uma percentagem elevada dos movimentos desta espécie (56%) foi registada acima dos 100 m de altura e, particularmente, acima dos 200 m (31%).

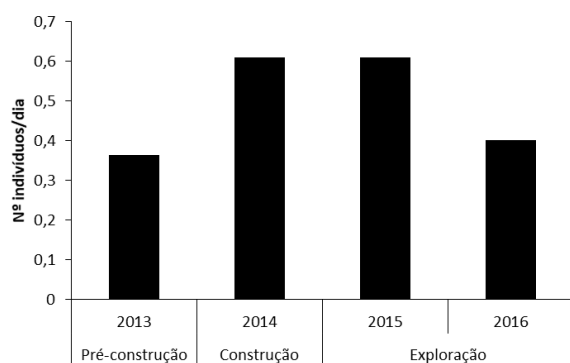


## Águia-de-bonelli *Aquila fasciata*

PORTUGAL (ICNF): *Em Perigo*

EUROPA: *Near threatened*

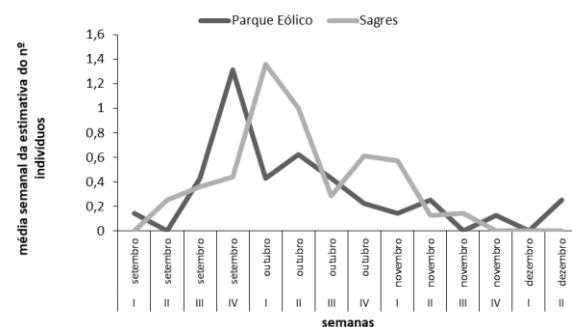
MUNDIAL (IUCN): *Least concern*



**Figura 49 - Variação anual no número médio de indivíduos de Águia-de-bonelli por dia no Parque Eólico.**

### Estimativa do número de indivíduos

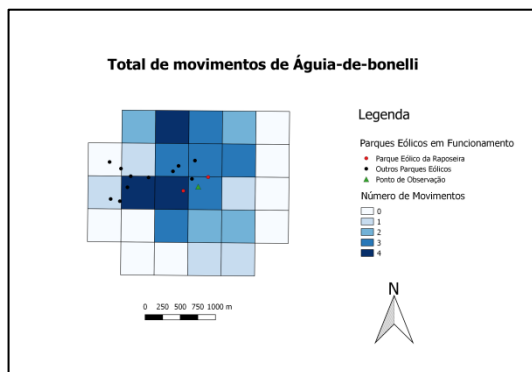
A estimativa média diária de Águias-de-bonelli observadas no Parque Eólico foi de 0,40 indivíduos (Figura 45). Este valor encontra-se enquadrado com as médias calculadas para os anos anteriores. De facto, esta espécie tem sido observada em números relativamente constantes ao longo dos anos na área do Parque Eólico, ao contrário do que tem sucedido no ponto controlo, onde se tem registado um crescimento praticamente contínuo, do número de aves registadas.



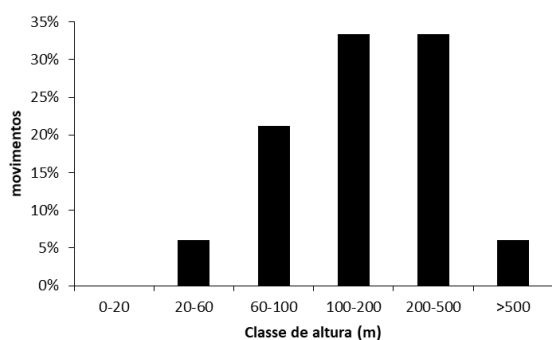
**Figura 50 - Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Águias-de-bonelli observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016.**

### Fenologia

A Águia-de-bonelli é uma ave residente na vizinhança da área do Parque Eólico. Como tal, foi observada ao longo de praticamente todo o período de amostragem (Figura 50). Ainda assim, é notório um pico de passagem na última semana de setembro e outro na segunda semana de outubro, que certamente têm correspondência com os movimentos de dispersão típicos das aves jovens desta espécie e para esta época do ano (juvenis e imaturos). O pico de abundância mais notório no Parque Eólico ocorreu a 28 de setembro, contando-se 4 indivíduos.



**Figura 51 - Distribuição dos movimentos de Águia-de-bonelli registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500 m X 500 m (n=21 movimentos).**



**Figura 52 - Distribuição dos movimentos de Águia-de-bonelli pelas diferentes classes de altura (n=33 movimentos).**

### Distribuição espacial

Uma parte da distribuição apresentada dirá respeito aos movimentos associados aos exemplares pertencentes ao território existente na vizinhança do Parque Eólico, nomeadamente aqueles registados nas quadriculas situadas mais a norte. As concentrações mais elevadas de movimentos estão aglutinadas nas imediações do ponto de observação (Figura 51). Não obstante, dado o número baixo de movimentos observado, a influência de indivíduos imaturos migradores far-se-á notar, nomeadamente aqueles registados nas quadriculas a oeste.

### Altura de voo

A Águia-de-bonelli utiliza frequentemente as classes intermédias de altura (Figura 52). A maioria dos movimentos observados registaram-se a mais de 60 m de altura (94%) e 60% dos movimentos realizaram-se a alturas consideradas de risco elevado ou moderado de colisão com os aerogeradores.

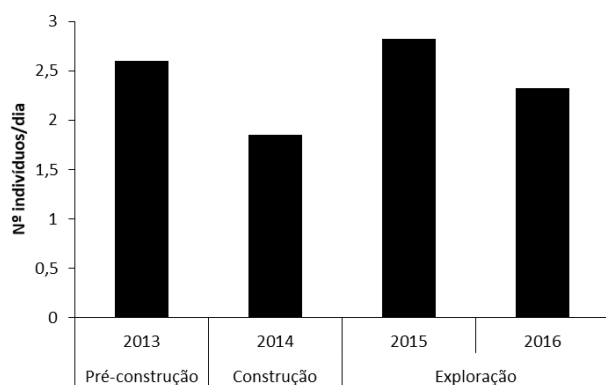


## Peneireiro *Falco tinnunculus*

PORTUGAL (ICNF): *Pouco Preocupante*

EUROPA: *Least concern*

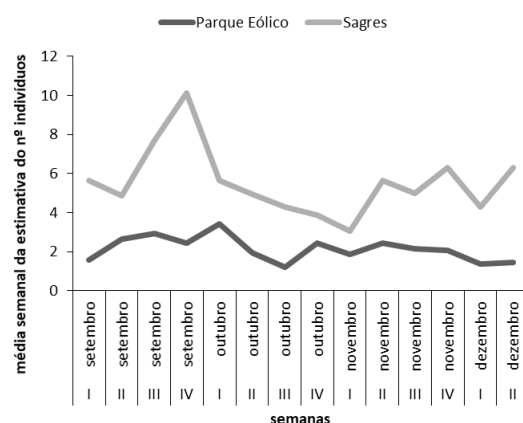
MUNDIAL (IUCN): *Least concern*



**Figura 53 - Variação anual no número médio de indivíduos de Peneireiro por dia no Parque Eólico.**

### Estimativa do número de indivíduos

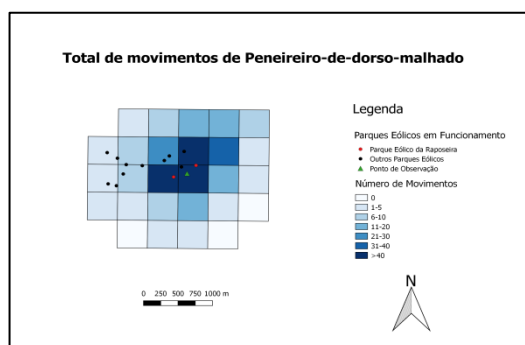
A estimativa média diária de Peneireiros observados no Parque Eólico foi de 2,3 indivíduos (Figura 59). Este valor foi inferior ao de 2015, mas dentro da média calculada para os anos anteriores. De facto, esta espécie tem sido observada em números relativamente constantes ao longo dos anos na área do Parque Eólico, ao contrário do que tem sucedido no ponto controlo, onde se tem registado um decréscimo constante.



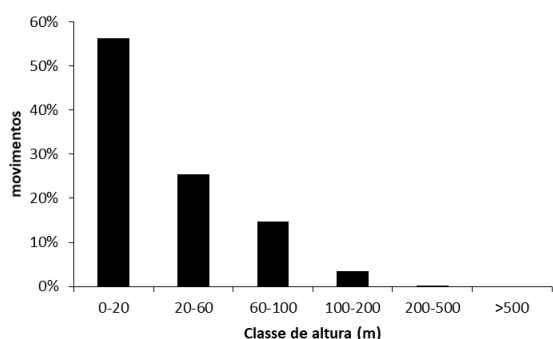
**Figura 54 - Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Peneireiros observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016.**

### Fenologia

O Peneireiro é uma ave residente na área do Parque Eólico e em Sagres. Como tal, foi observado ao longo de todo o período de amostragem em ambos os locais (Figura 54). O pico de abundância mais expressivo registou-se a 1 de outubro, contabilizando 4 a 6 indivíduos. O número de Peneireiros é superior no ponto controlo ao longo de todo o período.



**Figura 55 - Distribuição dos movimentos de Peneireiros registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500 m X 500 m (n=335 movimentos).**



**Figura 56 - Distribuição dos movimentos de Peneireiro pelas diferentes classes de altura (n=354 movimentos).**

## Distribuição espacial

O Peneireiro, sendo uma ave planadora de pequenas dimensões e que normalmente não voa a alturas elevadas, não é frequentemente registado a grande distância. Assim, as concentrações mais elevadas de movimentos estão aglutinadas junto do ponto de observação (Figura 55). Não obstante, existe uma pequena população residente na área do Parque Eólico (2 a 3 casais reprodutores), cujos indivíduos são frequentemente avistados a partir do ponto de observação fixo, pelo que a distribuição de movimentos aqui apresentada espelhará também essa frequência de observações.

## Altura de voo

O Peneireiro voa quase sempre a baixa altura (Figura 56). De facto, 81% dos movimentos observados registaram-se a menos de 60 m de altura e 43% dos movimentos realizaram-se a alturas consideradas de risco elevado ou moderado de colisão com os aerogeradores, valor superior ao registado em 2015.

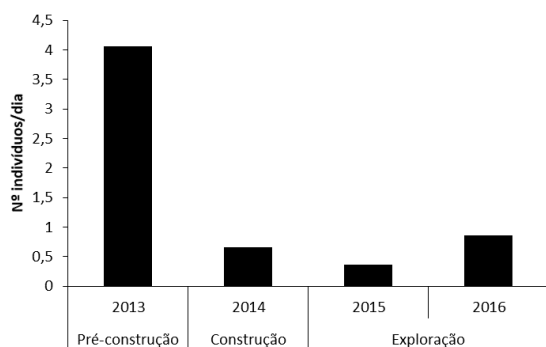
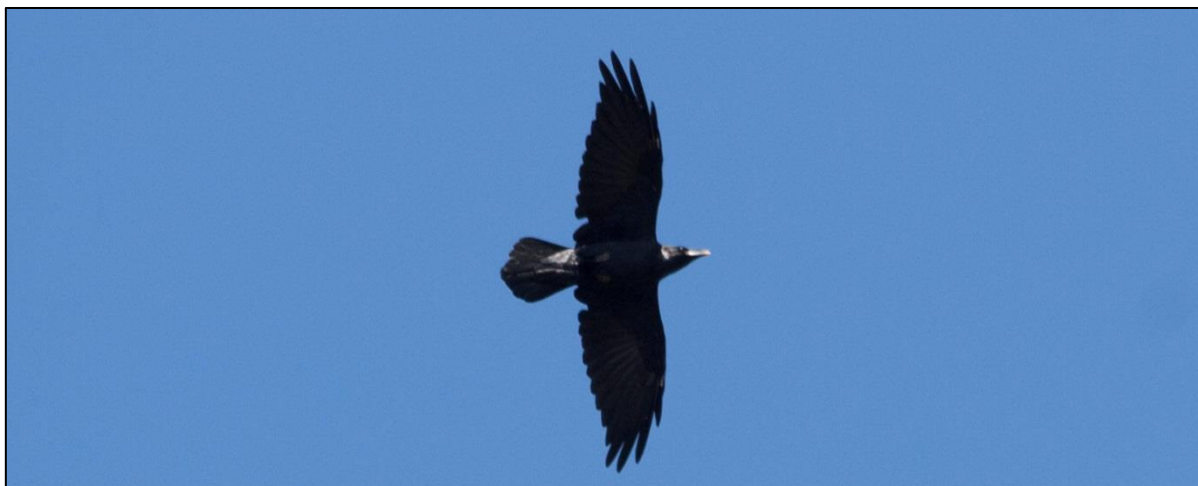


## Corvo *Corvus corax*

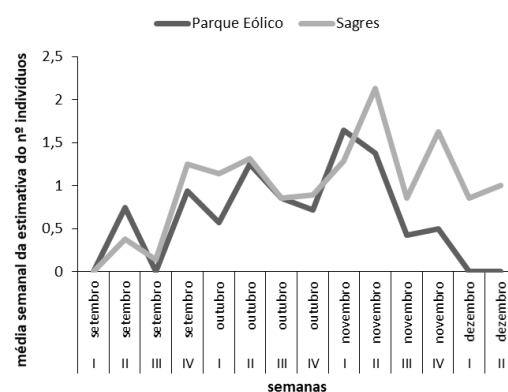
PORTUGAL (ICNF): *Quase Ameaçado*

EUROPA: *Least concern*

MUNDIAL (IUCN): *Least concern*



**Figura 57 - Variação anual no número médio de indivíduos de Corvo por dia no Parque Eólico.**



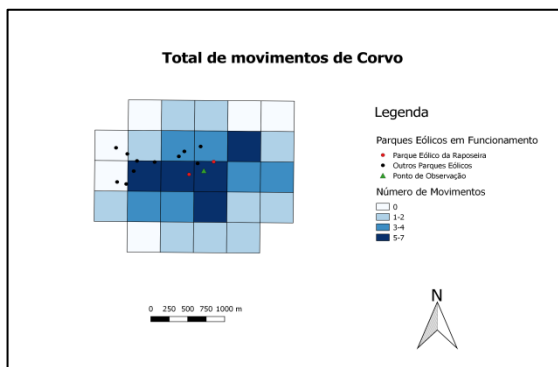
**Figura 58 - Comparação da média semanal na estimativa diária do número de Corvos observados em Sagres e no Parque Eólico em 2016.**

### Estimativa do número de indivíduos

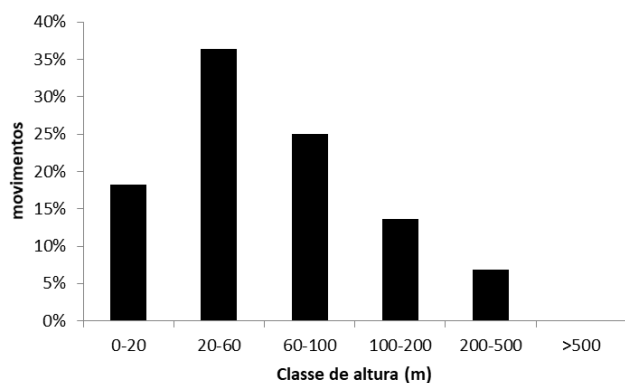
A estimativa média diária de Corvos observados no Parque Eólico foi de 0,9 indivíduos (Figura 57). Este valor encontra-se dentro do esperado, tendo como base as estimativas médias diárias apresentadas para os anos anteriores, com exceção do ano de 2013, em que os valores foram anormalmente elevados. De facto, esta espécie tem sido observada em números relativamente constantes ao longo dos anos na área do Parque Eólico (para além da exceção mencionada), à semelhança do que tem sucedido no ponto controlo.

### Fenologia

O Corvo é uma ave residente na área do Parque Eólico e em Sagres. Como tal, foi observado ao longo de praticamente todo o período de amostragem em ambos os locais (Figura 58). Ainda assim, é notório um aumento no número de indivíduos a partir do início de outubro. O pico de abundância mais expressivo no Parque Eólico registou-se a 5 de novembro, que contabilizou 3 a 5 exemplares. O número de Corvos é superior no ponto controlo ao longo de todo o período, com exceção da segunda semana de setembro e da primeira semana de novembro.



**Figura 59 - Distribuição dos movimentos de Corvo registados na área do Parque Eólico, numa grelha de 500 m X 500 m (n=34 movimentos).**



**Figura 60 - Distribuição dos movimentos de Corvos pelas diferentes classes de altura (n=44 movimentos).**

### Distribuição espacial

As concentrações mais elevadas de observações estão aglutinadas nas imediações do ponto de observação (Figura 59). Esta aglutinação poderá ser o reflexo de movimentos locais dos poucos casais residentes na região (1 a 2 casais). Esta espécie ocorre frequentemente junto aos aerogeradores deste Parque Eólico.

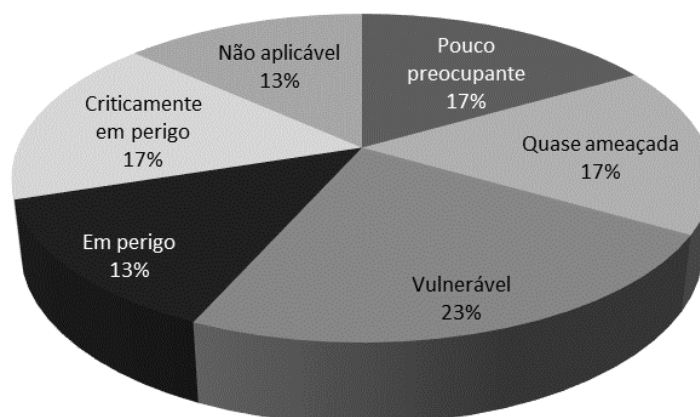
### Altura de voo

O Corvo voa quase sempre a baixa/média altura (Figura 60). A grande maioria dos movimentos (79%) registaram-se a menos de 100 m de altura, e 75% dos movimentos realizaram-se a alturas consideradas de risco elevado ou moderado de colisão com os aerogeradores.



## OUTRAS ESPÉCIES – espécies com estatuto de conservação elevado

Das espécies de aves planadoras observadas na área de estudo, 17% possuem o estatuto Pouco Preocupante (Cabral *et al.* 2005, Figura 61) e um quinto possui estatutos muito desfavoráveis (Criticamente em Perigo e Em Perigo). Mais de metade das espécies registadas possui estatuto de conservação elevado.



**Figura 61 – Proporção de espécies de aves planadoras observadas na área de estudo pertencentes a cada estatuto de conservação segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2005).**

Duas das espécies registadas possuem populações classificadas como globalmente ameaçadas, pela IUCN (Grifo-pedrês e Britango), e outras duas Quase Ameaçadas (Abutre-preto e Milhafre-real). Partindo do último documento elaborado conjuntamente pela Comissão Europeia e BirdLife, a Lista Vermelha das Aves da Europa (BirdLife 2015), verificamos que duas espécies regularmente observadas na área do Parque Eólico foram recentemente catalogadas como Quase Ameaçadas a nível europeu (Tartaranhão-cinzento e Águia-de-bonelli), uma foi catalogada como Vulnerável a nível europeu (Águia-imperial-ibérica) e finalmente uma espécie classificada como Em perigo a nível europeu (Britango).

### Falcão-da-rainha *Falco eleonora*

**PORTUGAL:** *Regionalmente Extinto*

**EUROPA:** *Least concern*

**MUNDIAL (IUCN):** *Least concern*

O Falcão-da-rainha é uma espécie de ocorrência rara na área de estudo, sendo a região de Sagres, o único local regular de observação desta espécie no nosso país. Durante o período da migração outonal são observados todos os anos alguns indivíduos (Tomé *et al.* 1998, STRIX 2012b). Trata-se da única região do país onde a presença desta espécie é regular, e por isso de importância capital para a conservação do Falcão-da-rainha em Portugal. Apesar de ser apresentada no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal como uma espécie Regionalmente Extinta (Cabral *et al.* 2005), a nidificação do Falcão-da-rainha em Portugal é controversa, uma vez que a única indicação da sua nidificação resulta das informações fornecidas por um cetreiro (L Palma, *com. pess.*). Catry (1999), numa revisão da informação disponível sobre a extinção de aves nidificantes em Portugal Continental, considera pouco provável que a espécie pudesse ter nidificado regularmente até aos anos 1980 sem que isso fosse assinalado pelos ornitólogos nacionais.

### **Abutre-preto *Aegypius monachus***

**PORTUGAL:** *Criticamente em Perigo*

**EUROPA:** *Least concern*

**MUNDIAL (IUCN):** *Near threatened*

Tal como na migração outonal monitorizada em 2015, esta espécie foi observada na área do Parque Eólico em 5% dos dias de monitorização de 2016. A situação do Abutre-preto, quer em Portugal quer na região de Sagres, tem muitos paralelismos com a da Águia-imperial. Em Sagres é registada anualmente em números reduzidos (Tomé *et al.* 1998, Tomé 2002, STRIX 2012b), e em Portugal terá estado extinto como nidificante desde meados da década de 1970 até recentemente (Almeida *et al.* 2005b).

Conhecem-se pelo menos dois casos de mortalidade de Abutre-preto por colisão com aerogeradores na península Ibérica (Atienza *et al.* 2011).

### **Águia-imperial-ibérica *Aquila adalberti***

**PORTUGAL:** *Criticamente em Perigo*

**EUROPA:** *Vulnerable*

**MUNDIAL (IUCN):** *Vulnerable*

Neste ano de 2016, esta espécie foi detetada na área do Parque Eólico em 3% dos dias de monitorização. Durante a fase de pré-construção, esta águia foi detetada em 2009 e 2013, mas não tinha sido observada em 2015. A ocorrência desta espécie em Sagres é regular, havendo observações em quase todos os anos, envolvendo, contudo, um número reduzido de indivíduos (Tomé *et al.* 1998, Tomé 2002, STRIX 2012b). Os exemplares observados na região de Sagres são geralmente juvenis, provavelmente em movimentos dispersivos.

A Águia-imperial-ibérica é uma espécie muito rara e ameaçada em Portugal, tendo estado extinta como nidificante entre meados dos anos 1980 e 2002 (Palma *et al.* 1999), sendo, a população reprodutora nacional constituída, à data, de 10 a 15 casais. É uma espécie bastante vulnerável à mortalidade resultante de colisões com estruturas humanas, sendo a colisão com linhas elétricas a sua principal causa de mortalidade não natural em Espanha (González *et al.* 2007).

### **Águia-real *Aquila chrysaetos***

**PORTUGAL:** *Em Perigo*

**EUROPA:** *Least concern*

**MUNDIAL (IUCN):** *Least concern*

Apesar de não ter sido observada nas monitorizações de 2014 e 2015, a Águia-real é uma ave de ocorrência regular, sendo observada anualmente em números muito reduzidos na região de Sagres (Tomé *et al.* 1998, Tomé 2002, STRIX 2012b).

Os casos de mortalidade de Águia-real em parques eólicos estão amplamente documentados na bibliografia, sobretudo no que se refere alguns parques eólicos norte-americanos (ex: Altamont Pass, Thelander & Smallwood 2007), mas também a alguns parques localizados na península Ibérica (Atienza *et al.* 2011).

### **Águia-pesqueira *Pandion haliaetus***

**PORTUGAL:** *Criticamente em perigo*

**EUROPA:** *Least concern*

**MUNDIAL (IUCN):** *Least concern*

A Águia-pesqueira foi observada em 8% dos dias de amostragem de 2011, não foi detetada em 2012, e foi observada em 17% dos dias monitorizados em 2013, em 10% dos dias em 2014, em 12% dos dias em 2015 e em 8% dos dias em 2016. Estes dados ilustram a reduzida frequência com que é observada na área. Ainda assim, é uma espécie que é registada todos os anos na região de Sagres (Tomé *et al.* 1998, Tomé 2002, STRIX 2012b). O número de aves envolvidas nos movimentos desta espécie registados tem sido relativamente reduzido.



Outrora relativamente abundante em Portugal, a sua população nidificante sofreu um declínio acentuado ao longo do Século XX, que culminou com o desaparecimento do último casal, que nidificava precisamente na costa sudoeste, na Arrifana. Em 2015, voltou a nidificar em Portugal, no mesmo local donde esta espécie havia desaparecido como reprodutora. Durante o inverno a Águia-pesqueira está ainda presente em diversos locais do país (Catry *et al.* 2010).

Em Espanha já se registou pelo menos um caso de mortalidade de Águia-pesqueira num Parque Eólico da província de Cádiz (Atienza *et al.* 2011).

### **Águia-caçadeira *Circus pygargus***

**PORTUGAL:** *Em perigo*

**EUROPA:** *Least concern*

**MUNDIAL (IUCN):** *Least concern*

A Águia-caçadeira é uma ave de ocorrência regular, embora em números reduzidos, durante o período da migração pós-reprodutora na área de estudo (Tomé *et al.* 1998, Tomé 2002, STRIX 2012b). É uma ave que se encontra em declínio continuado, sofrendo sobretudo com a alteração das práticas agrícolas e degradação do habitat (Almeida *et al.* 2005f). O número de movimentos registados na área do Parque Eólico é relativamente reduzido, não tendo sido registado em mais que 3 dias no período referente a 2013, e apenas em um dia tanto no período de monitorização de 2014 como de 2015 e 2016. Estes valores representam um decréscimo notável comparativamente com o que vinha sendo registado há alguns anos atrás, em áreas vizinhas do Parque Eólico da Raposeira (Tomé *et al.* 1998, Tomé 2002, STRIX 2012b). Tal deverá refletir um decréscimo acentuado das populações nidificantes na península Ibérica, ou mesmo na Europa Ocidental, que conduz inevitavelmente a uma regressão no número de aves observadas na migração pós-nupcial.

A Águia-caçadeira é uma vítima frequente dos parques eólicos, existindo casos documentados de mortalidade na Alemanha, em Espanha e em Portugal (Atienza *et al.* 2011).

### **Milhafre-real *Milvus milvus***

**PORTUGAL:** *Em perigo*

**EUROPA:** *Near threatened*

**MUNDIAL (IUCN):** *Near threatened*

Esta espécie tem sofrido um declínio sistemático desde meados do século XX, tendo-se observado uma redução da população nidificante de mais de 50% nos últimos 25 anos (Almeida *et al.* 2005d). É mais comum como invernante no nosso país (estatuto Vulnerável). Trata-se de uma espécie pouco frequente na área de estudo, de ocorrência algo irregular, quer na abundância, quer no padrão fenológico. Enquanto em 2012 verificou-se ser um período outonal de passagem interessante de Milhafre-real (atingindo 56 exemplares no pico de passagem), já em 2013 não mais que 9 exemplares foram registados num dia e em 2014 apenas foi observado em 4 dias, sempre aves isoladas. Já em 2015, o total de dias de observação foi de 21 (19%), o que correspondeu a um novo máximo de dias de observação num período de monitorização. Em 2016, esta espécie foi observada em 6 dias de monitorização. O Milhafre-real ocorre sobretudo a partir de meados de outubro, sendo que o pico de passagem habitualmente ocorre já durante o mês de novembro.

Existem registos de dezenas de casos de Milhafres-reais mortos por colisão com aerogeradores na Alemanha e em Espanha (Atienza *et al.* 2011).

### **Tartaranhão-cinzento *Circus cyaneus***

**PORTUGAL:** *Vulnerável*

**EUROPA:** *Near threatened*

**MUNDIAL (IUCN):** *Least concern*



O Tartaranhão-cinzento foi observado em 19% dos dias de monitorização em 2016, 20% em 2015, e em 18% dos dias de amostragem em 2013 e 2014. Trata-se de uma rapina regular na área enquanto migradora (Tomé *et al.* 1998, Tomé 2002, STRIX 2012b) e invernante (STRIX 2005). Esta espécie apenas nidifica no extremo norte de Portugal, pensando-se que a sua população não exceda os 20 casais nidificantes (Almeida *et al.* 2005e), sendo mais comum como invernante (o seu estatuto como invernante é Vulnerável).

Conhecem-se pelo menos três casos de mortalidade desta espécie em parques eólicos norte-americanos (Atienza *et al.* 2011).

### **Cegonha-preta *Ciconia nigra***

**PORTUGAL:** *Vulnerável*

**EUROPA:** *Least concern*

**MUNDIAL (IUCN):** *Least concern*

A Cegonha-preta foi observada em 18% dos dias de amostragem tanto em 2013, como em 2014, 2015 e 2016. Trata-se portanto de uma espécie regular na área enquanto migradora (Tomé *et al.* 1998, Tomé 2002, STRIX 2012b). Esta espécie nidifica sobretudo nas bacias do Tejo, Guadiana e Alto Douro, pensando-se que a sua população esteja em redor de 100 casais nidificantes (Almeida *et al.* 2005e). Alguns exemplares invernam na Península Ibérica, não ultrapassando as poucas dezenas de exemplares. Em Portugal, a população invernante é extremamente reduzida.

Conhecem-se pelo menos cinco casos de mortalidade desta espécie em parques eólicos europeus, alguns deles aqui na vizinha Espanha (LAG VSW 2014).



## 8 ANEXO II

**Tabela 8 – Elenco de espécies de aves planadoras migradoras observadas, e comparação do número total de movimentos, número de dias em que as espécies foram observadas e número médio diário de indivíduos observados, entre 2011 e 2016 na área do Parque Eólico (número anual de dias de monitorização realizados - 2011: 26 dias; 2012: 30 dias; 2013: 108 dias; 2014: 77 dias; 2015: 108 dias; 2016: 106 dias).**

| Nome científico              | Total de movimentos |      |      |      |      |      | Número de dias com observações |      |      |      |      |      | Estimativa do número médio de inds./dia |       |       |       |       |       |
|------------------------------|---------------------|------|------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|------|------|-----------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                              | 2011                | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2011                           | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2011                                    | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  |
| <i>Ciconia nigra</i>         | 23                  | 4    | 27   | 29   | 32   | 28   | 12                             | 4    | 20   | 14   | 20   | 18   | 0                                       | 0,35  | 0,43  | 0,64  | 0,55  | 0,43  |
| <i>Ciconia ciconia</i>       | 0                   | 18   | 35   | 17   | 6    | 6    | 0                              | 12   | 22   | 11   | 6    | 6    | 2,04                                    | 0,94  | 0,66  | 0,55  | 0,06  | 0,08  |
| <i>Pernis apivorus</i>       | 48                  | 1    | 192  | 67   | 125  | 92   | 18                             | 1    | 36   | 22   | 39   | 35   | 2,56                                    | 0,04  | 2,36  | 1,19  | 1,43  | 1,03  |
| <i>Elanus caeruleus</i>      | 3                   | 1    | 8    | 1    | 31   | 24   | 3                              | 1    | 8    | 1    | 20   | 20   | 0,11                                    | 0,04  | 0,07  | 0,01  | 0,23  | 0,19  |
| <i>Milvus migrans</i>        | 9                   | 5    | 40   | 15   | 49   | 31   | 6                              | 4    | 22   | 13   | 29   | 21   | 1,08                                    | 0,21  | 0,84  | 0,30  | 0,78  | 0,70  |
| <i>Milvus milvus</i>         | 0                   | 15   | 11   | 4    | 43   | 6    | 0                              | 5    | 6    | 4    | 21   | 6    | 0                                       | 2,69  | 0,20  | 0,05  | 1,25  | 0,08  |
| <i>Neophron percnopterus</i> | 8                   | 6    | 53   | 18   | 40   | 23   | 7                              | 3    | 29   | 11   | 23   | 18   | 0,65                                    | 0,15  | 0,49  | 0,32  | 0,41  | 0,31  |
| <i>Aegypius monachus</i>     | 0                   | 2    | 25   | 0    | 8    | 13   | 0                              | 3    | 18   | 0    | 6    | 5    | 0                                       | 0,15  | 0,26  | 0     | 0,06  | 0,09  |
| <i>Gyps fulvus</i>           | 14                  | 31   | 173  | 48   | 123  | 130  | 7                              | 8    | 31   | 22   | 33   | 30   | 17,89                                   | 40,79 | 48,68 | 26,90 | 46,69 | 28,96 |
| <i>Gyps rueppellii</i>       | 1                   | 0    | 5    | 1    | 4    | 6    | 1                              | 0    | 4    | 1    | 4    | 3    | 0,04                                    | 0     | 0,05  | 0,02  | 0,06  | 0,04  |
| <i>Circaetus gallicus</i>    | 105                 | 122  | 362  | 287  | 362  | 342  | 20                             | 19   | 89   | 62   | 86   | 87   | 3,38                                    | 5,71  | 3,65  | 4,58  | 3,96  | 4,61  |
| <i>Circus aeruginosus</i>    | 4                   | 0    | 9    | 8    | 3    | 4    | 4                              | 0    | 7    | 8    | 3    | 4    | 0,15                                    | 0     | 0,07  | 0,10  | 0,03  | 0,03  |
| <i>Circus cyaneus</i>        | 4                   | 28   | 23   | 16   | 38   | 23   | 4                              | 17   | 19   | 14   | 22   | 20   | 0,19                                    | 0,94  | 0,20  | 0,25  | 0,34  | 0,24  |
| <i>Circus pygargus</i>       | 3                   | 0    | 4    | 2    | 1    | 1    | 3                              | 0    | 3    | 1    | 1    | 1    | 0,12                                    | 0     | 0,05  | 0,03  | 0,01  | 0,02  |
| <i>Circus macrourus</i>      | 0                   | 0    | 1    | 0    | 0    | 3    | 0                              | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0                                       | 0     | 0,01  | 0     | 0     | 0,01  |
| <i>Accipiter gentilis</i>    | 9                   | 3    | 26   | 12   | 19   | 17   | 8                              | 3    | 22   | 8    | 16   | 14   | 0,37                                    | 0,12  | 0,23  | 0,13  | 0,18  | 0,15  |
| <i>Accipiter nisus</i>       | 26                  | 9    | 138  | 42   | 129  | 78   | 14                             | 6    | 47   | 25   | 59   | 52   | 1,00                                    | 0,35  | 1,36  | 0,53  | 1,09  | 0,74  |

| Nome científico          | Total de movimentos |      |      |      |      |      | Número de dias com observações |      |      |      |      |      | Estimativa do número médio de inds./dia |       |      |      |      |      |
|--------------------------|---------------------|------|------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|------|------|-----------------------------------------|-------|------|------|------|------|
|                          | 2011                | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2011                           | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2011                                    | 2012  | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| <i>Buteo buteo</i>       | 86                  | 235  | 455  | 133  | 552  | 265  | 19                             | 26   | 62   | 42   | 78   | 73   | 2,71                                    | 11,33 | 4,25 | 1,58 | 5,48 | 1,84 |
| <i>Aquila chrysaetos</i> | 0                   | 0    | 2    | 0    | 0    | 6    | 0                              | 0    | 1    | 0    | 0    | 6    | 0                                       | 0     | 0,01 | 0    | 0    | 0,23 |
| <i>Aquila pomarina</i>   | 2                   | 1    | 3    | 0    | 2    | 1    | 1                              | 1    | 2    | 0    | 2    | 1    | 0,04                                    | 0,04  | 0,02 | 0    | 0,02 | 0,01 |
| <i>Aquila adalberti</i>  | 0                   | 0    | 2    | 0    | 1    | 3    | 0                              | 0    | 2    | 0    | 1    | 3    | 0                                       | 0     | 0,02 | 0    | 0,01 | 0,03 |
| <i>Aquila pennata</i>    | 89                  | 32   | 289  | 388  | 262  | 312  | 16                             | 11   | 53   | 62   | 53   | 64   | 3,85                                    | 1,54  | 4,23 | 6,12 | 7,03 | 4,43 |
| <i>Aquila fasciata</i>   | 9                   | 14   | 24   | 37   | 32   | 33   | 6                              | 8    | 22   | 24   | 58   | 23   | 0,52                                    | 0,71  | 0,26 | 0,61 | 0,51 | 0,32 |
| <i>Pandion haliaetus</i> | 3                   | 0    | 23   | 13   | 18   | 11   | 2                              | 0    | 18   | 8    | 13   | 9    | 0,12                                    | 0     | 0,18 | 0,13 | 0,16 | 0,09 |
| <i>Falco tinnunculus</i> | 113                 | 87   | 327  | 205  | 422  | 358  | 25                             | 24   | 93   | 67   | 103  | 94   | 2,33                                    | 3,02  | 2,20 | 1,84 | 2,83 | 2,14 |
| <i>Falco subbuteo</i>    | 3                   | 2    | 6    | 6    | 6    | 9    | 2                              | 2    | 5    | 5    | 5    | 6    | 0,12                                    | 0,08  | 0,06 | 0,08 | 0,05 | 0,08 |
| <i>Falco eleonora</i>    | 2                   | 0    | 8    | 0    | 3    | 1    | 2                              | 0    | 7    | 0    | 3    | 1    | 0,08                                    | 0,08  | 0,07 | 0    | 0,03 | 0,01 |
| <i>Falco columbarius</i> | 0                   | 2    | 1    | 3    | 1    | 3    | 0                              | 2    | 1    | 3    | 1    | 3    | 0                                       | 0     | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,03 |
| <i>Falco peregrinus</i>  | 6                   | 23   | 79   | 44   | 78   | 38   | 4                              | 14   | 47   | 31   | 51   | 29   | 0,21                                    | 0,79  | 0,63 | 0,55 | 0,63 | 0,33 |
| <i>Corvus corax</i>      | 13                  | 11   | 203  | 37   | 23   | 45   | 10                             | 11   | 83   | 26   | 17   | 30   | 0,85                                    | 0,92  | 3,55 | 0,66 | 0,37 | 0,66 |



[www.strix.pt](http://www.strix.pt)