



## **ENEOP 2**

PARQUE EÓLICO DA RAIA - REFORÇO DE POTÊNCIA

MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA

# **RELATÓRIO 6**

## **4º ANO DA FASE DE EXPLORAÇÃO - 2014**

Lisboa, Janeiro de 2015

Parque Eólico da Raia – Reforço de Potência – Monitorização de Avifauna  
Relatório 6 – 4º Ano da Fase de Exploração – 2014

*Esta página foi deixada propositadamente em branco*

## ENEOP 2

### PARQUE EÓLICO DA RAIA – REFORÇO DE POTÊNCIA

### MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA

#### RELATÓRIO 6 – 4º ANO DA FASE DE EXPLORAÇÃO - 2014

#### ÍNDICE GERAL

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
1.1	IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS DA MONITORIZAÇÃO	9
1.2	ÂMBITO	10
1.3	ENQUADRAMENTO LEGAL	10
1.4	ESTRUTURA DO RELATÓRIO	11
1.5	AUTORIA TÉCNICA	11
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIAS</b>	<b>16</b>
3.1	CENSOS DE AVES EM GERAL	16
3.2	CENSOS DE AVES DE RAPINA E PLANADORAS	22
3.3	MORTALIDADE ASSOCIADA À EXPLORAÇÃO DOS REFORÇOS DE POTÊNCIA DOS SUB-PARQUES DE POUSAFOLES E SÃO CORNÉLIO	24
3.3.1	ASPECTOS GERAIS	24
3.3.2	PROSPECÇÃO DE CADÁVERES	24
3.3.3	TAXAS DE REMOÇÃO/DECOMPOSIÇÃO	24
3.3.4	TAXA DE DETECTABILIDADE	25
3.3.5	PROPORÇÃO DA ÁREA POSSÍVEL DE PROSPECTAR	25
3.4	MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS	25
3.4.1	CENSOS DE AVES EM GERAL	25
3.4.2	CENSOS DE AVES DE RAPINA E PLANADORAS	27
3.4.3	MORTALIDADE ASSOCIADA À EXPLORAÇÃO DOS REFORÇOS DE POTÊNCIA DOS SUB-PARQUES DE POUSAFOLES E SÃO CORNÉLIO	28
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>30</b>
4.1	CENSOS DE AVES EM GERAL	30
4.2	PARÂMETROS DERIVADOS	31
4.2.1	NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA	31

4.2.2	DENSIDADE	35
4.2.3	RIQUEZA ESPECÍFICA	36
4.2.4	ÍNDICES DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER ( $H'$ )	42
<b>4.3</b>	<b>AVES DE RAPINA E PLANADORAS</b>	<b>45</b>
<b>4.4</b>	<b>MORTALIDADE ASSOCIADA À EXPLORAÇÃO DOS REFORÇOS DE POTÊNCIA DOS SUB-PARQUES DE POUSAFOLES E SÃO CORNÉLIO</b>	<b>51</b>
4.4.1	PROSPECÇÃO DE CADÁVERES	52
4.4.2	TAXA DE REMOÇÃO/DECOMPOSIÇÃO	54
4.4.3	TAXA DE DETECTABILIDADE	54
4.4.4	PROPORÇÃO DA ÁREA POSSÍVEL DE PROSPECTAR	54
4.4.5	ESTIMATIVA DA TAXA DE MORTALIDADE REAL	54
<b>5</b>	<b><u>CONCLUSÕES</u></b>	<b>56</b>
<b>6</b>	<b><u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></b>	<b>57</b>

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 – Calendário do faseamento do projecto do Parque Eólico da Raia	13
Quadro 3.1 – Pontos de amostragem para censos de aves	17
Quadro 3.2 – Pontos para censos de aves de rapina e planadoras	22
Quadro 4.1 - Datas de realização das amostragens	30
Quadro 4.2 – Abundância absoluta (total de indivíduos registados) e relativa nas épocas de reprodução e migração dos anos de monitorização	31
Quadro 4.3 – Riqueza específica ao longo dos períodos de monitorização e nas distintas zonas de amostragem	37
Quadro 4.4 – Espécies registadas na presente campanha de amostragem	38
Quadro 4.5 – Índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) para cada zona nas distintas fases do projecto	42
Quadro 4.6 – Registos de aves de rapinas nos anos de 2013 e 2014	46
Quadro 4.7 – Calendarização dos trabalhos de prospecção de cadáveres da avifauna no Reforço de Potência em 2014	52
Quadro 4.8 – Cadáveres de aves detectados nas duas épocas de prospecção de 2014	52
Quadro 4.9 – Mortalidade estimada por Reforço de Potência entre 2012 e 2014	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 – Pontos de amostragem (avifauna e aves de rapina e planadoras) do Reforço de Potência e áreas controlo, realizados em 2014	19
Figura 4.1 – Número total de aves registadas nas distintas fases de desenvolvimento do Reforço de Potência do Parque Eólico da Raia	32
Figura 4.2 – Abundância relativa nas distintas fases de desenvolvimento do Reforço de Potência do Parque Eólico da Raia	33
Figura 4.3 – Abundância relativa média de aves por ano de amostragem (2009 a 2014)	34
Figura 4.4 - Abundância relativa média de aves por local de amostragem (Parque eólico e Controlo)	34
Figura 4.5 – Abundância relativa média de aves por época de amostragem (R=reprodução; M=migração)	35
Figura 4.6 – Densidade obtidas nas distintas épocas entre os anos de 2009 e 2014	36
Figura 4.7 – Número de espécies registadas entre os anos de 2009 e 2014	37
Figura 4.8 – Riqueza específica média de aves por ano de amostragem (2009 a 2014)	41
Figura 4.9 – Riqueza específica média de aves por local de amostragem (Parque eólico e Controlo)	41
Figura 4.10 – Riqueza específica média de aves por época de amostragem (R=reprodução; M=migração)	42
Figura 4.11 – Índice de Shannon-Wiener para os anos de 2009 e 2014	43
Figura 4.12 – Diversidade média de aves por época de amostragem (R=reprodução; M=migração)	44
Figura 4.13 – Diversidade média de aves por ano de amostragem (2009 a 2014)	44
Figura 4.14 – Diversidade média de aves por local de amostragem (Parque eólico e Controlo)	45
Figura 4.15 – Observações de aves planadoras e de rapinas nos anos de 2013 (a vermelho) e 2014 (a verde) nas zonas do Reforço de Potência e controlo	49

## ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 3.1 – Exemplo <i>Habitat</i> matos nos pontos de amostragem da avifauna	18
Fotografia 3.2 – Exemplo <i>Habitat</i> agrícola nos pontos de amostragem da avifauna	21
Fotografia 3.3 – Exemplo <i>Habitat</i> florestal nos pontos de amostragem da avifauna	21
Fotografia 3.4 – Exemplo <i>Habitat</i> matos nos pontos de censo de rapinas e planadoras	23
Fotografia 3.5 - Habitats nalguns pontos de censo de rapinas e planadoras	23
Fotografia 4.1 – Águia-calçada recolhida junto ao ponto S. Cornélio Norte, com asa fracturada	51
Fotografia 4.2 – Cadáver de Andorinhão-preto ( <i>Apus apus</i> ) encontrado na envolvente do AG12 do Reforço de Potência do Sub-Parque de Pousafoles	53
Fotografia 4.3 – Cadáver de Andorinhão-preto ( <i>Apus apus</i> ) encontrado na envolvente do AG12 (ao fundo) do Reforço de Potência do Sub-Parque de Pousafoles	53

## **ENEOP 2**

### **PARQUE EÓLICO DA RAIA – REFORÇO DE POTÊNCIA**

### **MONITORIZAÇÃO DE AVIFAUNA**

#### **RELATÓRIO 6 – 3º ANO DA FASE DE EXPLORAÇÃO - 2014**

## **1 INTRODUÇÃO**

No âmbito das políticas Nacionais e europeias de apoio às Fontes de Energia Renováveis (FER), e no seguimento do processo para aproveitamento sustentado dos recursos eólicos para produção energética, a ENEOP 2 - Exploração de Parques Eólicos, S.A., com origem na reestruturação do Agrupamento Eólicas de Portugal, constituído pelos promotores eólicos Enernova, Finerge, Generg, TP-Térmica Portuguesa e Enercon, tem implantado diversos parques eólicos em todo o território nacional. Na zona da Guarda têm entrado em funcionamento diversos parques, sendo o conjunto que constitui o Parque Eólico da Raia, um destes.

O Parque Eólico da Raia é constituído pelos Sub-Parques Eólicos de Benespera, Pousafoles e São Cornélio. Os três sub-parques referidos, embora constituídos como unidades de produção eólica independentes, foram agrupados, para efeitos de monitorização da avifauna, como se de um único parque se tratasse por duas ordens de razão: proximidade geográfica entre os aerogeradores e consequente semelhança ecológica e pertencerem ao mesmo proponente, a ENEOP 2.

Em cumprimento da legislação ambiental em vigor, os projectos dos sub-parques foram sujeitos a Estudo de Incidências Ambientais (EInCA) ao abrigo do nº1 do Artigo 5º do Decreto-Lei nº225/2007 de 31 de Maio, pelo facto de estarem localizados em área de Reserva Ecológica Nacional (REN).

No seguimento do processo de Avaliação de Incidências Ambientais, a ENEOP 2 – Exploração de Parques Eólicos, S.A., empresa promotora do Parque Eólico da Raia, promove a execução de Plano de Monitorização da Avifauna, a ser levado a cabo pela PROCESL – Engenharia Hidráulica e Ambiental, Lda, por período considerado relevante, de forma a avaliar possíveis impactes decorrentes da implementação do referido Parque Eólico. O período de monitorização abrange as distintas fases do projecto, permitindo comparar as comunidades existentes prévia e posteriormente à



implementação do mesmo. Os resultados permitirão, caso necessário, a adopção de medidas de minimização e/ou compensação dos impactes na comunidade de aves.

A informação recolhida para elaboração do Programa de Monitorização teve por base um esquema experimental delineado de acordo com as directrizes das DInCA (Declaração de Incidências Ambientais), adaptado à área de estudo (Anexo I). Foram tidos ainda em consideração os pareceres da Autoridade de AInCA (Avaliação de Incidências Ambientais).

O presente documento constitui o relatório final do sexto ano de monitorização de avifauna (2014 – Ano 4 da Fase de Exploração) na área do Parque Eólico da Raia (Sub-Parques Eólicos de Benespera, Pousafoles e São Cornélio), nomeadamente, para o presente ano, para o Reforço de Potência dos Sub-Parques de S. Cornélio e de Pousafoles.

À semelhança dos anos anteriores, a monitorização da avifauna tem como objectivo a caracterização detalhada da ornitocenose presente na área definida para o presente ano. Procurou ainda determinar-se a utilização do espaço, horizontal e vertical, pelas aves planadoras e de rapinas, especialmente susceptíveis a situações de colisão ou electrocussão. Como forma de cumprir os objectivos foram definidos pontos de observação/escuta em distantes áreas distribuídas pelos sub-parques e áreas controlos adjacentes.

O trabalho de campo decorreu entre os meses de Abril e Outubro de 2014, tendo sido monitorizadas duas épocas biológicas (reprodução - Primavera e migração - Outono), com duas visitas por época.

### **1.1 Identificação e Objectivos da Monitorização**

Em termos gerais, os resultados a obter nas amostragens deverão fazer cumprir os seguintes objectivos específicos:

- Caracterização da comunidade de aves na área do Reforço de Potência dos Sub-Parques de S. Cornélio e de Pousafoles e áreas de controlo para cálculo de parâmetros populacionais previstos na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) e sua comparação com fases anteriores de forma a avaliar alterações na comunidade de aves nas distintas fases de instalação das infra-estruturas;

- Caracterização da área de ocorrência, comportamento de voo e utilização espacial por aves planadoras e de rapinas na área de implantação dos Reforço de Potência dos Sub-Parques de S. Cornélio e de Pousafoles e áreas de controlo.
- Correlação entre mortalidade de aves após início de funcionamento do parque eólico e comunidade existente;
- Determinação e adequação de medidas de minimização/correção/compensação dos impactes negativos, caso de venham a registar.

## 1.2 Âmbito

O presente estudo teve como base a realização de campanhas de monitorização nos meses de Abril, Maio, Setembro e Outubro de 2014. Destas resultaram e serão abordados os seguintes parâmetros:

- a) Densidade de aves em geral e aves de rapina e planadoras;
- b) Riqueza específica de aves em geral e aves de rapina e planadoras;
- c) Abundância relativa de aves em geral e aves de rapina e planadoras;
- d) Índice de diversidade de Shannon-Wiener para a avifauna;
- e) Parâmetros comportamentais das aves de rapina e planadoras;
- f) Mapeamento das áreas utilizadas pelas aves de rapina;
- g) Mortalidade de aves associada à exploração.

## 1.3 Enquadramento Legal

Para a elaboração do presente relatório foram considerados os seguintes diplomas legais referentes à conservação da natureza e diversidade biológica:

- **Decreto-Lei n.º 140/99**, de 24 de Abril, que procede à transposição para a ordem jurídica interna da Directiva 79/409/CEE do Conselho, de 2 de Abril, relativa à conservação das aves selvagens (directiva aves) e da Directiva 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de Maio, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (Directiva Habitats);

- **Decreto-Lei n.º 49/2005**, de 24 de Fevereiro, que actualiza e reformula alguns do artigos referentes ao Decreto-Lei n.º 140/99;
- **Decreto-Lei n.º 151-B/2013**, de 31 de Outubro, que estabelece o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental;
- **Portaria n.º 330/2001**, de 2 de Abril que fixa a estrutura dos relatórios de monitorização associados aos processos de avaliação de impacte ambiental.

#### 1.4 Estrutura do Relatório

O presente relatório segue a estrutura definida na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, tendo, o seu conteúdo, sido adaptado à especificidade do trabalho efectuado, tal como previsto na referida Portaria.

- 1 - Introdução
- 2 - Antecedentes
- 3 - Metodologia
- 4 - Resultados
- 5 - Conclusões
- 6 - Referências Bibliográficas

#### 1.5 Autoria Técnica

TAREFA	NOME
Coordenação Geral do Projecto	Ana Isabel Salvador
Censos de avifauna Censos de aves planadoras e de rapina Elaboração de relatório técnico	Marta Cruz
Tratamento estatístico e análise de dados	Nuno Pedroso
Coordenação técnica SIG	Tiago Mora Jorge

## 2 ANTECEDENTES

A quase totalidade da área de estudo encontra-se localizada em Reserva Ecológica Nacional, não interferindo com áreas classificadas do ponto de vista da conservação da natureza. Contudo, é de referir que o empreendimento se insere numa região muito rica em termos de património natural, como se pode verificar pela proximidade às seguintes áreas de reconhecido valor conservacionista:

- Parque Natural da Serra da Estrela;
- Sítio Classificado “PTCON0014” – Serra da Estrela;
- Reserva Natural da Serra da Malcata;
- Sítio Classificado “PTCON0004” – Malcata;
- Zona de Protecção Especial “PTZPE0007” – Serra da Malcata.

Como referido anteriormente, embora para efeitos de monitorização da avifauna, os Sub-Parques Eólicos de S.Cornélio, Pousafoles e Benespera tenham sido considerados como um único, formando o Parque Eólico da Raia, constituem-se como unidades de produção independentes. Nesse sentido, e localizando-se os sub-parques em zona classificada como Reserva Ecológica Nacional (REN), a empresa promotora dos projectos, ENEOP 2 - Exploração de Parques Eólicos, S.A., submeteu os referidos sub-parques, em Fase de Estudo Prévio, a processo de Avaliação de Incidências Ambientais (AlncA), tendo sido a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDRC) a autoridade de AlncA.

No que concerne à avifauna, os Estudos de Incidências Ambientais indicavam um conjunto de acções, que foi considerado e transposto para as respectivas DlnCA, e que deveria ser parte integrante do Plano de Monitorização.

Decorridas as diversas fases previstas no procedimento de AlncA, a 29 de Julho de 2009, foram emitidas pelo Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (MAOTDR) as respectivas DlnCA (Decisão de Incidências Ambientais). As três DlnCA foram alvo de parecer final favorável, condicionado ao cumprimento das condicionantes indicadas, à entrega de elementos em sede de licenciamento e ao cumprimento de medidas de minimização e compensação, bem como à execução dos diversos planos de monitorização indicados nas DlnCA.

Acrescenta-se que após a publicação das DInCA e, considerando a semelhança das acções de monitorização indicadas para os três sub-parques, a proximidade geográfica dos mesmos e serem projectos do mesmo promotor, entendeu-se propor a implementação de um Plano de Monitorização conjunto para o Parque Eólico da Raia (abrangendo os Sub-Parques Eólicos São Cornélio, Pousafoles e Benespera). A agregação das medidas num único Plano de Monitorização foi aprovada e, o mesmo foi posteriormente entregue para aprovação do ICNB, de acordo com o solicitado nas DInCA.

A construção do Parque Eólico da Raia iniciou-se no ano de 2010, tendo contudo ocorrido algum desfasamento entre a fase de construção e exploração das diferentes componentes do projecto. Assim, apresenta-se no Quadro 2.1, de forma resumida a calendarização das diferentes fases de projecto por infra-estrutura.

Quadro 2.1 – Calendário do faseamento do projecto do Parque Eólico da Raia

	2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	Prim -Ver	Out- Inv.	Prim -Ver	Out- Inv.	Prim -Ver	Out- Inv.	Prim -Ver	Out- Inv.	Prim -Ver	Out- Inv.	Prim -Ver	Out- Inv.
Benespera												
S. Cornélio												
Pousafoles												
Linha Eléctrica												
Reforço de Potência												

Legenda:

Pré- construção		Fase de construção		Fase de exploração	
--------------------	--	-----------------------	--	-----------------------	--

No âmbito do desenvolvimento do Programa de Monitorização, foram elaborados cinco relatórios relativos aos anos em que decorreram as tarefas de monitorização:

- Em 2009 relativo ao Ano 0 (Estabelecimento da Situação de Referência);
- Em 2010, relativo à Fase de Construção;

- Em 2011, relativo ao 1º ano da Fase de Exploração;
- Em 2012, relativo ao 2º ano da Fase de Exploração;
- Em 2013, relativo ao 3º ano da Fase de Exploração.

O presente documento reporta os resultados obtidos no sexto ano de amostragem, que corresponde ao 3º Ano da Fase de Exploração do Reforço de Potência.

No seguimento da entrega dos relatórios de monitorização, a CCDR-C procedeu à emissão de pareceres:

- Ofício n.º DAA 3913/10, de 29-10-2010, relativo à avaliação do Relatório 1 (Ano 0 – 2009);
- Ofício n.º DAA 118/12, de 18-01-2012, relativo à avaliação do Relatório 2 (Fase de Construção – 2010);
- Ofício n.º DAA 1294/12, de 11-05-2012, relativo à avaliação do Relatório 3 (Ano 1 da Fase de Exploração – 2011).
- Ofício n.º DAA 1375/13, de 7-05-2013, relativo à avaliação do Relatório 4 (Ano 2 da Fase de Exploração – 2012);
- Ofício n.º DAA 1108/14, de 22-04-2014, relativo à avaliação do Relatório 5 (Ano 3 da Fase de Exploração – 2013).

As indicações constantes dos pareceres da CCDR-C foram seguidas nas monitorizações subsequentes do Parque Eólico da Raia. Entre as indicações apontadas pela CCDR-C referem-se:

- a manutenção do mesmo número de pontos de escuta/observação;
- a manutenção da mesma equipa técnica, com especial relevância para os técnicos envolvidos nos trabalhos de campo ao longo dos diferentes anos de monitorização;
- a manutenção da monitorização das espécies e grupos-alvo, nomeadamente de rapinas, com vista à confirmação da presença de tartaranhão-caçador *Circus pygargus* na área de estudo, em particular na época de migração.

No presente ano e pelo facto da monitorização ser direccionada ao Reforço de Potência, não se cumpriram todos os pressupostos enumerados, nomeadamente no que respeita ao número de pontos amostrados.

Os aerogeradores que constituem o Reforço de Potência do Parque Eólico da Raia distribuem-se em dois dos sub-parques localizados a sul da Guarda, entre as serras da Estrela e da Malcata e distribuídos pelo concelho do Sabugal:

- Sub-Parque Eólico de Pousafoles - freguesias de Pousafoles do Bispo e Penalobo (Sabugal);
- Sub-Parque Eólico de São Cornélio - freguesias de Águas Belas, Aldeia de Sto. António e Sortelha (Sabugal), inserindo-se nas cumeadas de S. Cornélio e Barrocal.

Localizado no centro do país, o Reforço de Potência do Parque Eólico da Raia encontra-se no distrito de Guarda. A área monitorizada insere-se na província biogeográfica Mediterrânico-Ibero-atlântica, no Superdistrito Altibeirense e no Sector Lusitano-Duriense. Segundo a caracterização biogeográfica de Costa *et al.* (1998) o Superdistrito Altibeirense (maioritariamente granítico e, bioclimaticamente denominado de supramediterrânico sub-húmido) e no Sector Lusitano-Duriense.

No que se refere à componente vegetal, os bosques climatófilos (originais ou climáticos) enquadram-se na classe fitossociológica *Quercus-Fagetum*, mais concretamente na associação *Holco-Quercetum pyrenaicae* (Pinto da Silva & Teles, 1999). As pressões, bióticas ou abióticas, sofridas pela referida vegetação, deram origem a etapas de substituição, ou seja, comunidades directamente resultantes da degradação da referida vegetação original. São de referir os giestais da associação *Lavandulo sampaioanae-Cytisetum multiflori* e os urzais das associações *Halimietum alyssoides-ocymoidis* e *Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis* (Costa *et al.*, 1998). Relativamente à vegetação, a associação do carvalho-negral: *Arbutus unedo-Quercetum pyrenaicae* possui neste Sector a maior expressão no nosso país. Realçam-se também os típicos giestais (*Cytisus multiflori- Retametum sphaerocarpaceae*) e o urzal-esteval *Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae*.

Segundo o Atlas do Ambiente Digital, esta região apresenta valores médios anuais de temperatura que variam entre os 7,5 e os 15°C e uma humidade relativa entre 65 a 80%. A precipitação média anual oscila entre os 800 a 1000 mm, chovendo em média 70 a 100 dias por ano.

### 3 METODOLOGIAS

De acordo com as actividades previstas no Plano de Monitorização, e para cumprimento dos objectivos traçados, durante os meses de Março, Abril, Setembro e Outubro de 2014 foram realizadas as tarefas descritas no ponto seguinte. A metodologia seguida foi a indicada no Plano de Monitorização e os parâmetros a obter são:

- a) Densidade de aves em geral e aves de rapina e planadoras;
- b) Riqueza específica de aves em geral e aves de rapina e planadoras;
- c) Abundância relativa de aves em geral e aves de rapina e planadoras;
- d) Índice de diversidade de Shannon-Wiener para a avifauna;
- e) Parâmetros comportamentais das aves de rapina e planadoras;
- f) Mapeamento das áreas utilizadas pelas aves de rapina;
- g) Mortalidade de aves associada à exploração.

#### 3.1 Censos de aves em geral

Para a caracterização da comunidade das aves que ocorre na área de implantação do Parque Eólico da Raia, recorreu-se ao método de contagens pontuais. Este método consiste no registo de todos os contactos visuais e auditivos que o observador estabelece num ponto previamente definido (ponto de amostragem) durante um determinado período de tempo, adequado ao objectivo pretendido. Aos pontos, associam-se duas faixas de distância (área tampão), de modo a delimitar as observações no espaço, o que permitirá o uso das mesmas no cálculo de abundâncias relativas, por exemplo.

Para a monitorização do Reforço de Potência foram definidos 6 pontos de escuta / observação nas áreas dos sub-parques (S.Cornélio e Pousafoles) e 6 pontos de escuta / observação para a área de controlo (Figura 3.1). Nos pontos de amostragem, sem limite de distância para o registo de espécies, foram consideradas duas bandas de amostragem, uma entre os 0 e os 50 m e outra entre os 50 e os 250 m, para o cálculo dos parâmetros populacionais. Os pontos com duração de 5 minutos foram marcados com uma distância mínima de 500 metros entre eles, de forma a criar um *buffer* entre



pontos para evitar duplas contagens e a consequente sobrevalorização das abundâncias. Na definição dos pontos, procurou obter-se máxima representatividade dos habitats afectados pelos aerogeradores associados ao Reforço de Potência, de modo a ter-se uma boa amostragem da área de estudo.

Em cada ponto de observação foram registadas, sempre que possível, informações relativas a espécies detectadas, número de indivíduos, idade e sexo dos indivíduos, comportamento, localização e distância relativamente ao centro do ponto de observação. As coordenadas dos pontos de amostragem para o censo de aves foram:

Quadro 3.1 – Pontos de amostragem para censos de aves

PONTOS	COORDENADAS (WGS 84)	HABITAT
Q1P	40°23.965'N / 7°11.633'W	Matos
Q2P	40°24.011'N / 7°10.699'W	Florestal, matos
Q3P	40°23.883'N / 7°11.052'W	Matos
Q3B	40°20.752'N / 7°9.979'W	Agrícola, matos
Q4B	40°21.040'N / 7°10.291'W	Florestal, agrícola
Q6B	40°20.534'N / 7°10.703'W	Matos
Q4C	40°20.030'N / 7°13.164'W	Florestal, agrícola
Q6C	40°20.772'N / 7°10.703'W	Agrícola, matos
Q7C	40°23.253'N / 7°11.028'W	Matos
Q10C	40°23.323'N / 7°10.327'W	Agrícola, florestal
Q11C	40°23.316'N / 7°10.559'W	Agrícola, florestal
Q7P	40°23.857'N / 7°10.739'W	Florestal

As contagens foram realizadas durante o período de maior actividade das aves, dependendo, por isso, do período do ano. Nos meses de Maio e Setembro, sempre que se considerou adequado, foram evitadas as horas de maior calor; nos meses de Abril e Outubro, com temperaturas mais amenas, o intervalo de realização das amostragens compreendeu todo o período de luz solar, dando-se preferência às

manhãs ou finais da tarde (Bibby *et al.*, 2000). Os pontos de observação foram efectuados sob condições climatéricas favoráveis, evitando a presença de vento forte, chuva constante, nevoeiro ou outros factores que resultem numa diminuição da actividade das aves ou na degradação da capacidade de detecção das mesmas. Para maximizar a representatividade das amostragens, as visitas foram realizadas em diferentes períodos do dia.

Foram realizadas quatro campanhas de amostragem, correspondendo as duas primeiras (Abril e Maio de 2014) ao período de reprodução e as duas últimas (Setembro e Outubro de 2014) ao período de migração outonal.

Os dados obtidos nos pontos de escuta, nomeadamente número de indivíduos nas distintas bandas de distância e número de espécies permite a caracterização da comunidade de aves nas áreas monitorizadas, possibilitando ainda o cálculo de parâmetros como a riqueza específica, a abundância relativa, a densidade e o índice de diversidade de *Shannon-Wiener*.

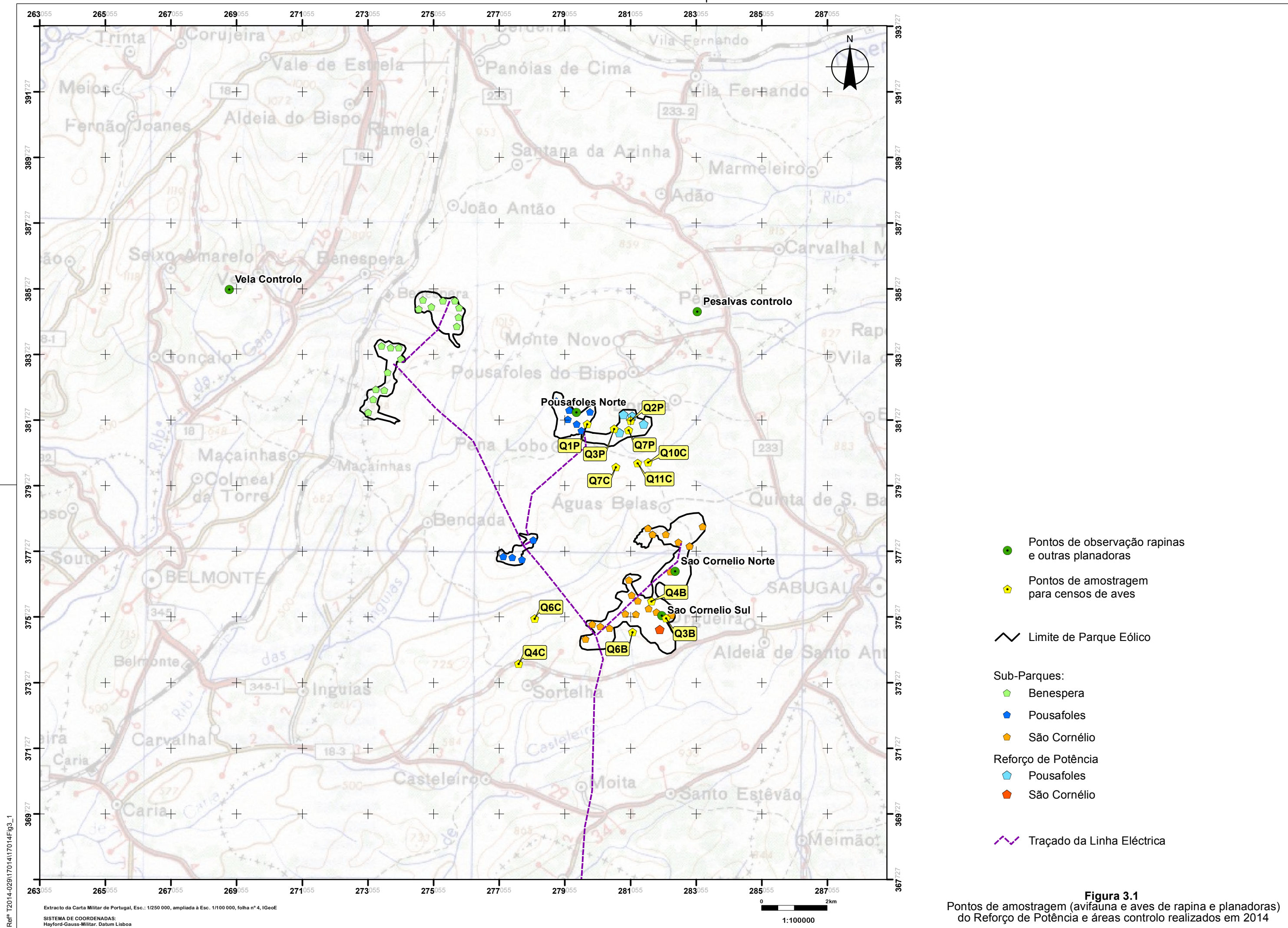
Para cada ponto de observação foram registados parâmetros gerais como a coordenada GPS, a hora de início e fim, o habitat predominante e as condições climatéricas.

Durante o período em que decorreu o estudo, todas as observações ocasionais de aves, efectuadas na área de estudo, foram consideradas como dados adicionais e contabilizadas para o elenco final da comunidade, mas não para o cálculo de parâmetros padronizados.



Fotografia 3.1 – Exemplo *Habitat* matos nos pontos de amostragem da avifauna





**Figura 3.1**  
Pontos de amostragem (avifauna e aves de rapina e planadoras)  
do Reforço de Potência e áreas controlo realizados em 2014



Parque Eólico da Raia – Reforço de Potência – Monitorização de Avifauna  
Relatório 6 – 4º Ano da Fase de Exploração – 2014



Fotografia 3.2 – Exemplo *Habitat* agrícola nos pontos de amostragem da avifauna



Fotografia 3.3 – Exemplo *Habitat* florestal nos pontos de amostragem da avifauna

### 3.2 Censos de aves de rapina e planadoras

Para avaliar a utilização horizontal e vertical da área de estudo pelas aves de rapina e outras planadoras foram definidos cinco pontos de amostragem nas áreas dos sub-parques de Pousafoles e S. Cornélio e controlo.

Quadro 3.2 – Pontos para censos de aves de rapina e planadoras

PONTOS	COORDENADAS (WGS 84)	HABITAT
S. Cornélio Norte	40°21.523'N / 7°9.773'W	Matos
S. Cornélio Sul	40°20.795'N / 7°10.074'W	Matos
Pousafoles Norte	40°24.161'N / 7°11.861'W	Matos, florestal
Vela	40°26.238'N / 7°19.317'W	Florestal, agrícola
Pesalvas Controlo	40°25.793'N / 7°9.233'W	Florestal, matos

As amostragens direccionadas às aves planadoras e de rapina foram efectuadas, à semelhança dos pontos de escuta / observação de aves em geral, em quatro amostragens, duas no período de reprodução (Abril e Maio) e duas no período de migração outonal (Setembro e Outubro).

Nos pontos de observação, com duração de uma hora e sem limite de distância, foram registadas todas as aves planadoras e de rapina em carta militar 1:25 000, permitindo, posteriormente, a introdução dos respectivos registos em Sistema de Informação Geográfica e sua representação gráfica em quadrículas 500 x 500 metros, definidas a partir das quadrículas UTM das Cartas Militares 1:25000 do IGeoE. Para cada observação das espécies alvo foram anotadas características como espécie, número de indivíduos, idade, sexo, direcção, tipo e altura de voo. Foram ainda registados parâmetros gerais relativos aos pontos como coordenada GPS, hora de início, direcção e intensidade do vento, nebulosidade, precipitação, temperatura e grau de visibilidade.

Os dados obtidos permitem o cálculo de parâmetros como a riqueza específica (número de espécies) e a abundância absoluta (número total de indivíduos).

Parque Eólico da Raia – Reforço de Potência – Monitorização de Avifauna  
Relatório 6 – 4º Ano da Fase de Exploração – 2014



Fotografia 3.4 – Exemplo *Habitat* matos nos pontos de censo de rapinas e planadoras



Fotografia 3.5 - Habitats nalguns pontos de censo de rapinas e planadoras

### **3.3 Mortalidade associada à exploração dos Reforços de Potência dos Sub-Parques de Pousafoles e São Cornélio**

#### **3.3.1 Aspectos gerais**

A prospecção de cadáveres por si só, não indica dados de mortalidade fidedignos, pelo que, há a necessidade de corrigir este valor através da aplicação de factores de correcção. Assim, de modo a poder inferir sobre a mortalidade de aves causada pelos Reforços de Potência dos Sub-Parques de Pousafoles e São Cornélio, realizaram-se as seguintes tarefas: prospecções de cadáveres e testes de detectabilidade.

Os testes de detectabilidade foram realizados na Primavera e Outono de 2011, aquando do início da fase de exploração dos Sub-Parques, servindo agora de base para a estimativa da mortalidade dos Reforços de Potência.

Relativamente a testes de remoção/decomposição de cadáveres, consideraram-se os dados obtidos em 2009 para o Relatório de Monitorização do Parque Eólico do Sabugal (PROCME, 2009).

#### **3.3.2 Prospecção de cadáveres**

A prospecção de cadáveres de 2014 corresponde ao 3º ano da Fase de Exploração dos Reforços de Potência dos Sub-Parques de Pousafoles (aerogeradores AG11, AG 12, AG 13 e AG 14) e de S. Cornélio (aerogerador AG24), tendo sido iniciadas, as prospecções para determinação da mortalidade, a partir da campanha outonal de 2012.

Os aerogeradores foram prospectados por dois técnicos, durante 10 minutos. As buscas foram realizadas através de movimentos em espiral, num raio aproximado de 50 metros em torno da torre.

#### **3.3.3 Taxas de remoção/decomposição**

Para avaliar o tempo de decomposição dos cadáveres e qual a influência da remoção de cadáveres por parte de predadores necrófagos, foi utilizado o valor de correcção de testes específicos de remoção/decomposição, por predadores e necrófagos, de modo a estimar o valor de correcção para o número de cadáveres encontrado. O valor de correcção corresponde a testes efectuados num Parque Eólico situado na mesma região, em Agosto de 2009 (PROCME, 2009).

#### 3.3.4 Taxa de detectabilidade

A taxa de detectabilidade tem como objectivo aferir a capacidade que um técnico tem em detectar um cadáver que esteja localizado na área prospectada. Com o objectivo de não sacrificar animais desnecessariamente, nos testes de detectabilidade foram utilizados modelos e não animais. Assim, foram construídos 15 modelos (cinco para cada classe de tamanho - pequeno, médio e grande) e testada a detectabilidade dos observadores em 12 aerogeradores (testes realizados na Primavera e Outono de 2011). O procedimento consiste em um dos técnicos distribuir os modelos numa área compreendida num raio máximo de 50 m centrado na torre. Posteriormente, o outro técnico, sem conhecimento prévio da localização dos modelos, testa a sua capacidade de detecção através da realização da prospecção, para localização dos modelos, seguindo a mesma metodologia utilizada na prospecção de cadáveres. Na distribuição dos modelos foram ainda consideradas três categorias de visibilidade, nomeadamente: descoberto, semi-coberto e coberto, simulando as diversas situações que podem ocorrer no Parque em estudo.

#### 3.3.5 Proporção da Área Possível de Prospectar

Assume-se que a probabilidade de existência de cadáveres é igual para a totalidade da área de prospecção (raio de 50 m com centro na torre de cada aerogerador), no entanto, dependendo da densidade e da cobertura de vegetação a detecção de cadáveres não é igual em toda a área, havendo áreas em que a prospecção não é possível (ou porque criam áreas inacessíveis aos observadores, ou porque ocultam da vista destes os cadáveres que caem no meio da vegetação). Na área de prospecção foi avaliada a percentagem de área possível de ser prospectada.

### 3.4 **Métodos de tratamento dos dados**

#### 3.4.1 Censos de aves em geral

Os dados obtidos na monitorização das aves durante as épocas de reprodução e migração permitem o cálculo de distintos parâmetros, que traduzem a evolução da comunidade nas diferentes fases do projecto, nomeadamente pré-construção, construção e exploração (no caso do Reforço de Potência, a monitorização efectuada entre 2009 e 2014, compreende cinco amostragens na fase de pré-construção – ano de 2009 até reprodução de 2011; duas na de construção – migração de 2011 a reprodução de 2012; e cinco na de exploração – migração 2012 a migração de 2014).



Entre os parâmetros demográficos calculados contam-se os seguintes:

- Abundância absoluta: consiste no número total de indivíduos registados por zona da área de estudo (parque eólico e controlo);
- Abundância relativa: prevê a comparação entre o número de indivíduos registado na faixa de 50 metros e o número total de indivíduos registados no ponto de amostragem (até ao limite de 250 metros do centro do ponto).
- Riqueza específica: consiste no número de espécies por ponto de amostragem ou por área de estudo;

Estes parâmetros permitem detectar, pela comparação dos valores obtidos nas diferentes fases, alterações no número de indivíduos, independentemente da espécie, e na constituição da comunidade nos pontos de amostragem. O facto de se realizarem pontos nas áreas de influência do parque eólico e de controlo, permite avaliar se as alterações eventualmente registadas resultam de impactes inerentes às infra-estruturas ou se, pelo contrário, se registam em toda a área, sendo uma tendência geral da comunidade de aves.

- Densidade (D): é um parâmetro ecológico que revela a ocupação do espaço pelas aves. A densidade absoluta de indivíduos (D) é dada pela fórmula

$$D = n / A,$$

onde  $n$  corresponde ao número de indivíduos registados na faixa de 50 metros (à qual corresponderá uma circunferência de 50 metros de raio) e  $A$  correspondendo à área da circunferência gerada por esse raio ( $A = 7\,853,98\text{ m}^2 = 0,7854\text{ ha}$ , Bibby *et al.*, 2000).

A densidade permitirá, à semelhança do que foi anteriormente referido para a abundância relativa, detectar eventuais alterações na comunidade de aves resultantes da perturbação inerente à construção das infra-estruturas associadas ao parque eólico.

- Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'): estimado através da fórmula

$$H' = - \sum p_i \ln p_i,$$

onde  $pi$  corresponde à proporção da espécie em relação ao total inventariado. O índice de Shannon-Wiener pode variar de 0 a 5. Um valor próximo de zero indica que a generalidade dos indivíduos de uma comunidade pertence a uma espécie, traduzindo, portanto, uma baixa diversidade; um valor próximo de 4,6 representa uma distribuição uniforme dos diversos indivíduos por várias espécies (alta diversidade). Valores próximos de dois são de interpretação ambígua, sendo necessário ter especial atenção às conclusões assim derivadas. Este índice pode expressar riqueza e uniformidade.

A análise da comunidade de avifauna foi efectuada através da Análise de Variância Multifactorial, após confirmação dos pressupostos deste método paramétrico, designadamente a homogeneidade de variâncias (teste de Levene). A análise foi aplicada a cada uma das variáveis dependentes estimadas, riqueza, diversidade (índice de Shannon-Wiener) e abundância de aves, considerando três factores independentes: área de amostragem (parque eólico/controlo), ano de amostragem (2009 a 2014) e época de amostragem (reprodução/migração), assim como os diferentes níveis de interacção entre estes factores.

Uma vez que os dados foram recolhidos em vários anos de amostragem, sempre que a Análise de Variância indicou um efeito significativo deste factor foram efectuadas comparações múltiplas entre cada par de anos, recorrendo ao teste de Turkey, no sentido de identificar os pares com diferenças significativas. O nível de significância considerado nas análises foi de 0.05.

#### 3.4.2 Censos de aves de rapina e planadoras

Para análise dos dados obtidos no âmbito dos pontos de observação direccionados às aves planadoras e de rapina foram utilizadas as quadrículas que se considerou estarem na área de influência do Reforço de Potência, assim como aquelas que se encontram ocupadas em pelo menos 50% pela área do *buffer* de 500 metros em redor dos aerogeradores considerados no presente ano de monitorização (Drewitt & Langston, 2006; Hötker *et al.*, 2006; Madders & Whitfield, 2006). Como quadrículas controlo foram consideradas aquelas que se situavam, a pelo menos dois quilómetros pontos de observação e que não estivessem sob influência dos aerogeradores construídos no âmbito do Reforço de Potência.

A realização dos pontos de observação dirigidos a aves planadoras e de rapinas permite a obtenção dos seguintes elementos:

- Mapeamento das áreas utilizadas pelas aves de rapina; (todas as observações de aves de rapinas ocorridas na área de estudo foram cartografadas em cartas militares 1:25 000 e posteriormente inseridas num Sistema de Informação Geográfica (SIG), de modo a permitir um mapeamento das áreas mais utilizadas pelas aves planadoras e de rapina);
- Riqueza específica, traduzindo o número de espécies por ponto;
- Percentagem de ocorrências por classe de altura de voo (< 45 m; 45 a 90 m; 90 a 120 m; > 120 m), analisando o risco de colisão com os aerogeradores.

#### 3.4.3 Mortalidade associada à exploração dos Reforços de Potência dos Sub-Parques de Pousafoles e São Cornélio

No cálculo da mortalidade real estimada, entrou-se em consideração, não só com a mortalidade observada nos aerogeradores prospectados durante as 12 semanas, mas também com os valores da taxa de remoção/decomposição, da taxa de detectabilidade e da proporção da área prospectável.

A equação utilizada para a estimativa da Taxa de Mortalidade Real (TMR) foi a apresentada em Neves *et al.* 2007:

$$TMR = TMO \times 1 / ((1-TRC) \times PAP \times TDC)$$

Em que:

- ✓ TMO - Taxa de Mortalidade Observada – número de cadáveres recolhidos durante a prospecção de cadáveres na área de amostragem.

- ✓ TRC - Taxa de Remoção de Carcaças – percentagem de cadáveres removidos para um dado período de tempo (geralmente, o que separa cada campanha de prospecção)<sup>1</sup>.
- ✓ PAP - Proporção da Área Possível de Prospectar – proporção da área realmente prospectada pelos observadores. Existem zonas em que a vegetação é tão densa que não permite a realização da prospecção. Assume-se no entanto que a probabilidade de existência de cadáveres é igual para a totalidade da área de amostragem.
- ✓ TDC - Taxa de Detectabilidade de Carcaças – proporção de cadáveres detectada pelo observador relativamente à totalidade de cadáveres presentes na área prospectada. Calculado através dos testes de detectabilidade, em que se conhece o total de “modelos” distribuídos e encontrados, num raio de 50 m em torno do aerogerador alvo de prospecção (determinada nas campanhas de 2011).

---

<sup>1</sup> O coeficiente utilizado é referente a dados obtidos em 2009 para o Relatório de Monitorização do Parque Eólico do Sabugal (PROCME, 2009).

## 4 RESULTADOS

O trabalho de campo para monitorização das aves na área do Reforço de Potência decorreu nos meses de Abril, Maio, Setembro e Outubro de 2014, amostrando as épocas de reprodução e migração, com duas visitas por época.

Todas as visitas foram realizadas em condições atmosféricas favoráveis à observação de aves, não tendo sido verificadas condições de nevoeiro, precipitação ou vento intenso. Os pontos de censo direccionados à avifauna em geral foram realizados durante os períodos da manhã e final da tarde, aproveitando-se as horas centrais do dia, com mais calor, para os pontos de planadoras e de rapina.

### 4.1 Censos de aves em geral

A monitorização da comunidade de aves na área do Reforço de Potência do Parque Eólico da Raia foi efectuada através de quatro campanhas. A obtenção de dados padronizados relativos à comunidade de aves permitirá a sua comparação com os dados obtidos anteriormente.

As datas são as apresentadas no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 - Datas de realização das amostragens

CAMPANHAS	DATAS DAS AMOSTRAGENS
1ª campanha de reprodução	14 e 15 de Abril
2ª campanha de reprodução	5 e 6 de Maio
3ª campanha dispersão juvenis	15 e 16 de Setembro
4ª campanha dispersão juvenis	13 e 14 de Outubro

## 4.2 Parâmetros derivados

### 4.2.1 Número total de indivíduos e abundância relativa

No Quadro 4.2 registam-se os parâmetros número total de indivíduos (abundância absoluta) e a abundância relativa (relação entre o número de indivíduos registados numa circunferência de raio de 50 metros em torno do centro do ponto e a totalidade de indivíduos registados por ponto, para os dois anos de monitorização).

Quadro 4.2 – Abundância absoluta (total de indivíduos registados) e relativa nas épocas de reprodução e migração dos anos de monitorização

			PARQUE EÓLICO		CONTROLO	
			Ab absoluta	Ab relativa	Ab absoluta	Ab relativa
2009	PRIMAVERA	1ª Amost	18	0,2	48	0,28
	OUTONO	1ª Amost	34	0,55	60	0,44
2010	PRIMAVERA	1ª Amost	34	0,67	54	0,71
		2ª Amost	48	0,58	80	0,68
	OUTONO	1ª Amost	56	0,5	178	0,91
		2ª Amost	77	0,7	177	0,66
2011	PRIMAVERA	1ª Amost	124	0,55	157	0,63
		2ª Amost	121	0,76	310	0,93
	OUTONO	1ª Amost	143	0,55	187	0,36
		2ª Amost	196	0,74	203	0,65
2012	PRIMAVERA	1ª Amost	87	0,52	117	0,43
		2ª Amost	95	0,87	213	0,45
	OUTONO	1ª Amost	130	0,49	578	0,50
		2ª Amost	122	0,65	251	0,54
2013	PRIMAVERA	1ª Amost	76	0,3	114	0,34
		2ª Amost	25	0,28	65	0,42
	OUTONO	1ª Amost	21	0,6	157	0,38
		2ª Amost	72	0,36	84	0,28
2014	PRIMAVERA	1ª Amost	20	0,35	67	0,53
		2ª Amost	61	0,23	83	0,31
	OUTONO	1ª Amost	25	0,51	128	0,40
		2ª Amost	61	0,82	113	0,54

O número total de indivíduos variou entre 18 e 578 indivíduos, registados na época de reprodução de 2009 na futura zona de implementação do parque eólico e na época de migração de 2012 na zona controlo (registados bandos numerosos de passeriformes, principalmente de fringelídeos), respectivamente.

Da análise do Quadro 4.2 e Figura 4.1, o número total de indivíduos revelou alguma oscilação ao longo dos anos, aumentando progressivamente de 2009 a 2012, diminuindo posteriormente até 2014. Esta oscilação verificou-se de igual forma na zona de implementação dos aerogeradores e controlo.

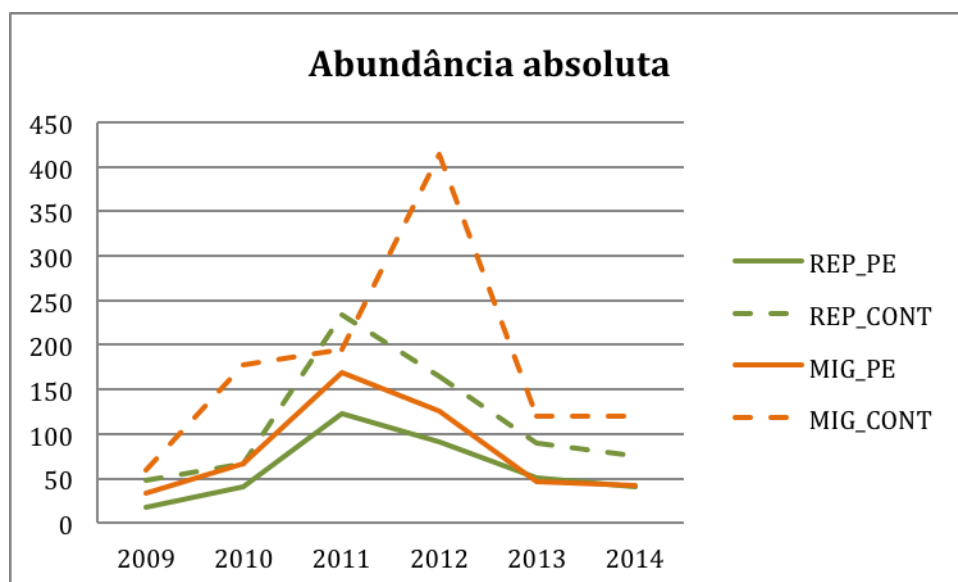


Figura 4.1 – Número total de aves registadas nas distintas fases de desenvolvimento do Reforço de Potência do Parque Eólico da Raia

Por outro lado, verifica-se que o número total de indivíduos foi superior nas zonas controlo. No que toca às épocas fenológicas, não se verifica consistência ao longo dos anos, tendo sido registados valores mais elevados em ambas as épocas.

No que toca à abundância relativa (Quadro 4.2 e Figura 4.2), os valores variaram entre 0,202 e 0,925, registados na época de reprodução de 2009 na futura zona de implementação do parque eólico e na época de reprodução de 2011 na zona controlo, respectivamente. A evolução do parâmetro não é tão consistente como a abundância absoluta, havendo aumentos e decréscimos ao longo dos anos/zona/épocas. De forma geral, é à zonas controlo que corresponde maior abundância relativa.

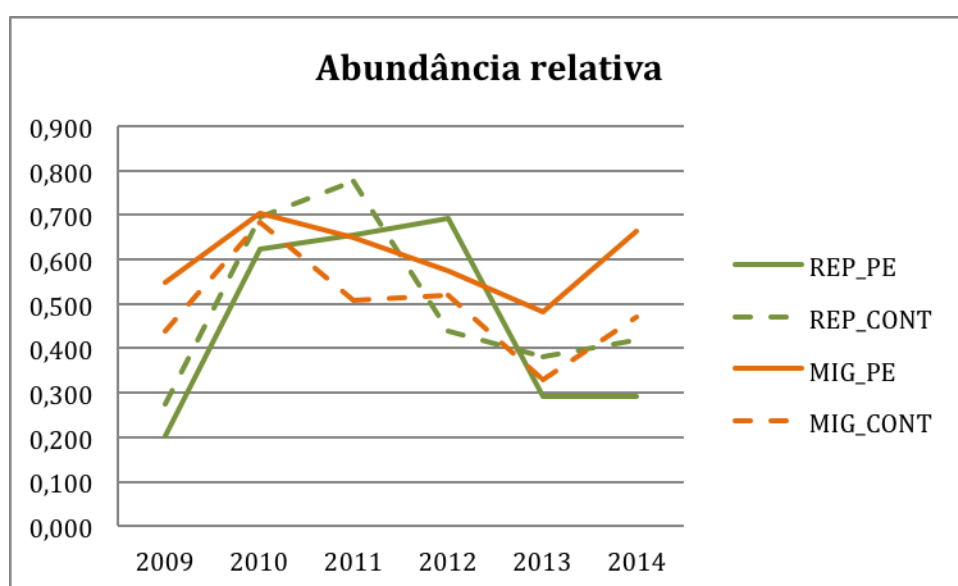


Figura 4.2 – Abundância relativa nas distintas fases de desenvolvimento do Reforço de Potência do Parque Eólico da Raia

Ao nível da abundância relativa de aves, a Análise de Variância revela existirem diferenças significativas entre alguns anos de amostragem, e entre o controlo e o parque eólico (Figuras 4.3 e 4.4), enquanto para a época de amostragem não existem diferenças significativas (Figura 4.5).



Parque Eólico da Raia – Reforço de Potência – Monitorização de Avifauna  
Relatório 6 – 4º Ano da Fase de Exploração – 2014

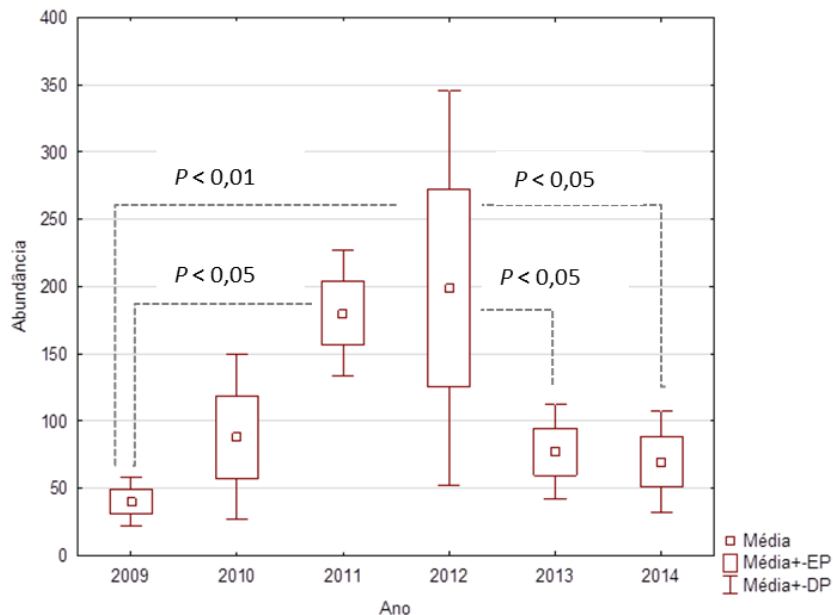


Figura 4.3 – Abundância relativa média de aves por ano de amostragem (2009 a 2014)

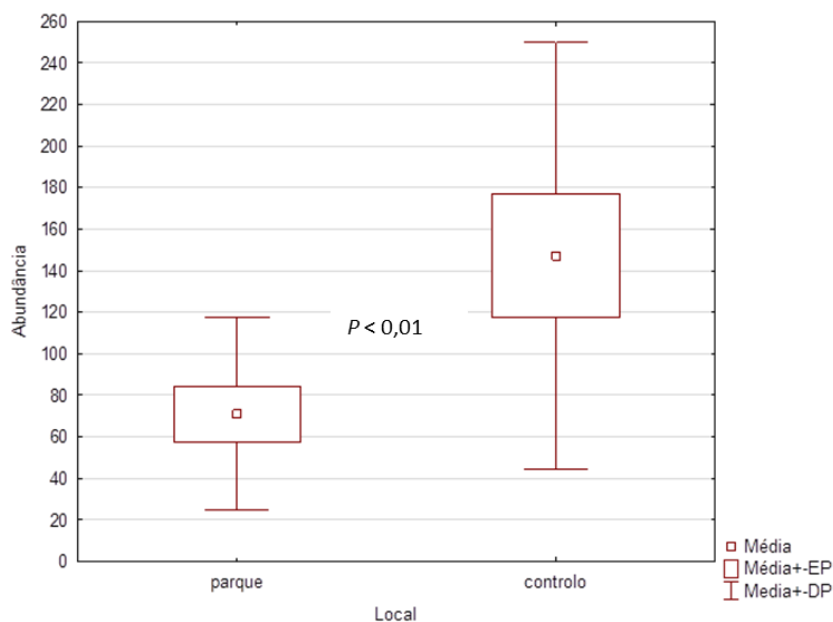


Figura 4.4 - Abundância relativa média de aves por local de amostragem (Parque eólico e Controlo)

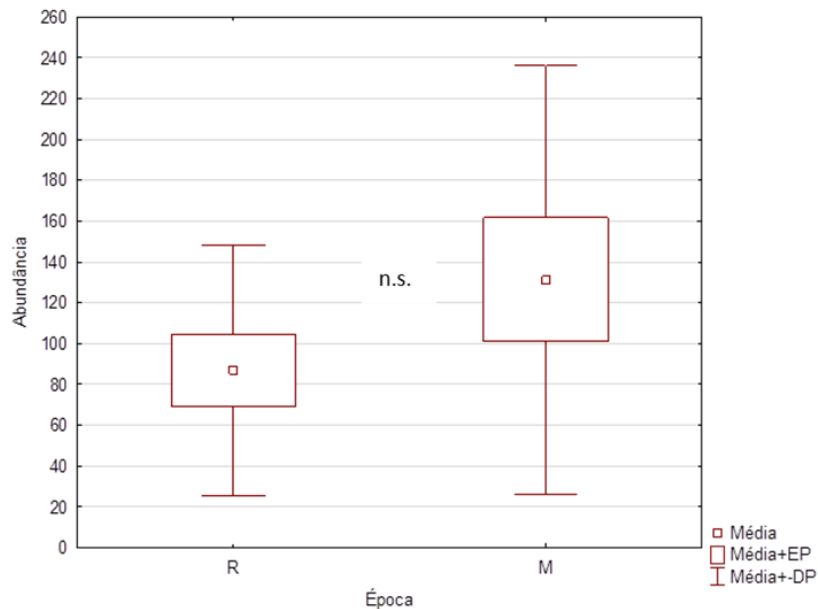


Figura 4.5 – Abundância relativa média de aves por época de amostragem (R=reprodução; M=migração)

#### 4.2.2 Densidade

A densidade de indivíduos foi calculada através da razão entre o número de indivíduos registados na faixa de 50 metros e a área da uma circunferência de 50 metros de raio em hectares, traduzindo o número de indivíduos por hectare.

A densidade, isto é, o número de indivíduos por hectare variou entre 1,27 e 87,69 indivíduos por hectare, registados na época de reprodução de 2009 na futura zona de implementação do parque eólico e na época de migração de 2012 na zona controlo, respectivamente.

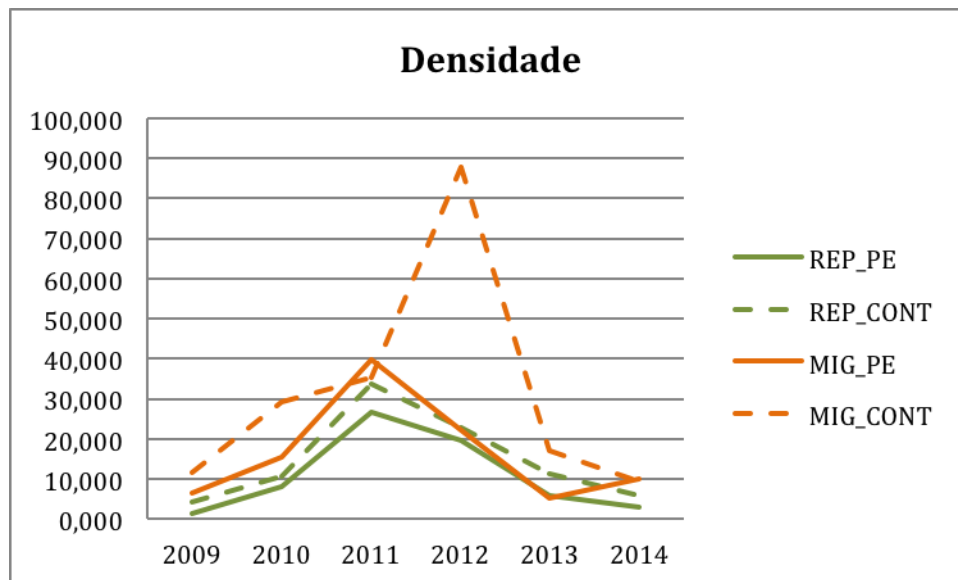


Figura 4.6 – Densidade obtidas nas distintas épocas entre os anos de 2009 e 2014

A análise da Figura 4.6 demonstra que os valores obtidos para a densidade traduzem uma evolução idêntica à abundância absoluta. Também para a densidade se registou aumento até 2011 (2012 para a época de migração na área controlo) e posterior diminuição. Os valores mais elevados de número de indivíduos por hectare registaram-se nas épocas de migração e nas zonas controlo.

#### 4.2.3 Riqueza específica

O número de espécies ao longo dos períodos de monitorização é relativamente reduzido, variando entre 8 a 41 espécies, na época de reprodução de 2009 na futura zona de implementação do parque eólico e na época de reprodução de 2011 na zona controlo, respectivamente.

Quadro 4.3 – Riqueza específica ao longo dos períodos de monitorização e nas distintas zonas de amostragem

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Reprodução_P EÓLICO	8	27	33	24	30	26
Reprodução_CONTROLO	21	35	41	34	27	29
Migração_P EÓLICO	17	21	25	24	26	24
Migração_CONTROLO	16	30	24	30	27	33

De forma gráfica (Figura 4.7), e de forma geral, regista-se o aumento do número de espécies até 2011 e diminuição posterior; maior riqueza específica na época de reprodução e nas zonas controlo.

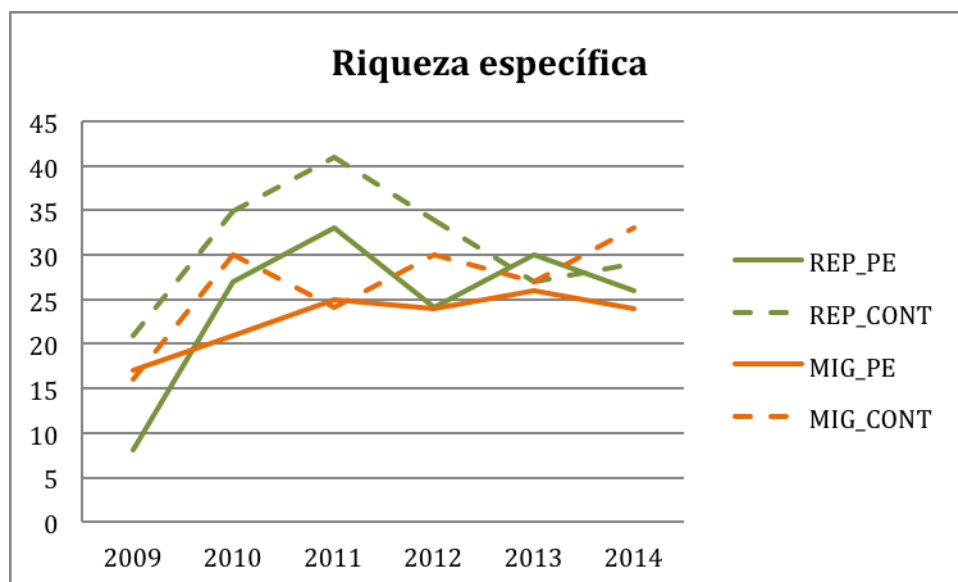


Figura 4.7 – Número de espécies registadas entre os anos de 2009 e 2014

O elenco das espécies registadas ao longo das monitorizações é listado no Quadro 4.4:

Quadro 4.4 – Espécies registadas na presente campanha de amostragem

Espécies	2014			
	Reprodução		Migração	
	Parq	Contr	Parq	Contr
<i>Apus apus</i>		x		
<i>Alauda arvensis</i>	x	x	x	X
<i>Aegialus caudatus</i>			x	X
<i>Accipiter nisus</i>	x			
<i>Anthus pratensis</i>			x	
<i>Anthus sp</i>				X
<i>Alectoris rufa</i>	x			X
<i>Buteo buteo</i>	x	x		X
<i>Certhia brachydactyla</i>		x	x	
<i>Carduelis cannabina</i>		x	x	X
<i>Cuculus canorus</i>	x	x		
<i>Carduelis carduelis</i>				X
<i>Columba palumbus</i>		x	x	
<i>Cetti cetti</i>		x		X
<i>Carduelis chloris</i>				X
<i>Corvus corone</i>	x	x		X
<i>Coturnix coturnix</i>	x	x		
<i>Cyanopica cyana</i>				X
<i>Ciconia ciconia</i>		x		
<i>Circaetus gallicus</i>	x	x		
<i>Circus pygargus</i>		x		
<i>Dendrocops major</i>	x			
<i>Emberiza cia</i>			x	X
<i>Erithacus rubecula</i>			x	X
<i>Fringilla coelebs</i>	x	x	x	X
<i>Ficedula hypoleuca</i>				X
<i>Galerida cristata</i>	x	x		
<i>Garrulus glandarius</i>	x	x	x	X
<i>Gyps fulvus</i>		x	x	
<i>Hirundo daurica</i>	x	x		

Quadro 4.4– Espécies registadas na presente campanha de amostragem (cont.)

Espécies	2014			
	Reprodução		Migração	
	Parq	Contr	Parq	Contr
<i>Hirundo rustica</i>	x	x		
<i>Hieraettus pennatus</i>	x	X	x	X
<i>Lulula arborea</i>	x	X	x	X
<i>Luscinia megarhynchos</i>	x	X		
<i>Motacilla alba</i>	x	X	x	X
<i>Merops apiaster</i>	x	X		
<i>Miliaria calandra</i>	x	X		X
<i>Milvus migrans</i>				X
<i>Milvus milvus</i>			x	
<i>Oenanthe hispanica</i>				X
<i>Oenanthe oenanthe</i>	x			
<i>Passer sp</i>				X
<i>Parus ater</i>			x	X
<i>Parus caeruleus</i>		x	x	X
<i>Parus cristatus</i>			x	
<i>Passer domesticus</i>		x		X
<i>Passer hispaniolensis</i>				X
<i>Parus major</i>		x	x	X
<i>Phoenicurus ochrups</i>	x			
<i>Prunela modularis</i>			x	
<i>Sylvia atricapilla</i>	x	x	x	X
<i>Sylvia communis</i>	x	x	x	
<i>Sylvia melanocephala</i>		x	x	X
<i>Serinus serinus</i>	x	x		X
<i>Saxicola torquata</i>	x	x	x	X
<i>Sylvia undata</i>	x		x	X
<i>Sturnus unicolor</i>	x	x		X
<i>Turdus merula</i>	x	x	x	X
<i>Troglodyctes troglodyctes</i>				X
<i>Turdus viscivorus</i>		x		

De uma forma geral, as espécies registadas, essencialmente passeriformes, são comuns, registando elevados efectivos populacionais em todo o território nacional. Refira-se ainda, serem bastantes plásticas e, portanto, tolerantes à presença humana e, ainda, com risco intermédio de colisão com infra-estruturas associadas ao transporte de energia eléctrica.

Em termos de elenco de aves salientam-se, contudo, algumas espécies seja pelo estatuto de conservação que possuem, seja pelo elevado risco de colisão com os aerogeradores e/ou linha eléctrica:

- Tartaranhão-caçador *Circus pygargus* (Família Accipitridae): risco de colisão intermédio (Neves *et al.*, 2005); estatuto de conservação de Em Perigo (Cabral *et al.*, 2006);
- Milhafre-real *Milvus milvus* (Família Accipitridae): risco de colisão intermédio (Neves *et al.*, 2005); estatuto de conservação de Vulnerável (Cabral *et al.*, 2006);
- Chasco-ruivo *Oenanthe hispanica* (Família Passeriforme): risco de colisão intermédio (Neves *et al.*, 2005); estatuto de conservação de Vulnerável (Cabral *et al.*, 2006);
- Grifo *Gyps fulvus* (Família Accipitridae): risco de colisão intermédio (Neves *et al.*, 2005); estatuto de conservação de Quase Ameaçada (Cabral *et al.*, 2006);
- Águia-cobreira *Circus gallicus* (Família Accipitridae): risco de colisão intermédio (Neves *et al.*, 2005); estatuto de conservação de Quase Ameaçada (Cabral *et al.*, 2006);
- Águia-calçada *Hieraaetus pennatus* (Família Accipitridae): risco de colisão intermédio (Neves *et al.*, 2005); estatuto de conservação de Quase Ameaçada (Cabral *et al.*, 2006).

A Análise de Variância relativa à riqueza específica de aves, demonstra existirem diferenças significativas entre anos de amostragem (entre 2009 e os restantes anos), e entre o controlo e o parque eólico (Figuras 4.8 e 4.9), enquanto para a época de amostragem não existem diferenças significativas (Figura 4.10).

Parque Eólico da Raia – Reforço de Potência – Monitorização de Avifauna  
Relatório 6 – 4º Ano da Fase de Exploração – 2014

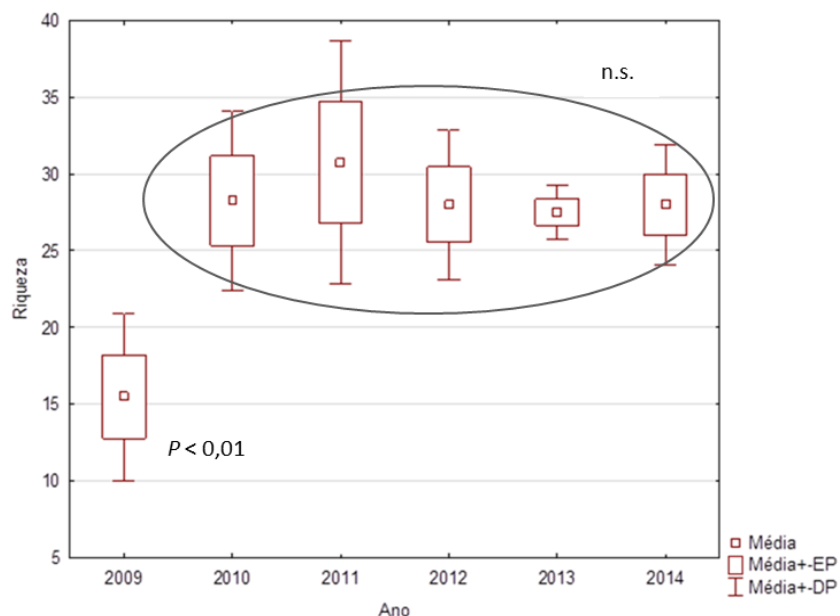


Figura 4.8 – Riqueza específica média de aves por ano de amostragem (2009 a 2014)

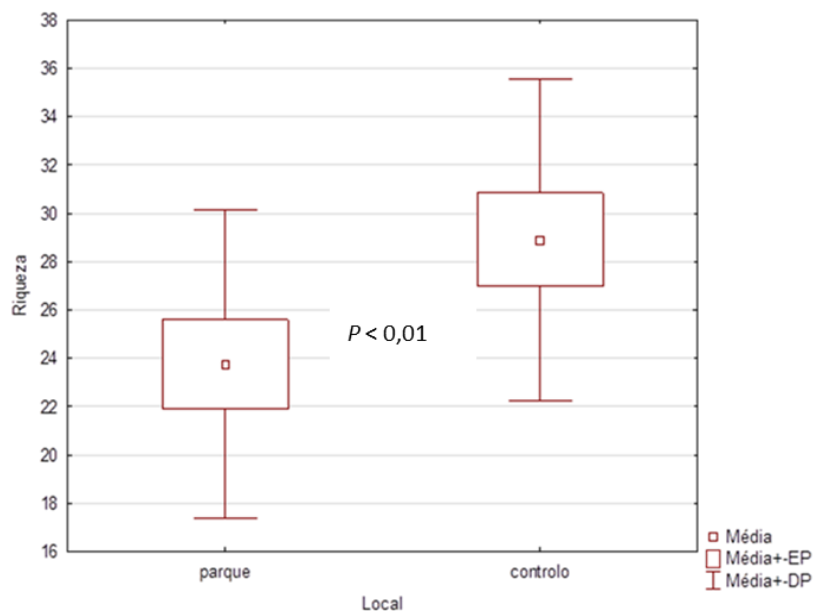


Figura 4.9 – Riqueza específica média de aves por local de amostragem (Parque eólico e Controlo)



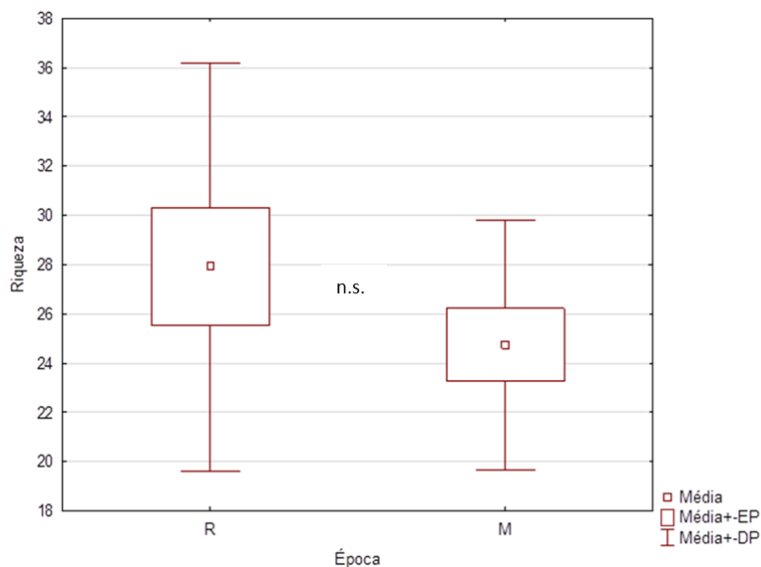


Figura 4.10 – Riqueza específica média de aves por época de amostragem  
(R=reprodução; M=migração)

#### 4.2.4 Índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ )

A diversidade foi avaliada pelo cálculo do índice de Shannon-Wiener, constando os valores do Quadro 4.5 e Figura 4.11. Revelam uma diversidade média para as áreas amostradas, assumindo o índice valores entre 1,8 e 3,1).

Quadro 4.5 – Índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) para cada zona nas distintas fases do projecto

Época/Áreas	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Reprodução_P EÓLICO	1,875	3,043	2,978	2,674	3,156	2,848
Reprodução_CONTROLO	2,86	3,163	2,938	2,808	2,672	2,807
Migração_P EÓLICO	2,632	2,158	2,317	2,314	2,805	3,003
Migração_CONTROLO	2,299	2,957	2,645	2,267	2,284	2,958

Os valores confirmam resultados anteriormente obtidos para outros parâmetros, quanto aos valores mais elevados nas zonas controlo e na época de reprodução. No entanto, a evolução do parâmetro aos longo dos anos, não revela consistência entre épocas e zonas.

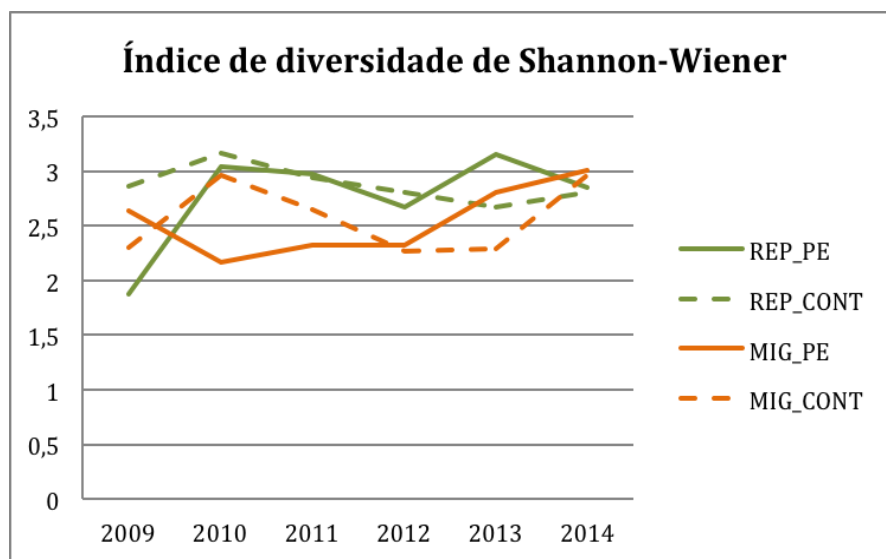


Figura 4.11 – Índice de Shannon-Wiener para os anos de 2009 e 2014

Na Análise de Variância ao nível da diversidade específica de aves, não se encontraram diferenças significativas entre época de amostragem, entre anos de amostragem, nem entre o controlo e o parque eólico (Figuras 4.12, 4.13 e 4.14).

Parque Eólico da Raia – Reforço de Potência – Monitorização de Avifauna  
Relatório 6 – 4º Ano da Fase de Exploração – 2014

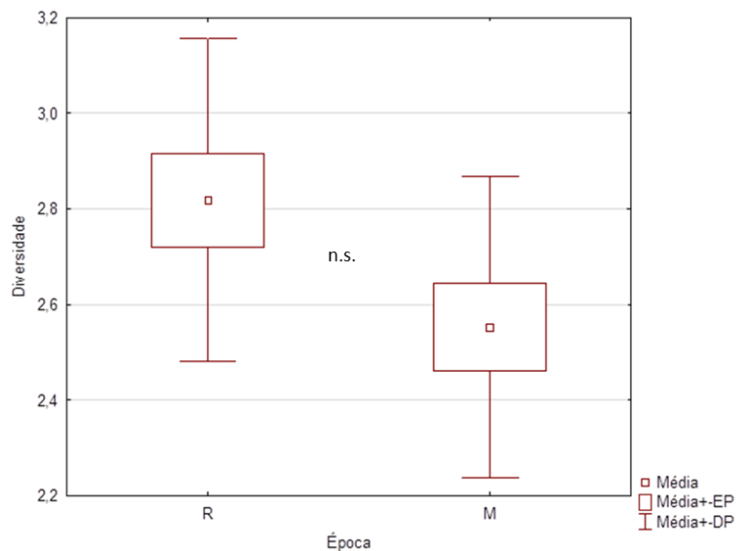


Figura 4.12 – Diversidade média de aves por época de amostragem (R=reprodução; M=migração)

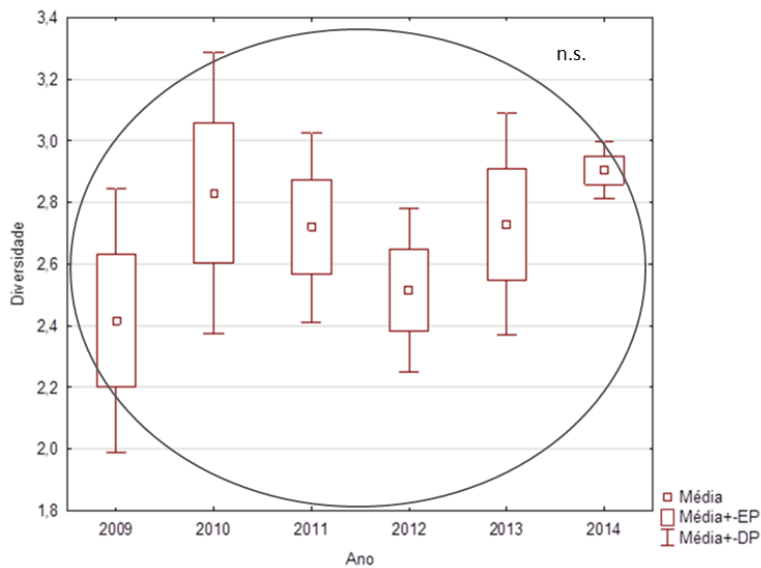


Figura 4.13 – Diversidade média de aves por ano de amostragem (2009 a 2014)

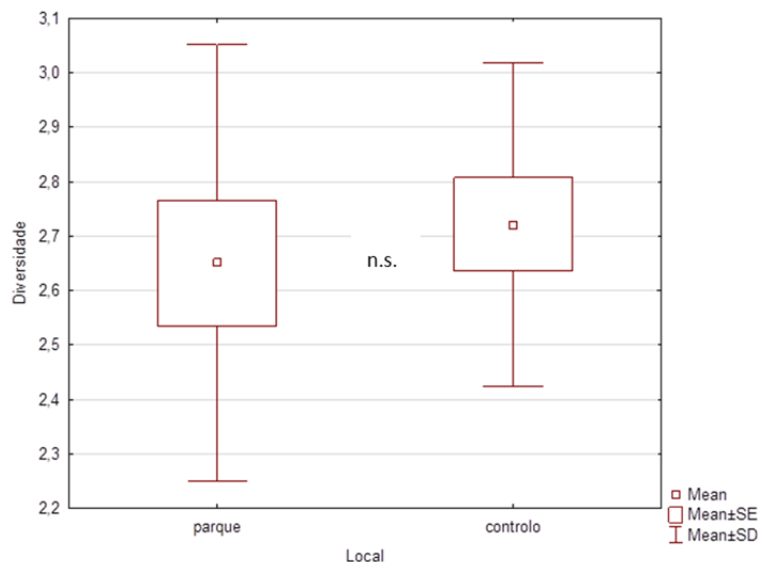


Figura 4.14 – Diversidade média de aves por local de amostragem (Parque eólico e Controlo)

### 4.3 Aves de rapina e planadoras

O grupo das aves de rapinas e planadoras, é alvo de particular atenção na avaliação dos projectos de produção e transporte de energia eléctrica já que, pelo tipo de comportamento se tornam particularmente sensíveis à presença deste tipo de infra-estruturas. Os impactes podem fazer-se sentir pelo efeito de exclusão e aumento da mortalidade por colisão, sendo por isso, espécies alvo de monitorizações específicas. Neste sentido, foram efectuados pontos de observação nas épocas de reprodução e invernada, em zonas de implementação de aerogeradores (Reforço de Potência) e controlo, de forma a avaliar o comportamento das mesmas.

De forma mais pormenorizada, apresentam-se as observações no Quadro 4.6.

Quadro 4.6 – Registos de aves de rapinas nos anos de 2013 e 2014

ÉPOCA	ESPÉCIES	Nº INDIV	COMPORT	ALTURA VOO	ZONA/ DE RISCO	ZONA DE AMOSTRAG
Reprodução 2013	<i>Gyps fulvus</i>	1	voo	médio	não	Parque
	<i>Milvus migrans</i>	1	voo	baixa	sim	
	<i>Buteo buteo</i>	2	voo	baixa	sim	
	<i>Buteo buteo</i>	1	voo	baixa	sim	
	<i>Circus pygargus</i>	1m	voo	baixa	sim	
	<i>Buteo buteo</i>	1	voo	média	não	
	<i>Hieraettus pennatus</i>	1	voo	média	não	
	<i>Hieraettus fasciatus</i>	2	voo	média	não	
	<i>Buteo buteo</i>	1	voo	alta	não	
	<i>Hieraettus pennatus</i>	3	voo	alta	não	
	<i>Hieraettus pennatus</i>	1	voo	média	não	
	<i>Hieraettus pennatus</i>	1	voo	média	não	
	<i>Acipiter nisus</i>	1f	voo	baixa	sim	
	<i>Bbuteo buteo</i>	3	voo	muito alta	não	Controlo
	<i>Acipiter nisus</i>	1	voo	baixa	sim	
	<i>rap n id</i>	1	voo	média	sim	
	<i>Falco tinnunculus</i>	1	voo	alta	não	
	<i>Circus pygargus</i>	1	voo	alta	não	
	<i>rap n id</i>	2	voo	média	não	
	<i>Buteo buteo</i>	1	voo	média	não	
Migração 2013	<i>Falco tinnunculus</i>	1	voo	alta	não	Parque
	<i>Buteo buteo</i>	1	voo	média	não	Controlo
	<i>Hieraettus pennatus</i>	1	voo	média	não	
	<i>Aegipius monachus</i>	1	voo	alta	não	
	<i>Circaettus gallicus</i>	1	voo	média	não	
	<i>Accipiter gentilis</i>	1	voo	baixa	sim	
	<i>Falco tinnunculus</i>	1	voo	média	não	
	<i>Milvus migrans</i>	1	voo	média	não	
	<i>Aegipius monachus</i>	1	voo	média	não	
	<i>Otis tards</i>	1m	voo	média	não	

Quadro 4.6 – Registos de aves de rapinas nos anos de 2013 e 2014 (cont.)

ÉPOCA	ESPÉCIES	Nº INDIV	COMPORT	ALTURA VOO	ZONA/ DE RISCO	ZONA DE AMOSTRAG
Reprodução 2014	<i>Circaettus gallicus</i>	1	voo	muito alto	não	Parque
	<i>Accipiter nisus</i>	1f	voo	baixo	sim	
	<i>Circaettus gallicus</i>	1	voo	baixo	sim	
	<i>Hieraettus pennatus</i>	1	pousada LMT	-	-	
	<i>Buteo buteo</i>	1	voo	alto	não	
	<i>Ciconia ciconia</i>	8	voo	muito alto	não	Controlo
	<i>Circaettus gallicus</i>	1	voo	média	não	
	<i>Gyps fulvus</i>	1	voo	alto	não	
	<i>rap n id</i>	5	voo	muito alto	não	
	<i>Ciconia ciconia</i>	1	voo	muito alto	não	
	<i>Hieraettus pennatus</i>	1	voo	muito alto	não	
	<i>Circaettus gallicus</i>	1	voo	muito alto	não	
	<i>Gyps fulvus</i>	2	voo	baixo	sim	
	<i>Ciconia ciconia</i>	3	voo	média/ alta	não	
	<i>Circus pygargus</i>	1m	voo	baixo	sim	
	<i>Buteo buteo</i>	1	voo	média/ alta	não	
Migração 2014	<i>Gyps fulvus</i>		voo	muito alto	não	Parque
	<i>Hieraettus pennatus</i>	1	voo	média	não	
	<i>rap n id</i>	1	voo	média	não	
	<i>Hieraettus pennatus*</i>	1			sim	
	<i>Milvus milvus</i>	1	voo	média	não	
	<i>Milvus milvus</i>	3	voo	alta	não	
	<i>Milvus milvus</i>	2	voo	alta	não	
	<i>Buteo buteo</i>	1	voo	baixa	sim	Controlo
	<i>Milvus migrans</i>	1	voo	elevada	não	
	<i>Hieraettus pennatus</i>	1	voo	baixo	sim	

\*com asa partida deve ter batido em aerogerador, sendo posteriormente eutanasiada no CERAS - Castelo Branco

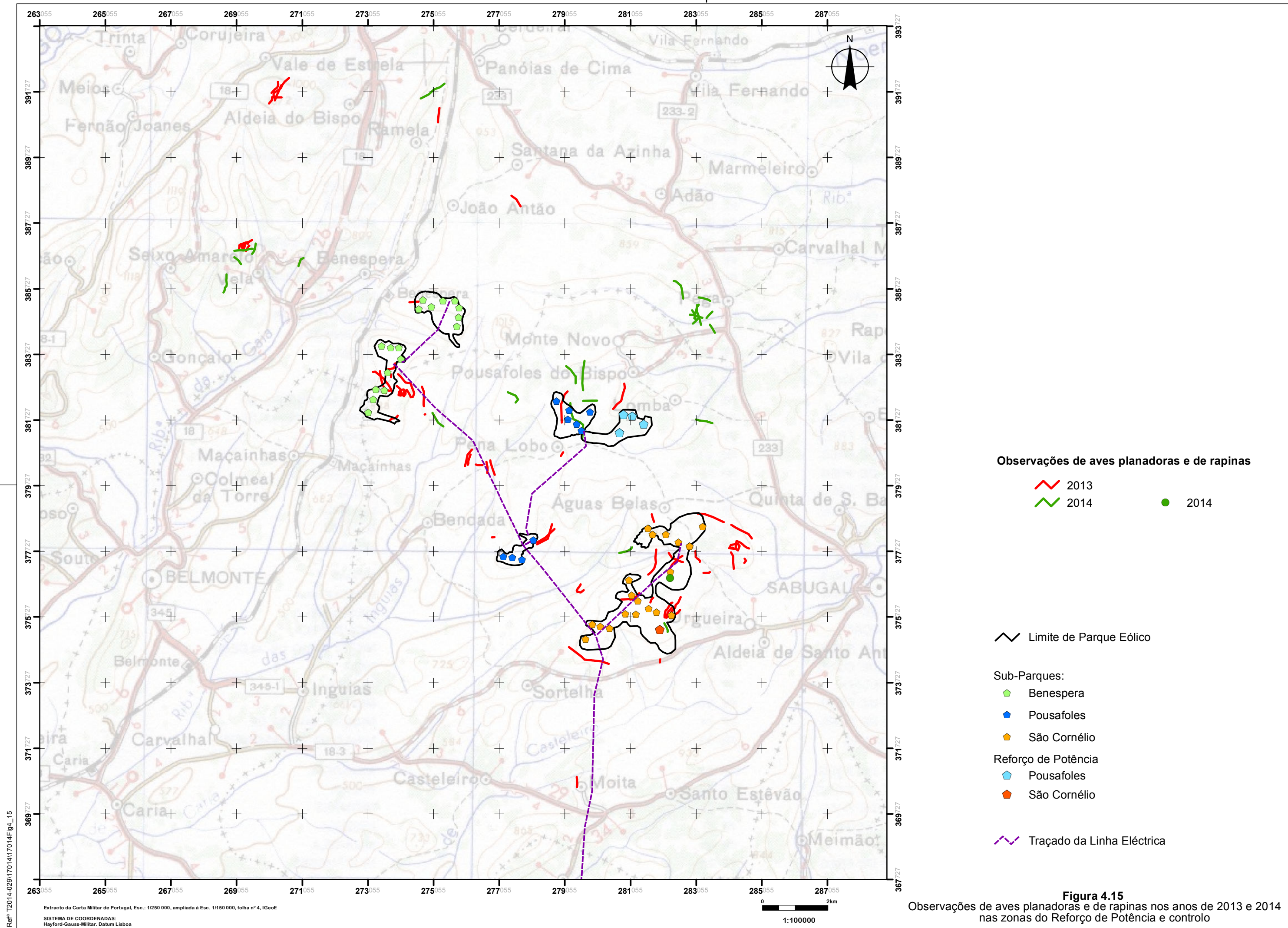
Em ambos os anos de monitorização registaram-se catorze espécies de aves de rapina, planadoras ou com estatuto de conservação desfavorável. Entre as espécies salientam-se as grandes planadoras como o grifo *Gyps fulvus* e o abutre-negro *Aegipius monachus*; as rapinas de grande dimensão como a águia-de-Bonelli *Hieraettus fasciatus* e a águia-cobreira *Circaettus gallicus*, de dimensão intermédia como os milhafres *Milvus migrans* e *Milvus milvus*, a águia-de-asa-redonda *Buteo buteo*, a águia-calçada *Hieraettus pennatus*, o açor *Accipiter gentilis* e o tartaranhão-caçador *Circus pygargus*; e as de pequena dimensão como o peneireiro *Falco tinnunculus*, gavião *Accipiter nisus*. Noutros grupos referem-se a cegonha *Ciconia ciconia* e a abetarda *Otis tarda*.

Relativamente às observações das aves de rapina, refere-se que a generalidade das observações foi de indivíduos em comportamento de caça, com distribuição semelhante entre os pontos associados à área dos aerogeradores e controlos. Salienta-se, ainda, como característica comum entre os anos de amostragem, ter sido na época de reprodução que se observaram mais aves de rapina.

No ano de 2013 registaram-se 34 indivíduos pertencentes a 12 espécies, sendo que no presente ano registaram-se 41 indivíduos de 10 espécies distintas. Em ambos os anos de monitorização cerca de 27% das observações foram consideradas de elevado risco de colisão com os aerogeradores, quer pela altura de voo, quer pelo comportamento verificado.

Refira ainda a observação no ano de 2014 de uma águia-calçada com fractura da asa (Fotografia 4.1) junto ao ponto de S. Cornélio Sul (nas proximidades de aerogerador) que deverá ter colidido com o aerogerador. Esta ave foi entregue no Centro de Recuperação de Castelo Branco, tendo posteriormente, pela gravidade da fractura, sido eutanasiada no mesmo Centro.









Fotografia 4.1 – Águia-calçada recolhida junto ao ponto S. Cornélio Norte, com asa fracturada

#### **4.4 Mortalidade associada à exploração dos Reforços de Potência dos Sub-Parques de Pousafoles e São Cornélio**

A prospecção de cadáveres na área do Reforço de Potência do Parque Eólico da Raia foi efectuada através de sete campanhas na época de reprodução e cinco campanhas na época de migração (Quadro 4.7). A obtenção de dados padronizados relativos à mortalidade de aves permitirá a sua comparação com os dados obtidos anteriormente.

Quadro 4.7 – Calendarização dos trabalhos de prospecção de cadáveres da avifauna no Reforço de Potência em 2014

ÉPOCA	DATAS DAS AMOSTRAGENS
Reprodução	26 de Junho
	3 de Julho
	10 de Julho
	17 de Julho
	23 de Julho
	31 de Julho
	6 de Agosto
Migração Outonal	22 de Setembro
	30 de Setembro
	6 de Outubro
	13 de Outubro
	21 de Outubro

#### 4.4.1 Prospecção de cadáveres

Na primeira campanha de 2014 de prospecção de cadáveres, que durou sete semanas (abrangendo os meses de Junho a Julho), foi encontrado um cadáver de aves, no dia 31 de Julho, na envolvente do aerogerador AG12, do Reforço de Potência do Sub-Parque Eólico de Pousafoles. Na segunda campanha, realizada em Setembro e Outubro (com a duração de 5 semanas), prospectou-se a mesma área de estudo, não tendo sido encontrados cadáveres de aves. No Quadro 4.8, discrimina-se a ocorrência no Reforço de Potência.

Quadro 4.8 – Cadáveres de aves detectados nas duas épocas de prospecção de 2014

CAMPANHA	DATA	ESPECIE	ESTATUTO	INDÍCIOS RECOLHIDOS	SUB-PARQUE	AEROGERADOR/VÃO
Primavera/Verão	31-Julho	<i>Apus apus</i>	LC	Cadáver	RP Pousafoles	12

**Legenda** - Estatuto de conservação (Cabral *et al.*, 2006): LC - Pouco preocupante.

O Cadáver detectado corresponde à espécie *Apus apus* (Andorinhão-preto) incluída na classe Pouco Preocupante (LC), segundo a classificação do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006) (Fotografia 4.2 e Fotografia 4.3).



Fotografia 4.2 – Cadáver de Andorinhão-preto (*Apus apus*) encontrado na envolvente do AG12 do Reforço de Potência do Sub-Parque de Pousafoles



Fotografia 4.3 – Cadáver de Andorinhão-preto (*Apus apus*) encontrado na envolvente do AG12 (ao fundo) do Reforço de Potência do Sub-Parque de Pousafoles

#### 4.4.2 Taxa de remoção/decomposição

A taxa de remoção foi determinada com base nos resultados de testes de remoção/decomposição desenvolvidos em 2009, na proximidade da área de estudo, no Parque Eólico do Sabugal (PROCME, 2009). O intervalo considerado foi o que separa cada visita, ao longo de cada campanha, ou seja uma semana. Assim, dos cadáveres distribuídos pelo Parque Eólico, 75% foram removidos por predadores/necrófagos em sete dias.

#### 4.4.3 Taxa de detectabilidade

A taxa de detectabilidade foi determinada com base nos ensaios desenvolvidos em 2011. Dos 180 modelos distribuídos ao longo do Parque Eólico, foram detectados apenas 58, o que se traduz numa taxa de detectabilidade de 32,2%.

#### 4.4.4 Proporção da Área Possível de Prospectar

Considerou-se que a área de prospecção na envolvente dos aerogeradores manteve-se idêntica à estimada no ano anterior. Assim, a média das percentagens atribuídas aos aerogeradores prospectados foi de 86%. Tendo em consideração que a determinação da taxa de mortalidade é também determinada por Sub-Parque, calculou-se o valor médio da percentagem de área possível de ser prospectada, para cada Sub-Parque: São Cornélio – 87%; Pousafoles – 80%.

#### 4.4.5 Estimativa da taxa de mortalidade real

No que se refere à mortalidade observada nos aerogeradores dos Reforços de Potência associados ao Parque Eólico da Raia, assinala-se um cadáver identificado no Reforço de Potência de Pousafoles, o que representa uma TMR de 61,9 cadáveres/ano, sendo menor ao registado em 2013 com a identificação de 4 cadáveres e uma TMR de 247,5 cadáveres/ano. Recorde-se que em 2012 não se encontraram cadáveres em qualquer dos aerogeradores associados a este Reforço de Potência.

No Reforço de Potência do Sub-Parque de São Cornélio (um aerogerador), os valores de mortalidade real obtidos em 2014, tal como em 2013 e 2012, apontam para um resultado nulo, dado que não foram identificados cadáveres na área prospectada do único aerogerador existente, nas campanhas de Primavera e Outono de 2014. Este resultado deve ser observado com muitas reservas, sobretudo pelo facto de se

prospectar apenas uma máquina, o que constitui um problema de representatividade da amostragem.

Quadro 4.9 – Mortalidade estimada por Reforço de Potência entre 2012 e 2014

REFORÇO DE POTÊNCIA	MORTALIDADE ANUAL ESTIMADA (cadáveres/ano)			MORTALIDADE ANUAL ESTIMADA POR AEROGERADOR (cadáveres/ano/AG)			MORTALIDADE MENSAL ESTIMADA (cadáveres/mês)			MORTALIDADE MENSAL ESTIMADA POR AEROGERADOR (cadáveres/mês/AG)		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Pousafoles (4 aerogeradores)	0,00	247,5	61,9	0,00	61,9	15,47	0,00	20,60	5,16	0,00	5,2	1,29
São Cornélio (1 aerogerador)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## 5 CONCLUSÕES

A análise conjunta dos parâmetros e sua evolução ao longo dos anos de monitorização do Reforço de Potência do Parque Eólico da Raia parecem indicar não decorrerem impactes negativos na constituição da comunidade de aves resultantes da implementação dos aerogeradores. Se por um lado, é nas zonas controlo que se registam valores mais elevados dos parâmetros, o que poderia resultar do efeito de exclusão inerente ao parque eólico, esta tendência é verificada para todas as fases do projecto, incluindo a de pré-construção. Conclui-se, portanto, que as zonas controlo são, de forma global, mais ricas e diversas do que aquelas onde foram implementados os aerogeradores.

Por outro lado, refere-se a existência de um pico relevante nos parâmetros densidade e abundância absoluta para a época de migração de 2012 nas zonas controlo, que poderá coincidir com o início de exploração dos aerogeradores associados ao reforço de Potência do Parque Eólico da Raia. No entanto, também neste caso, a estar associados com a presença dos aerogeradores, se verifica o carácter temporário, já que nos anos seguintes os parâmetros assumem valores mais semelhantes entre zonas de monitorização.

No que concerne às épocas biológicas, não existem diferenças significativas, ocorrendo aumento de indivíduos (migração) ou de espécies (reprodução) entre épocas, tratam-se, no entanto, de espécies com ampla distribuição geográfica, podendo classificar-se os impactes, caso existam, como de magnitude reduzida.

Por fim, refere-se a utilização frequente da área do Reforço de Potência por diversas aves de rapina e outras, especialmente susceptíveis a mortalidade por colisão com as referidas infra-estruturas e com comportamentos repetidos de risco.

Relativamente ao estudo da mortalidade dos Reforços de Potência associados ao Parque Eólico da Raia, refere-se que em 2014 identificou-se um cadáver, nomeadamente, no Reforço de Potência de Pousafoles, valor inferior ao registado no ano anterior. Entre 2012 e 2014, no Reforço de Potência do Sub-Parque de São Cornélio a taxa de mortalidade foi nula.

Deste modo, considera-se que a monitorização de avifauna efectuada ao longo dos últimos seis anos no Parque Eólico da Raia cumpriu os objectivos propostos, dando-se assim por concluídos os trabalhos.



## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APA, 2010. Guia para a Avaliação de Impactes Ambientais de parques Eólicos.

Cabral, M. J. (coord.), J. Almeida, P. R. Almeida, T. Dellinger, N. Ferrand de Almeida, M. E. Oliveira, J. M. Palmeirim, A. I. Queiroz, L. Rogado & M. Santos-Reis (eds.) (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 2ª ed. ICN/Assírio e Alvim, Lisboa. 660 pp.

Costa, L. T., M. Nunes, P. Geraldès & H. Costa (2003). *Zonas Importantes para as Aves em Portugal*. SPEA, Lisboa. 160 pp.

Ecossistema (2007). Estudo de Impacte Ambiental da Linha de Muito Alta Tensão (LMAT) Lares – Lavos a 400kV em Projecto de Execução. Relatório

Equipa Atlas (2008). *Atlas das Aves Nidificantes em Portugal (1999-2005)*. ICNB, SPEA, PNM e SRAM. Assírio & Alvim, Lisboa. 590 pp.

Henderson, I.G, Langston, R.H.W. & Clark, N. A 1996. The Response of common terns *Sterna hirundo* to power lines: an assessment of risk in relation to breeding commitment, age and wind speed. *Biological Conservation* 77: 185-192.

ICNB (2010). Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.

Infante, S., J. Neves, J. Ministro, & R. Brandão. 2005. *Estudo sobre o Impacto das Linhas Eléctricas de Média e Alta Tensão na Avifauna em Portugal*. Quercus - Associação Nacional de Conservação da Natureza, Castelo Branco e Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa. Relatório não publicado.

Neves, J. P., J. P. Silva, S. Infante, H. Azevedo, M. Severina & A. Figueiredo. (2005a). *Critérios para a Implementação de Medidas de Minimização de Impactes das linhas da Rede Nacional de Transporte sobre a Avifauna - Listagem de troços de linhas impactantes ou potencialmente impactantes em 2005*. Comissão Técnico-Científica do Protocolo REN/ICN. Relatório não publicado.

Neves, J., S. Infante, J. Ministro & R. Brandão. (2005b). *Estudo sobre o Impacto das Linhas Eléctricas de Muito Alta Tensão na Avifauna em Portugal*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa e Quercus - Associação Nacional de Conservação da Natureza, Castelo Branco. Relatório não publicado.

Rufino, R. (Coord.) (1989). Atlas das aves que nidificam em Portugal Continental. CEMPA, Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.

Svensson, L. & P. J. Grant. (2003). *Guia de aves - Guia de campo das aves de Portugal e da Europa*. Assírio & Alvim. Lisboa.

Silva Alves, J. M., M. D. Espírito-Santo, J. C. Costa, J. H. Capelo Gonçalves & M. Fernandes Lousã (2008). *Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental*. ICNB. Assírio & Alvim, Lisboa. 251 pp.

Alfragide, 21 de Fevereiro de 2015

**PROCESL**  
Engenharia Hidráulica e Ambiental, S.A.  
Um Administrador

*Dr. Filipe Figueira*